

PEMANFAATAN BERBAGAI METODA PENGOLAHAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*) SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN TERHADAP EKOLOGI RUMEN TERNAK KERBAU (*in-vitro*)

Eliza Nurdin, T.Afriani, H.Susanty dan F.Marbun

Fakultas Peternakan Universitas Andalas

Email: ellyza_n@yahoo.com

ABSTRACT

An experiment was conducted with an objective to find out the best processing method of *Curcuma zedoaria* as antioxidant source in feeding to effect the ruminal ecology (pH, NH₃, total gas and total VFA as well). There was ruminal juice of adolescent Swamp buffalo, that was taken at Bandung City Schlauter House, as the maint material in that *in vitro* experiment. was carried out. Data was designed and calculated by using CRD in 4 treatments i.e. A, without *Curcuma zedoaria* supplementation, B 0.02 % fresh *Curcuma zedoaria* supplementation, C, 0.02 % oven dried *Curcuma zedoaria* supplementation and D. 0.02 % simplicity dried *Curcuma zedoaria* supplementation and treatments was replicated four times Difference between treatment was evaluated with DMRT. Measuring variables were ruminal pH, NH₃, total gass and total VFA. *Based* on the increament of total gass and total VFA as well as the optimal NH₃ concentration and pH in the rument, the experiment resulted in that white curcuma drying methods as antioxidant source positively effected ruminal ecology and drying using an simplisity methode was the best method.

Keywords : antioxidant source, processing method, invitro, White Curcuma, buffalo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari bentuk pengolahan yang tepat dari Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) dan melihat efektivitasnya terhadap pH cairan rumen, kosentrasi NH₃, total produksi gas dan Total VFA dari ternak kerbau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode experimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah A. 0% Kunyit Putih, B. 0.02% Kunyit Putih segar, C. 0.02% Kunyit Putih dengan metoda kering oven dan D. 0.02% Kunyit Putih dengan metoda simplisia. Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan digunakan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Peubah yang diamati adalah pH cairan rumen, konsentrasi NH₃, total produksi gas dan Total VFA dari ternak kerbau secara *in-vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kunyit putih sebagai sumber antioksidan dengan berbagai macam metoda pengolahan memberikan pengaruh positif terhadap ekologi rumen. Metoda pengolahan kunyit putih yang terbaik adalah metoda simplisia, karena dapat mengoptimalkan pH cairan rumen, kosentrasi NH₃, total produksi gas dan Total VFA, sehingga kondisi ini akan meningkatkan produktivitas ternak kerbau.

Kata Kunci : antioksidan, metoda pengolahan, invitro, Kunyit Putih, Kerbau

PENDAHULUAN

Ternak kerbau memiliki nilai historis dan erat dengan adat istiadat dan budaya masyarakat di Sumatra Barat khususnya dan Indonesia pada umumnya. serta memiliki nilai ekonomis untuk pembangunan perekonomian masyarakat pedesaan. Ternak ini dipelihara secara turun temurun oleh masyarakat sebagai usaha sampingan dengan menggunakan tenaga kerja keluarga dengan skala usaha yang kecil karena kekurangan modal. Keberadaan ternak kerbau saat ini sudah mulai tergeser oleh ternak impor sehingga jumlahnya terus menurun padahal ternak kerbau memiliki potensi alamiah yang luar biasa karena memiliki mikroba rumen yang paling unggul diantara ternak ruminansia lainnya dan tahan terhadap iklim tropis seperti Indonesia.

Permasalahannya ternak kerbau jumlahnya terus menurun. Tahun 2009 populasi ternak kerbau di Sumatra Barat 202.997 ekor, sedangkan pada tahun 2012 populasinya menurun menjadi hanya 108.073 ekor (Direktorat Jendral Peternakan, 2012). Penurunan populasi ini disebabkan oleh pola

pemeliharaannya yang masih tradisional, tingginya pemotongan ternak betina produktif dan penurunan produktifitas dalam hal reproduksi karena sulit untuk bunting.

Produktivitas ternak dipengaruhi oleh daya tahan tubuh yang baik. Rekayasa yang bisa dilakukan untuk meningkatkan daya tahan tubuh melalui optimalisasi kondisi ekologi rumen adalah dengan menambahkan antioksidan alami yang umumnya terkandung dalam tanaman seperti kulit nanas, jintan, Kunyit Putih, dan kunyit mangga. Pemberian Kunyit Putih 0,02% bobot badan pada sapi perah dapat mengoptimalkan kondisi ekologi rumen dan meningkatkan daya tahan tubuh sebesar 22,50% (Nurdin dan Arief, 2009). Kandungan dari bahan antioksidan tersebut juga akan mempengaruhi kesuburan dan jenis kelamin anak yang dilahirkan, dengan memberikan pakan berantioksidan pada ternak kerbau akan meningkatkan nisbah jenis kelamin anak betina yang dilahirkan. Hal ini akan meningkatkan jumlah kerbau betina dan pada akhirnya akan meningkatkan populasi ternak kerbau.

Pemberian kunyit putih sebagai sumber antioksidan terkendala pada bentuk penyajiannya, sebab antioksidan sangat peka terhadap panas dan cahaya sehingga bentuk pengolahan dari Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) dapat mempengaruhi ekologi rumen kerbau, sehingga peningkatan daya tahan tubuh, produktivitas dapat ditingkatkan.

Tujuan yang akan dicapai adalah memperoleh bentuk pengolahan kunyit putih sebagai sumber antioksidan yang paling baik untuk diberikan kepada ternak kerbau sebagai gambaran dalam meningkatkan produktivitas ternak kerbau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jawa Barat. Penelitian ini adalah penelitian *in-vitro* dengan menggunakan cairan rumen ternak kerbau yang diberikan kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) sebanyak 0.02% dengan berbagai macam olahan sebagai perlakuan yaitu tanpa kunyit putih, kunyit putih segar, kunyit putih kering oven dan kunyit putih simplisia . Selanjutnya dilihat efeknya terhadap ekologi rumen.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah A. tanpa kunyit putih; B. kunyit putih segar; C. kunyit putih kering oven dan D. kunyit putih simplisia. Peubah adalah pH rumen, konsentrasi NH₃ rumen, total gas dan total VFA, sebagai gambaran produktivitas ternak sebelum diberikan kepada ternak. Untuk menentukan perlakuan yang terbaik digunakan Uji Duncan (Gaspersz, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh perlakuan Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap pH rumen, konsentrasi NH₃, total gas dan Total VFA ditampilkan pada Tabel 1. Kisaran pH rumen berkisar antara 5.63 sampai 5.69. pH rumen tertinggi terdapat pada perlakuan B (Segar) yaitu 5.69 lalu diikuti oleh perlakuan D (Simplisia) dengan pH 5.68, perlakuan A (Kontrol) dengan pH 5.64 dan perlakuan C (kering oven) dengan pH sebesar 5,63. pH rumen yang terendah terdapat pada perlakuan C (kering oven) yaitu 5.63. pH rumen pada perlakuan B memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH rumen dibandingkan perlakuan D, A dan C, sedangkan perlakuan D, A dan C memberikan pengaruh yang sama terhadap pH rumen setelah diberikan kunyit putih. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemberian kunyit putih segar akan meningkatkan pH rumen kerbau tetapi secara keseluruhan kondisi pH tetap berada pada kisaran pH normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Chalmers dan White (1993) yang menyatakan bahwa pH cairan rumen kerbau berkisar antara 5.05-7.6.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan terhadap Rataan pH Rumen, Konsentrasi NH₃, Total gas dan Total VFA

PERLAKUAN	PEUBAH			
	pH	NH ₃	TOTAL GAS	TOTAL VFA
A	5,64 ^b	21,46 ^c	50,75 ^{ab}	24,63 ^b
B	5,69 ^a	28,05 ^{ab}	48,28 ^b	21,86 ^a
C	5,63 ^b	25,29 ^{bc}	41,68 ^c	18,12 ^a
D	5,68 ^a	30,86 ^a	55,48 ^a	56,82 ^c

Keterangan: A Kontrol.; B. segar; C.kering oven; D.simplisia. Superscripyang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P<0.05$)

Analisis statistik menghasilkan bahwa bentuk olahan kunyit putih dosis 0,02 % dari berat badan berpengaruh nyata ($P<0.05$). Berarti fungsi *buffering* yang dimiliki kunyit putih mampu mempertahankan pH rumen tetap dalam kondisi normal. Kisaran pH hasil penelitian memperlihatkan bahwa suplementasi kunyit dalam bentuk kering simplisia lebih baik dari pada perlakuan lainnya. Pernyataan Budinuryanto et al., 1999 bahwa kandungan saponin dan tanin pada tanaman herbal (termasuk kunyit) sebagai zat aktif berfungsi sebagai *buffering* pH. Hal itu berarti jumlah ketersediaan zat aktif sesudah prosesing lebih baik pada pengeringan simplisia.

Rataan konsentrasi NH_3 rumen pada Tabel 1. berkisar antara 21,46 mM sampai 30,86 mM. Analisis statistik menunjukkan bahwa bentuk olahan kunyit kuning berpengaruh nyata terhadap level NH_3 rumen ($P<0.05$). Rataan NH_3 ini lebih tinggi dari batas normal menurut Mc Donald et al. (2002) yaitu sebesar 6-21 mM. Hal ini disebabkan degradasi protein pakan lebih cepat daripada sintesis protein mikroba yang disebabkan ketidak cukupan ketersediaan kerangka karbon, sehingga NH_3 akan terakumulasi dan melebihi level optimum.

Konsentrasi NH_3 tertinggi pada kering oven sejalan dengan tingginya pH, sesuai dengan pendapat Van Soest (1982) bahwa kenaikan NH_3 akan menyebabkan kenaikan pH rumen. Peningkatan konsentrasi NH_3 ini disebabkan tingginya tingkat degradasi protein sebagai pengaruh positif dari pemrosesan kunyit kuning, dimana pengeringan oven nyata lebih tinggi kandungan NH_3 nya. Cara pengolahan kunyit menentukan level dan aktivitas kandungan antioksidannya sehingga akan mempengaruhi aktivitas mikroba rumen (Afriani et al., 2013). Hal ini disebabkan peningkatan pH dari perlakuan tanpa penambahan kunyit putih dibandingkan perlakuan dengan penambahan kunyit putih dengan beberapa metoda pengolahan yaitu segar, pengeringan oven, dan kering simplisia berefek pada peningkatan kinerja bakteri sehingga konsentrasi NH_3 juga akan meningkat. Penurunan konsentrasi NH_3 pada perlakuan kunyit putih dengan cara kering simplisia diduga karena penurunan jumlah protein terdegradasi melalui penurunan pertumbuhan mikroba sebagai akibat dari penurunan aktivitas antioksidan dari perlakuan dengan cara pengeringan simplisia. Sesuai dengan pernyataan Ranjhan dan Pathak (1979) bahwa kadar NH_3 cairan rumen dipengaruhi antara lain oleh tingkat degradasi protein.

Produksi gas total rumen mempunyai hubungan yang erat dengan pencernaan bahan makanan. Jumlah gas total yang rendah menunjukkan bahwa bahan organik terfermentasi banyak digunakan untuk sintesis protein mikroba (Van Soest, 1994). Rataan produksi gas yang disajikan pada Tabel 7 berkisar antara 41,68 - 55,48 cc. Rataan Produksi Gas tertinggi terdapat pada pemberian kunyit putih simplisia (55,48 cc) dan yang terendah pada kering oven (41,68 cc) diikuti oleh pemberian kunyit putih segar (28,28 cc) dan perlakuan kontrol (50,75 cc). Analisis keragaman dan DMRT (Tabel 1) menunjukkan bahwa total gas pada perlakuan pengeringan oven menunjukkan angka paling rendah yaitu 41,68 ml ($P<0,05$) dan tidak ada perbedaan yang nyata antara tiga perlakuan lainnya. Sesuai dengan penemuan Paul et al. (2006) dan Blunt et al. (2013) bahwa bahan kaya metabolites sekunder terutama, isoprenoids (terpenes) bersifat anti microbial dan anti fungal, mendukung rendahnya produksi gas total.

Total gas rumen antara kunyit putih segar dan kunyit putih kering simplisia tidak memberikan pengaruh yang nyata tetapi ada kecenderungan penurunan. Hal ini menandakan kandungan metabolit sekunder atau aktivitas antioksidan yang tersisa lebih banyak pada pengeringan simplisia, sementara perlakuan segar tidak lebih banyak karena perhitungan level pemberian 0,02 % adalah dari berat segar (bukan berat kering) bahan. Metabolit sekunder atau aktivitas antioksidan pada perlakuan kunyit putih segar ataupun pengeringan simplisia ternyata tidak cukup optimal untuk dapat meningkatkan total gas rumen diatas perlakuan kontrol (tanpa suplementasi kunyit putih). Selain itu menurut Afriani dkk., (2013) berbeda nyatanya penurunan total gas rumen pada perlakuan pengeringan oven disebabkan karena aktivitas antioksidannya paling tinggi sementara aktivitas antioksidan perlakuan bentuk pengolahan segar menunjukkan aktivitas antioksidan paling rendah dan terdapat korelasi negative antara kandungan aktivitas antioksidan dan produksi gas rumen.

Pencernaan bahan pakan utama ternak ruminansia berupa hijauan yang 75 persennya berupa karbohidrat. Karbohidrat dalam saluran pencernaan dipecah oleh mikroba rumen menjadi gula sederhana. Mikroba menggunakan gula sederhana ini sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan menghasilkan produk akhir yang akan dimanfaatkan oleh ternak induk semang. Hasil akhir dari proses fermentasi adalah asam lemak terbang (Volatile Fatty Acid/VFA). VFA terdiri dari antara lain asam asetat, asam propionat, asam butirat dan asam valerat yang merupakan sumber energi bagi ternak dan sumber kerangka karbon untuk pembentukan protein mikroba. Peningkatan konsentrasi VFA mencerminkan peningkatan kandungan protein dan karbohidrat pakan yang mudah larut (Davies, 1982; Preston dan Leng, 1987; Theodorou dan France, 1993).

Asam lemak terbang (VFA) merupakan hasil akhir fermentasi pakan dalam rumen. Total gas yang dihasilkan menunjukkan terjadinya proses fermentasi pakan oleh mikroba di dalam rumen, yaitu hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida dan disakarida yang kemudian difermentasi menjadi asam lemak terbang (VFA), terutama asam asetat, propionat dan butirat, dan gas berupa gas metan (CH₄) dan CO₂ (Mc Donald, 2002). Rataan VFA total pada penelitian ini berkisar antara 18,12 mM dan 56,82 mM. Hasil ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Joomjantha dan Wanapat (2008), dimana total VFA rumen kerbau berkisar antara 71.8 dan 80.3 mM.

Analisis keragaman dan DMRT menunjukkan bahwa bentuk olahan kunyit putih sebagai suplementasi pakan kerbau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap VFA total rumen dengan rata-rata VFA total tertinggi pada perlakuan dengan metoda pengeringan simplisia yaitu sebesar 56.82 mM. Bentuk pengolahan simplisia ini berbeda nyata dengan suplementasi dengan metoda pengolahan kunyit putih secara segar dan kunyit putih dengan metoda pengolahan kering oven. Keunggulan disebabkan lebih tingginya aktivitas antioksidan pada pengeringan simplisia dibandingkan metoda pengolahan kunyit putih. Hal ini sesuai dengan penemuan Vankar (2008) bahwa manfaat aktifitas farmaka berkurang sesuai urutan yaitu curcuma-panjang dan kering lebih rendah dari tepung kurkuma kering, lebih rendah dari curcuma-panjang dan basah, lebih rendah dari curcuma-pendek dan kering, serta lebih rendah dari curcuma-pendek dan basah. Pola perbedaan ini juga dapat diterangkan dengan penemuan Paul et al. (2006) dan Blunt et al. (2013) bahwa bahan kaya metabolites sekunder yang bersifat anti microbial dan anti fungal pada perlakuan kunyit segar dan kunyit kering oven tidak cukup tinggi untuk merugikan mikroba rumen dibandingkan kunyit putih yang diolah simplisia, sehingga terjadi perbedaan nyata antara VFA total pada perlakuan kunyit simplisia, kering oven dan segar.

KESIMPULAN

Pemanfaatan Berbagai Metoda Pengolahan Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria*) Sebagai Sumber Antioksidan Terhadap Ekologi Rumen Ternak Kerbau (*In-Vitro*) menunjukkan bahwa bentuk pengolahan kunyit putih dengan metoda simplisia berefek terbaik terhadap ekologi rumen kerbau (pH, konsentrasi NH₃, gas total, dan VFA total) dibandingkan dengan menggunakan metoda segar dan kering oven.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini, ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti) Departemen Pendidikan Nasional sebagai penyandang dana Hibah Unggulan Perguruan Tinggi, Melalui DIPA Universitas Andalas No.Dipa-023/04.2.415061/2013, No.kontrak: 14/UN-16/PL-UPT/2013 tanggal 29 Januari 2013

DAFTAR PUSTAKA

Afriani, T., E. Nurdin dan H. Susanty., 2013. Pemberian Pakan Berantioksidan Dalam Rangka Penentuan Jenis Kelamin Anak dan Peningkatan Produktivitas Ternak Kerbau Sebagai Produsen Dadih Berantioksidan. Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Padang.

Blunt JW, Copp BR, Keyzers RA, Munro MH, Prinsep MR (2013) Marine natural products. *Natural Product Reports* 30: 237–323. doi: 10.1039/c2np20112g

- Budinuryanto, D.C.E. Kumolowati dan Hermawan. 1999. Potensi Antioksidan dan Antiinflamatorik Alami untuk Penanggulangan Mastitis Subklinis. Laporan Penelitian. Jakarta.
- Chalmers, M.I. and F.White. 1993. Urea and Other Substitutes for Natural Protein Sources. In: The Husbandry and Health of Domestic Buffalo Cockerill. H.H. (Ed). FAO of The United Nations, Rome.pp. 167-194.
- Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis dalam penelitian Percobaan. PT.Tarsito. Bandung.
- Joomjantha, S. and M. Wanapat. 2008. Effect of supplementation with tropical protein-rich feed resources on rumen ecology, microbial protein synthesis and digestibility in swamp buffaloes. *Livestock Research for Rural Development* 20 (supplement).
- Mc.Donald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh and C.A.Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Prentice Hall. London.
- Nurdin, E. dan Arief. 2009. The Effectivity of Curcumin as Natural Anti-oxidant to Improve Rumen Ecology of Mastitis Dairy Cow's. *J. Animal Prod.* 11(3): 160-164.
- Nurdin, E., D.P.Putra and T.Amelia. 2013. Analysis Of Heavy Metal Lead (Pb) Levels With Aas In Cow's Milk By Giving Cumin (*Cuminum Cyminum L.*), White Turmeric (*Curcuma Zedoaria Rosc.*) And Mango Turmeric (*Curcuma Mangga Val.*). *Pakistan Journal of Biological Science (online journal)* vol.16, issue 21,pp:1373-1377. DOI.10.3923/pjbs 2013. Asian Network for Scientific Information. ISSN. 1028-8880.
- Nurdin, E., M. Makin, T.Amelia. 2011a. The Effects of herbs on milk yield and milk quality of mastitis dairy cow. *Journal of the indonesian tropical animal agriculture* 36 (2): 104-108.
- Nurdin, E.,H.Susanti and T.Amelia. 2011b. Determination level of *Curcuma Zedoaria,Rosc.* to improve rumen ecology of mastitis dairy cows. *Seminar International The 2nd International Seminar feed safety for healthy food*. Unpad. Bandung.
- Paul N, De Nys R, and Steinberg P (2006) Chemical defence against bacteria in the red alga *Asparagopsis armata*: linking structure with function. *Marine Ecology Progress Series* 306: 87–101. doi: 10.3354/meps306087
- Ranjhan, S.K. and Pathak. 1979. *Management and Feeding of Buffaloes*. Vicas Publishing House. Put.Ltd. New York.
- Suhubdy. 2005. Pengembangan Ternak Kerbau di Indonesia. <http://fapethalim.blogspot>
- Vankar, P. S., 2008 . Effectiveness of Antioxidant Properties of Fresh and Dry Rhizomes of *Curcuma longa* (Long and Short Varieties) with Dry Turmeric Spice. *International Journal of Food Engineering* 4 (8): 1556-3758.
- Van Soest, P.J., 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant, Metabolism, Nutritional Straregies, the Cellulolitic Fermentation and the Chemistry of Forage and Plant Fiber*. O & B books INC, Oregon USA,
- Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Ed 2th., Univ. Press, Cornell, Ithaca, London

HUBUNGAN ANTARA PROTEIN KASAR TECERNA, TDN DENGAN PBBH PADA DOMBA YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG JERAMI PADI YANG MENDAPAT PERLAKUAN URIN DAN UREA

Wahyu Subagio Saputro, Endang Purbowati, Edy Rianto dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

Email: wsubagios@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to examine the correlation between digestible crude protein (CP) and total digestible nutrients (TDN) with average daily gain (ADG) of local rams. Twelve local rams aged about 1 year old and weighed 20-25 kg, were allocated to a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 4 replications. The treatment applied was rice straw without treatment (T0), rice straw treated urea (T1), and rice straw treated urine (T2) which was added to concentrate feeding given at 2.3% of body weight. Data observed were analyzed for correlations. The results showed that the relationship between CP digestible and TDN with ADG of local rams was 0.023 and 0.623 at T0; 0.208 and 0.329 at T1, and -0.631 and -0.858 at T2. The conclusions of this study was CP digestible and TDN rice straw treated with urea had a weak positive correlations, whereas treatment with urine had a moderate and strong negative correlations.

Keywords : local rams, rice straw, urea, urine, ADG.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara protein kasar (PK) tercerna dan *total digestible nutrients* (TDN) dengan penambahan bobot badan harian (PBBH) domba lokal jantan. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 12 domba lokal jantan dengan umur sekitar 1 tahun dan kisaran bobot badan 20 – 25 kg. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian konsentrat berdasar bahan kering (BK) sebanyak 2,3% dari bobot badan ditambah jerami padi tanpa perlakuan (T0), jerami padi yang mendapat perlakuan urea (T1), dan jerami padi yang mendapat perlakuan urin (T2). Data hasil penelitian dianalisis korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara PK tercerna dan TDN dengan PBBH domba lokal jantan memiliki nilai r 0,023 dan 0,623 pada T0; 0,208 dan 0,329 pada T1, dan -0,631 dan -0,858 pada T2. Simpulan penelitian ini adalah PK tercerna dan TDN jerami padi yang diberi perlakuan urea memiliki hubungan positif yang lemah, sedangkan dengan perlakuan urin memiliki hubungan negatif yang sedang dan kuat.

Kata kunci : domba lokal jantan, jerami padi, urea, urin, PBBH.

PENDAHULUAN

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang jumlahnya berlebih, namun pemanfaatannya untuk pakan ternak ruminansia hanya berkisar 31-39% dari jumlahnya (Hidanah dalam Soepranionondo *et al.*, 2007). Kelemahan jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia adalah kadar seratnya yang tinggi (32,41%) dan kadar protein yang rendah (6,25%) (Marlina dan Askar, 2004).

Penambahan urea merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pakan pada jerami padi. Penambahan urea akan meningkatkan kadar nitrogen pada pakan dan memutus ikatan lignoselulosa dan hemiselulosa, sehingga pakan lebih baik kualitasnya (Prasetyawan *et al.*, 2012). Urin sapi merupakan limbah peternakan yang memiliki kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan air sebesar 1,00%; 0,50%; 1,50%; dan 92% (Lingga, 1991) yang dapat digunakan dalam proses pengolahan pakan, karena jumlahnya sangat melimpah dan belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan. Urin maupun urea memiliki N yang dapat digunakan untuk proses meningkatkan jumlah N pada pakan (Tillman *et al.*, 1998). Bentuk fisik pakan berpengaruh pada jumlah konsumsinya, apabila pakan berukuran kecil dan bertekstur halus, maka akan meningkatkan konsumsi pakan. Selain itu,

jumlah konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh kadar bahan kering (BK) pakan dan kandungan zat anti nutrisi pada bahan pakan (Paramita *et al.*, 2008).

Kecernaan tidak selamanya menggambarkan jumlah nutrisi yang mampu diserap oleh tubuh (Arora, 1995). Beberapa faktor yang mempengaruhi pencernaan protein pakan adalah komposisi asam-asam amino pakan, degradabilitas dan kandungan serat kasar dari suatu bahan pakan (McDonald *et al.*, 1988). Pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi ataupun memiliki kandungan asam amino yang sulit dicerna dapat menyebabkan pencernaan menurun. Tidak semua energi tercerna dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak untuk pertumbuhan, namun digunakan juga untuk aktivitas dan hidup pokok. Kecernaan energi merupakan hasil pengurangan antara konsumsi energi dengan energi yang dikeluarkan melalui feses (Parakkasi, 1995).

Faktor yang mempengaruhi jumlah protein dan energi tercerna salah satunya adalah konsumsi pakan dan jenis bahan pakan (Crampton dan Harris dalam Pujiastuti, 2008). Konsumsi yang tinggi akan meningkatkan laju pakan di dalam saluran pencernaan, sehingga apabila konsumsi pakan terlalu tinggi, maka akan menurunkan jumlah pakan tercerna. Bahan pakan yang mengandung serat kasar tinggi juga dapat menurunkan kecernaan pakannya (Yanti *et al.*, 2004).

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang hubungan antara PK dan TDN tercerna dari pakan jerami padi yang mendapat perlakuan urin dan urea terhadap PBBH dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah, Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan dengan umur kurang lebih sekitar 1 tahun dan kisaran bobot badan 20 – 25 kg. Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pakan konsentrat dan jerami padi (tanpa perlakuan, ditambahkan urea dan urin). Konsentrat yang digunakan meliputi dedak padi 31,7%, bungkil kedelai 10,0%, dedak gandum 43,3%, galek 15,0% dan mineral sebanyak 1% dari jumlah konsentrat. Kandungan nutrisi bahan pakan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan berupa penambahan urin pada jerami padi dilakukan dengan cara mencampurkan 1 kg BK jerami padi dengan 1 liter urin sapi dan diperam selama 1 minggu. Penambahan urea dilakukan dengan mencampurkan urea sebanyak 3,75 g dengan 1 liter air dan 1 kg BK jerami padi dan diperam selama 1 minggu. Penggunaan urea sebanyak 3,75 g merupakan penyamaan dengan jumlah N yang terkandung di dalam urin sapi perah.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan ternak, timbangan jerami merek “Ion Scale” dengan kapasitas 50 kg dan ketelitian 0,40 g, timbangan pakan konsentrat dengan merek “Ion Scale” dengan kapasitas 5 kg dan ketelitian 0,10 g. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan data meliputi botol ukuran 1,5 liter, jerigen, *sprayer*, selang, ember, botol sampel, pH meter, spon dan form isian data. Bahan yang digunakan adalah larutan asam sulfat (H₂SO₄) 20 % yang berfungsi untuk mengikat protein (N) feses dan urin.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penelitian

Bahan Pakan	BK	PK	TDN
		----- % -----	
Konsentrat	83,40	20,72	61,82
Jerami padi tanpa perlakuan	87,85	6,94	39,25
Jerami padi Amoniasi dengan Urea	87,95	9,09	37,52
Jerami padi Amoniasi dengan Urin	86,59	8,75	39,50

Keterangan: *total digestible nutrients* (TDN) dihitung dari koefisien cerna menurut Hartadi *et al.* (1990)

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dari penelitian ini adalah:

T0 : Pemberian konsentrat berdasarkan BK sebanyak 2,3% dari bobot badan dan jerami padi tanpa perlakuan

- T1 : Pemberian konsentrat berdasarkan BK sebanyak 2,3% dari bobot badan dan jerami padi yang ditambahkan urea
 T2 : Pemberian konsentrat berdasarkan BK sebanyak 2,3% dari bobot badan dan jerami padi yang ditambahkan urin sapi perah

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap, yaitu tahap persiapan, adaptasi, pendahuluan dan perlakuan. Tahap persiapan meliputi persiapan kandang, pakan dan pengadaan ternak dilakukan selama 4 minggu. Tahap adaptasi dilakukan selama 7 minggu, meliputi pemberian obat cacing, membiasakan ternak untuk mengkonsumsi pakan perlakuan berupa konsentrat dan jerami urinas.

Tahap pendahuluan berfungsi untuk menghilangkan pengaruh pakan dari tahap adaptasi. Tahap ini meliputi pengacakan ternak dan memberikan pakan sesuai dengan pakan penelitian. Tahap selanjutnya adalah perlakuan yang dilakukan selama 12 minggu. Pada tahap ini ternak diberikan pakan dan sanitasi sebanyak 2 kali sehari serta dilakukan pengamatan dan pengambilan data. Pengambilan data pencernaan protein dan TDN dilakukan pada minggu 11 dengan metode total koleksi feses yang dilakukan selama 7 hari. Data PK tercerna dan TDN dihitung menggunakan rumus :

$$PBBH = \frac{\text{Bobot badan akhir} - \text{Bobot badan awal}}{\text{Lama Pemeliharaan}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Konsumsi PK tercerna} = \text{Konsumsi PK total} \times \text{Kecernaan PK} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Konsumsi TDN} = \text{Konsumsi BK total} \times \text{Kecernaan TDN} \dots\dots\dots (3)$$

Data hasil penelitian dianalisis regresi dan kolrelasi (r) menurut Hasan (2003) dengan rumus :

$$r = \frac{\sum xy}{(\sum x^2)(\sum y^2)} \dots\dots\dots (4)$$

Interpretasi nilai korelasi adalah sebagai berikut : 0 – 0,199 = korelasi sangat lemah; 0,20 – 0,399 = korelasi lemah; 0,4 – 0,699 = korelasi sedang; 0,70 – 0,899 = korelasi kuat; 0,90 – 1,00 = korelasi sangat kuat.

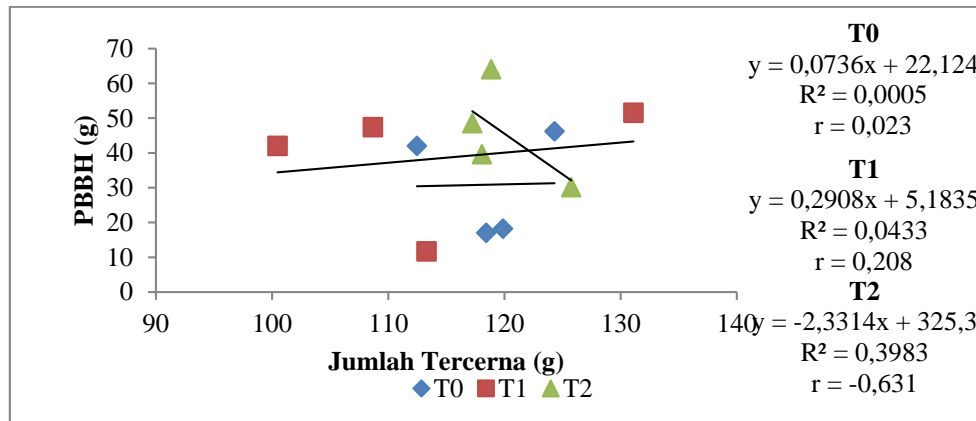
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa hubungan jumlah PK tercerna terhadap PBBH dari pakan jerami padi yang mendapatkan perlakuan urea dan urin didapatkan korelasi seperti pada Ilustrasi 1.

Hubungan antara PK Tercerna dengan PBBH

Korelasi pada pada T0 (0,023) dan T1 (0,208) menunjukkan nilai yang positif dengan. Korelasi positif menandakan bahwa terjadinya kenaikan bobot badan ternak disebabkan oleh jumlah protein yang tercerna. Jumlah protein tercerna dimanfaatkan oleh ternak untuk pertumbuhan yang biasanya diketahui berdasarkan penambahan bobot badannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa salah satu fungsi protein adalah untuk pertumbuhan ternak. Hasil analisis korelasi jumlah PK tercerna terhadap PBBH T0 dan T1 memiliki nilai yang sangat lemah dan lemah. Hal ini diduga karena protein tercerna tidak semuanya menggambarkan besarnya jumlah protein yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan bobot badan. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1995) yang menyatakan bahwa pada ternak ruminansia, jumlah nutrien tercerna tidak selamanya menggambarkan jumlah nutrien yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh.

Perlakuan T2 (-0,631) memiliki nilai korelasi kuat dan negatif dengan persamaan $y = -2,3314x + 325,3$ yang artinya, terdapat hubungan yang terbalik antara jumlah PK tercerna dengan penambahan bobot badan. Setiap 1 g protein tercerna akan meningkatkan bobot badan sebesar 322,97 g. Perbandingan terbalik ini diduga karena jumlah konsumsi PK yang tinggi tidak diimbangi dengan jumlah energi yang tinggi pula. Persentase PK pakan pada T2 adalah 16,99% dan TDN 65,75% atau perbandingan 1 : 3,87. Jumlahimbangan PK dan TDN yang seimbang menurut Kearn (1982) pada domba dengan bobot 25 kg dan PBBH 0 kg adalah 8,15% : 44,61% atau 1 : 5,47. Ketidakseimbangan antara jumlah PK dan TDN menyebabkan tidak semua protein dimanfaatkan untuk sintesis jaringan otot, sehingga kelebihan jumlah protein akan dibuang keluar tubuh.

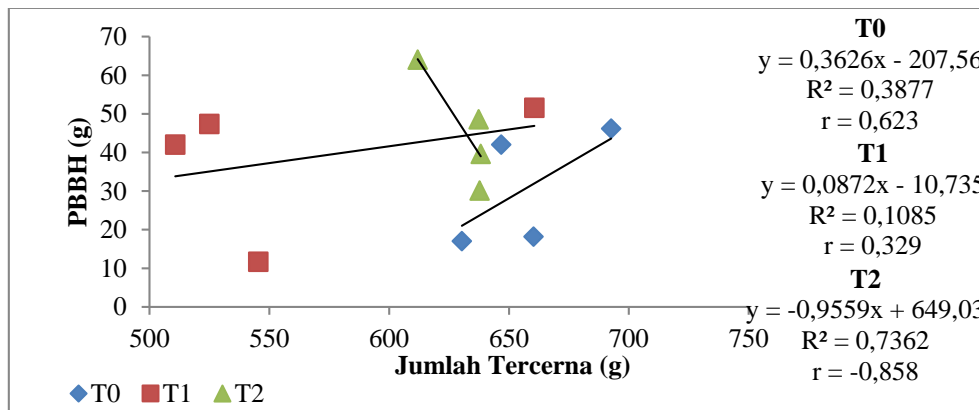


Ilustrasi 1. Hubungan antara PK tercerna dengan PBBH

Protein tidak hanya diperlukan untuk pertumbuhan, namun juga diperlukan untuk mengganti jaringan yang rusak dan hidup pokok. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa ternak memanfaatkan protein untuk hidup pokok, penggantian jaringan yang rusak dan pertumbuhan.

Hubungan antara TDN dengan PBBH

Hasil penelitian berupa hubungan TDN dengan PBBH dari pakan jerami padi yang mendapat perlakuan urin dan urea dapat dilihat pada Ilustrasi 2. Korelasi antara T0 (0,623) dan T1 (0,329) memiliki korelasi yang positif, yang berarti terjadinya kenaikan bobot badan disebabkan jumlah TDN. Kecernaan merupakan gambaran awal dari jumlah nutrisi yang mampu diserap oleh tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Paramita *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa pencernaan merupakan salah satu indikator terpenuhinya jumlah nutrisi. Hasil analisis korelasi pada perlakuan T0 dan T1 memiliki nilai yang sedang dan lemah. Hal ini berarti jumlah TDN tercerna digunakan untuk meningkatkan bobot badan. Korelasi positif diduga terjadi karena adanya pemanfaatan energi yang tergambar dalam pertambahan bobot badan. Hal ini sesuai dengan pendapat Van Soest (1994) yang menyatakan bahwa pemanfaatan energi akan tergambar pada pertambahan bobot badannya.



Ilustrasi 2. Hubungan antara TDN tercerna dengan PBBH

Pada perlakuan T2 (-0,858) memiliki nilai korelasi yang kuat dan negatif, yang berarti terdapat hubungan terbalik antara jumlah energi tercerna dengan PBBH. Persamaan regresi T2 adalah $y = -0,9559x + 649,03$ yang artinya setiap 1 g TDN akan menghasilkan pertambahan bobot badan sebesar 648,07 g. Perbandingan yang terbalik ini diduga karena jumlah konsumsi yang tinggi menyebabkan TDN menjadi turun. Penurunan ini terjadi karena laju pakan yang lebih cepat daripada pada T0 dan T1 sehingga jumlah nutrisi yang mampu diserap pun menjadi lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Crampton dan Harris dalam Pujiastuti (2008) yang menyatakan jumlah energi yang mampu dicerna dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakannya. Selain itu, korelasi negatif diduga pula karena tidak semua TDN digunakan untuk meningkatkan PBBH. Energi diperlukan ternak untuk hidup

pokok, beraktivitas dan mengatur suhu tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Parakkasi (1995) yang menyatakan bahwa energi digunakan ternak untuk hidup pokok, mengatur suhu tubuh, beraktivitas dan pertumbuhan.

KESIMPULAN

Hubungan antara PK tercerna dan TDN dari pakan jerami padi yang mendapatkan perlakuan urea dan urin terhadap PBBH domba lokal jantan memiliki hubungan positif yang lemah dan sedang pada jerami padi tanpa perlakuan dan pada jerami padi perlakuan urea memiliki hubungan positif yang lemah. Hubungan yang negatif sedang dan kuat terjadi pada jerami padi perlakuan urin yang disebabkan karena jumlah PK dalam pakan tinggi dan TDN rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-5. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Edisi ke-2. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hasan, I. 2003. Pokok-pokok Materi Statistik 1. Statistik Deskriptif. Edisi ke-2. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrition Requirements of Ruminants in Developing Countries. International Feedstuff Utah Agriculture Experiment Station. 1st Ed. Utah State university, Logan.
- Lingga, P. 1991. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marlina, N dan S. Askar. 2004. Komposisi kimia beberapa bahan limbah pertanian dan industri pengolahan hasil pertanian. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Hal. 99 – 103 diakses dari <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id> pada Jumat, 19 Desember 2014 pukul 14.44 WIB.
- McDonald, P., R. A. Edwards dan J. F. D. Greenhalg. 1988. Animal Nutrition. 4th Ed. Longman Scientific and Technical, Harlow.
- Ngili, Y. 2009. Biokimia Metabolisme dan Bioenergetika. Cetakan Ke-1. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Cetakan Ke-1. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Paramita, W., W. E. Susanto dan A. B. Yulianto. 2008. Konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik dalam haylase pakan lengkap ternak sapi Peranakan Ongole. Media Kedokteran Hewan, 24 (1) : 59 – 62.
- Prasetyawan, R. M. P., B. I. M. Tampoebolon dan Surono. 2012. Peningkatan kualitas tongkol jagung melalui teknologi amoniasi fermentasi terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik serta protein total secara in vitro. Anim. Agric. J., 1 (1) : 611 – 621.
- Pujiastuti, R. 2008. Hubungan antara Umur dengan Pemanfaatan Energi Pakan pada Sapi Peranakan Ongole (PO) Jantan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi) (Tidak diterbitkan).
- Soepranianondo, K., D. S. Nazar dan D. Handiyatno. 2007. Potensi jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan bakteri selulolitik terhadap konsumsi bahan kering, kenaikan berat badan dan konversi pakan domba. Media Kedokteran Hewan 23 (3) : 202 – 205.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, Reksohadiprojo, Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi ke-5. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutrition Ecology of the Ruminant. 2nd Ed. Cornell University Press, Ithaca.
- Yanti, Y., A. Purnomoadi, J. A. Prawoto dan E. Rianto. 2004. Konversi energi pada sapi peranakan ongole dan peranakan limousin jantan dengan pakan rumput raja dan ampas bir. J. Indon. Trop. Anim. Agric. Special Edition. Buku 1 Oktober 2004. Hal : 86 – 90.

HUBUNGAN ANTARA JUMLAH KUNYAHAN, KECERNAAN DAN pH RUMEN PADA SAPI MADURA

Khanza Syahira Dhia, Malikhah Umar, Ari Prima, Sularno Dartosukarno, dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

Email: khanzasy@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to determine the correlation of chewing activity, digestibility and rumen pH in Madura cattle. Twelve Madura cattle aged 1.5 - 2 years and average body weight $143,41 \pm 10,21$ kg (CV=7,11%) with different quantity of fed, was measured for eating behavior (chewing number) and digestibility as well as rumen pH. The correlations of these parameters were analyzed using correlation and regression. The results showed that chewing number was negatively correlated with digestibility ($r = -0,196$), and positively correlated with ruminal pH ($r = 0,314$), but the digestibility values was negatively correlated with rumen pH ($r = -0,553$). The results of this study concluded that the number of chewing can be used as an indicator of ruminal condition and the rate of feed utilization in Madura cattle.

Keywords: chewing, rumen pH, digestibility, Madura cattle

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan jumlah kunyahan, kecernaan pakan dan pH rumen pada sapi Madura. Sebanyak 12 ekor sapi Madura jantan dengan umur 1,5-2 tahun dan bobot badan rata-rata $143,41 \text{ kg} \pm 10,21 \text{ kg}$ (CV=7,11%), diberikan perlakuan dengan kuantitas pakan yang berbeda dan diamati data tingkah laku makan (jumlah kunyahan) dan kecernaan serta pH rumennya. Hubungan parameter tersebut dianalisis menggunakan analisis korelasi dan regresi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah kunyahan berkorelasi negatif dengan kecernaan ($r=-0,196$), dan berkorelasi positif dengan pH rumen ($r=0,314$), namun nilai kecernaan berkorelasi negatif dengan pH rumen ($r=-0,553$). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa jumlah kunyahan dapat digunakan sebagai indikator kondisi rumen dan tingkat pemanfaatan pakan pada sapi Madura.

Kata kunci: kunyahan, pH rumen, kecernaan, sapi Madura

PENDAHULUAN

Setiap tahun populasi sapi Madura terus meningkat. Saat ini jumlah sapi Madura mencapai 806.608 ekor (Kementan-BPS, 2011). Sapi Madura dewasa memiliki kisaran bobot badan 300 kg dan pada pemeliharaan kondisi baik untuk perlombaan mampu mencapai 500 kg (Disnak Jatim, 2014). Bobot badan tersebut merupakan hasil dari kumpulan pertambahan bobot badan (PBBH). PBBH berhubungan dengan proses pencernaan. Pada ternak ruminansia proses pencernaan terbagi menjadi tiga yaitu secara mekanik, kimiawi dan fermentatif. Pencernaan mekanik dimulai dengan proses mastikasi atau pengunyahan yang terjadi setelah pakan masuk ke dalam mulut (Frandsen, 1994). Sewaktu mengunyah, pakan bercampur dengan saliva sebelum akhirnya ditelan dalam retikulo-rumen (Tillman *et al.*, 1991). Saliva tersebut bertujuan untuk mempertahankan pH rumen agar tetap netral (6 – 7) sehingga sesuai untuk aktivitas mikrobial (van Ackeren, 2009), dengan demikian proses fermentasi pakan di dalam rumen akan berjalan dengan baik. Ketika pencernaan pakan oleh mikroba berjalan dengan baik, hal ini akan berdampak terhadap kecernaan.

Berdasarkan penjelasan diatas, secara tidak langsung jumlah kunyahan memiliki hubungan dengan kecernaan. Jumlah kunyahan dipengaruhi oleh kualitas pakan. Semakin tinggi kualitas pakan maka jumlah kunyahan akan semakin menurun (Mertens, 1997). Dengan pengertian bahwa kunyahan memiliki hubungan dengan kecernaan dan pH rumen, maka perlu dikaji seberapa besar hubungan antara kunyahan dengan nilai kecernaan dan pH rumen untuk dijadikan indikator dalam pemanfaatan pakan.

METODE PENELITIAN

Sejumlah 12 ekor sapi Madura jantan dengan bobot badan rata-rata $143,41 \pm 10,21$ kg (CV=7,11%) umur 1,5-2 tahun digunakan dalam penelitian ini. Pakan yang diberikan berupa rumput gajah dan konsentrat yang terdiri dari bekatul, *wheat pollard* (gandum), bungkil kedelai dan gaplek dengan perbandingan 30% : 70% dan kandungan protein kasar (PK) 13% dan *total digestible nutrients* (TDN) 58,86%.

Data jumlah kunyahan diambil dengan menggunakan *chewing recorder* selama 3 x 24 jam sebanyak 2 kali selama penelitian. Deteksi aktivitas mengunyah menggunakan *Tape Switch* yang diterjemahkan oleh konverter *Keyence* yang sudah dihubungkan dengan komputer dengan program *Wave Thermo*. Data yang diperoleh dari komputer diolah dengan program Excel.

Data pencernaan dihitung dari konsumsi bahan kering (BK) pakan yang dikurangi dengan BK feses selama 7 hari total koleksi. Data pencernaan ini dinyatakan dalam persen (%). Data pH rumen diambil dari cairan rumen ternak yang disedot menggunakan pompa *vacuum* yang dihubungkan dengan selang, kemudian dimasukkan ke dalam rumen melalui mulut ternak. Cairan rumen yang telah didapat kemudian disaring dan diukur pH cairan rumen menggunakan pH-meter. Data kunyahan yang diperoleh dikorelasikan dengan data pencernaan dan pH rumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

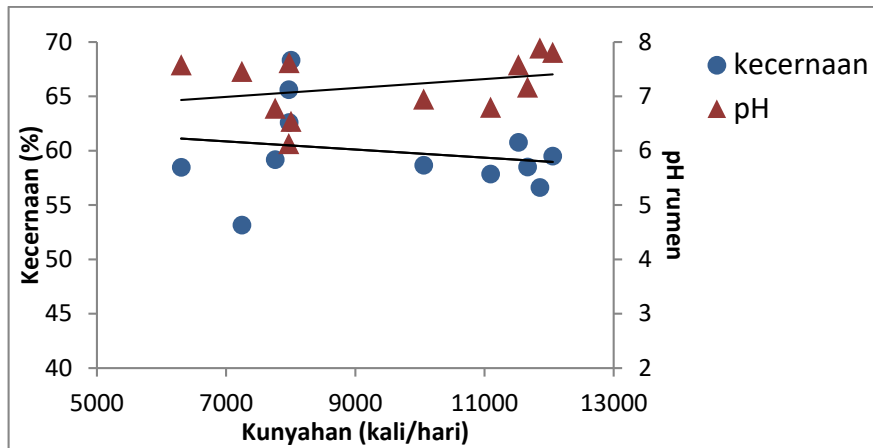
Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat dalam Tabel 1 mengenai jumlah kunyahan, konsumsi bahan kering (BK), pencernaan BK, serta pH rumen. Hasil nilai pencernaan BK dalam kisaran 53,16 – 68,33%. Nilai pencernaan tersebut sesuai dengan pendapat Astuti *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa tingkat pencernaan pada antara 52 - 75%. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat pencernaan pada ternak menurut Moon *et al.* (1995) adalah tingkat lignin. Nilai pH dalam kisaran 6,13-7,89 menunjukkan bahwa pH rumen dalam kondisi normal. Menurut Darwis (1990) yang menyatakan bahwa proses fermentasi didalam rumen dipertahankan oleh karena adanya sekresi saliva yang berfungsi mempertahankan nilai pH pada kisaran 6,5-7,0. Konsumsi bahan kering (BK) meningkat menunjukkan peningkatan pada jumlah kunyahan. Peningkatan konsumsi meningkatkan aktivitas kunyah, jumlah kunyahan, serta waktu mengunyah atau keduanya (Yang dan Beauchemin, 2006). Parakkasi (1988) menyatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi konsumsi adalah kualitas pakan, pakan yang berkualitas baik mempunyai tingkat konsumsi relatif tinggi dibanding pakan yang berkualitas rendah.

Tabel 1. Korelasi dan Persamaan Antara Jumlah Kunyahan dengan Kecernaan dan pH Rumen.

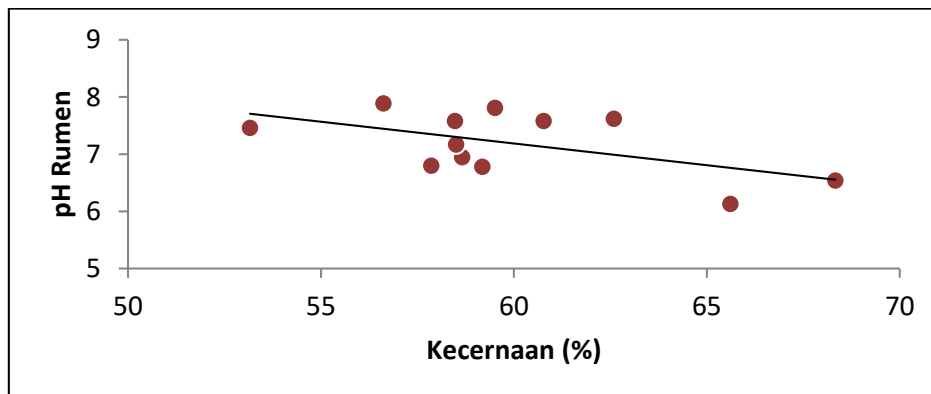
	Kisaran	Persamaan	r	Standar Deviasi
N	34			
Bobot badan, kg	135,5 – 207,0			15,21
Jumlah kunyahan	6.000 – 13.000			2109,25
Konsumsi BK, kg	2,6 – 15,5			1,096
Kecernaan BK, %	53,16 – 68,33	$y = -0,0004x + 63.482$	-0.196	4,02
pH rumen	6,13 – 7,89	$y = 1196.7x + 851.16$	0.313	0,55

*r = koefisien korelasi

Hubungan antara jumlah kunyahan (kali/hari) dengan pencernaan (%) menghasilkan korelasi negatif dengan nilai -0,196, ditampilkan dalam Tabel 1 dan Ilustrasi 1. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi kunyahan yang dihasilkan, maka semakin rendah nilai pencernaan suatu pakan. Faktor yang menyebabkan terjadinya hal tersebut dapat berhubungan dengan kualitas pakan. Menurut Mertens (1997), semakin tinggi kualitas pakan makan akan menurunkan jumlah kunyahan dibandingkan dengan pakan yang memiliki kualitas rendah.



Ilustrasi 1. Hubungan antara jumlah kunyahan (kali/hari) dengan kecernaan serta pH rumen.



Ilustrasi 2. Hubungan antara jumlah kecernaan (%) dengan pH rumen.

Hasil analisis antara jumlah kunyahan dengan pH rumen menunjukkan korelasi positif dengan jumlah kunyahan. pH rumen dipengaruhi oleh keseimbangan antara produksi asam dalam rumen dan pengeluaran asam dari rumen dengan penyerapan melalui sel epitel rumen, netralisasi dengan buffer dan laju pakan (Russell dan Wilson, 1996). Saliva berfungsi sebagai buffer dalam rumen. Sekresi saliva meningkat diakibatkan adanya peningkatan pada jumlah kunyahan yang akan mencegah terjadinya penurunan pada pH rumen (Krause *et al.*, 2002), sehingga dapat menurunkan potensi terjadinya penyakit asidosis (Yang *et al.*, 2001; Krause *et al.*, 2002). Sedangkan pada hubungan kecernaan dengan pH rumen, didapatkan hasil korelasi negatif dengan nilai $-0,553$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kecernaan dengan pH rumen memiliki hubungan berbanding terbalik. Semakin tinggi pH rumen, semakin rendah kecernaan, sedangkan semakin pH mendekati normal, maka kecernaan yang didapatkan akan semakin tinggi. Menurut Russell dan Wilson (1996) pH rumen yang mendekati normal akan meningkatkan kecernaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa jumlah kunyahan berbanding terbalik dengan kecernaan. Semakin baik kecernaan, semakin sedikit jumlah kunyahan. Pada pH rumen, jumlah kunyahan yang tinggi meningkatkan sekresi saliva yang akan menjaga pH. Sedangkan pada hubungan kecernaan dan pH rumen, terjadi korelasi negatif. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perlunya memberikan pakan yang memiliki kecernaan baik namun tidak menurunkan nilai pH dalam rumen pada sapi Madura.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A., A. Agus dan S. P. S. Budhi. 2009. Pengaruh penggunaan high quality feed supplement terhadap konsumsi dan pencernaan nutrisi sapi perah awal laktasi. *Buletin Peternakan*. **33** (2) : 81-87.
- Darwis, A. 1990. Produksi Enzim Sellulase dan Biomasa untuk Pakan Ternak dan Biokonversi Coklat oleh *Trichoderma viridae*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi. (Karya Ilmiah).
- Dinas Peternakan Jawa Timur. 2014. Potensi Genetik Sapi Madura Mengalami Penurunan. <http://disnak.jatimprov.go.id/web/layananpublik/readopini/1097/potensi-genetik-sapi-madura-alami-penurunan>. Diakses: 25 Mei 2015.
- Franson, R. D. 1994. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno).
- Kementrian Pertanian – Badan Pusat Statistik. 2011. Pendataan Sapi Potong, Sapi Perah, dan Kerbau. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Krause, K. M., D. K. Combs, and K. A. Beauchemin. 2002. Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. II. Ruminant pH and chewing activity. *J. Dairy Sci.* **85**:1947–1957.
- Mertens, D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.* **80**: 1463–1481.
- Moon, S.H., Jeon, B.T., Hirota, H., 1995. Eating and rumination behavior in goats receiving rye hay with unchopped or chopped forms harvested at two stages of growth. *Korean J. Anim. Sci.* **37**: 136–144.
- Parakkasi, A. 1988. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. University Indonesia Press, Jakarta.
- Russell, J. B., and D. B. Wilson. 1996. Why are ruminal cellulolytic bacteria unable to digest cellulose at low pH? *J. Dairy Sci.* **79**:1503–1509.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- van Ackeren, C., H. Steinga, K. Hartung, R. Funk dan W. Drochner. 2009. Effect Of Roughage Level In A Total Mixed Ration On Feed Intake, Ruminant Fermentation Patterns And Chewing Activity Of Early-Weaned Calves With Ad Libitum Access To Grass Hay. *Animal Feed Science and Technology*. **153** : 48–59.
- Yang, W. Z., K. A. Beauchemin, and L. M. Rode. 2001. Effects of grain processing, forage to concentrate ratio, and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows. *J. Dairy Sci.* **84**: 2203–2216.
- Yang, W.Z. dan K.A. Beauchemin. 2006. Effect of physically effective fiber on chewing activity and ruminal pH of dairy cows fed diets based on barley silage. *J. Dairy Sci.* **89**: 217-228.

ESTIMASI SINTESIS PROTEIN MIKROBIA DAN RETENSI NITROGEN PADA PERBEDAAN KANDUNGAN PROTEIN KASAR DALAM RANSUM SAPI POTONG

Dicky Pamungkas

Loka Penelitian Sapi Potong Jl. Pahlawan No 2, Grati Pasuruan 67184

Email: dpamungkas2000@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan kandungan sintesis protein mikrobia dan retensi nitrogen dalam ransum sapi potong dengan level protein kasar yang berbeda. Materi penelitian adalah 20 ekor sapi PO jantan muda I₀ (umur 10 bulan sampai dengan 1,5 tahun) dengan kisaran BB $190,05 \pm 2,57$ kg. Ternak ditempatkan ke dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum secara terpisah. Ternak dikelompokkan menjadi lima kelompok perlakuan pemberian pakan, yaitu : (R₀) Rumput gajah : Suplemen = 60 : 40 (sebagai Kontrol). (R₁) Rumput gajah : Pakan basal + Suplemen = (30:30) : 40. (R₂) Pakan basal : Suplemen = 60 : 40. (R₃) Pakan basal : Suplemen = 40 : 60. (R₄) Pakan basal : Suplemen = 30 : 70. Pakan basal berupa tumpi jagung dan kulit kopi (imbangan 80 : 20); sedangkan suplemen tersusun dari Onggok kering dan Konsentrat Buatan. Pemberian pakan dilakukan dua kali, yakni pada pukul 08.00 dan 15.00. Air minum diberikan secara *ad libitum* Koleksi urin dilakukan setiap hari bersama-sama dengan koleksi pakan, sisa pakan dan feses. Analisis sampel urin hasil koleksi harian meliputi penentuan kadar derivat purin (DP) yang terdiri dari asam urat dan allantoin. Estimasi sintesis protein mikrobia rumen (g/hari) sapi PO dihitung prosedur Yusiati (2001); sedangkan Retensi N berdasarkan petunjuk Mumo dan Allison (1960). Hasil penelitian menunjukkan bahwaterjadi kenaikan jumlah sintesis N mikrobia (SNM) dan sintesis protein mikrobia (SPM) dari R₀ hingga R₃. Peningkatan SNM dan SPM tertinggi dicapai pada R₁ yakni 1,38 gram (36,12%) dan 8,61gram (36,08%). Meskipun peningkatan ini cukup berarti, namun secara statistik tidak berbeda nyata. Hasil penetapan retensi nitrogen masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Retensi nitrogen tertinggi terdapat pada R₃ ($1,57 \text{ g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$), diikuti R₄ ($1,33 \text{ g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$), R₀ ($1,16 \text{ g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$), R₂ ($0,90 \text{ g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$) dan R₁ ($0,63 \text{ g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$). Disimpulkan bahwa perlakuan R₃ terindikasi menghasilkan respon terbaik apabila dikaitkan dengan kebutuhan nitrogen untuk eksistensi mikrobia rumen.

Kata kunci: protein mikrobia, retensi nitrogen, ransum, sapi potong

PENDAHULUAN

Sintesis protein mikrobia dalam rumen sangat dipertimbangkan dalam evaluasi pakan untuk ternak ruminansia. Sintesis protein mikrobia dalam rumen adalah sumber utama protein untuk ternak sebagai induk semak (*host*). Protein mikrobia mewakili 50 -75% protein sebenarnya (*true protein*) yang diabsorpsi dari usus halus dan merupakan pasok utama asam amino (AFRC, 1992). Kuantitas protein mikrobia yang tersedia bagi ternak dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain: efisiensi sintesis sel mikrobia, sejumlah bahan organik yang terdegradasi dalam rumen dan sejumlah sel mikrobia yang meninggalkan rumen. Sintesis protein mikrobia sangat dipengaruhi oleh ketersediaan precursor NH₃ dan ketersediaan energi hasil fermentasi. Aktivitas proteolitik isi rumen tergantung dari biomas mikrobia yang berhubungan langsung dengan ketersediaan nutrisi atau pencernaan ransum. Lama tinggal pakan dalam rumen juga mempengaruhi degradasi protein dan konsumsi BK (Klusmeyer *et al.*, 1991). Disisi lain, kebutuhan protein ternak ruminansia pada dasarnya dapat dipenuhi dari protein pakan dan protein mikrobia (Pilliang dan Djojoseobagio, 2000). Salah satu metode untuk mengukur kebutuhan protein tubuh ternak melalui penentuan retensi nitrogen, yakni dengan jalan membandingkan masukan nitrogen (yang berasal dari pakan) dan ekskresi nitrogen (melalui urine dan feses).

Suplementasi dapat dilakukan dengan pengaturan kandungan protein kasar dalam ransum yang merupakan salah upaya mencukupi kebutuhan nutrisi untuk hidup pokok maupun produksi. Suplementasi nutrisi (energi dan protein) pada sisa hasil pertanian sebagai pakan basal untuk meningkatkan ketersediaan asam amino dalam intestinum dengan meningkatkannya sintesis N mikrobia atau peningkatan N tidak terdegradasi. Konsekuensi yang diakibatkan oleh perbedaan laju degradasi

adalah bervariasi dan tergantung tingkat sinkronisasi dan komparatif degradasi protein dan energi dalam rumen (Ginting, 2005). Terdapat hubungan kompleks yang terjadi antara pakan sumber energi dan sumber protein yang akan digunakan oleh ruminan dan hubungan ini mempunyai arti penting bagi keseluruhan efisiensi pemanfaatan nitrogen dan energi (Biricik *et al.*, 2006). Pakan bersumber energi tinggi memacu sintesis protein mikrobia sehingga akan meningkatkan kapasitas pasok protein mikrobia (Cadorniga dan Satter, 1993).

Nitrogen yang diretensi dalam ransum merupakan bagian nitrogen dari makanan yang tidak diekskresikan dalam feses dan urin. Nitrogen yang dimaksud adalah nitrogen yang berasal dari protein ransum sehingga retensi nitrogen dapat digunakan untuk menilai protein ransum. Perhitungan melalui retensi nitrogen yang masuk dan nitrogen yang keluar dapat menentukan besarnya nitrogen yang diretensi. Metode ini merupakan perluasan percobaan pengukuran daya cerna dengan mengukur kehilangan-kehilangan lain karena penggunaan makanan. Tillman dkk. (1998) melaporkan bahwa retensi nitrogen yang terkendali menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan menunjukkan apakah dalam keadaan atau berkurang kadar protein di dalam tubuhnya. Nitrogen yang diretensi dapat dihitung dari selisih antara nitrogen yang masuk dengan nitrogen yang keluar bersama feses dan urin. Retensi nitrogen dipengaruhi oleh beberapa factor, yaitu: konsumsi ransum, konsumsi protein, dan kualitas protein. Protein kasar merupakan sumber protein termetabolisme bagi ruminansia yang tersedia melalui degradasi protein dan protein tak terdegradasi dalam rumen. Sintesis protein mikroba tergantung pada ketersediaan sumber N dan karbohidrat. Meskipun mineral dan vitamin tersedia untuk sintesis protein mikroba yang maksimal pada suatu kondisi, pada kasus tertentu, kekurangan mineral dan vitamin dapat membatasi sintesis protein mikroba. Sumber protein yang rendah Digestible Intake Protein dapat menghambat sintesis protein mikroba jika melebihi kebutuhan protein kasar ternak. Kebutuhan nitrogen untuk sintesis mikroba rumen harus diutamakan agar sintesis protein mikroba rumen dapat maksimal. Sumber nitrogen juga harus termasuk protein dan peptida selain NPN.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dikaji secara seksama konsep pengaturan level protein kasar dalam ransum terkait dengan respon berkembangnya mikrobia rumen yang berdampak langsung terhadap kualitas protein yang dimanfaatkan oleh ternak dan diindikasikan oleh adanya retensi nitrogen dalam tubuh ternak. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan guna mengembangkan teknik pemanfaatan bahan pakan lokal yang berasal dari sisa hasil pertanian dan perkebunan. Konsep ini perlu diimplementasikan sehingga petani peternak dapat mempertimbangkan untuk menggunakan bahan pakan asal sisa hasil tanaman pertanian dan perkebunan secara tepat dan efisien. Lebih lanjut dapat digunakan sebagai acuan untuk peternak skala komersial dalam pembuatan ransum yang mengarah ke pakan komplet (*complete feed*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kandang percobaan milik Loka Penelitian Sapi Potong di Grati Pasuruan selama 70 hari dengan masa adaptasi 14 hari.

Ternak. Materi penelitian adalah 20 ekor sapi PO jantan muda I₀ (umur 1₀ bulan sampai dengan 1,5 tahun) dengan kisaran BB $190,05 \pm 2,57$ kg. Ternak ditempatkan ke dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum secara terpisah.

Pakan. Ternak dikelompokkan menjadi lima kelompok perlakuan pemberian pakan, yaitu : (R₀) Rumput gajah : Suplemen = 60 : 40 (sebagai Kontrol). (R₁) Rumput gajah : Pakan basal + Suplemen = (30:30) : 40. (R₂) Pakan basal : Suplemen = 60 : 40. (R₃) Pakan basal : Suplemen = 40 : 60. (R₄) Pakan basal : Suplemen = 30 : 70. Pakan basal = TJ dan KK (imbangan 80 : 20). Pemberian pakan dilakukan dua kali, yakni pada pukul 08.00 dan 15.00. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Komposisi kimia bahan pakan penelitian tercantum dalam Tabel 1.

Ransum diberikan sebanyak 3% (berdasarkan kebutuhan bahan kering) dari bobot badan ternak. Bahan pakan suplemen berupa kombinasi antara energi degradasi cepat (EDC) berupa OK dengan protein degradasi cepat (PDC) yakni Konsentrat. Imbangan EDC: PDC adalah 50 : 50. Konsentrat sebagai sumber protein terdegradasi cepat tersusun atas: bekatul 32,5%, Singkong halus 10,0%,

bungkil kopra 16,0%, bungkil kedele (17,0%), tepung ikan 2,5%, vitamin 1%, *dicalcium phosphate* 0,5 % dan *trace mineral* 0,5%.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bahan Pakan^a

Bahan pakan	Kandungan nutrisi (dalam 100% BK)							
	BK ^b	BO ^b	PK ^b	LK ^b	NDF ^b	ADF ^b	Ca ^b	P ^b
Rumput gajah	18,58	81,28	5,36	2,05	81,31	40,60	0,41	0,14
Tumpi jagung	87,30	78,10	8,70	0,89	60,20	24,80	0,09	0,51
Kulit kopi	89,70	72,9	6,60	0,72	68,10	57,7	0,13	0,31
Onggok kering	86,83	79,21	3,40	1,30	13,38	9,29	1,15	0,11
Konsentrat buatan	93,18	91,07	23,00	1,75	24,89	26,93	1,77	0,71

^a Hasil analisis proksimat laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Loka Penelitian Sapi Potong

^b BK= bahan kering, BO= bahan organik, PK= protein kasar, LK= lemak kasar, NDF= *neutral detergent fiber*, ADF= *acid detergent fiber*, Ca= kalsium, P= fosfor

Percobaan dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (Steel dan Torrie, 1991) ke dalam 5 (lima) perlakuan pemberian pakan. Pengelompokan ternak berdasarkan bobot badan awal, yakni blok I, dengan kisaran BB 128-160 kg (rata-rata $142,40 \pm 1,36$ kg), blok II kisaran BB 165-173 kg (rata-rata $179,69 \pm 0,99$ kg), blok III kisaran BB 197-213 kg (rata-rata $204,40 \pm 0,47$ kg) dan blok IV kisaran BB 214 – 245 kg (rata-rata $233,80 \pm 0,83$ kg). Ternak masing-masing blok mempunyai kesempatan yang sama dalam memperoleh pakan perlakuan.

Periode persiapan. Periode persiapan dilakukan persiapan pakan, kandang dan alat, serta sapi penelitian. Persiapan pakan meliputi pengadaan bahan pakan, analisis komposisi kimia bahan pakan dan penyusunan pakan. Kandang dan peralatan yang akan digunakan untuk penelitian dipersiapkan dan dibersihkan, termasuk pemberian obat cacing merk Kalbazen (10-15 ml/ekor).

Proporsi dan komposisi kimia bahan pakan masing-masing perlakuan pemberian pakan tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Proporsi dan Komposisi Kimia Bahan Pakan

Uraian	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
	-----(%BK)-----				
Pakan basal :					
Rumput gajah	60	30	0	0	0
Tumpi jagung	0	24	48	32	24
Kulit kopi	0	6	12	8	6
Suplemen	40	40	40	60	70
Komposisi kimia:					
Bahan kering	46,27	67,90	89,05	87,89	87,78
Protein kasar	9,48	9,90	9,58	12,02	12,84
TDN	52,63	57,52	55,29	56,40	55,40

Periode adaptasi. Ternak diadaptasikan terhadap lingkungan dan pakan, dengan mengalokasikannya ke dalam kandang individu yang berukuran (150 x 80) cm dan dilengkapi tempat pakan dan minum secara terpisah. Sapi dikelompokkan menjadi empat kelompok bobot badan dan setiap kelompok dibagi secara acak ke dalam lima perlakuan pemberian pakan (R₀, R₁, R₂, R₃ dan R₄). Tahapan ini berlangsung selama dua minggu bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa pakan dalam saluran pencernaan dari waktu sebelumnya. Pada tahap ini juga dilakukan pemberian obat cacing merk Kalbazen buatan Kalbe Farma sebanyak 5 ml per 50 kg bobot badan untuk mencegah parasit cacing. Pada periode ini pemberian pakan perlakuan dilakukan secara bertahap yakni sebesar 90% dari total kebutuhan (3% dari BB) pada tiga hari pertama, selanjutnya diberikan secara utuh. Pakan penelitian diberikan menyesuaikan dengan BB ternak.

Periode koleksi data. Koleksi feces (untuk penentuan pencernaan *in vivo*) dan urin (untuk estimasi sintesis protein mikrobia dan retensi nitrogen) diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian, yakni pada minggu ke-2, ke-5 dan ke-8. Pakan diberikan 2 kali sehari yaitu pagi hari diberikan pukul 8.00 dan sore hari diberikan pada pukul 15.00 dengan perbandingan jumlah 2:1. Setiap hari sebelum ternak diberi pakan, sisa pakan masing-masing ternak dikumpulkan, kemudian ditimbang. Sisa pakan dan feces yang telah diketahui beratnya diambil sampel untuk dianalisis. Selain pengambilan sampel sisa pakan dan feces, diambil pula sampel pakan yang dilakukan setiap hari sebelum pakan diberikan, dengan perbandingan 2:1 untuk pakan pagi dan sore hari. Sampel pakan harian diambil dengan jumlah yang tetap selama masa koleksi. Setiap pagi hari setelah dilakukan penimbangan jumlah pakan yang tersisa, diambil sampel sisa pakan dengan persentase yang tetap untuk setiap ternak. Sampel pakan maupun sisa pakan dikeringkan dibawah sinar matahari kemudian dilanjutkan dengan pengeringan dalam oven suhu 45 °C. Setelah kering, sampel digiling dengan menggunakan *Willey mill* yang diameter lubang saringannya sebesar 1 mm. Sampel pakan pemberian dan sampel sisa pakan selama masa koleksi dikomposit dan diikuti dengan pengambilan sub sampel untuk kemudian dilakukan analisis.

Feses yang diekskresikan selama 24 jam ditampung dalam ember plastik, kemudian diaduk dengan *mixer* agar homogen, diambil sampel sebanyak 5%, dimasukkan dalam *polybag*, selanjutnya disimpan dalam *refrigerator*. Sampel feces harian yang terkumpul selama periode koleksi, dikomposit, dan diaduk dengan *mixer* sampai homogen, kemudian diambil sub sampel untuk segera dianalisis.

Urin yang diekskresikan selama 24 jam ditampung dalam ember plastik volume 10 l, yang telah diisi dengan 300 ml H₂SO₄ 10 %. Ember penampung diganti secara periodik, sehingga semua urin dapat tertampung. Koleksi urin dilakukan setiap hari bersama-sama dengan koleksi pakan, sisa pakan dan feces. Analisis sampel urin hasil koleksi harian meliputi penentuan kadar derivat purin (DP) yang terdiri dari asam urat dan allantoin. Dengan mengetahui kadar senyawa tersebut dan juga volume urin yang diekskresikan maka dapat dihitung jumlah ekskresinya pada setiap ternak. Dengan mengetahui jumlah ekskresi N lewat urin dan dengan dilengkapi data ekskresi N feces dan konsumsi N, maka dapat diperhitungkan keseimbangan N masing-masing ternak .

Estimasi sintesis protein mikrobia. Estimasi sintesis protein mikrobia rumen (g/hari) sapi PO dihitung menggunakan rumus (Yusiati, 2001) sebagai berikut:

$$ENM = (X \times 70) / (0,80 \times 0,2 \times 1000)$$

ENM = Estimasi sintesis N mikrobia

Rumus tersebut berdasarkan asumsi bahwa pencernaan purin mikroba sebesar 0,80, kandungan N purin sebesar 70 mg N/mmol, dan rasio N purin dengan N total mikroba rumen 20,0 : 100 (pada sapi PO). Untuk menghitung estimasi sintesis protein mikroba, nilai ENM dikalikan 6,25, sedangkan X adalah jumlah purin diabsorpsi. Nilai X diestimasi dengan persamaan (Chen dan Gomez, 1992) sebagai berikut:

$$Y = 0,132 BB^{0,75} + 0,85 X \text{ mmol/hari, dimana}$$

Y = ekskresi derivat purin,
BB = bobot badan ternak.

Retensi nitrogen. Dihitung dengan cara menyelisihkan nitrogen (N) ransum yang dikonsumsi dengan jumlah nitrogen yang keluar dalam feces dan urin. Kadar protein feces atau urin ditentukan dengan menggunakan metode semi mikro Kjeldhal (A.O.A.C., 1990). Retensi N ditentukan dengan menghitung selisih N yang dikonsumsi dengan N yang dikeluarkan bersama feces dan urin (Mumo dan Allison, 1960).

Retensi N (RN) dapat dihitung dengan menggunakan rumus: RN = Konsumsi N – (N feces + N urin).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimia dan konsumsi bahan pakan

Guna mengetahui kualitas bahan pakan yang digunakan dalam penetapan pengaruh suplemen sumber energi dan protein terdegradasi cepat pada pakan basal tumpi jagung dan kulit kopi terhadap sintesis protein mikrobial telah dilakukan analisis proksimat yang hasilnya tertera dalam Tabel 3.

Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan BK R₀ yang terdiri dari campuran rumput gajah dan suplemen (60:40) menunjukkan hasil terendah (46,27%). Rendahnya kandungan BK R₀ terkait dengan rendahnya BK (19,39%) pada rumput gajah, sehingga kandungan BK campuran antara rumput gajah dengan suplemen menjadi rendah. Kandungan PK rumput gajah yang digunakan dalam penelitian (7,21%) ini lebih tinggi dibandingkan dengan PK pakan basal (6,48%); yang merupakan campuran antara tumpi jagung dan kulit kopi pada imbang 80:20.

Tabel 3. Kandungan Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Ekstrak Ether (EE) dan Ekstrak Tanpa Nitrogen (ETN), masing-masing bahan pakan (% BK)

Bahan pakan	BK	BO	PK	SK	EE	ETN
Rumput gajah	19,39	81,24	7,21	28,26	1,95	51,42
Pakan basal	87,70	71,77	6,48	28,55	1,19	58,84
Suplemen	89,31	84,75	15,20	19,27	1,55	60,25
R ₀	46,27	82,95	10,48	22,63	1,85	49,50
R ₁	67,90	79,25	9,90	20,86	1,51	55,33
R ₂	89,05	78,26	9,58	25,92	1,30	54,51
R ₃	87,89	83,67	12,84	20,68	1,37	55,73
R ₄	87,78	80,86	12,02	18,68	1,42	55,59

Sumber : Hasil analisis laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Loka Penelitian Sapi Potong, Grati

Data rata-rata konsumsi bahan kering dan feses ekskreta masing-masing perlakuan tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Konsumsi BK dan Feses Yang Dikeluarkan Sapi PO Masing-Masing Perlakuan

Parameter	Perlakuan				
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Konsumsi BK Suplemen (kg)	2,47 ^a ± 0,41	2,26 ^a ± 0,37	2,44 ^a ± 0,41	4,02 ^b ± 0,41	4,63 ^c ± 0,41
Konsumsi BK Pakan Basal (kg):					
- Rumput gajah	3,71 ^b ± 0,61	1,69 ^a ± 0,28			
- Tumpi/kulit kopi		1,71 ^a ± 0,27	3,67 ^c ± 0,62	2,68 ^b ± 0,27	1,98 ^a ± 0,17
Konsumsi BK total pakan (kg)	6,18 ± 1,02	5,66 ± 0,92	6,10 ± 1,03	6,69 ± 0,70	6,61 ± 0,59
Konsumsi BK (% BB)	2,59 ± 0,04	2,52 ± 0,10	2,49 ± 0,05	2,55 ± 0,04	2,49 ± 0,12
Feses ekskreta BK (kg)	2,15 ± 0,26	1,96 ± 0,30	2,38 ± 0,41	1,88 ± 0,46	1,97 ± 0,38

a-c Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggantian rumput gajah dengan pakan basal tidak menunjukkan adanya perubahan konsumsi total BK. Kisaran konsumsi BK (%BB) antara 2,49 – 2,59 kg, sedangkan konsumsi total BK berkisar antara 6,18 – 6,69 kg/ekor/hari. Konsumsi total BK tertinggi terdapat pada perlakuan R₃ (6,69 kg/ek/hr) diikuti R₄ (6,61 kg/ek/hr), R₀ (6,18 kg/ek/hr), R₂ (6,10 kg/ek/hr) dan R₁ (5,66 kg/ek/hr). Tingginya konsumsi BK ini berkaitan dengan tingkat palatabilitas dan kandungan PK dalam ransum. Konsumsi BK hasil penelitian ini tampak lebih rendah dibanding laporan Hartati *et al.* (2005) bahwa konsumsi BK pakan sapi PO yang mendapat pakan basal rumput gajah dan tumpi jagung disuplementasi dengan konsentrat sebesar 9,36 kg/ek/hr.

Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan komposisi ransum yang digunakan, kandungan nutrisi dan bobot badan ternak yang digunakan sebagai materi penelitian. Konsumsi BK rumput gajah dalam penelitian ini (3,71 kg/ekor/hari) hampir sama dengan laporan Yusiati (2005) bahwa sapi PO yang mendapat pakan rumput raja menunjukkan konsumsi BK sebesar 3,40 kg/ekor/hari.

Konsentrasi derivat purin dalam urin

Beberapa hasil penelitian membuktikan adanya hubungan yang nyata antara ekskresi DP dalam urin dengan jumlah asam nukleat yang masuk ke dalam intestinum, oleh karena itu DP dalam urin dapat digunakan sebagai indeks absorpsi asam nukleat dari mikrobia rumen (Yusiati, 2005).

Tabel 5. Total Derivat Purin Ekskreta (DPE) Sapi PO meliputi Allantoin (Alla) dan Asam Urat (AsUr)

Perlakuan	DPE (mmol/hari)			DPE (mmol/kg BB ^{0,75})		
	Alla	AsUr	Total ^{ns}	Alla ^{ns}	AsUr	Total ^{ns}
R ₀	14,47 ^b	1,24 ^p	15,70	0,24	0,02 ^p	0,26
R ₁	11,10 ^{ab}	7,01 ^q	18,11	0,19	0,13 ^q	0,32
R ₂	6,72 ^a	11,62 ^f	18,34	0,11	0,19 ^q	0,30
R ₃	15,86 ^b	3,09 ^{pq}	18,95	0,25	0,05 ^p	0,29
R ₄	12,29 ^{ab}	2,50 ^p	14,79	0,19	0,04 ^p	0,23

a,b : superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

p-r : superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

ns : tidak berbeda nyata (P>0,05)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan allantoin berkisar 6,72 – 15,86 mmol. Kandungan allantoin tertinggi (P<0,05) terdapat pada R₃ dan R₀ yakni 15,86 mmol dan 14,47 mmol, diikuti R₄ (12,29 mmol), R₁ (11,10 mmol) dan R₂ (6,72 mmol). Data dalam Tabel 37 menunjukkan bahwa perlakuan pakan memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kandungan asam urat dalam urin dan penggantian rumput gajah dengan tumpi jagung dan kulit kopi pada imbalan suplemen yang semakin tinggi, memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap peningkatan total derivat purin ekskreta, yakni berkisar 0,23 – 0,30 mmol/kg BB^{0,75}.

Kandungan asam urat bervariasi antara 1,24 hingga 11,62 mmol. Hasil tertinggi terdapat pada R₂ (11,62 mmol), diikuti R₁ (7,01 mmol), R₃ (3,09 mmol), R₄ (2,50 mmol) dan R₀ (1,24 mmol). Secara keseluruhan diindikasikan bahwa kadar total derivat purin ekskreta per kg BB metabolik masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun terdapat indikasi bahwa penggantian rumput gajah dengan pakan basal berupa tumpi jagung dan kulit kopi dapat meningkatkan total DPE per kg BB metabolik. Hasil penelitian ini tampak lebih rendah dibanding hasil yang diperoleh Utomo (2001) yang menyatakan bahwa DP urine 0,46 - 0,88 mmol/kgBB^{0,75} pada sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi dan disuplementasi oleh campuran dedak padi dan tepung daun lamtoro. Yusiati (2005) melaporkan bahwa sapi PO yang mendapat pakan rumput Raja menghasilkan ekskresi DP 0,55 mmol/kgBB^{0,75}. Namun hasil penelitian ini tampak hampir sama apabila jerami padi sebagai pakan basal yang hanya disuplementasi dengan dedak halus yakni berkisar 0,23 – 0,40 mmol/hari (Utomo, 2001). Keadaan yang demikian mengindikasikan bahwa ekskresi DP dalam urin dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan. Rata-rata hasil penetapan derivat purin, sintesis nitrogen dan protein mikrobia rumen sapi PO masing-masing perlakuan tertera dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Absorpsi Derivat Purin (DP), Sintesis Nitrogen Mikrobia (SNM), Sintesis Protein Mikrobia (SPM) Rumén Sapi PO Masing-Masing Perlakuan

Parameter	Perlakuan				
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Absorpsi DP (mmol/hr)	9,05 ± 2,71	12,32 ± 2,22	11,96 ± 3,61	12,18 ± 8,17	7,21 ± 6,61
SNM (g/hr)	3,82 ± 1,14	5,20 ± 3,81	5,04 ± 1,54	5,14 ± 3,45	3,04 ± 2,80
SPM (g/hr)	23,86 ± 7,15	32,47 ± 23,78	31,52 ± 9,65	32,11 ± 21,54	18,98 ± 17,49

Terjadinya perbedaan ekskresi DP diantara ternak percobaan dapat dipahami mengingat DP adalah hasil metabolisme purin, yang reaksinya berjalan secara enzimatik, sedangkan enzim adalah suatu protein, yang sintesisnya ditentukan oleh material genetik DNA (Nelson dan Cox, 1999). Derivat purin dalam urin selain merupakan hasil katabolisme purin eksogen mikrobia rumen, juga berasal dari hasil katabolisme purin endogen jaringan tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa absorpsi DP masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata, berkisar 7,21 – 12,32 mmol/hari. Hasil ini hampir sama dengan laporan Utomo (2001) bahwa absorpsi DP sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi dengan beberapa tingkat suplementasi dedak halus berkisar 6,79 hingga 13,86 mmol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi kenaikan jumlah sintesis N mikrobia (SNM) dan sintesis protein mikrobia (SPM) dari R₀ hingga R₃. Peningkatan SNM dan SPM tertinggi dicapai pada R₁ yakni 1,38 gram (36,12%) dan 8,61 gram (36,08%). Meskipun peningkatan ini cukup berarti, namun secara statistik tidak berbeda nyata, kenyataan ini tidak terlepas dari jumlah ulangan yang sedikit dan tingginya variasi antar individu ternak. Mullik (2006) melaporkan bahwa faktor pembatas utama estimasi protein mikroba rumen (EPMR) dalam ternak yang mengkonsumsi hijauan tropis berkualitas rendah adalah ketersediaan *Rumen Digestible Protein* (RDP) dan laju alir digesta ke luar rumen. Pemberian urea sebagai sumber RDP meningkatkan EPMR sebesar 55% (119 g PMR/kgBO tercerna). EPMR tertinggi (141 g PMR/kg BOt) atau 84% di atas kontrol dicapai pada pemberian garam (untuk meningkatkan laju aliran digesta) bersama campuran suplemen yang mengandung berbagai nutrisi organik yang didesain untuk memberikan efek sinkronisasi pelepasan protein dan energi.

Retensi nitrogen

Data dalam Tabel 7 menunjukkan bahwa konsumsi nitrogen yang berasal dari pakan dan nitrogen yang terkandung dalam feces pada masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Konsumsi N tertinggi terdapat pada R₃ (2,11 g/kgBB^{0,75}), diikuti R₄ (1,94 g/kgBB^{0,75}), R₀ (1,54 g/kgBB^{0,75}), R₂ (1,50 g/kgBB^{0,75}) dan R₁ (1,08 g/kgBB^{0,75}).

Tabel 7. Konsumsi, Ekskresi Dan Retensi Nitrogen Sapi PO Masing- Masing Perlakuan

Parameter (g/kgBB ^{0,75} /hr)	Perlakuan				
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Konsumsi N	1,54 ^b ± 0,05	1,08 ^a ± 0,06	1,50 ^b ± 0,08	2,11 ^b ± 0,06	1,94 ^c ± 0,07
N feces	0,33 ^a ± 0,02	0,43 ^{ab} ± 0,09	0,59 ^c ± 0,09	0,52 ^{bc} ± 0,05	0,58 ^c ± 0,14
N urine	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01
Retensi N	1,16 ^c ± 0,07	0,63 ^a ± 0,11	0,90 ^b ± 0,06	1,57 ^e ± 0,02	1,33 ^d ± 0,11

^{a-e}Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

N urin ekskreta bervariasi dari 0,01- 0,04 g/kgBB^{0,75}, namun antar masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan. Kandungan nitrogen feces R₂ adalah tertinggi (0,59 g/kgBB^{0,75}), diikuti R₄ (0,54 g/kgBB^{0,75}), R₃ (0,52 g/kgBB^{0,75}), R₁ (0,43 g/kgBB^{0,75}) dan R₀ (0,33 g/kgBB^{0,75}). Adanya perbedaan kandungan N feces ini ternyata mempengaruhi nilai retensi nitrogen. Semakin rendah kandungan N feces semakin tinggi nilai retensi nitrogen yang diperoleh, namun demikian kandungan PK ransum yang tinggi cukup memberikan kontribusi terhadap tingginya konsumsi total PK, sehingga akan mempengaruhi nilai retensi nitrogen. Hasil penetapan retensi nitrogen masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Retensi nitrogen tertinggi terdapat pada R₃ (1,57 g/kgBB^{0,75}/hr), diikuti R₄ (1,33 g/kgBB^{0,75}/hr), R₀ (1,16 g/kgBB^{0,75}/hr), R₂ (0,90 g/kgBB^{0,75}/hr) dan R₁ (0,63 g/kgBB^{0,75}/hr). Hasil ini lebih tinggi dari laporan Yusiati (2005), bahwa sapi PO yang diberi

pakan rumput Raja *ad libitum* menunjukkan keseimbangan N $0,282 \text{ g g/kgBB}^{0,75}/\text{hr}$. Tingginya nilai keseimbangan N hasil penelitian ini berkaitan dengan tingginya konsumsi N dan rendahnya output N yang berasal dari feces dan urine. Tingginya konsumsi N ini dapat disebabkan oleh tingginya ketersediaan protein dalam ransum.

KESIMPULAN

1. Masing-masing perlakuan menghasilkan respon yang sama terhadap hasil sintesis protein mikrobial
2. Retensi nitrogen perlakuan R3 (protein kasar 12,02%) menghasilkan respon terbaik apabila dikaitkan dengan kebutuhan nitrogen untuk eksistensi mikrobial rumen.

DAFTAR PUSTAKA

- AFRC. 1992. Nutritive requirements of ruminants: protein. *Nutr. Abst. Rev.*, 62:787-835.
- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analysis Chemist. Washington, DC.
- Cadroniga, C.P., and L.D. Satter. 1993. Protein versus energy supplementation of high alfalfa silage diets for early lactation cows. *J. Dairy Sci.* 76:1972-1980.
- Chen X.B and M.J. Gomez. 1992. Estimation of Microbial Protein Supply for Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives. An Overview of The Technical Details. Department de Zootechnia. Portugal. Pp.1-21.
- Ginting, S.P. 2005. Sinkronisasi degradasi protein dan energi dalam rumen untuk memaksimalkan produksi protein mikrobial. *Wartazoa. Buletin Ilmu Peternakan Indonesia. Puslitbang Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Deptan. Vol 15. No. 1. Hlm 1-10.*
- Klusmeyer, T.H., G.L. Lynch, J.N. Clark and D.R. Nelson. 1991. Effects of calcium salts of fatty acids and proportion of forage in diet on ruminal fermentation and nutrient flow to duodenum of cows. *J. Dairy. Sci.* 74: 2220-2232.
- Mullik, M. 2006. Strategi Suplementasi untuk Meningkatkan Efisiensi Sintesis Protein Mikrobial Rumén pada Ternak Sapi yang Mengonsumsi Rumput Kering Tropis. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol 11. No.1.*
- Pilliang, W.G. dan S. Djojosoebagio. 2000. *Fisiologi Nutrisi Volume 1. Edisi 3. Institut Pertanian Bogor.*
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassland Soc.* 18: 104-113.
- Utomo, R. 2001. Penggunaan Jerami Padi Sebagai Pakan Basal: Suplementasi Sumber Energi dan Protein Terhadap Transit Partikel Pakan, Sintesis Protein Mikrobial, Kecernaan dan Kinerja Sapi Potong. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yusiati, L.M. 2005. Pengembangan Metode Estimasi Sintesis Protein Mikrobial Rumén Menggunakan Ekskresi Derivat Purin Dalam Urin Berbagai Ternak Ruminansia Besar Indonesia. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

TINGKAH LAKU MAKAN PADA DOMBA LOKAL JANTAN YANG DIBERI PAKAN JERAMI PADI YANG DIPERAM MENGGUNAKAN UREA DAN URIN

Muhammad Yody Abuyusuf, Sularno Dartosukarno dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Email: abuyusufyody@gmail.com

ABSTRACT

This study was carried out to assess the effect of rice straw fermented by urea and urine on eating behavior using twelve local-male sheeps aged around 1 year old (*poel 1*) with average body weight of 25.04 ± 0.44 kg (CV=6.24%). The experimental design used in this study was completely randomized design for 3 treatments (T0: rice straw. T1: rice straw-urea and T2: rice straw-urine) which was given *ad libitum*, while all sheep allowed to concentrate feeding at 2.3% of body weight. Parameters observed in this study was dry matter intake, time allocated for eating and rumination, aswell as chewing rate for eating and rumination. The result showed that dry matter intake among treatments was not different ($P>0.05$) and averaged at 833.53 g/day. The duration of eating and rumination was not different ($P>0.05$), being 301 and 512 minutes/day, respectively. Similarly, the amount of chewing for eating and rumination was not different and averaged at 7,656 times/day and 14,358 times/day, respectively, while the average speed of eating time was 2.38 g/minute. The conclusion of this study was, rice straw fermentation did not affect feed intake, time and chewing rate for eating and rumination as well as speed of eating time.

Keyword: Local male sheep, rice straw, eating behavior and rumination.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkah laku makan dan ruminasi domba lokal jantan yang diberi pakan jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin. Penelitian ini menggunakan 12 ekor domba lokal jantan berumur sekitar 1 tahun (*poel 1*), bobot badan rata-rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan (T0: jerami padi, T1: jerami padi urea dan T2: jerami padi urin). Pemberian konsentrat sebanyak 2,3% bobot badan dan jerami padi amoniasi diberikan *ad libitum*. Parameter yang diamati adalah konsumsi bahan kering (BK), waktu dan jumlah kunyahan makan dan ruminasi. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi BK tidak berbeda nyata ($P>0,05$), dengan konsumsi (jerami-konsentrat) rata-rata 833,53 g/hari. Waktu makan dan ruminasi tidak berbeda nyata dengan rata-rata 301 menit/hari dan 512 menit/hari. Jumlah kunyah makan dan ruminasi tidak berbeda nyata 7.656 kali/hari dan 14.358 kali/hari. Rata-rata kecepatan waktu makan adalah 2,83 g/menit. Pemberian pakan jerami padi yang diperam menggunakan urin dan urea tidak mempengaruhi konsumsi pakan, waktu dan jumlah kunyah makan dan ruminasi serta kecepatan makan.

Kata Kunci: Domba lokal jantan, jerami padi, tingkah laku makan dan ruminasi.

PENDAHULUAN

Domba lokal merupakan ternak ruminansia kecil yang banyak dipelihara oleh masyarakat di pedesaan. Bobot badan dewasa domba lokal dapat mencapai 30 - 40 kg pada jantan dan betina 15 - 20 kg (Sumoprastowo, 1993). Manajemen pemeliharaan yang kurang baik dan pemberian pakan berkualitas rendah menyebabkan produktivitas ternak tersebut kurang optimal (Rianto *et al.*, 2006).

Jerami padi merupakan sisa-sisa hijauan dari tanaman padi setelah dikurangi bijinya untuk dimanfaatkan oleh manusia (Direktorat Jendral Peternakan, 1981). Ketersediaan jerami padi yang banyak tidak berbanding lurus dengan kualitasnya yang rendah. Sehingga menyebabkan jerami padi tidak dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai pakan domba, maka dalam pemanfaatannya perlu dilakukan pengolahan agar jerami padi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pakan domba. Kualitas jerami padi dapat ditingkatkan dengan pemeraman menggunakan urea dan urin.

Jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin diharapkan menjadi sumber pakan alternatif untuk ternak agar dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok dan penambahan bobot badan. Pengolahan

jerami padi dengan cara kimiawi bertujuan untuk melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga membengkak dan bagian selulosa kristalnya berkurang (Fulandari, 2006), Pemeraman diharapkan merubah struktur fisik jerami padi menjadi lebih remah dan akan mempengaruhi jumlah kunyahan. Ukuran partikel pakan yang lebih kecil mungkin mempunyai waktu retensi yang lebih pendek di dalam rumen (Wodzicka- Tomaszewska *et al.*, 1993). Pemberian pakan berkualitas, diduga dapat mempengaruhi kecepatan makan dan menjadi salah satu penilaian untuk mengetahui tingkat palatabilitas pakan. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan suatu pengamatan, salah satunya dapat dilakukan melalui pengamatan tingkah laku makan.

Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkah laku makan dan ruminasi domba lokal jantan dengan pemberian pakan jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui perbedaan tingkah laku makan dan ruminasi domba lokal jantan dengan pemberian pakan jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 september 2014 di kandang kambing atau domba Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Kandungan nutrisi pakan diperoleh dari analisis proksimat di Laboratorium Biokimia Nutrisi Universitas Gajah Mada.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan berumur sekitar 1 tahun (*poel* 1) dengan bobot badan rata-rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%). Kandang yang digunakan dalam penelitian adalah kandang panggung dan terdapat 12 kandang individu yang berukuran 75 cm x 100 cm x 120 cm. Seperangkat alat pengambilan data tingkah laku (*tape switch, konverter, kabel, laptop dan form manual*). Pakan yang digunakan yaitu jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin serta konsentrat. Konsentrat tersusun dari *wheat bran*, dedak kasar, tepung gaplek, dan bungkil kedelai. Kandungan nutrisi pakan jerami padi (urea dan urin) dan konsentrat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Pakan Jerami Padi dan Konsentrat

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Pakan		
	BK	Protein	TDN ^{a)}
	-----%-----		
Jerami Padi	87,85	6,94	39,25
Jerami Padi Urea	87,95	9,09	37,52
Jerami Padi Urin	86,59	8,75	39,50
Konsentrat	83,40	20,71	61,82

^{a)} TDN dihitung dari koefisien cerna menurut Hartadi *et al.* (2005).

Metode Penelitian

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- T0 = Pemberian konsentrat dan Jerami padi
- T1 = Pemberian konsentrat dan Jerami padi urea
- T2 = Pemberian konsentrat dan Jerami padi urin

Pakan konsentrat diberikan sebanyak 2,3% bobot badan (BK) pada pukul 06.30 WIB dan pukul 15.00 WIB, dan jerami padi diberikan secara *ad libitum* mulai pukul 07.30 WIB. Air minum diberikan secara *ad libitum*.

Penelitian dilakukan menjadi 4 tahap, yaitu tahap persiapan (4 minggu), tahap adaptasi (7 minggu), tahap pendahuluan (1 minggu) dan tahap perlakuan (12 minggu). Pengambilan data tingkah laku makan dilakukan pada minggu ke-2 selama 3 x 24 jam. Data aktivitas makan dan ruminasi diambil

setiap 5 menit sekali dengan 2 cara yaitu manual yang dilakukan dengan mengisi form yang disediakan, dan dengan menggunakan *Chewing Recorder*.

Parameter Penelitian

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah waktu dan jumlah kunyah makan dan ruminasi. Parameter pendukung yaitu konsumsi BK pakan dan pertambahan bobot badan harian (PBBH). Konsumsi BK pakan didapat dari konsumsi pakan dalam bentuk bahan segar dikonversikan dalam bentuk bahan kering dengan cara konsumsi segar dikalikan kadar bahan kering (BK) pakan. PBBH ternak didapatkan dari bobot badan akhir dikurang bobot badan awal lalu dibagi lama pemeliharaan.

Waktu untuk makan dan ruminasi diperoleh dari pengamatan secara manual. Jumlah kunyahan makan dan ruminasi diamati lewat pengamatan komputer yang dideteksi oleh *Tape Switch* kemudian diterjemahkan oleh konverter *Keyence* yang sudah dihubungkan dengan komputer dengan program *Wave Thermo*. Kecepatan makan didapatkan dari konsumsi BK dibagi dengan waktu makan.

Analisis Data

Analisis data hasil penelitian menggunakan uji F pada taraf signifikansi 5% menurut petunjuk Steel dan Torrie (1991). Apabila terdapat perbedaan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi bahan kering (BK), waktu, jumlah kunyahan makan dan ruminasi, serta efisiensi waktu makan dan ruminasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi BK, Waktu Makan, Ruminasi, Istirahat, Jumlah Kunyah Makan, Ruminasi, dan Kecepatan Waktu Makan Domba Lokal Jantan dengan Pemberian Pakan Jerami Padi yang Diperam Menggunakan Urea dan Urin.

Perlakuan	Perlakuan			Rata-rata
	T0	T1	T2	
Konsumsi BK (g/hari)	802,45	798,46	899,69	833,53
Jerami	227,68	210,35	275,64	237,89
Konsentrat	574,77	588,11	624,05	595,64
Waktu (menit/hari)				
Makan	331	288	285	301
Ruminasi	524	516	496	512
Istirahat	585	635	659	626
Jumlah kunyah (kali/hari)				
Makan	8.614	7.632	6.721	7.656
Ruminasi	16.031	14.258	12.785	14.358
Kecepatan (g/menit)				
Makan	2,52	2,76	3,20	2,83

Keterangan : tn : tidak nyata

Berdasarkan hasil penelitian diketahui konsumsi bahan kering (BK) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu (T0) 802,45 g/hari, (T1) 798,46 g/hari, (T2) 899,69 g/hari. Pemberian pakan konsentrat ditetapkan 2,3% dari bobot badan domba sehingga konsumsi konsentrat tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Meskipun pemberian jerami padi *ad libitum*, konsumsi jerami padi tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini disebabkan konsentrat diberikan terlebih dahulu sehingga jerami padi yang dikonsumsi hanya untuk mencukupi kebutuhan domba. Sosroamidjojo (1981) menyatakan bahwa pakan yang diberi untuk ternak dari segi kualitas dan kuantitasnya harus memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi. Menurut Siregar (1999), kemampuan ternak mengkonsumsi pakan dipengaruhi oleh

kondisi ternak, kualitas pakan dan kondisi lingkungan. Menurut hasil penelitian Wahyudi (2005), ternak domba mampu mengkonsumsi BK antara 3,1 - 3,4% bobot badan.

Waktu yang dibutuhkan domba T0, T1, dan T2 untuk makan dan ruminasi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan nilai rata-rata 301 menit/hari dan 512 menit/hari. Hal ini disebabkan jumlah konsumsi BK (jerami-konsentrat) tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Penelitian Huzzey *et al.* (2007), menunjukkan bahwa waktu makan dipengaruhi oleh konsumsi BK, dimana semakin banyak konsumsi BK maka semakin lama juga waktu makan yang dibutuhkan. Pemberian pakan konsentrat sebanyak 2,3% bobot badan menyebabkan waktu makan dan ruminasi menjadi lebih cepat. Hal ini sesuai pendapat Brokner *et al.* (2006), Semakin meningkat jumlah pemberian konsentrat dalam pakan dapat menurunkan waktu makan dan ruminasi. Menurut Morita dan Nishino (1994), aktivitas makan dan ruminasi dipengaruhi oleh kualitas pakan, karena pakan dengan kualitas baik akan menurunkan waktu ruminasi. Waktu istirahat adalah ketika ternak tidak melakukan aktivitas makan ataupun ruminasi baik pada saat berdiri dan berbaring (Prima, 2014). Waktu istirahat menunjukkan tidak berbeda nyata setiap perlakuan ($P>0,05$) dengan rata-rata 626 menit/hari. Hal ini disebabkan waktu makan dan ruminasi tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Jumlah kunyah makan dan ruminasi ketiga perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan nilai rata-rata 7.656 kali/hari dan 14.358 kali/hari, karena jumlah konsumsi BK (jerami-konsentrat) pakan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Menurut Chumpawadee dan Pimpa (2009), konsumsi pakan dapat mempengaruhi aktivitas mengunyah makan dan ruminasi. Perlakuan jerami padi amoniasi (T1) 14.258 kali/hari dan (T2) 12.785 kali/hari membutuhkan jumlah kunyah ruminasi lebih sedikit dibandingkan dengan (T0) 16.031 kali/hari. Hal ini disebabkan oleh tekstur pakan jerami padi urin lebih remah, selain itu konsumsi BK (T2) 899,69 g/hari lebih tinggi dibandingkan T0 dan T1. Kononoff *et al.* (2003) menyatakan bahwa pemberian pakan dengan partikel lebih kecil dan lebih halus akan menurunkan waktu dan jumlah kunyahan. Menurut Tillman *et al.* (1998), perbedaan waktu ruminasi ditentukan oleh kualitas kadar serat kasar pakan tersebut.

Kecepatan makan ketiga perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu 2,52 g/menit (T0), 2,76 g/menit (T1) dan 3,20 g/menit (T2). Hal ini disebabkan kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan tidak berbeda. Menurut Johansson (2011), kualitas dan komposisi bahan pakan dapat mempengaruhi kecepatan makan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin tidak memberikan pengaruh terhadap tingkah laku makan yang dapat dilihat dari waktu dan jumlah kunyah makan serta ruminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brokner, C., P. Norgaard and T.M. Soland. 2006. The effect of grain type and processing on equine chewing time. *J. Anim. Physiology and animal nutrition*. **4**: 453-460
- Chumpawadee, S. and O. Pimpa. 2009. Effect of fodder tree as fiber sources in total mixed ration on feed intake, nutrient digestibility, chewing behavior and ruminal fermentation in beef cattle. *J. Anim. Vet. Adv.* **8**(7): 1297-1284
- Direktorat Jendral Peternakan. 1981. Investasi Limbah Pertanian. Direktorat Jendral Peternakan, Jakarta.
- Fraser, A.F. dan D.M. Broom. 1990. *Farm Animal Behaviour and Welfare* 3rd Ed. Bailliere Tindal, London.
- Fulandari, F. 2006. Perubahan Komposisi Tubuh Kerbau Jantan Muda yang Diberi Pakan Jerami Padi Amoniasi Menggunakan Urin. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodo dan A.D. Tillman. 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Huzzey, J.M., D.M. Veira, D.M. Weary and M.A.G. von Keyserlingk. 2007. Prepartum behaviour and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. *J. Dairy Sci.* 90: 3220-3233.
- Johansson, M.S. 2011. Chewing Behaviour of Growing Cattle. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Animal Nutrition and Management. Swedish.
- Kononoff, P.J., A.J. Heinrichs and H.A. Lehman. 2003. The effect of corn silage particle size on eating behaviour, chewing activities and rumen fermentation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86: 3343-3353.
- Morita, S. dan S. Nishino. 1994. The effect of concentrate intake of hay and eating behaviour in steers *Anim. Sci, Tech. (Jpn).* 65(6): 532-537.
- Prima, A. 2014. Tingkah Laku Makan Sapi Madura Jantan yang Diberi Pakan Dengan Level. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Rianto, E., E. Lindasari dan E. Purbowati. 2006. Pertumbuhan dan komponen fisik karkas domba ekor tipis jantan yang mendapat dedak padi dengan aras berbeda. *J. Prod. Ternak.* 8: 28-33
- Sumoprastowo, R.M. 1993. *Beternak Domba Pedaging dan Wool*. Cetakan Ke-2. Penerbit Bhratara, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1981. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. 2nd Ed., Mc. Graw-Hill International Book Company, Tokyo.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makan Ternak Dasar*. Cetakan ke-2. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyudi. 2005. Tingkah Laku Makan Domba Lokal Jantan yang Mendapat Pakan Rumput Gajah dan Pollard. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Wodzicka-Tomaszewska, M., I-K.utama, I-G. Putu and T.D. Chaniago. 1991. *Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

EVALUASI PENDUGAAN KELUARAN METAN MENGGUNAKAN ASETAT, PROPIONAT DAN BUTIRAT CAIRAN RUMEN PADA KAMBING KACANG

Vita Restitrisnani, Sunarno, M. N. Aprilliza, Edy Rianto dan A. Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian; Universitas Diponegoro

Email: restitrisnani.vita@yahoo.com; restitrisnani.vita@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to evaluate the methane gas emission estimated using acetate, propionate and butyrate in Kacang goats. The material used in this study was 15 male Kacang goats aged 6-18 months with average of body weight of $14,28 \pm 3,36$ kg (CV = 23,55%). Parameters observed were the concentration of acetic, propionic, butyric of rumen fluid and methane emission measured directly with Facemask method. The results showed that the value of methane prediction using the concentration of acetic, propionic and butyric rumen fluid has a strong and negative correlation ($r = -0,65$) to the methane emission by direct measurement. The conclusion of this study was the concentration of acetate, propionate and butyrate of rumen fluid of Kacang goats inappropriately to predict the emission of methane.

Keyword: Kacang goat, acetate, propionat and butyrate, methane emission.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pendugaan keluaran gas metan dengan menggunakan asetat, propionat dan butirrat pada kambing Kacang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 ekor kambing Kacang jantan umur 6-18 bulan dengan kisaran bobot badan $14,28 \pm 3,36$ kg (CV = 23,55%). Parameter yang diamati yaitu konsentrasi asetat, propionat, butirrat cairan rumen dan keluaran metan kambing Kacang yang diukur secara langsung dengan *Facemask method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluaran metan dengan prediksi menggunakan konsentrasi asetat, propionat dan butirrat cairan rumen memiliki korelasi kuat dan negatif ($r = -0,65$) terhadap keluaran metan dengan pengukuran langsung. Kesimpulan penelitian ini adalah konsentrasi asetat, propionat dan butirrat cairan rumen kambing Kacang tidak tepat digunakan sebagai sebuah metode guna memprediksi keluaran metan kambing Kacang.

Kata Kunci: Kambing Kacang, konsentrasi asetat, propionat dan butirrat, keluaran metan.

PENDAHULUAN

Metan merupakan salah satu zat yang turut menyumbang terjadinya pemanasan global (19%) (IPCC, 1994; Gerber *et al.*, 2013; Young, 2002). Sebagian besar gas metan berasal dari industri peternakan (89%) (Steinfeld *et al.*, 2006; Shibata, 1994). Gas metan memiliki daya rusak yang lebih besar dibandingkan dengan gas rumah kaca lainnya (Mc Court, 2006). Hal ini terlihat dari lamanya gas metan bertahan di atmosfer yaitu selama 9-15 tahun (Jiao *et al.*, 2014). Keberadaan gas metan di atmosfer menyebabkan radiasi inframerah yang dipantulkan oleh permukaan bumi tertahan oleh atmosfer, sehingga suhu di permukaan bumi menjadi panas. Meningkatnya suhu permukaan bumi menyebabkan perubahan iklim yang ekstrim, sehingga dikhawatirkan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup (Gerber *et al.*, 2013; Moss, 2000; Liang, 2002; Andersson, 2005), oleh karena itu jumlah keluaran gas metan perlu diperhitungkan. Jumlah keluaran gas metan dapat diketahui dengan menggunakan mesin pendeteksi keluaran metan. Akan tetapi menghitung keluaran metan dengan menggunakan mesin membutuhkan biaya yang tinggi. Dengan demikian, diperlukan adanya alternative metode lain yang lebih sederhana dan hemat biaya guna menghitung jumlah keluaran gas metan.

Jumlah keluaran gas metan dapat diduga dengan beberapa metode, salah satunya yaitu dengan menggunakan konsentrasi asetat, propionat dan butirrat cairan rumen (Moss *et al.*, 1995; Moss *et al.*, 2000). Pendugaan gas metan dapat dilakukan dengan menggunakan konsentrasi VFA rumen karena metan merupakan hasil dari proses fermentasi di dalam rumen selain asetat, propionat dan butirrat (Gerber *et al.*, 2013; Shibata, 1994; Moss, 2000; Kumar *et al.*, 2013). VFA merupakan hasil dari

fermentasi karbohidrat di dalam rumen. Dalam proses fermentasi karbohidrat terjadi proses eliminasi hydrogen. Reaksi eliminasi hydrogen menghasilkan metan dan H₂O. Hidrogen yang dilepaskan digunakan untuk membentuk VFA (Shibata, 1994). Beberapa penelitian yang menggunakan konsentrasi asetat, propionat dan butirat cairan rumen sebagai penduga jumlah keluaran gas methan telah banyak dilakukan. Namun keepatan hasil pendugaan keluaran methan tersebut dengan jumlah keluaran methan sebenarnya belum diketahui. Oleh karena itu, keepatan hasil pendugaan keluaran methan dengan jumlah keluaran methan yang diperoleh secara langsung perlu untuk dikaji.

METODE PENELITIAN

Ternak dan Pemeliharaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 15 ekor kambing Kacang jantan umur 6-18 bulan dengan kisaran bobot badan $14,28 \pm 3,36$ kg (CV = 23,55%). Ternak pada penelitian ini ditempatkan pada kandang individu dan ternak masing-masing memiliki akses pakan dan minum.

Pendugaan Keluaran Methan

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan cairan rumen adalah pompa vacuum dan selang. Sampel cairan rumen diambil pada 0, 3 dan 6 jam setelah pemberian pakan. Sampel cairan rumen diperoleh dengan cara memasukkan selang ke dalam rumen melalui mulut ternak, hingga diperoleh sampel sebanyak ± 100 ml. Sampel cairan rumen kemudian dianalisis konsentrasi asetat, propionat dan butirat dengan menggunakan *Gas Chromatography*. Setelah diketahui konsentrasi asetat, propionat dan butirat cairan rumen, rata-rata konsentrasi asetat, propionat dan butirat selanjutnya digunakan untuk menghitung pendugaan keluaran methan berdasarkan rumus dari Moss (2000) sebagai berikut:

$$\text{CH}_4 (\text{MJ/hari}) = 0,45 \text{ C}_2 - 0,275 \text{ C}_3 + 0,40 \text{ C}_4$$

Pengukuran Methan Secara Langsung

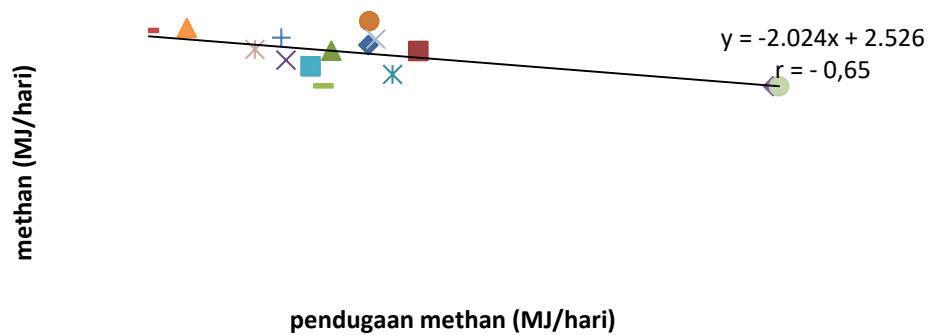
Jumlah keluaran gas methan diperoleh dengan menggunakan teknik *Face Mask Method* atau cerobong muka yang dihubungkan dengan alat CH₄ analyzer (Horiba Ltd., Jepang) dan *Airflow Meter* yang telah terhubung dengan IBM PC. Pengukuran dilakukan selama 10 menit dengan interval 3 jam selama 2 x 24 jam. Angka yang diperoleh dikonversi menjadi satuan energi, dimana 1 liter CH₄ = 9,45 kcal yang selanjutnya dikonversi ke dalam satuan MJ/hari.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan regresi sederhana untuk mengetahui keepatan hubungan jumlah keluaran methan hasil pendugaan dengan jumlah keluaran methan secara langsung menggunakan metode *Face Mask*. Keepatan hubungan antara dua variable yang diamati diketahui dari besarnya angka regresi yang diperoleh berdasarkan Sugiyono (2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

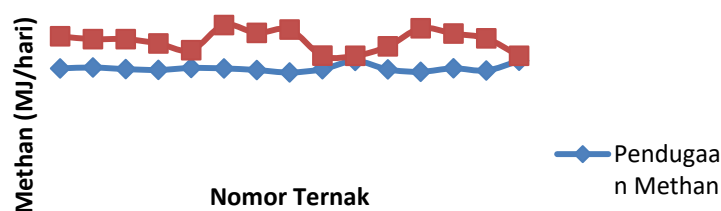
Korelasi antara jumlah keluaran methan hasil pendugaan dengan jumlah keluaran methan yang diukur secara langsung dapat dilihat pada ilustrasi 1. Hubungan antara jumlah keluaran methan hasil pendugaan dengan jumlah keluaran methan yang diukur secara langsung (*Facemask method*) diperoleh korelasi negative dan kuat ($r = -0,65$). Meskipun nilai korelasinya kuat, namun korelasi tersebut bernilai negative. Korelasi negative menandakan semakin besar hasil pendugaan methan maka jumlah keluaran methan sebenarnya semakin menurun. Hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat Moss, (2000); Young, (2002); Nishida *et al.* (1998); Abecia *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa jumlah keluaran methan dapat diduga dari konsentrasi VFA rumen. Tidak liniernya hasil pendugaan dengan jumlah keluaran methan sebenarnya menandakan bahwa metode tersebut tidak tepat untuk menduga jumlah keluaran methan ternak. Hubungan hasil pendugaan dengan jumlah keluaran sebenarnya yang tidak linier dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetic ternak (Wang *et al.*, 1994). Rumus pendugaan keluaran methan milik Moss (2000) tepat digunakan untuk ternak subtropics. Ternak subtropik memiliki genetic yang berbeda dengan ternak lokal Indonesia, sehingga ketika rumus tersebut di aplikasikan pada kambing Kacang terdapat perbedaan dengan jumlah keluaran methan sebenarnya.



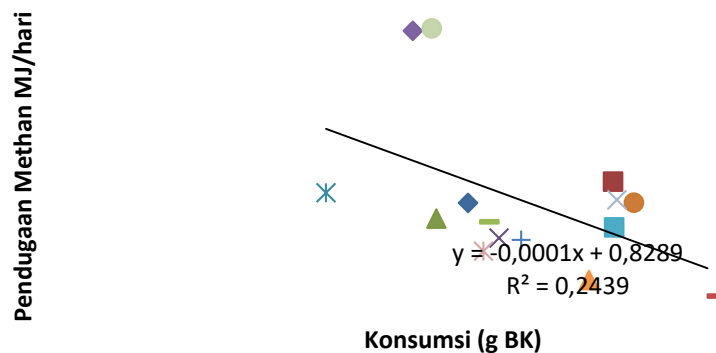
Ilustrasi 1. Hubungan Jumlah Keluaran Methan Hasil Pendugaan Dengan Jumlah Keluaran Methan Yang Diukur Secara Langsung.

Hasil pendugaan keluaran methan lebih kecil dibandingkan dengan hasil keluaran methan sebenarnya (Ilustrasi 2). Hal tersebut diduga karena rumus pendugaan keluaran methan milik Moss (2000) diperoleh berdasarkan genetic ternak subtropics, sehingga ketika di terapkan pada kambing Kacang sebagai salah satu ternak lokal Indonesia terdapat perbedaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Patra (2014); Yan *et al.* (2000); Waghorn *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa masing-masing bangsa ternak memiliki kemampuan (genetic) yang berbeda dalam memanfaatkan pakan, sehingga jumlah keluaran methannya pun akan berbeda. Selain itu, hasil pendugaan keluaran methan diperoleh dari rata-rata 3 kali pengambilan (0, 3, 6 jam setelah makan) sedangkan keluaran methan sebenarnya diperoleh dari pengambilan selama 2x24 jam. Dengan demikian, ketika laju pakan ternak cepat maka proses fermentasi pakan di rumen berlangsung dengan singkat. Laju pakan ternak yang cepat dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan. Semakin cepat laju pakan maka semakin rendah hasil pendugaan keluaran methan (Ilustrasi 3).

Singkatnya proses fermentasi pakan di rumen menyebabkan konsentrasi VFA yang terukur untuk menduga keluaran methan pun rendah. Rendahnya konsentrasi VFA menyebabkan rendahnya hasil pendugaan keluaran methan, karena pengambilan sampel cairan rumen hanya terukur hingga 6 jam setelah makan. Sedangkan jumlah keluaran methan sebenarnya diperoleh dari akumulasi keluaran methan selama 24 jam. Oleh karena itu, hasil pendugaan methan lebih rendah dibandingkan dengan keluaran methan sebenarnya.



Ilustrasi 2. Grafik Keluaran Methan Hasil Pendugaan dan Jumlah Keluaran Methan yang Diukur Secara Langsung.



Ilustrasi 3. Grafik Hubungan Konsumsi Pakan dengan Pendugaan Keluaran Methan.

KESIMPULAN

Jumlah keluaran metan kambing Kacang hasil pendugaan dan sebenarnya memiliki korelasi yang kuat namun negative sehingga rumus pendugaan keluaran metan tersebut tidak tepat untuk menduga keluaran metan kambing Kacang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abecia, L., P. G. Toral, A. I. Martin-Garcia, G. Martinez, N.W. Tomkins, E. Molina-Alcaide, C. J. Newbold, D. R. Yanez-Ruiz. 2012. Effect of bromochloromethane on methane emission, rumen fermentation pattern, milk yield and fatty acid profile in lactating dairy goats. *Journal of Dairy Science*. **95** (4): 2027-2036.
- Andersson, A. 2005. Greenhouse gas reduction. *Proceedings of the 7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies*. Volume II. (M. Wilson, T. Morris, J. Gale, K. Thambimuthu, eds): 2331-2333.
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, g., 2013. Tackling climate change through livestock a global assessment of emission and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1994. *Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge. UK.
- Jiao, H., T. Yan, D. A. Wills, A. F. Carson, D. A. McDowell. 2014. Development of prediction models for quantification of total methane emission from enteric fermentation of young Holstein cattle at various age. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 183: 160-166.
- Kumar, S., S. S. Dagar, A. K. Puniya, R. C. Upadhyay. 2013. Changes in methane emission, rumen fermentation in response to diet and microbial interactions. *Research in Veterinary Science*. 94: 263-268.
- Liang, J. B. Greenhouse gases and animal agriculture in Asia. *Proceedings of the 1st International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture*. (J. Takahashi and B. A. Young, eds): 15-20. Obihiro, Japan, 7-11 November. 2001.
- Mc Court, A., T. Yan, C. S. Mayne, M. G. Porter. 2006. Prediction of methane output in beef cattle from indirect respiration calorimetry data. *Intestinal Congress Series*. 1293: 46-49.
- Moss, A. R., D. I. Givens, P. C. Garnsworthy. 1995. The effect of supplementing grass silage with barley on digestibility, in sacco degradability, rumen fermentation and methane production in sheep at two level of intake. *J. Anim. Sci. and Tech*. 55: 9-33.

- Moss, A. R., D. I. Givens, P. C. Garnsworthy. The effect of supplementing grass silage with barley on digestibility, in sacco degradability, rumen fermentation and methane production in sheep at two levels of intake. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 55: 9-33.
- Moss, A. R., J. P. Jouany, J. Newbold. 2000. Methane production by ruminant: its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 49: 231-253.
- Nishida, T., M. Kurihara, A. Purnomoadi, F. Terada, M. Shibata. Methane suppression by calcium soaps of stearic oleic and linoleic acid mixtures in cattle. *Energy metabolism of farm animals, Proc. 14th Symp. Energy Metabolism.* (KJ McCracken, EF Unsworth, ARG Wylie, eds.): 379-382. Newcastle, Northern Ireland, CAB International. 1998.
- Patra, A. K. 2014. A meta-analysis of the effect of dietary fat on enteric methane production, digestibility and rumen fermentation in sheep, and a comparison of these responses between cattle and sheep. *Livestock Science.* 162: 97-103.
- Shibata, M. 1994. Methane production in ruminants. Dalam: K. Minami, A. Mosier and R Sass (Editor). *CH₄ and N₂O Global Emission and Control from Ricefields and Other Agricultural and Industrial Sources.* NIAES Series 2. Hal: 105-115.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., Haan, C.De., 2006. *Live-stock's Long Shadow – Environmental Issues and Options.* Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Administrasi.* Alfabeta. Bandung.
- Yan, T., R. E. Agnew, F. J. Gordon, M. G. Porter. 2000. Prediction of methane energy output in dairy and beef cattle offered grass silage-based diets. *Livestock Production Science.* 64: 253-263.
- Young, B. A. 2002. Greenhouse gases and the animal industries. *Greenhouse Gases and Animal Agriculture. Proceedings of the 1st International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture.* (J. Takahashi and B. A. Young, eds): 9-14. Obihiro, Japan, 7-11 November. 2001.
- Waghorn, G. C., S. L. Woodward, M. Tavendale, D. A. Clark. 2006. Inconsistencies in rumen methane production effects of forage composition and animal genotype. *International Congress Series.* 1293: 115-118.
- Wang, M., Dai Aiguo, Shangguan Xingjian, Ren Lixin, Shen Renxing, H. Schutz, W. Seiler, R. A. Rasmussen, M. A. K. Khalil. 1994. Source of methane in China. Dalam: K. Minami, A. Mosier and R Sass (Editor). *CH₄ and N₂O Global Emission and Control from Ricefields and Other Agricultural and Industrial Sources.* NIAES Series 2. Hal: 9-26.

PENGARUH BUNGKIL KEDELAI DAN DAUN WARU TERHADAP PENGGUNAAN NITROGEN DALAM TUBUH KAMBING

Fitriana Akhsan, Limbang Kustiawan Nuswantara dan Joelal Achmadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Email: fitriana.akhsan@yahoo.com

ABSTRACT

Sixteen Etawa cross bred goats were used to study the effect of soybean meal protein and waru leaf (*Hibiscus tiliaceus*) saponin on nitrogen utilization in the body. Goats had body weight average of 16 kg and aged at 7 months. Research used a completely randomized design consisted of 4 treatments and 4 replicates: T₀ = feed complete (0,9% saponin of hibiscus leaf, 8% CP, 62% TDN), T₁ = T₀ + 3% soybean meal protein, T₂ = T₀ + 6 % soybean meal protein, and T₃ = T₀ + 9% soybean meal protein. The parameters observed in this study were nitrogen (N) consumption, N digestibility, faecal N, urinary N and N retention. Faecal N excretion was not affected significantly by treatments. Consumption of N, N digestibility, urinary N excretion and nitrogen retention increased (P <0.05) with increasing levels of soybean meal protein. The condition of rumen defaunation required protein supplementation to improve the utilization of nitrogen in the body of a cross bred Etawa goat.

Keywords: protein, defaunation, nitogen utilization, goat

ABSTRAK

Enam belas ekor kambing peranakan Etawa digunakan untuk mengkaji pengaruh pemberian protein bungkil kedelai dan saponin daun waru terhadap penggunaan nitrogen dalam tubuh. Ternak memiliki rerata bobot badan sebesar 16 kg dengan rerata umur 7 bulan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu T₀ = Pakan komplit (0,9% saponin tepung daun waru, PK 8%, TDN 62%), T₁ = T₀ + 3% protein bungkil kedelai, T₂ = T₀ + 6% protein bungkil kedelai, T₃ = T₀ + 9% protein bungkil kedelai. Parameter yang diamati adalah pencernaan nitrogen (N) dan retensi N. Ekskresi N feses tidak dipengaruhi oleh perlakuan secara nyata. Konsumsi N, pencernaan N, N urin dan retensi N meningkat (P<0,05) dengan semakin meningkatnya level pemberian bungkil kedelai. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kondisi defaunasi rumen membutuhkan suplementasi protein untuk meningkatkan pemanfaatan nitrogen dalam tubuh kambing peranakan etawa.

Kata Kunci : protein, defaunasi, penggunaan nitrogen, kambing

PENDAHULUAN

Daun waru merupakan antiprotozoa alami karena mengandung saponin yang dapat digunakan sebagai agen defaunasi (Istiqomah *et al.*, 2011). Penerapan tehnik defaunasi terbukti dapat menurunkan populasi prtozoa (Oematan, 1997; Thalib, 2004; Zain *et al.*, 2008; Achmadi *et al.*, 2011; Istiqomah *et al.*, 2011; Afaf *et al.*, 2012). Populasi protozoa yang menurun dapat meningkatkan populasi bakteri karena tidak dimangsa lagi oleh protozoa. (Thalib, 2004; Hu *et al.*, 2005; Zain *et al.*, 2008; Afaf *et al.*, 2012). Protozoa peka terhadap saponin karena memiliki membran sterol yang saling tarik menarik dengan saponin (Patra *et al.*, 2006). Hal tersebut dapat mempengaruhi permeabilitas membran dan akhirnya sel protozoa lisis (Francis *et al.*, 2002).

Defaunasi menyebabkan peningkatan konsentrasi VFA (Achmadi *et al.*, 2011; Achmadi *et al.*, 2012) akibat meningkatnya populasi bakteri yang mencerna serat dan menfermentasikannya menjadi VFA. Defaunasi justru menurunkan konsentrasi NH₃ karena porotzoa juga berperan dalam mendegradasi protein pakan dan protein mikroba (Koenig *et al.*, 2000; Kiran dan Mutsvangwa, 2010). Kondisi yang demikian akan menyebabkan pertumbuhan mikroba rumen tidak optimal. Fenomena tersebut juga akan berakibat pada penurunan pencernaan dan retensi N. Optimalisasi penggunaan N perlu diperhatikan karena apabila neraca nitrogen positif maka akan meningkatkan bobot badan ternak karena terjadi penambahan tenunan pada urat dagingnya (McDonald *et al.*, 2002).

Pemberian bungkil kedelai sebagai sumber protein pada pakan yang didefaunasi dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Suplementasi protein akan menyediakan amonia yang merupakan sumber N untuk kelangsungan hidup mikroba rumen. Perkembangan populasi mikroba yang optimal akan meningkatkan pencernaan N, dan pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan retensi N dalam tubuh kambing peranakan etawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian bungkil kedelai dan daun waru terhadap penggunaan nitrogen dalam tubuh kambing peranakan etawa.

METODE PENELITIAN

Ternak dan Pakan Percobaan

Penelitian ini menggunakan 16 ekor kambing Peranakan Etawa berumur 7 bulan dengan bobot badan sekitar 16 kg. Kandang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang metabolisme. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan ransum yang digunakan adalah sebagai berikut :

T₀ = Pakan komplet (3,65% tepung daun waru, PK 8,69%, TDN 62,11%)

T₁ = T₀ + 3% protein bungkil kedelai

T₂ = T₀ + 6% protein bungkil kedelai

T₃ = T₀ + 9% protein bungkil kedelai

Metode

Setelah lima minggu pemeliharaan, feses dan urin dari kambing diambil selama 10 hari masa koleksi. Sampel feses dan urin dikoleksi untuk memperoleh data konsumsi, pencernaan, dan retensi Nitrogen. Kandungan Nitrogen pada pakan, feses dan urin dihitung menggunakan metode Kjeldhal dari AOAC (1990). Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu konsumsi Nitrogen (N), pencernaan N, ekskresi N feses, ekskresi N urin dan retensi N.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diukur, data yang diperoleh diuji dengan sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan software SPSS Ver. 16,0. Jika perlakuan memperlihatkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji wilayah berganda (Duncan) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan (Gaspersz, 1991).

Tabel 1. Formulasi dan kandungan nutrisi pakan komplet

	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Komposisi Ransum, %				
Tepung daun waru	3,65	3,65	3,65	3,65
Setaria	18,35	18,35	18,35	18,35
Dedak padi	23,50	19,50	19,50	21,00
Jagung giling	23,00	21,00	16,50	10,00
Bungkil kelapa	6,00	6,00	6,00	8,00
Tepung kulit kacang	16,50	16,50	16,00	14,00
Molases	8,00	7,00	5,00	3,00
Mineral mix	1,00	1,00	1,00	1,00
Bungkil kedelai	0,00	7,00	14,00	21,00
Komposisi Nutrien % BK				
Protein kasar	8,69	11,28	14,01	17,00
Lemak kasar	3,84	4,09	4,19	4,66
Serat Kasar	22,63	25,82	27,84	29,22
BETN	52,62	47,78	43,85	36,03
Abu	12,22	11,02	10,11	13,08
Saponin	0,90	0,90	0,90	0,90
Total Digestible Nutrients ¹	62,11	62,76	62,72	62,78

Keterangan : ¹Dihitung berdasarkan formula dari Hartadi *et al.* (2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Nitrogen (N), pencernaan N, N urin dan Retensi N semakin meningkat ($P < 0,05$) dengan peningkatan level pemberian bungkil kedelai. Nitrogen feses tidak berpengaruh nyata dengan adanya peningkatan level suplementasi ($P > 0,05$) (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Bungkil Kedelai dan Daun Waru Terhadap Penggunaan Nitrogen (N)

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Konsumsi N, g/hari	10,61 ^c ±3,09	15,42 ^b ±1,86	16,49 ^b ±4,03	23,24 ^a ±2,28
Keluaran N				
N Feses, g/hari	5,35±1,92	7,06±1,93	4,86±1,45	7,36±1,58
N Urin, g/hari	0,09 ^c ±0,03	0,24 ^{bc} ±0,10	0,40 ^b ±0,10	0,69 ^a ±0,15
Kecernaan N, g/hari	5,26 ^d ±1,30	8,36 ^c ±1,17	11,63 ^b ±2,68	15,89 ^a ±1,71
Retensi N, g/hari	5,17 ^d ±1,28	8,11 ^c ±1,21	11,23 ^b ±2,67	15,20 ^a ±1,60

^{a,b}Superskrip dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata. ($P < 0,05$)

Konsumsi dan Kecernaan Nitrogen

Konsumsi nitrogen semakin meningkat seiring dengan peningkatan level penambahan bungkil kedelai. Hal ini menggambarkan bahwa pakan dengan kandungan protein yang tinggi, secara langsung akan meningkatkan konsumsi nitrogen. Pakan disusun dengan kandungan energi yang sama, sehingga apabila kandungan protein pakan tinggi maka akan memberikan kesempatan lebih besar kepada ternak untuk mengkonsumsi protein lebih banyak (Chobtang *et al.*, 2009). Mathius *et al.* (2002) menyatakan bahwa meningkatnya konsumsi protein dapat diartikan meningkatnya konsumsi nitrogen karena protein kasar tersusun dari unsur nitrogen.

Peningkatan level protein ransum linear dengan peningkatan pencernaan nitrogen (Pralomkarn *et al.*, 1995; Tahuk *et al.*, 2008; Chobtang *et al.*, 2009). Pakan yang didefaunasi dengan suplementasi protein akan mengoptimalkan kondisi rumen. Kondisi rumen yang optimal akan memaksimalkan kinerja mikroba rumen untuk mencerna bahan pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tahuk *et al.* (2008) bahwa apabila konsumsi protein meningkat maka aktifitas mikroba untuk mencerna nutrisi akan semakin tinggi.

Keluaran dan Retensi Nitrogen

Nitrogen yang keluar melalui feses tidak berbeda walaupun konsumsi N berbeda (Tabel 2). Sesuai dengan pendapat Tahuk *et al.* (2008) bahwa pakan dengan kadar protein kasar yang tinggi memiliki kesempatan untuk menjadi protein *by pass*. Walaupun konsumsi N berbeda, N yang keluar melalui feses tetap sama yang akan berdampak pada nilai pencernaan yang lebih tinggi. PK yang *by pass* rumen pemanfaatannya akan lebih efisien oleh ternak bila dibandingkan dengan PK yang terdegradasi dalam rumen.

Kualitas protein pada bungkil kedelai sangat tinggi dengan kandungan asam amino yang lengkap (Sriyana dan Sudarmadi, 2004). Hal tersebut menyebabkan tingginya pemanfaatan protein khususnya pada pakan dengan level protein tinggi. Pakan yang mengandung protein tinggi memiliki kesempatan untuk menjadi protein *by pass* yang lebih tinggi. Apabila protein bungkil kedelai menjadi protein *by pass*, maka akan memberikan sumbangan asam amino yang besar untuk ternak.

Nitrogen yang terbuang melalui urin tertinggi pada perlakuan T3 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa NH_3 hasil degradasi protein di dalam rumen tidak dimanfaatkan secara optimal oleh mikroba untuk sintesis protein. Oleh karena itu, N yang terbuang melalui urin lebih tinggi pada T3. Puastuti *et al.* (2012) menyatakan bahwa tingginya N urin menggambarkan banyaknya urea yang terbuang.

Proses defaunasi telah banyak dilaporkan dapat menurunkan populasi protozoa sehingga dapat meningkatkan populasi bakteri. Bakteri berperan penting dalam degradasi bahan pakan dalam rumen, dengan demikian degradasi pakan dalam rumen akan semakin tinggi. Proses defaunasi yang di suplementasi dengan protein pakan akan menyumbangkan NH_3 rumen. Suplementasi protein berlebih

tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh mikroba rumen. Hal ini dapat menyebabkan tingginya kadar urea darah. Kadar urea darah yang tinggi, akan dibuang melalui urin dan menyebabkan tingginya N urin pada perlakuan T3 (Puastuti *et al.*, 2012).

Nitrogen yang dibuang melalui urin tertinggi pada perlakuan T3, namun konsumsi dan pencernaan nitrogen juga tertinggi pada perlakuan T3 (Tabel 2). Fenomena tersebut dapat menjelaskan bahwa tingginya N yang keluar melalui urin pada perlakuan T3 tidak cukup untuk menurunkan retensi nitrogen. Hal ini menyebabkan retensi nitrogen masih tertinggi pada perlakuan T3. Selain itu, kandungan protein pada perlakuan T3 sangat tinggi, sehingga retensi nitrogen juga tinggi pada perlakuan T3. Hal ini sesuai dengan pendapat Mathius (2002) bahwa peningkatan kandungan protein (PK) ransum sejalan dengan peningkatan retensi nitrogen (NR).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kondisi pakan yang di defaunasi membutuhkan suplementasi protein untuk meningkatkan pemanfaatan nitrogen dalam tubuh kambing peranakan etawa.

DAFTAR PUSTAKA

- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analysis Chemist, Washington, DC.
- Achmadi, J., L. K. Nuswantara dan M. Christiyanto. 2012. Combined effect of dietary carbohydrates and fermentation time in presence of *Sapindus Rarak* on in vitro ruminal VFA and NH₃ concentrations. International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology. Hal: 114-118.
- Achmadi, J., Y.S. Rini dan L.K. Nuswantara. 2011. Konsentrasi asam lemak volatil dan amonia rumen secara in vitro akibat penambahan tepung buah lerak dan biji jagung. Proc. Of National Seminar on Zootechniques for Indigenous Resources Development, Semarang, 19 – 20 Oktober 2011. ISAA Publication No. 1/2012: 27 – 30.
- Afaf, M. A., K. A. Attia, H. I. Abass and F. A. Wahba. 2012. Effect of duration and route of delivery of *Yucca schidigera* extract supplementation on some ruminal and biochemical parameters in castrated male Baladi goats. Agricultural and Veterinary Sciences. 5 (1): 37 – 52.
- Chobtang, J., K. Intharak and A. Isuwan. 2009. Effects of dietary crude protein levels on nutrient digestibility and growth performance of Thai indigenous male goats. Songklanakarin J. Sci. Technol. 31 (6), 591-596.
- Francis, G., Z. Kerem, H.P.S. Makkar and K. Becker. 2002. The biological action of saponins in animal systems: a review. Br. J. Nutr. 88:587-605.
- Gasperz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung.
- Hu, W., J. Liu, Y. Wu, Y. Guo and J. Ye. 2006. Effect of tea saponins on in vitro ruminal fermentation and growth performance in growing Boer goat. Arch. Anim. Nutr. 60: 89 – 97.
- Istiqomah, L. H. Herdian, A. Febrisantosa, and D. Putra. 2011. Waru Leaf (*Hibiscus tiliaceus*) as saponin source on in vitro ruminal fermentation characteristic. J.Indonesian Trop.Anim.Agric. 36(1): 43-49.
- Kiran, D. and T. Mutsvangwa. 2010. Effects of partial ruminal defaunation on urea-nitrogen recycling, nitrogen metabolism, and microbial nitrogen supply in growing lambs fed low or high dietary crude protein concentrations. J. Anim. Sci. 88:1034 – 1047.
- Koenig, K.M., C.J. Newbold, F.M. McIntosh and L.M. Rode. 2000. Effects of protozoa on bacterial nitrogen recycling in the rumen. J. Anim. Sci. 78: 2431 – 2445.
- Mathius, I.W., I.B. Gaga, dan K. Utama. 2002. Kebutuhan kambing PE jantan muda akan energi dan protein kasar: konsumsi, pencernaan, ketersediaan dan pemanfaatan nutrien. Jurnal Ilmu Ternak Veteriner. 7 (2): 99-109.

- McDonald, P., R. Edwards and J. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition, New York.
- Oematan, G. 1997. Stimulasi Pertumbuhan Sapi Holstein Melalui Amoniasi Rumput dan Suplementasi Minyak Jagung, Analog Hidroksi Metionin, Asam Folat dan Fenilpropionat. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 117 hlm.
- Patra, A.K., D.N. Kamra and N. Agarwal. 2006. Effect of plant extracts on in vitro methanogenesis, enzyme activities and fermentation of feed in rumen liquor of buffalo. *Anim. Feed Sci. Technol.* 128:276–291.
- Pralomkarn, W., Saithanoo, S., Kochapakdee, S. and Norton, B. W. 1995. Effect of genotype and plane of nutrition on carcass characteristics of Thai native and Anglo-Nubian X Thai native male goats. *Small Ruminant Research*. 16. 21-25.
- Puastuti W, Yulistiani D dan Mathius I. W. 2012. Respon fermentasi rumen dan retensi nitrogen dari domba yang diberi protein tahan degradasi dalam rumen. *JITV*. 17 (1): 67-72.
- Sriyana dan B. Sudarmadi. 2004. Kecernaan bahan kering in sacco pada beberapa bahan pakan. Hal 119-126. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Puslitbangnak. Departemen Pertanian, Bogor.
- Tahuk P.K., E. Baliarti dan H. Hartadi, 2008. Keseimbangan nitrogen dan kandungan urea darah kambing Bligon pada penggemukan dengan level protein pakan berbeda. *J.Indon. Trop. Anim.Agric.* 33 (4): 290-298.
- Thalib, A. 2004. Uji efektivitas saponin buah Sapindus rarak sebagai inhibitor metanogenesis secara in vitro pada sistem pencernaan rumen. *JITV* 9(3): 164 – 171.
- Zain, M., T. Sutardi, Suryahadi and N. Ramli. 2008. Effect of defaunation and supplementation methionine hydroxy analogue and branched chain amino acid in growing sheep diet based on palm press fiber ammoniated. *Pakistan J. Nut.* 7(6): 813 – 816.

KADAR GLUKOSA DARAH SAPI YANG DIBERI PAKAN TANPA DAN DITAMBAH TEPUNG DAUN WARU

Prayitno, Imbang Haryoko dan M. Bata

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

Email: wyitno@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pada sapi glukosa darah dihasilkan dari proses metabolisme (glukoneogenesis) *Folatyl Fatty Acid* (FVA) produk dari fermentasi pakan oleh mikroba rumen. Kadar glukosa darah dapat dijadikan sebagai salah indikator alternatif laju sintesis VFA (propionat) dalam rumen. Penelitian bertujuan mengetahui status glukosa darah antar kelompok sapi percobaan diberi pakan kontrol (jerami padi amoniasi dan konsentrat tidak ditambah tepung daun waru) dan perlakuan (jerami padi amoniasi dan konsentrat ditambah tepung daun waru). Percobaan digunakan 18 ekor sapi potong jantan Peranakan Ongole (PO) umur kurang lebih 1 tahun yang diberi pakan kontrol dan pakan perlakuan mengandung tepung daun waru 0.24 dan 0.48 g/kg bahan kering pakan. Penelitian digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan peubah diamati adalah kadar glukosa darah. Rataan kadar glukosa darah paling tinggi (283 mg/dL) adalah kelompok sapi percobaan yang diberi pakan ditambah tepung daun waru 0.48 g dan terendah (149,38 mg/dL) pada sapi hanya diberi pakan kontrol. Kadar glukosa darah antar kelompok sapi yang tidak mendapat asupan tepung daun waru (kontrol) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan sapi yang diberi pakan perlakuan mengandung tepung daun waru 0.24 dan 0.48 g.

Kata Kunci : Tepung Daun Waru, Pakan, Glukosa Darah, Sapi

PENDAHULUAN

Diperkirakan 18% dari seluruh emisi gas rumah kaca di dunia dihasilkan oleh hewan dan 75%-nya berasal dari ternak ruminansia (Stanfield *et al.*, 2006). Pemberian pakan sapi potong berbasis hijauan dan konsentrat meskipun mampu meningkatkan pertambahan bobot badan tinggi namun berpotensi meningkatkan emisi gas metan dalam rumen yang berdampak terhadap pemanasan global. Adanya pembentukan metan dalam rumen disamping menimbulkan pencermaran lingkungan (pemanasan global) juga terjadi kehilangan energi pakan yang berdampak menurunkan efisiensi penggunaan pakan. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan memanipulasi kondisi rumen menggunakan aditif pakan asal tanaman diantaranya daun waru yang mengandung saponin untuk menekan produksi metan dan mengoptimalkan fermentasi produksi VFA dalam rumen. Suplementasi ekstrak etanol daun dan bunga waru (*Hibiscus tiliaceus*) dalam pakan sapi potong ini merupakan strategi baru untuk menekan emisi metan dan mengoptimalkan fermentasi rumen (Bata & Rustomo, 2009; Bata *et al.*, 2010). Melalui cara ini dapat meningkatkan produk VFA dalam rumen yang selanjutnya digunakan sebagai prekursor untuk pembentukan glukosa darah. Pendekatan ini diharapkan akan mengatasi emisi gas metan dan efisiensi penggunaan pakan pada peternakan sapi potong.

Proses fermentasi di dalam rumen selalu menghasilkan gas hidrogen, utamanya fermentasi karbohidrat. Bakteri metanogenik menggunakan hidrogen untuk mereduksi karbondioksida menjadi gas metan (Wilkerson and Casper. 1995). Kebreab *et al.* (2006a) melaporkan bahwa gas metan rumen terbentuk akibat reaksi reduksi CO_2 oleh H_2 ($\text{CO}_2 + 4\text{H}_2$).

Upaya untuk menekan produksi metan dalam rumen dapat dilakukan pendekatan melalui penambahan lemak, asam organik dan agen defaunasi ke dalam pakan ternak (Beauchemin & McGinn. 2006). Asam-asam organik, misalnya fumarat dan malat dapat menekan produksi gas metan secara *in vitro* (Newbold *et al.* 2005) dan *in vivo* (Wallace *et al.* 2006). Sedangkan agens defaunasi, misalnya saponin mampu menekan populasi protozoa siliata rumen dan menekan produksi gas metan rumen (Benchaar *et al.*, 2007). Berbagai jenis asam organik dan saponin banyak ditemukan di dalam ekstrak daun atau bunga tumbuhan dan menjadi bagian dari komponen bioaktifnya (komponen fitogenik). Aditif pakan fitogenik atau fitobiotik adalah produk yang dihasilkan dari tanaman dan digunakan dalam pakan ternak untuk meningkatkan performannya. Menurut (Windisch *et al.*, 2008) aditif pakan

fitogenik mengandung berbagai komponen bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, meningkatkan palatabilitas pakan dan fungsi saluran pencernaan serta *growth promotor*.

Substansi bioaktif seperti saponin, asam fumarat, tannin dan substansi polifenol lain yang terdapat pada daun dan bunga *Hibiscus tiliaceus* dapat menekan produksi metan rumen, meningkatkan efisiensi pakan sehingga memperbaiki performa sapi lokal. Dari penelitian sebelumnya diperoleh informasi bahwa daun waru mengandung 3% saponin, 48,2 ppm asam fumarat dan 78,6 ppm tannin. Selain itu, ekstrak air daun waru diketahui mengandung substansi antiprotozoa yaitu *quinoline* sebesar 24,6% (Bata dkk. 2011). Komponen bioaktif seperti asam fumarat dan saponin terdapat dalam tanaman *Hibiscus sp. Hibiscus rosanensis* (bunga sepatu) dilaporkan mengandung saponin dan terbukti mampu berperan sebagai agens defaunasi pada ternak sapi dan domba (Sutardi, 1995, Jalaludin, 1994 dan Putra, 2006). Namun sampai saat ini belum diperoleh informasi potensi ekstrak daun dan bunga waru (*Hibiscus tiliaceus*) sebagai agens defaunasi atau aditif pakan ternak. Bata *et al.*, (2011) telah mengkaji efek berbagai pelarut terhadap komponen fitogenik yang terdapat dalam daun dan bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus*). Hasilnya, pelarut etanol menghasilkan substansi bioaktif terbaik dibandingkan pelarut air, etil eter, etil asetat ditinjau dari kadar asam fumarat, saponin dan polifenol (total fenol dan flavonoid). Puspitasari (2012) melaporkan bahwa terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara rasio hijauan:konsentrat dan penambahan taraf ekstrak bunga waru terhadap total protozoa dan produk fermentasi rumen secara *in vitro*. Berdasarkan hasil penelitian penurunan populasi protozoa, gas metan dan gas total tertinggi dicapai pada imbang 55:45% yaitu masing-masing sebesar 58,21%, 36,64% dan 22,34%. Sedangkan proporsi propionat tertinggi dicapai pada imbang 55:45% yaitu sebesar 32,18%. Konsentrasi N-NH₃ rumen mengalami peningkatan karena terjadi penurunan sintesis protein mikroba rumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Sebagai perlakuan adalah 3 taraf penambahan tepung bunga waru dalam pakan 0, 0,24 dan 0,48 g/kg bahan kering pakan. Perlakuan diulang sebanyak 6 kali dan jumlah sapi yang digunakan untuk percobaan sebanyak 18 ekor. Penelitian dilaksanakan 4 bulan yaitu dua minggu pertama untuk adaptasi, dua minggu kedua untuk preliminari dan 12 selanjutnya minggu untuk *feeding trial*. Pengaruh perlakuan terhadap laju fermentasi dalam rumen diestimasi berdasarkan hasil biokonversi VFA menjadi glukosa darah. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak serta di Kandang Sapi, milik kelompok Peternak sapi potong “CABLAKA”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menggambarkan/menunjukkan bahwa sapi yang dalam pakannya tanpa dan ditambah tepung daun waru memiliki kadar glukosa darah beragam seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Glukosa Darah Sapi Diberi Pakan Jerami Padi Amoniasi Tanpa dan Ditambah Tepung Daun Waru

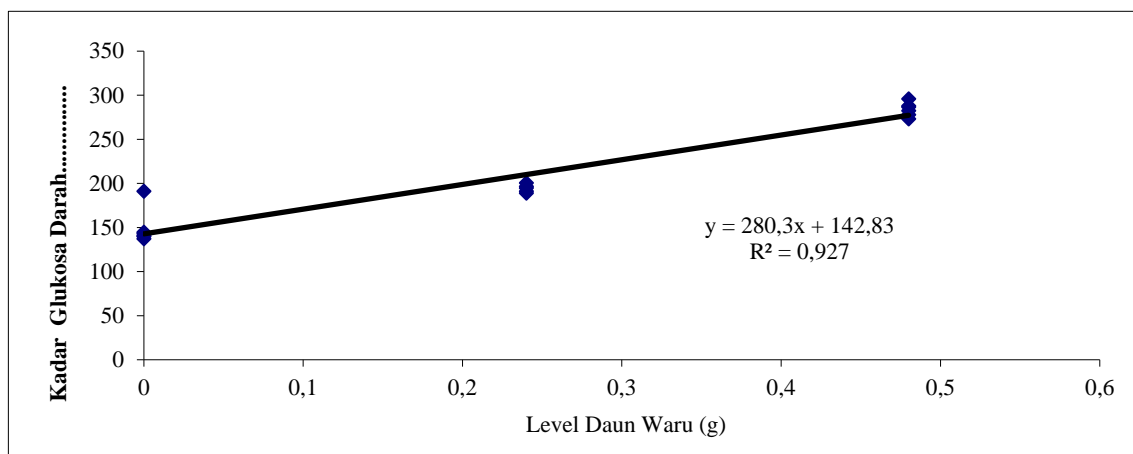
Penambahan Tepung Daun Waru (mg/kg BK Pakan)	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)
0 (kontrol)	149.380 ^a
0,24	194.398 ^b
0,48	283.925 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$); Angka yang diikuti huruf berbeda adalah berbeda nyata ($P < 0,01$)

Kadar glukosa darah sapi yang diberi pakan jerami padi amoniasi ditambah tepung daun waru 0,24 dan 0,48 g/BK pakan lebih tinggi dibandingkan kontrol. Kadar glukosa darah paling tinggi adalah pada sapi yang diberi tepung daun waru 0,48 g/BK pakan dan paling rendah pada yang tidak diberi tepung daun waru. Sapi percobaan yang dalam pakannya ditambah tepung daun waru 0,24 g/BK pakan kadar glukosanya lebih rendah dari yang ditambah 0,48 g/BK pakan, namun lebih tinggi dibandingkan Kontrol. Kadar glukosa darah sapi yang diberi tepung daun waru 0,24 dan 0,48 g/BK berbeda nyata dengan sapi kontrol ($P < 0,01$) seperti disajikan dalam Tabel 2. Perbedaan kadar glukosa

darah sapi kontrol dan perlakuan mengindikasikan bahwa penambahan tepung daun dalam pakan dapat memanipulasi kondisi rumen sehingga meningkatkan produksi VFA (propionate) dalam rumen yang selanjutnya setelah diserap dimetabolisme menjadi glukosa yang beredar dalam darah.

Hasil uji orthogonal kontras antara kadar glukosa darah sapi dan level penambahan tepung daun waru menunjukkan hubungan linier positif membentuk persamaan garis $Y = 280,3X + 142,8$ dengan koefisien regresi (R) 0,927.



Gambar 1. Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Level Penambahan Tepung Daun Waru Dalam Pakan

Hungate (1966) melaporkan adanya relasi antara emisi metan dan rasio VFA dan hal ini membuka peluang menurunkan emisi metan melalui manipulasi proses reaksi di dalam rumen. Dengan demikian penurunan gas metan dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan baik langsung maupun tidak langsung. Pendekatan tak langsung misalnya menekan aktivitas mikroba metanogenik dengan menurunkan jumlah protozoa yang menjadi induk semangnya, meningkatkan penggunaan hydrogen melalui pembentukan propionate dan biohidrogenasi asam lemak tidak jenuh.

Saponin dan asam organik (fumarat dan vanilat) berpotensi menurunkan produksi gas metan rumen dan meningkatkan sintesis propionat. Saponin sebagai agens defaunasi akan menurunkan populasi protozoa yang bersimbiosis dengan bakteri metanogenik, sedangkan asam fumarat sebagai prekursor sintesis propionat akan menekan produksi gas metan dengan cara menggunakan gas hidrogen untuk sintesis propionate ((Kumar *et al.*, 2008 dalam Bata *et al.*, 2011). Metan adalah energi yang terbuang, sehingga menekan produksi metan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pakan. Asam propionat merupakan senyawa glukogenik yang berperan penting dalam metabolisme dan deposisi lemak pada sapi potong. Oktora (2012) melaporkan bahwa penambahan ekstrak etanol daun waru pada taraf 0, 200 dan 400 ppm secara nyata ($P < 0,01$) menurunkan total protozoa dan gas, konsentrasi gas metan, $N-NH_3$ serta rasio asetat:propionat (uji secara *in vitro*). Disisi lain penambahan ekstrak meningkatkan ($P < 0,05$) sintesis protein mikroba, asam asetat, asam propionat, akan tetapi tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap asam butirrat dan total VFA. Kajian awal tersebut memberikan informasi yang mengembirakan karena dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak etanol daun waru mampu mengefisienkan metabolisme pakan di dalam rumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sapi yang dalam pakannya ditambah tepung daun waru 0,24 dan 0,48 g/BK dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

Saran

Perlu dilanjutkan penelitian penambahan tepung daun waru dalam pakan sapi potong satu bangsa/rumpung yang memiliki karakteristik genetik seragam

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Ketua LPPM UNSOED yang telah memberikan bantuan dana untuk melaksanakan penelitian. Terima kasih juga diucapkan kepada ketua kelompok “Tani Ternak Sapi Potong desa Datar Kecamatan Sumbang yang telah meminjamkan sapi dan kandang untuk pelaksanaan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Bata, M. dan B. Rustomo. 2009. Peningkatan kinerja sapi potong local melalui rekayasa amoniasi jerami padi menggunakan molasses dan limbah cair tapioka. Laporan Hasil Penelitian. Riset Strategis Nasional. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
- Bata, M., B. Rustomo dan S. Rahayu. 2011. Evaluation of bioactive substances of Hibiscus tiliaceus extracted by various solvent. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Internasional Unsoed-Universiti Putra Malaysia, Purwokerto.
- Benchaar, C., Y. Wang, A. V. Chaves, T. A. McAllister, and K. A. Beauchemin. 2007. Use of plant extracts in ruminant nutrition. Pages 465–489 in *Advances in Medicinal Plant Research*. S. N. Acharya and J. E. Thomas, ed. Research Signpost, Kerala, India.
- Jalaludin. 1994. Uji banding Gamal dan Angsana sebagai sumber protein, daun kembang sepatu dan minyak kelapa sebagai agensia defaunasi dan suplementasi analog hidroksi metionin dan ammonium sulfat dalam ransum pertumbuhan sapi jantan. Tesis magister Program Pasca sarjana, IPB, Bogor
- Hungate, R. E. 1966. *The rumen and its microbes*. Academic Press, New York, USA
- Newbold, C. J., S. Lopez, N. Nelson, J. O. Ouda, R. J. Wallace, and A. R. Moss. 2005. Propionate precursors and other metabolic intermediates as possible alternative electron acceptors to methanogenesis in ruminal fermentation in vitro. *Br. J. Nutr.* 94:27–35.
- Puspitasari, Diah. 2013. Pengaruh Suplementasi Ekstrak Etanol Bunga Waru Terhadap Total Protozoa Dan Produk Fermentasi Rumen. Tesis. Fakultas Peternakan UNSOED.
- Putra, S. 2006. Pengaruh Suplementasi agensia defaunasi dan waktu inkubasi terhadap bahan kering, bahan organik terdegradasi dan produk fermentasi secara in-vitro. *Animal Production*, Vol.8. No2. 121 – 130
- Okora, M. 2012. Suplementasi Ekstrak Daun Waru Pada Ransum Sapi Potong Dengan Rasio Jerami Padi Amoniasi dan Konsentrasi Berbeda Pengaruhnya Terhadap Produk Fermentasi Rumen. Thesis. Pascasarjana Ilmu Peternakan-Fapet UNSOED.
- Sutardi, T. 1995. Peningkatan produksi ternak ruminansia melalui amoniasi pakan serat bermutu rendah, defaunasi dan suplementasi sumber protein tahan degradasi dalam rumen. Laporan penelitian Hibah Bersaing ¼ Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1995/1996, Fapet, IPB.
- Wallace, R. J., T. A. Wood, A. Rowe, J. Price, D. R. Yanez, S.P. Williams, and C. J. Newbold. 2006. Encapsulated fumaric acid as a means of decreasing ruminal methane emissions. *Int. Congr. Ser.* 1293:148–151.
- Windisch, W., K. Schedl, C. Plitzner and A. Kroismayr. 2008. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86(E.Suppl: E 140 -148).

JENIS KAPANG DAN JENIS KHAMIR PADA PELET CALF STARTER YANG DIPERKAYA BAKTERI ASAM LAKTAT DARI LIMBAH KUBIS FERMENTASI

Elvin Aryani, Sri Mukodiningsih, Cahya Setya Utama

Laboratorium Teknologi Pengolahan Pakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

Email: elvin.aryani@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aim of this research was to know the quality of calf starter pellets supplemented with lactic acid bacteria source from cabbage waste fermented. The materials of calf starter from corn, bran, soybean meal, molasses, mineral mix and materials in cabbage waste fermented from cabbage waste, sugar, and salt. This research used completely with four treatments (T0: 0% cabbage waste fermented + 100% calf starter; T1: 2% cabbage waste fermented + 100% calf starter; T2: 4% cabbage waste fermented + 100% calf starter; T3: 6% fermented waste cabbage + 100% calf starter) and 5 replications. The parameters measured were type of mould and yeast. The date were analized with descriptive analize. The result in research that there were no mould present in pellets but there found yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

Key words : calf starter, cabbage waste fermented, mould and yeast type.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji kualitas mikrobiologi pakan pelet *calf starter* yang ditambah dengan sumber bakteri asam laktat dari hasil limbah kubis fermentasi. Materi yang digunakan *calf starter* adalah dengan bahan jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molasses, mineral mix dan limbah kubis fermentasi adalah dengan bahan limbah kubis, gula dan garam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (T0: 0 % limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*, T1: 2% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*, T2: 4% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*, T3: 6% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*) dan 5 ulangan. Parameter yang diamati adalah jenis kapang dan jenis khamir. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat kapang yang tumbuh tetapi terdapat khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang tumbuh.

Kata kunci : *calf starter*, limbah kubis fermentasi, jenis kapang dan khamir

PENDAHULUAN

Pedet merupakan fase awal perkembangan seekor sapi. Saluran pencernaan pedet belum berkembang dan berfungsi dengan baik, sehingga belum mampu untuk mencerna pakan padat, rumput, atau sumber serat lainnya. Pemberian pakan starter terdiri dari *calf starter* dan pakan berserat yang dapat memacu perkembangan rumen. Menurut Cunningham (1995) menyatakan bahwa apabila pakan starter diberikan, pakan masuk ke dalam retikulo rumen yang bermanfaat untuk merangsang perkembangannya yang terjadi optimal pada umur 2-6 minggu.

Calf starter merupakan bahan pakan yang diberikan pada saat pedet masih dalam periode menyusui pada umur 7-14 hari dan berfungsi untuk mempercepat perkembangan rumen, sehingga mempercepat proses penyapihan pedet. *Calf starter* di dalam rumen difermentasi oleh mikrobia menghasilkan *volatile fatty acid* (VFA), khususnya asam propionat dan butirrat yang merangsang secara kimiawi untuk perkembangan retikulo rumen dan papilaenya (Mukodiningsih *et al.*, 2008). Adapun pakan berserat berfungsi secara mekanis dalam perkembangan rumen.

Disisi lain pedet merupakan ternak yang rawan terhadap penyakit terutama penyakit diare, penyakit diare kemungkinan disebabkan oleh infeksi mikroorganisme seperti bakteri, virus dan disebabkan oleh faktor immunitas pedet yang rentan terhadap penyakit. Bakteri penyebab diare berupa *Eschericia coli*. *Eschericia coli* menginfeksi pedet saat umur 2-10 hari dan dapat menyebabkan kematian pedet 10-50% (Subronto, 2004). *Eschericia coli* menyerang jaringan epitel dalam usus sehingga usus mengalami kesulitan menyerap dan nutrisi yang masuk kedalam tubuh dikeluarkan melalui kotoran.

Pemanfaatan limbah kubis dengan penambahan dalam pakan sangatlah bermanfaat, potensi limbah kubis sendiri di Indonesia sebesar 5-10% dari produksi kubis sebesar 1.363.741 ton (Badan Pusat Statistika, 2011). Limbah kubis dalam proses fermentasi dapat menghasilkan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dapat berfungsi sebagai *probiotik*, *immunitas* dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk lain. Pemberian pakan pelet *calf starter* yang ditambah sumber bakteri asam laktat dari hasil limbah kubis fermentasi pada pedet dapat berfungsi untuk mempercepat perkembangan rumen dan peningkatan immunitas pedet terhadap penyakit seperti diare.

Pembuatan pakan pelet *calf starter* yang ditambah sumber mikrobial berupa bakteri asam laktat sendiri tidak lepas dari adanya kontaminasi jamur seperti kapang dan khamir. Penurunan pertumbuhan kontaminasi kapang dan khamir yang negatif pada pakan pelet *calf starter* dapat dilakukan dengan penambahan sumber mikrobial berupa bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat selain berfungsi sebagai *probiotik* dalam pakan juga dapat menurunkan dan menghambat pertumbuhan kapang dan khamir negatif dalam pakan. Kelompok bakteri asam laktat merupakan mikroba yang mampu untuk dijadikan sebagai alternatif solusi masalah kontaminasi *Aspergillus flavus* termasuk produksi aflatoksinya, menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan *Escherichia coli*. Tujuan penelitian adalah mengkaji kualitas pakan pelet *calf starter* yang diperkaya sumber bakteri asam laktat dari limbah kubis fermentasi melalui uji mikrobiologi yang meliputi identifikasi jenis kapang dan jenis khamir. Manfaat yang diperoleh dari penelitian adalah memberikan informasi tentang keberadaan jenis kapang dan jenis khamir yang ada pada pelet *calf starter* yang diperkaya sumber mikrobial berupa bakteri asam laktat dari hasil fermentasi limbah kubis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Materi yang digunakan adalah bahan baku pakan *calf starter* dan limbah kubis fermentasi. Bahan baku pakan *calf starter* terdiri dari 43% jagung giling, 25,5% bekatul, 26% bungkil kedelai, 5% molasses, 0,5% mineral mix dan limbah kubis fermentasi. Bahan limbah kubis fermentasi memerlukan limbah kubis, 6% gula pasir dan 6,4% garam. Peralatan yang digunakan adalah pisau, blander, baskom, mesin *peleter*, nampan, kompor, dandang, plastik mesin pengering (inkubator).

Penelitian dilakukan dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengambilan data. Tahap persiapan meliputi pengadaan bahan dan alat untuk pembuatan pelet *calf starter* yang diperkaya bakteri asam laktat dari hasil limbah kubis fermentasi dan sterilisasi alat yang digunakan.

Tahap pelaksanaan meliputi pembuatan limbah kubis fermentasi dan pembuatan pelet *calf starter* yang ditambah bakteri asam laktat dari limbah kubis fermentasi. Pembuatan limbah kubis fermentasi meliputi limbah kubis dipotong kecil-kecil, limbah kubis diblender, ditambahkan garam 6% dan gula 6,4% berdasarkan berat dari kubis yang dibutuhkan, setelah itu diperam selama 6 hari. Pembuatan pelet *calf starter* yang diperkaya bakteri asam laktat dari limbah kubis fermentasi meliputi pencampuran semua bahan pakan *calf starter* sesuai dengan komposisi. Bahan pakan *calf starter* meliputi jagung giling, bekatul, bungkil kedelai, molasses dan mineral mix. Penambahan 50% *aquadest* dari total *aquadest* yang diberikan (70% dari berat *calf starter*) pada *calf starter*. *Conditioning calf starter* dengan suhu 80°C mencapai dengan menggunakan panci pengukus dan kompor, kemudian di angin-anginkan hingga dingin. *Calf starter* yang telah dingin dicampur dengan limbah kubis fermentasi sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Penambahan 50% *aquadest* (sisa *aquadest*) pada hasil campuran *calf starter* dan limbah kubis fermentasi tersebut, kemudian dicetak pada mesin *peleter* dengan lubang berdiameter 5 mm. Pengeringan pelet dilakukan selama 2-3 hari dengan menggunakan inkubator pengering yang dilengkapi blower *in* dan blower *out* guna menghasilkan aliran udara yang terkendali.

Tahap pengambilan data meliputi tahapan identifikasi jenis kapang dan jenis jamur. Rancangan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan 5 ulangan yaitu T0: 0% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*, T1: 2% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*,

T2: 4% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*, T3: 6% limbah kubis fermentasi + 100% *calf starter*. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Kapang secara Kualitatif

Tabel 1. Jenis Kapang dan Jenis Khamir pada Pelet *Calf Starter* yang Diperkaya Bakteri Asam Laktat dari Limbah Kubis Fermentasi

Perlakuan	Jenis Kapang	Jenis Khamir
T0	-	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
T1	-	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
T2	-	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
T3	-	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>

Berdasarkan hasil analisis pengamatan jenis kapang secara kualitatif pada Tabel 1 menunjukkan tidak terdapat kapang yang tumbuh pada pelet *calf starter* dalam berbagai level perlakuan. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan kapang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama yaitu suhu, dimana suhu selama proses pengeringan pelet *calf starter* berkisar antara 35⁰-39⁰C, suhu tersebut tidak cocok untuk pertumbuhan kapang dan tidak sesuai dengan suhu optimal pertumbuhan kapang pada umumnya, oleh sebab itu kapang tidak dapat tumbuh pada pelet *calf starter*. Frazier & Westhoff (1988) menyatakan bahwa kebanyakan kapang bersifat mesofilik sehingga tumbuh baik pada suhu ruangan dengan suhu optimal 25-30°C dan suhu minimum sekitar 5°C jika jamur dapat tumbuh pada suhu yang ekstrim. Faktor kedua yang mempengaruhi kapang tidak dapat tumbuh pada pelet *calf starter* yaitu karena dalam pelet *calf starter* terkandung bakteri asam laktat, dimana keberadaan bakteri asam laktat pada pelet *calf starter* dapat menghambat pertumbuhan alfatoksin, kapang berupa *aspergillus flavus* dan bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Gourama dan Bullerman (1995) menyatakan bahwa keberadaan asam laktat sebagai produk metabolisme dapat bersifat sebagai salah satu faktor penghambat bagi pertumbuhan *A. Flavus*, jumlah asam laktat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur berkisar antara 0.75% - 1,5 %.

Faktor ketiga yaitu sumber nutrisi atau makanan, dimana mikroorganisme memerlukan suplai makanan untuk sumber energi dan pertumbuhan. Berbagai macam mikroorganisme yang tumbuh dalam pelet *calf starter* menyebabkan kemungkinan adanya kompetisi dalam memperoleh asupan nutrisi atau makanan untuk kebutuhan hidupnya dan asupan nutrisi seperti karbohidrat dan protein yang ada dalam pelet *calf starter* jumlahnya terbatas, oleh sebab itu dalam pelet *calf starter* tidak terdapat kapang yang tumbuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992) yang menyatakan bahwa salah satu faktor pertumbuhan kapang adalah sumber nutrisi, dimana mikroorganisme memerlukan suplai nutrisi untuk sumber energi dan menyediakan unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Waluyo (2005) menambahkan bahwa kapang mampu tumbuh pada bahan yang mengandung pati, pektin, protein atau lipid. Menurut Supardi dan Sukanto (1999) mikrobia hidup seperti halnya organisme lain yang membutuhkan nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak dan vitamin. Penggunaan nutrisi tergantung jenis mikrobia sesuai dengan kebutuhan. pertumbuhan populasi mikrobia dibatasi oleh habisnya nutrisi yang tersedia pada media, akibatnya kecepatan pertumbuhan menurun (Buckle *et al.*, 1987).

Jenis Khamir secara Kualitatif

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengamatan jenis khamir pada pelet *calf starter* yang diperkaya bakteri asam laktat dari limbah kubis fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis pengamatan jenis khamir secara kualitatif diketahui terdapat khamir dengan jenis *Saccharomyces cerevisiae* (Gambar 1). Khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* tumbuh pada semua perlakuan limbah kubis fermentasi. *Saccharomyces cerevisiae* memiliki ciri-ciri koloni berwarna putih cream, bundar atau bulat, tepi rata, cembung, permukaan licin, baunya seperti ragi, dilihat seperti pada Gambar 1. Hal ini sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (1988) yang

menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* merupakan organisme aerob, organisme ini mempunyai ciri-ciri yaitu sel-selnya bundar, lonjong, memanjang dan menghasilkan pseudomiselium. Ahmad (2008) menambahkan bahwa bentuk morfologi makroskopis *Saccharomyces cerevisiae* koloni berwarna putih krem, abu-abu hingga kecoklatan, bulat, permukaan koloni berkilau sampai kusam, licin dan tekstur lunak.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikrobia adalah tersedianya nutrisi, air, suhu, oksigen, pH, adanya zat-zat penghambat, dan adanya mikrobia lain (Fardiaz, 1992). Diketahui bahwa nilai pH pelet *calf starter* berkisar antara pH 5,38-5,64. pH tersebut merupakan salah satu faktor pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat (2006) yang menyatakan bahwa khamir *Saccharomyces cerevisiae* tumbuh optimum pada kondisi lingkungan dengan pH optimum 4-5, suhu 28 – 30 °C, dan membutuhkan oksigen pada awal pertumbuhannya. *Saccharomyces cerevisiae* dapat tumbuh dengan baik dengan kadar gula dan garam yang tinggi pada saat proses fermentasi, gula digunakan sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartika (1992) yang menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* merupakan mikrobia fakultatif aerob yang dapat menggunakan baik sistem aerob maupun anaerob untuk memperoleh energi dari proses pemecahan glukosa, tahan terhadap kadar gula yang tinggi dan tetap aktif melakukan aktifitasnya pada suhu 28 - 32°C

Faktor tumbuh lainnya pada saat proses fermentasi limbah kubis mengandung jenis khamir berupa *Saccharomyces cerevisiae*, sehingga pada pelet *calf starter* tumbuh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini sesuai dengan penelitian Hersoelistyorini *et al.*, (2011) menyimpulkan bahwa ekstrak fermentasi limbah sayur kubis dan sawi berpotensi sebagai starter fermentasi, dengan kandungan mikroba antara lain : *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*, *Aspergillus sp*, dan *Rhizopus sp*.

Saccharomyces cerevisiae mempunyai karakteristik khusus dalam pakan ternak karena kemampuannya memproduksi asam glutamat yang dapat meningkatkan palatability pakan. Berbeda dengan bakteri, fungi merupakan mikroorganisme yang mempunyai tingkat resisten yang tinggi dan dapat hidup pada kondisi keasaman dengan pH 1,5 di samping itu mudah dikembangbiakkan. Pemberian *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan daya cerna protein dan serat seperti selulosa dan hemiselulosa (Tawwab *et al.*, 2008). Yiannikouris *et al.*, (2006) juga melaporkan bahwa β -D-glucans pada dinding sel *S. cerevisiae* dapat mengikat aflatoksin yang diproduksi oleh *A. flavus*.



Gambar 1. *Saccharomyces cerevisiae*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pelet *calf starter* yang diperkaya bakteri asam laktat dari limbah kubis fermentasi diperoleh hasil bahwa tidak terdapat jenis kapang yang tumbuh pada semua perlakuan, tetapi terdapat jenis khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang tumbuh pada semua perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas dukungan dan kasih sayang. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Teknologi Pengolahan Pakan, Universitas Diponegoro yang telah memberikan izin dan fasilitas selama penelitian berlangsung. Penulis juga ucapkan terimakasih kepada teman-teman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro dan semua pihak yang sudah membantu selama penelitian berlangsung, sehingga dapat terselesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. Z. 2008. Pemanfaatan khamir *Saccharomyces cerevisiae* untuk ternak. *Wartazoa*. 15(1).
- Badan Pusat Statistik. 2011. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id>. Jakarta. Diakses pada tanggal 4 April 2012.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 365 hlm.
- Cunningham, G.G. 1995. Veterinary Fisiology. WR.Saunders Company, Tokyo.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Frazier, W.C. and Westhof, D.C. 1988. Food Microbiology. Singapore: Mc Graw Hill Book Company.
- Gourama, H. L. B. Bullerman. 1995. *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*: Aflatoxigenic fungi of concern in foods and feeds: A review. *Journal of Food Protection*, v. 58, n. 12, p. 1395-1404.
- Hersoelisyorini, W. 2011. Kajian Kemanfaatan Limbah Kubis dan Sawi sebagai Starter Fermentasi Berpotensi sebagai Probiotik. *Prosiding*. ISBN. 978 602 8467 8.
- Hidayat, N., M.C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Kartika, B., A.D. Guritno, D. Purwadi, D. Ismoyowati. 1992. Petunjuk Evaluasi Produk Industri Hasil Pertanian. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta. Kompas, 2010. Edisi 13 Maret 2010. Bandung.
- Mukodiningsih, S. A. Agus, S.P. Budhi dan Haryadi. 2008. Pengaruh Variasi Pakan Sumber Protein dan Neitral Detergent Fiber dalam Complete Calf Starter terhadap Indokator Perkembangan Retikulo Rumen. <http://lib.ugm.ac.id/digitasi/upload/2045sri%20mukodiningsih.pdf>. Diakses pada 10 Juli 2012.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan, 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Diterjemahkan oleh Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, hal:489-522.
- Subronto. 2004. Ilmu Penyakit Ternak 2. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Supardi, dan Sukamto. 1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan. Bandung : Penerbit Alumni.
- Tawwab. M. A., M. Azza., A. Rahman., N. E. M. Ismael. 2008. Evaluation of commercial live bakers' Yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *aeromonas hydrophila*. *Aquacult.* 280 :185–189.
- Waluyo, L. 2005. Mikrobiologi Umum. UMM Press. Malang
- Yiannikouris, A., G. Andre, L. Poughon, J. Francois, C.G. Dussap, G. Jeminet, G. Bertin and J.P. Jouany. 2006. Chemical and conformational study of the interactions involved in Mycotoxin complexation with beta-d-glucans. *Biomacromolecules* 7: 1147-1155.

PENGARUH COMPLETE FEED BERBAHAN BAKU LOKAL TERHADAP PERTUMBUHAN DOMBA

Nur Rasminati dan Setyo Utomo

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email: nurrasminati@yahoo.co.id

ABSTRACT

The objective of this experiment was to investigate the performance of male local sheep fed the complete feed. Twelve local rams in the growth phase with an average initial weight of 12.12 ± 1.15 kg in completely randomized design were used in this experiment. Four diets consisted of field grass : complete feed are A (80% of field grass + 20% complete feed (CF) fish meal) ; B (80% RL + 20% CF MOL) ; C (80% RL + 20% CF MOL complete nutrition) and D (100% field grass) were randomly assigned into four groups. The results showed that complete feed does not significantly affect dry matter intake and feed conversion, but significant ($P < 0.05$) on average daily gain. Sheep were fed the complete feed produce dry matter intake and feed conversion were significantly lower compared with 100 % field grass. C treatment resulted in average daily gain were higher than other treatments, while the average daily gain of sheep at D treatment the lowest than other treatments. It can be concluded that complete feed in the ration of sheep can increase the average daily gain and feed efficiency.

Keywords : Sheep, Complete feed, Performance, Local microbial

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan domba yang diberi pakan *complete feed* berbahan baku lokal. Dua belas ekor domba jantan lokal pada fase pertumbuhan dengan bobot badan rata-rata $12,12 \pm 1,15$ kg digunakan sebagai percobaan. Ternak dibagi secara acak dalam empat perlakuan pakan berdasarkan rancangan acak lengkap, yaitu perlakuan A (80% rumput lapang (RL)+20% complete feed (CF) tepung ikan); B (80% RL + 20% CF MOL nasi); C (80% RL+20% CF MOL nasi+nutrisi komplit) dan D (100% RL). Data yang diperoleh dianalisis varian (ANOVA) dan apabila ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit tidak nyata mempengaruhi konsumsi bahan kering dan konversi pakan, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penambahan bobot badan harian. Domba yang diberi pakan komplit menghasilkan konsumsi bahan kering dan konversi pakan yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pakan 100% rumput lapang. Perlakuan pakan C menghasilkan penambahan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan penambahan bobot badan domba pada perlakuan D nyata paling rendah. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan komplit dalam ransum domba dapat meningkatkan penambahan bobot badan harian dan efisiensi pakan.

Kata kunci : Domba, Complete feed, Mikrobial lokal, Pertumbuhan

PENDAHULUAN

Produksi ternak domba lokal ditingkat petani desa terkendala oleh keterbatasan pakan, baik kuantitas maupun kualitas, dan kondisi ini makin berat pada musim kemarau. Sehingga membutuhkan pakan penguat untuk melengkapi kebutuhan nutrisi ternak. Ketersediaan pakan yang cukup, berkualitas, dan berkesinambungan sangat menentukan keberhasilan budi daya ternak.

Untuk mewujudkan keberhasilan peternakan domba diperlukan suatu manajemen yang baik, salah satunya adalah manajemen pakan. Pakan yang sesuai dengan kebutuhan merupakan hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas ternak. Pemberian pakan hijauan sebagai bahan pakan utama tidak dapat menghasilkan produksi yang optimal karena hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok.

Sistem pemeliharaan ternak domba di Indonesia umumnya masih dilakukan secara tradisional dengan pemberian pakan yang masih tergantung pada hijauan makanan ternak yang tersedia dan sedikit atau bahkan sama sekali tidak disediakan konsentrat (Devendra, 1993, Haryanto dan Djajaneegara, 1993 dan Mathius, 1989), akibatnya bobot hidup dan pertambahan bobot badan domba dalam negeri pada kondisi produksi petani kecil di pedesaan rendah, yaitu 23 kg dan 32 g/hari (Sabrani dan Levine, 1993).

Untuk meningkatkan produktivitas ternak domba, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah melalui perbaikan pakan. Perbaikan pengadaan dan pemberian pakan harus dilandasi dengan pemberian pakan dalam jumlah dan kualitas yang baik agar produksi domba dapat mencapai titik optimal.

Penambahan Mikroorganisme lokal ke dalam ransum berbasis bahan pakan lokal merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pakan. Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam proses fermentasi. Bahan utama MOL terdiri dari beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Hadinata, 2008). MOL mengandung mikroorganisme sebagai perombak bahan organik (Purwasmita, 2009). Menurut Kurnia *et.al* (2003) MOL limbah dapur mengandung *Pseudomonas Sp*, *Aspergillus Sp* dan *Lactobacillus sp*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 12 ekor domba jantan lokal dalam masa pertumbuhan dengan kisaran berat badan $12,12 \pm 1,15$ kg. Pakan *complete feed* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari rumput lapang sebagai pakan basal dan campuran limbah tapioka, dedak, polard, kulit kacang tanah, tepung ikan serta ditambahkan MOL nasi, dan nutrisi lain (kecap jantung pisang, rebung, kunyit, bawang putih, dan kecap ikan/lele) sebagai bahan penyusun konsentrat.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan Untuk Ransum

Bahan pakan	Bahan kering (%)	Protein kasar (%)	Serat kasar (%)
Rumput Lapang	22,97	8,59	36,38
CF + tepung ikan	85,55	8,33	28,75
CF + MOL nasi	74,74	6,78	21,96
CF + MOL nasi + nutrisi lain	84,87	5,69	21,58

Sumber : Hasil analisis Lab. Kimia Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta (2014); CF = complete feed

Tabel 2. Kandungan Nutrien Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering

Perlakuan	Bahan Kering (%)	Protein kasar (%)	Serat Kasar (%)
A	35,49	8,54	34,85
B	33,33	8,23	33,49
C	35,35	8,01	33,42
D	22,97	8,59	36,38

Keterangan: A : Hijauan + CF + tepung ikan ; B : Hijauan + CF + mol nasi
C : Hijauan + CF + mol nasi dan nutrisi lain ; D : Hijauan 100%

Rancangan dasar yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 macam perlakuan pakan dan 3 ulangan, perlakuan pakan yang diterapkan meliputi: A : Hijauan + konsentrat tepung ikan, B : Hijauan + konsentrat fermentasi mol nasi, C : Hijauan + konsentrat fermentasi mol nasi dan nutrisi lain, D : Hijauan 100% (sebagai kontrol). Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan, pertambahan bobot badan harian, konversi pakan dan *Feed Cost per Gain*.

Data yang diperoleh dianalisis varian (ANOVA) dan apabila ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (*Duncan's New Multiple Range Test*) (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman hasil penelitian meliputi rerata konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan serta feed cost per gain disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Hasil Penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsumsi BK (g/ek/hr)	584,83 ^a	561,33 ^a	577,83 ^a	1537,02 ^b
PBBH (g/ek/hr)	29,40 ^a	30,36 ^a	32,39 ^b	25,13 ^c
Konversi pakan	28,64 ^a	26,40 ^a	25,46 ^a	60,84 ^b
Feed cost per gain (Rp/kg)	74468,33	63360,00	61100,00	24334,67

Keterangan : Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$). A : Hijauan + CF + tepung ikan ; B : Hijauan + CF + mol nasi
C : Hijauan + CF + mol nasi dan nutrisi lain; D : Hijauan 100%

Konsumsi Pakan

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi pakan, tetapi secara nyata lebih rendah dibandingkan pemberian pakan hijauan tanpa pakan komplit (Tabel 3). Meskipun pemberian pakan komplit masing-masing perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi pakan, akan tetapi pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Kukuh (2010), yaitu kisaran 385,07 – 428,456 g/ekor/hari terdiri dari hijauan dan konsentrat dengan perbandingan 70 : 30. Hal ini dikarenakan pada penelitian Kukuh (2010), mikroorganisme/probiotik cair diberikan secara oral, sehingga tidak merubah sifat fisik dan kimiawi pakan. Pada domba yang diberi hijauan 100% menunjukkan konsumsi bahan kering pakan yang nyata lebih tinggi dibandingkan tiga perlakuan yang lain. Hal ini dapat dimengerti karena kandungan nutrisi pakan perlakuan D (rumput lapang) lebih rendah, sehingga ternak untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya membutuhkan pakan dalam jumlah yang lebih banyak.

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah ternak bersangkutan, pakan yang diberikan, dan lingkungan tempat ternak tersebut dipelihara (Parakkasi, 1999). Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan zat gizi antara lain adalah jenis kelamin, tingkat produksi, keadaan lingkungan serta aktivitas fisik ternak (Hasanah, 2006). Kandungan air pakan akan mempengaruhi jumlah konsumsi pada ternak. Sifat bahan pakan yang dicerminkan oleh organoleptik seperti penampakan, bau, rasa, tekstur, dan temperaturnya dapat menimbulkan rangsangan dan daya tarik ternak untuk mengkonsumsinya (Yusmadi *et al.*, 2008).

Konsumsi pakan (bahan kering) pada penelitian ini telah memenuhi kebutuhan domba. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Haryanto dan Djajanegara, (1993), bahwa kebutuhan bahan kering per ekor per hari untuk domba Indonesia dengan bobot badan 10-20 kg adalah 3,1%-4,7% dari bobot badan untuk penambahan bobot badan harian 50-100 g. Menurut NRC (1985) domba dengan bobot badan 10-20 kg membutuhkan BK 5% dari bobot badan atau berkisar antara 0,5-1 kg. Konsumsi tersebut memperlihatkan bahwa rata-rata pakan yang dikonsumsi oleh ternak telah mencukupi kebutuhan.

Pertambahan Bobot Badan

Pengaruh pemberian pakan komplit dalam ransum terhadap pertambahan bobot badan harian domba lokal jantan selama penelitian ditampilkan pada Tabel 3. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit dalam ransum berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap pertambahan bobot badan harian domba lokal jantan. Pakan komplit pada perlakuan C menghasilkan pertambahan bobot badan harian domba yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena

bakteri selulolitik dan bakteri asam laktat yang berasal dari fermentasi pakan dengan penambahan mikroorganisme lokal, dapat menstimulir proses fermentasi mikrobial rumen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ratnakomala *et al.* (2006), menunjukkan bahwa inokulum bakteri asam laktat yang ditambahkan pada silase masih bertahan hidup dalam rumen ternak dan dapat meningkatkan pertambahan berat badan sapi. Hal ini dimungkinkan juga terjadi pada bakteri selulolitik pakan fermentasi yang dapat menstimulir proses degradasi serat dalam rumen.

Bobot badan domba selama penelitian menunjukkan peningkatan dari setiap minggu. Namun terdapat kecenderungan bahwa perlakuan pakan B mempunyai bobot badan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan pakan yang lain, bahkan lebih rendah dari kontrol (100% hijauan). Hal ini disebabkan karena bobot badan domba pada awal penelitian untuk perlakuan B memang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pakan yang lain.

Pertambahan bobot badan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Kukuh (2010), yaitu berkisar antara 57,14 – 69,05 gram/ekor/hari. Hal ini disebabkan karena penambahan prebiotik secara oral yang didalamnya terkandung mikroba lignoselulolitik membantu pemecahan ikatan lignoselulolitik, sehingga lignin dan selulosa akan terlepas dari ikatan tersebut.

Mikroba proteolitik menghasilkan enzim protease yang akan merombak protein menjadi polipeptida-polipeptida, selanjutnya menjadi peptida sederhana dan terakhir menjadi asam amino. prebiotik yang mengandung jamur pengurai selulosa dapat memecah ikatan hidrogen, disamping itu prebiotik terdapat bakteri asam laktat yang berfungsi untuk memecah glukosa dan fruktosa untuk menghasilkan energi berupa piruvat, laktat, etanol dan CO₂.

Kenaikan bobot badan paling tinggi dicapai pada perlakuan C (konsentrat fermentasi + nutrisi komplit). Walaupun konsumsi pakan pada domba yang diberi perlakuan pakan komplit (A, B, dan C) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tetapi pada perlakuan C domba mampu memanfaatkan nutrisi yang tersedia secara efisien untuk pertumbuhannya sehingga menghasilkan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ternak domba yang lain. Haryanto dan Djajanegara (1993) menyatakan bahwa hijauan pakan yang mengandung zat-zat makanan dalam jumlah yang rendah dan mempunyai pencernaan rendah tidak mampu mendukung produksi ternak yang tinggi. Pertambahan bobot badan pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Johnson dan Djajanegara (1989) yang menggunakan rumput gajah tunggal, yaitu sebesar 20 – 35 g/ekor/hari dan lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Chaniago *et al.* (1984) yaitu sebesar 27 g/ekor/hari.

Konversi Pakan

Konversi pakan dihitung dengan membandingkan antara konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan harian domba. Rerata konversi pakan (Tabel 3) pada perlakuan A menggambarkan bahwa domba lokal jantan mengkonsumsi bahan kering sebanyak 26,84 Kg untuk menaikkan 1 Kg bobot badannya, sedangkan pada perlakuan B membutuhkan pakan sebanyak 26,40 g untuk menaikkan 1 Kg bobot badan dan C membutuhkan pakan sebanyak 25,46 Kg. Sedangkan domba pada perlakuan D membutuhkan bahan kering paling banyak yaitu 60,84 kg BK untuk menaikkan 1 kg bobot badan.

Konversi pakan dapat digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi karena erat kaitannya dengan biaya produksi. Semakin rendah nilai konversi pakan maka efisiensi penggunaan pakan semakin tinggi. Konversi pakan antar perlakuan dalam penelitian ini tidak berbeda nyata, hal ini dikarenakan konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan juga tidak jauh berbeda nyata. Konversi pakan pada penelitian ini kecil dipengaruhi oleh kualitas pakan, nilai pencernaan dan efisiensi pemanfaatan zat gizi dalam proses metabolisme didalam jaringan tubuh ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Pond *et al* (1995), semakin baik kualitas pakan yang dikonsumsi ternak diikuti dengan penambahan bobot badan yang tinggi maka nilai konversi pakan akan semakin rendah dan akan semakin efisien pakan yang digunakan.

Menurut Anggorodi (1990), konversi pakan merupakan salah satu indikator untuk menggambarkan tingkat efisiensi penggunaan ransum, semakin rendah angka konversi ransum berarti semakin baik efisiensi penggunaan pakannya. Ditambahkan lagi oleh Siregar (1994) semakin kecil nilai konversi pakan berarti semakin efisien ternak dalam penggunaan pakan berarti semakin sedikit jumlah pakan

yang dibutuhkan untuk mencapai pertambahan satu kilogram bobot badan. Secara umum dapat dilihat bahwa pemberian mikroorganisme lokal + nutrisi lain dalam ransum memiliki angka konversi pakan terendah yaitu sebesar 25,458. Namun berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, sehingga penggunaan mikroorganisme lokal tidak mempengaruhi konversi pakan.

Feed Cost per Gain

Feed cost per gain merupakan perbandingan yang menyatakan biaya pakan yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk satu kg pertambahan bobot badan. Perhitungan *feed cost per gain* diperoleh dengan mengalikan biaya pakan pada saat penelitian dengan konversi pakan perlakuan pada saat penelitian seperti terlihat pada Tabel 3. *Feed cost per gain* adalah besarnya biaya pakan yang diperlukan ternak untuk menghasilkan satu kg (pertambahan bobot badan ternak). Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa perlakuan pakan C (pakan komplit difermentasi menggunakan starter mol nasi + nutrisi lain) menghasilkan nilai *feed cost per gain* lebih rendah dari pakan A dan B. Hal tersebut berarti bahwa pemberian mikroorganisme lokal menurunkan biaya pakan dalam menghasilkan per kilogram bobot badan yang sama. Hal ini disebabkan karena pemberian pakan fermentasi (C = Rp. 61100,00) lebih murah bila dibandingkan dengan tepung ikan (A= Rp. 74468,33). Tetapi apabila dibandingkan dengan pakan hijauan saja, maka nilai *feed cost per gain*nya masih lebih tinggi pakan komplit. Hal ini terjadi karena harga/kg hijauan yang jauh lebih murah dibandingkan dengan harga pakan komplit (Rp. 400,- vs Rp. 2400,- - Rp. 2600,-).

Ransum perlakuan yang difermentasi menggunakan starter mol nasi + nutrisi lain mempunyai nilai *feed cost per gain* yang paling rendah dibandingkan dengan ransum perlakuan yang lain. Hal ini berarti bahwa ransum perlakuan yang difermentasi menggunakan starter mol nasi + nutrisi lain dari segi ekonomi penggunaan pakan paling efisien. Konsumsi yang cenderung sama dapat menghasilkan pertambahan bobot badan yang lebih tinggi dari perlakuan yang lain, sehingga menghasilkan nilai konversi pakan yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Basuki (2002), untuk mendapatkan *feed cost per gain* rendah maka pemilihan bahan pakan untuk menyusun ransum harus semurah mungkin dan tersedia secara kontinyu atau dapat juga menggunakan limbah pertanian yang tidak kompetitif. *Feed cost per gain* dinilai baik apabila angka yang diperoleh serendah mungkin, yang berarti dari segi ekonomi penggunaan pakan efisien.

Semakin kecil *feed cost per gain* yang dihasilkan, maka semakin kecil pula biaya pakan yang dikeluarkan untuk menaikkan 1 kilogram pertambahan bobot badan ternak. Dari hasil penelitian ini, pakan dengan konsentrat fermentasi MOL nasi dan nutrisi komplit paling efisien dan relatif lebih ekonomis dibandingkan dengan pakan perlakuan yang lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian pakan komplit yang difermentasi mol nasi ditambah nutrisi lain pada domba lokal mampu meningkatkan pertambahan bobot badan harian domba dengan nilai *Feed Cost Per Gain* yang paling rendah. Produksi ternak domba dapat ditingkatkan dengan pemberian pakan komplit. Pemberian rumput lapang 100% sebagai pakan tunggal belum mampu meningkatkan pertumbuhan domba lokal. Ternak domba yang diberi perlakuan pakan komplit memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai konsumsi pakan dan konversi pakan.

Saran

Penambahan mikroorganisme lokal dalam ransum dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan penyusun ransum dalam pemeliharaan domba lokal jantan dengan digunakan sebagai starter untuk fermentasi *complete feed*.

DAFTAR PUSTAKA

Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia, Jakarta.

Basuki, P., 2002. Dasar Ilmu Ternak Potong dan Kerja. Bahan Ajar. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Chaniago, T.D., J.M.Obst, A.Parakkasi and M.Winugroho, 1984. Growth of Indonesian sheep under village and improved management system. *Ilmu dan Peternakan*. 1(6):231-237
- Devendra,C., 1993. Kambing dan Domba di Asia. Dalam : *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Wodzicka-Tomaszewska, M., I.M.Mastika, A.Djajanegara, S.Gardiner dan T.R.Wiradarya. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Hadinata,I., 2008. Membuat Mikroorganisme Lokal. [Http://Ivanhadinata.blogspot.com/](http://Ivanhadinata.blogspot.com/). Tanggal akses 5 September 2010.
- Haryanto, B. dan A. Djajanegara.1993. Pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak ruminansia kecil. Dalam : *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*.Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, dan T.R. Wiradaya (Eds). Sebelas Maret University Press, Surakarta. Hal: 159-208.
- Hasanah, K. 2006. Penampilan domba Ekor Tipis jantan yang diberi konsentrat dan rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) pada lama penggemukan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Johnson,W.L. and A. Djajanegara, 1989. A pragmatic approach to improving small ruminant diets in the Indonesian humid tropics. *J. Anim. Scie*. 67:3068-3079
- Kukuh, H. 2010. Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair EM4 Terhadap Performan Domba Lokal Jantan. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kurnia, K.P. Arbianto dan I.N.P. Aryantha (2003). Studi Patogenitas Bakteri Entamopathogenik Lokal pada Larva Hyposidra Talaca Wlk dan Optimasi Medium Pertumbuhannya. Seminar Bulanan Bioteknologi – PPAU Bioteknologi ITB, 15 September 2004, Bandung.
- Mathius, L. W. 1989. Jenis dan nilai gizi hijauan makanan ternak domba dan kambing di pedesaan Jawa Barat. Balai Penelitian Ternak Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Nasional Research Council (NRC). 1985. *Nutrient Requirements of Sheep*. 6th Revised Edition. National Academy of Sciences, Washington D. C.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pond, W. G., D. C. Church dan K R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th Edition. John Wiley and Sons Press, New York.
- Purwasasmita, M. 2009. Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan. Dalam *Bioreaktor Tanaman*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, 19-20 Oktober 2009.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Biodiversitas* 7: 131-134.
- Sabrani, M. dan J.M.Levine, 1993. Pendekatan Sistem Pertanian untuk Produksi Ruminansia Kecil. Dalam : *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*.Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, dan T.R. Wiradaya (Eds). Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Siregar, S. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi ke-4. Terjemahan: B. Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yusmadi, Nahrowi, dan M. Ridla. 2008. Kajian mutu dan palatabilitas silase dan hay ransum komplit berbasis sampah organik primer pada kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Agripet* 8 (1): 31-38.

PENGARUH KANDUNGAN UREA DALAM PAKAN TERHADAP ENZIM HATI KAMBING PERANAKAN ETAWAH

Sri Agus Bambang Santoso, Erma Kristiyani, Wahyu Dian Harjanti, Anis Muktiani, Sunarso dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro,
Email: agusbees@gmail.com

ABSTRACT

Liver enzyme that is often used to look at the function of the liver is SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) and SGOT (Serum Glutamic oxaloacetic transaminase). This study aimed to evaluate feed containing various levels of urea to the rumen ammonia concentration, blood urea nitrogen and liver enzymes of Etawah grade goats. The experimental design used was a Randomized Complete Block design (RCB) with 4 treatments and 4 groups based on milk production. Sixteen lactating goats PE 2 to be placed in individual cages. Given ration containing 16% crude protein and total digestible nutrients 65% with treatment T0: feed without urea; T1: feed the urea content of 0.4% dry matter (DM) feed; T2: urea feed containing 0.8% DM; T3: urea feed containing 1.2% DM. Rumen fluid and blood was taken three hours after the goats fed. The results showed that rumen ammonia concentration each treatment T0, T1, T2 and T3 were not significantly different, i.e. 6.11; 6.65; 6.68 and 6.66 mg /100 ml , respectively. Blood urea nitrogen concentration in each treatment also showed no significant differences, being 48.17; 52.51; 52.21 and 45.54 mg / dl for T0, T1, T2 and T3, respectively. SGPT levels of each treatment T0, T1, T2 and T3 was 17.6; 23.5; 21.6 and 19.7 IU/l, did not show significant differences, respectively. Likewise, SGOT levels in each treatment T0, T1, T2 and T3 was 57.9; 58.4; 56.2 and 60.3 IU/l, did not show significant differences, respectively. It was concluded that the content of urea in feed goats to the extent of 1.2% DM feed does not cause an excessive increase in liver performance.

Keywords: feed, urea, SGPT, SGOT, Etawah grade goats.

ABSTRAK

Enzim hati yang sering digunakan untuk melihat fungsi hati adalah SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pakan yang mengandung berbagai level urea terhadap konsentrasi amonia rumen, urea darah dan enzim hati kambing Peranakan Etawah (PE). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok berdasarkan produksi susu. Enam belas ekor kambing PE laktasi 2 ditempatkan dalam kandang individu. Ransum yang diberikan mengandung protein kasar 16% dan *Total Digestible Nutrients* 65% dengan perlakuan T₀: pakan tanpa urea; T₁: pakan dengan kandungan urea 0,4% bahan kering (BK) pakan; T₂: pakan dengan kandungan urea 0,8% urea BK pakan; T₃: pakan dengan kandungan urea 1,2% urea BK pakan. Cairan rumen dan darah diambil 3 jam setelah kambing diberi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar amonia rumen perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ masing-masing 6,11; 6,65; 6,68 dan 6,66 mg/100 ml tidak berbeda nyata. Kadar urea darah perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ masing-masing 48,17; 52,51; 52,21 dan 45,54 mg/dl tidak berbeda. Kandungan SGPT perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ masing-masing 17,6; 23,5; 21,6 dan 19,7 IU/l dan kandungan SGOT perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ masing-masing 57,9; 58,4; 56,2 dan 60,3 IU/l tidak berbeda nyata. Disimpulkan bahwa kandungan urea dalam pakan kambing PE sampai pada taraf 1,2% BK pakan tidak menyebabkan peningkatan kinerja hati yang berlebihan.

Kata kunci : pakan, urea, SGPT, SGOT, kambing PE.

PENDAHULUAN

Kambing PE merupakan salah satu ternak yang cukup potensial sebagai penyedia protein hewani, karena dapat berfungsi sebagai ternak penghasil daging dan susu. Keuntungan beternak kambing PE dibandingkan dengan beternak sapi antara lain membutuhkan modal yang relatif lebih murah,

tatalaksana pemeliharaan relatif lebih mudah dan harga susu kambing relatif lebih mahal, sehingga keuntungannya lebih tinggi (Sodiq dan Abidin, 2002).

Permasalahan yang dialami peternak antara lain produktivitas kambing perah yang rata-rata masih rendah. Salah satu penyebabnya adalah penyediaan pakan yang belum efisien, antara lain karena penyediaan zat-zat pakan belum mencukupi kebutuhan ternak. Diantara zat-zat pakan yang terkandung di dalam pakan, protein merupakan zat pakan yang berperan penting di dalam tubuh ternak. Bagi ternak yang sedang laktasi, protein berfungsi selain untuk memenuhi hidup pokok, pertumbuhan dan kebuntingan, juga berperan di dalam proses sintesis komponen-komponen susu, sintesis hormon dan enzim .

Zat pakan berupa protein tinggi cenderung mahal harganya, sehingga dapat diganti dengan bahan pakan yang mengandung nitrogen bukan protuein (NBP). Urea merupakan salah satu sumber NBP yang mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Urea dapat digunakan sebagai sumber nitrogen bagi mikroba rumen pada ternak ruminansia untuk menggantikan sebagian kebutuhan protein pakannya (Ørskov, 1992; Aquino *et al.*, 2008).

Penelitian maupun publikasi mengenai pemberian urea pada kambing perah PE laktasi belum banyak diinformasikan. Kelemahan penggunaan urea dalam pakan adalah sifat toksisitasnya. Sebenarnya di dalam tubuh ternak ruminansia, terdapat pool urea. Urea tersebut digunakan sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein mikroba rumen yang akan efektif manakala keadaan pakan rendah kandungan protein serta cukup tersedia energi dan mineral (Loosli dan McDonald, 1968; Ørskov, 1992; Michalski *et al.*, 2012). Menurut Clark *et al.* (1951), domba yang diberi urea dengan pola makan tidak teratur lebih rentan terhadap keracunan urea dibanding dengan domba yang pola makannya teratur. Urea juga dapat menjadi zat toksik bagi ruminansia, apabila pemberiannya tidak memperhatikan batas penggunaan dan tanpa dicampur dengan bahan pakan lain atau pemberian tunggal sebagai sumber protein (Loosli dan McDonald, 1968). Pemberian urea tidak boleh melebihi sepertiga bagian dari total protein ransum atau 10 g/100 kg bobot badan (Parrakasi, 1999). Kertz (2010) merekomendasikan pemberian urea pada sapi tidak boleh lebih dari 1% konsentrat atau tidak boleh lebih dari 135 g per hari atau tidak boleh melebihi 20% dari total protein ransum.

Urea yang dikonsumsi ternak akan masuk ke dalam rumen, akan mengalami kelarutan dengan cepat dan dihidrolisis oleh enzim urease yang dihasilkan mikroba rumen menjadi amonia (NH₃) (Loosli dan McDonald, 1968). Kadar NH₃ cairan rumen akan maksimum pada konsentrasi amonia rumen berkisar 5 – 40 mg/100ml (Ørskov, 1992); 8,5 mg/100 ml (Arora, 1995) atau 5 mg/100 ml (Kertz, 2010). Casper *et al.* (1999) melaporkan bahwa kadar protein pakan sebanyak 16% mengakibatkan konsentrasi amonia rumen sebesar 10,9 mg/100ml.

Amonia yang meningkat melebihi keadaan normal menyebabkan tingkat penyerapannya melebihi kapasitas hati dalam menyerap amonia untuk diubah menjadi urea (Loosli dan McDonald, 1968). Penyerapan amonia yang melebihi kapasitas hati, menyebabkan kerja hati akan melampaui batas dan sel-sel hati yang normal menjadi rusak. Organ hati yang rusak menjadikan fungsi hati yang berperan dalam merombak senyawa berbahaya bagi tubuh tidak bekerja maksimal. Amonia yang dirombak tidak maksimal menyebabkan pH dan konsentrasi amonia darah meningkat, sehingga ternak mengalami keracunan bahkan dapat menyebabkan kematian (McDonald, 1958; Loosli dan McDonald, 1968; Van Soest, 1982; Girindra, 1996; Yulianto dan Saporinto, 2010). Indikator untuk mendeteksi kerusakan jaringan hati antara lain dengan mengukur kandungan enzim serum glutamat oksaloasetat transaminase (SGOT) dan serum glutamat piruvat transaminase (SGPT) dalam darah. Apabila terjadi kerusakan hati, enzim SGPT dan SGOT pada pembuluh darah akan meningkat terlebih dahulu dan peningkatannya lebih drastis bila dibandingkan dengan enzim-enzim yang diproduksi organ hati lainnya (Girindra, 1996).

Enzim SGPT diproduksi oleh organ hati, terutama pada mitokondria yang berfungsi dalam pengiriman karbon dan nitrogen dari otot ke hati. Enzim SGOT diproduksi oleh organ hati terutama pada sitosol dan memiliki fungsi mengurangi kelebihan amonia (Girindra, 1996; Syifaiyah, 2008). Serum GPT dalam keadaan normal memiliki angka konsentrasi yang rendah dalam sel hati dan sebaliknya serum GOT memiliki konsentrasi yang lebih tinggi. Sensifitas Serum GPT lebih tinggi

dibandingkan dengan serum GOT (Chairil, 1985). Apabila terjadi peningkatan yang dominan dari konsentrasi enzim ini, maka ada kemungkinan terjadi suatu proses yang mengganggu sel hati (Girindra, 1996).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji berbagai kandungan urea dalam pakan terhadap fungsi hati kambing perah PE fase laktasi dengan mengetahui kadar SGPT dan SGOT dalam darah.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan adalah 16 ekor kambing PE laktasi dengan bobot of 47.2 ± 1.9 kg (CV = 11.9%), laktasi ke-2, pada bulan laktasi 3-4 dan produksi susu berkisar antara 100 - 400 g/ekor/hari. Kandang yang digunakan untuk menempatkan ternak penelitian merupakan kandang metabolis dengan petak individu dan masing-masing petak dilengkapi tempat pakan dan minum yang terpisah. Bahan pakan yang digunakan terdiri atas tetes, tongkol jagung giling, tangkai gandum, onggok, bungkil kelapa, wheat bran, bungkil kedelai, dan urea, dan mineral mix. Pakan yang diberikan berupa pakan tunggal (*mixed ration*) dengan bentuk *mash*. Perhitungan kebutuhan pakan masing-masing ternak perlakuan didasarkan pada kebutuhan pakan berdasarkan bobot badan (BB) dan produksi susu menurut NRC (1981). Komposisi dan kandungan zat pakan penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Zat Pakan Penelitian

Zat pakan	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
	-----(% BK)-----			
Protein kasar	15,91	16,16	16,10	16,19
Serat kasar	17,15	17,23	17,18	17,25
Lemak kasar	2,12	2,06	2,02	1,96
Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN)	58,52	58,45	58,69	58,64
Abu	6,30	6,10	6,01	5,96
<i>Total Digestible Nutrients</i> (TDN)	65,26	65,34	65,30	65,22

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok produksi susu sebagai ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah T₀: pakan yang mengandung protein kasar 16% dan *Total Digestible Nutrients* 65% , tanpa urea; T₁: pakan T₀ dengan kandungan urea 0,4% bahan kering (BK) pakan; T₂: pakan T₀ dengan kandungan urea 0,8% urea BK pakan; T₃: pakan T₀ dengan kandungan urea 1,2% urea BK pakan. Pakan diberikan 2 kali sehari, yaitu setiap pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00, sedangkan air minum diberikan secara *ad libitum*. Pengamatan dilakukan selama 28 haridengan masa adaptasi pakan perlakuan selama 2 minggu.

Data utama yang diambil dalam penelitian ini antara lain adalah kadar amonia cairan rumen, kadar urea darah, kadar enzim SGPT dan SGOT. Kadar amonia rumen dianalisis dengan teknik mikro difusi Conway (Conway, 1962). Cairan rumen diambil dengan cara memasukkan selang ke dalam rumen melalui mulut dan menghisapnya dengan pompa vacum. Cairan rumen diambil 3 jam setelah ternak makan pada hari ke 28 pengamatan. Sampel darah diambil melalui *vena jugularis* pada 0 dan 3 jam setelah ternak makan pada hari ke 28 pengamatan. Darah yang diperoleh kemudian disentrifuge dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit untuk mendapatkan plasmanya. Plasma darah tersebut yang digunakan untuk analisis kadar urea darah, kadar enzim SGPT dan SGOT. Kadar urea darah dianalisis dengan metode spektrometri menggunakan kit *Fluitest Urea Col*. Kadar SGPT dan SGOT plasma dianalisis dengan metode spektrometri masing-masing menggunakan kit *ALAT (GPT) FS* dan *ASAT (GOT) FS*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf ketelitian 5% sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh berbagai level urea dalam pakan terhadap konsumsi protein kasar (PK), konsumsi urea, konsentrasi amonia rumen, urea darah dan enzim hati (SGPT dan SGOT) kambing Peranakan Etawah (PE) laktasi ditampilkan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa semua parameter yang diamati kecuali konsumsi nitrogen berasal dari urea murni (gram nitrogen) maupun konsumsi nitrogen berasal dari urea setara protein (gram protein kasar) serta perbandingan konsumsi PK asal urea dan konsumsi PK total, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$).

Konsumsi protein pakan dan urea

Konsumsi PK kambing PE laktasi yang diberi pakan dengan tingkat kandungan urea yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa urea yang dicampurkan ke dalam pakan untuk menggantikan sebagian protein pakan sampai tingkat 1,2% bahan kering pakan tidak menyebabkan perubahan palatabilitas pakan yang diberikan pada ternak. Tidak terjadinya perubahan palatabilitas pakan tersebut disebabkan karena pakan pada masing-masing perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ disusun dari bahan pakan yang sama dan mengandung kadar protein dan TDN yang sama (disusun iso protein, 16% dan iso TDN, 65%). Hasil ini sama dengan laporan Asih *et al.* (2011) yang menjelaskan bahwa kambing Anglo-Nubian dara yang diberi pakan iso energi dan protein dari berbagai sumber protein dan urea sebanyak 2,5% BK pakan tidak mengakibatkan perbedaan konsumsi PK.

Berdasarkan analisis ragam, konsumsi urea menunjukkan peningkatan yang nyata ($P<0,05$) sesuai dengan level urea dalam tiap-tiap pakan perlakuan yang diberikan. Demikian juga konsumsi protein kasar yang berasal dari urea menunjukkan peningkatan yang nyata ($P<0,05$) sesuai dengan konsumsi urea atau level urea dalam tiap-tiap pakan perlakuan yang diberikan. Konsumsi PK antar perlakuan T₀, T₁, T₂ dan T₃ tidak berbeda, akan tetapi karena sebagian PK pakan perlakuan disubstitusi dengan nitrogen yang berasal dari urea, maka semakin tinggi nilai substitusinya akan semakin meningkatkan jumlah urea yang dikonsumsi ternak atau semakin meningkatkan jumlah protein yang berasal dari urea.

Tabel 2. Konsumsi Protein Kasar, Konsumsi Urea, Kadar Amonia Rumen, Kadar Urea Darah, Kadar SGOT dan SGPT kambing PE laktasi (rata-rata \pm SEM)

Parameter	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Konsumsi PK (g/ekor/hari)	211,1 \pm 8,4	209,9 \pm 9,2	204,3 \pm 7,5	217,5 \pm 17,4
Konsumsi urea (g. N/ekor/hari)	0,0 \pm 0,00 ^d	5,4 \pm 0,19 ^c	10,2 \pm 0,32 ^b	16,5 \pm 1,14 ^a
Konsumsi urea (g.PK/ekor/hari)	0,0 \pm 0,0 ^d	14,27 \pm 0,5 ^c	26,98 \pm 0,9 ^b	43,72 \pm 3,0 ^a
Perbandingan konsumsi PK asal urea/konsumsi PK total (%)	0,00 \pm 0,00 ^d	6,8 \pm 0,00 ^c	12,9 \pm 0,43 ^b	21,5 \pm 1,75 ^a
Kadar amonia rumen (mg/100ml)	6,11 \pm 0,46	6,65 \pm 0,61	6,68 \pm 0,61	6,66 \pm 0,60
Kadar Urea darah (mg/dl)	48,17 \pm 3,19	52,21 \pm 2,95	52,26 \pm 5,61	45,54 \pm 7,59
0 jam sebelum makan	45,73 \pm 4,14	47,45 \pm 5,67	48,46 \pm 4,82	38,10 \pm 5,11
3 jam setelah makan	50,61 \pm 1,80	56,97 \pm 4,81	56,07 \pm 5,05	45,54 \pm 6,57
Rataan	48,17 \pm 3,19	52,21 \pm 2,95	52,26 \pm 5,61	45,54 \pm 7,59
Kadar SGPT (IU/l)				
0 jam sebelum makan	18,1 \pm 2,28	21,9 \pm 2,45	21,6 \pm 2,90	23,6 \pm 2,00
3 jam setelah makan	17,6 \pm 2,06	23,5 \pm 2,39	21,6 \pm 1,97	19,7 \pm 0,75
Rataan	17,8 \pm 2,16	22,7 \pm 2,27	21,6 \pm 2,43	21,6 \pm 1,20
Kadar SGOT (IU/l)				
0 jam sebelum makan	56,6 \pm 5,65	64,5 \pm 8,87	57,8 \pm 6,07	54,2 \pm 3,48
3 jam setelah makan	55,5 \pm 6,62	58,4 \pm 8,17	56,2 \pm 5,45	60,3 \pm 6,40
Rataan	56,0 \pm 5,95	61,5 \pm 8,07	57,0 \pm 5,76	57,3 \pm 4,38

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

PK : protein kasar; IU/l : international unit per liter

Kadar amonia cairan rumen dan urea darah

Konsentrasi amonia (NH_3) rumen kambing perlakuan berkisar 6,11 – 6,68 mg/100 ml masih dalam kisaran normal sebagaimana yang dilaporkan Ørskov (1992), yaitu 5 – 40 mg/100 ml dan lebih tinggi dari laporan Kertz (2010), yaitu 5 mg/100 ml, tetapi lebih rendah dari laporan Arora (1995), yaitu 8,5 mg/100 ml; dan Casper *et al.* (1999), yaitu 10,9 mg/100 ml. Hasil pengukuran kadar urea darah dalam penelitian ini berkisar antara 48,17 – 52,26 mg/dl masih dalam kisaran kadar urea darah kambing Alpine, yaitu 17,8 – 66,7 mg/dl (Michalski *et al.*, 2012), namun lebih tinggi dari kisaran kadar urea darah kambing Nubian, Alpine dan Angora, yaitu 8,3 – 33 mg/dl (Pullina *et al.*, 2008).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kambing PE laktasi yang diberi pakan dengan tingkat kandungan urea yang berbeda tidak menyebabkan terjadinya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap rata-rata kadar amonia dalam cairan rumen maupun pada pengukuran 0 jam sebelum dan 3 jam setelah makan. Amonia rumen terbentuk dari perombakan protein pakan dan nitrogen yang berasal dari urea merupakan bahan utama yang bereaksi dengan asam α -keto yang kemudian akan membentuk asam-asam amino dan selanjutnya akan disintesis menjadi polipeptida penyusun protein mikroba (Czerkawski, 1986; Arora, 1995). Hal ini menunjukkan bahwa nitrogen yang berasal dari urea sampai pada kadar 1,2% bahan kering pakan atau menggantikan protein pakan sampai sebanyak 21,5% (Tabel 2) tidak mengakibatkan perbedaan pembentukan amonia dalam rumen antar perlakuan T0, T1, T2 dan T3.

Ketidak adanya perbedaan kadar amonia rumen antar perlakuan T0, T1, T2 dan T3 kemungkinan akan menyebabkan jumlah penyerapan amonia ke dalam pembuluh darah menjadi tidak berbeda. Hal tersebut menyebabkan jumlah amonia yang diubah menjadi urea oleh organ hati menjadi tidak berbeda. Pola tersebut terlihat dari hasil pengukuran kadar urea darah kambing PE laktasi yang diberi pakan dengan tingkat kandungan urea yang berbeda juga tidak mengakibatkan terjadinya perbedaan yang nyata kadar urea darahnya ($P>0,05$). Di dalam tubuh ternak ruminansia (termasuk Kambing PE), terdapat mekanisme detoksifikasi NH_3 yang masuk ke dalam darah dengan cara merombak NH_3 menjadi urea di dalam hati melalui siklus urea (Loosli dan McDonald, 1968; NRC, 1985; Ørskov, 1992). Metabolisme perombakan NH_3 menjadi urea sangat dipengaruhi tingkat konsumsi PK dan ketersediaan sumber karbohidrat yang dapat diubah menjadi asam α -keto (Loosli dan McDonald, 1968; NRC, 1985; Sannes *et al.*, 2002; Colmenero dan Broderick, 2006). Dalam hal ini konsumsi PK (Tabel 2) tidak berbeda dan ketersediaan BETN dalam pakan relatif sama (Tabel 1).

Kadar SGPT dan SGOT

Hasil pengukuran SGPT pada penelitian ini diperoleh nilai berkisar 17,6 - 23,6 IU/l. Hasil tersebut masih dalam kisaran normal sebagaimana dilaporkan oleh Hoe (1969), bahwa konsentrasi normal SGPT ternak yaitu 0,5-19,0 IU/l. Penelitian Indraningsih *et al.* (1999) dengan kambing PE jantan yang tidak diberi perlakuan arang aktif dan diberi perlakuan arang aktif menghasilkan rata-rata konsentrasi SGPT sebesar 20,66 IU/l dan 18,33 IU/l. Menurut Blood *et al.* (1986), bahwa konsentrasi SGPT ternak sampai dengan 50 IU/l. Penelitian Lazuardi (2005) dengan kambing PE jantan yang terinfeksi tripanosoma mempunyai rata-rata konsentrasi SGPT sebesar $24,9 \pm 11,4$ IU/l.

Hasil pengukuran SGOT diperoleh nilai berkisar 54,2 – 64,5 IU/l. Hasil rata-rata menunjukkan konsentrasi SGOT kambing PE laktasi dari keempat perlakuan yang diperoleh dalam kisaran normal sebagaimana yang dilaporkan Hoe (1969), bahwa konsentrasi normal SGOT ternak yaitu 54-128 IU/l. Indraningsih *et al.* (1999) melaporkan bahwa kambing PE jantan yang tidak diberi perlakuan arang aktif dan diberi perlakuan arang aktif menghasilkan rata-rata konsentrasi SGOT sebesar $49,62 \pm 2,25$ IU/l dan $64,02 \pm 10,01$ IU/l. Duncan dan Prasse (1986) melaporkan bahwa konsentrasi normal SGOT adalah 307 ± 43 IU/l. Penelitian Lazuardi (2005) pada kambing PE jantan yang terinfeksi tripanosoma mempunyai rata-rata konsentrasi SGOT sebesar $90,3 \pm 34,3$ IU/l.

Hasil analisis ragam kadar SGPT dan SGOT pada perlakuan T0, T1, T2 dan T3 pakan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pakan yang mengandung urea sampai pada taraf 1,2% BK pakan tidak mempengaruhi konsentrasi SGPT dan SGOT dalam darah kambing PE laktasi. Hasil dari keempat perlakuan yang tidak berbeda tersebut kemungkinan karena kandungan urea yang digunakan masih dapat ditolerir oleh organ hati, sehingga tidak

menimbulkan kerusakan hati. Urea yang diberikan ternak sampai taraf 1,2% BK pakan terbukti masih dapat diterima oleh tubuh kambing PE laktasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Parakkasi (1999), bahwa syarat yang harus dipenuhi ketika menambahkan urea sebagai sumber NPN yaitu pemberian urea tidak melebihi sepertiga bagian dari total N (protein equivalen). Penelitian Hart *et al.* (1939) yang disitasi Loosli dan McDonald (1968), bahwa sapi diberi pakan selama setahun yaitu urea 2,8% BK pakan terbukti normal, tetapi pemberian urea sebanyak 4,3% dalam BK pakan menunjukkan hipertrofi ginjal. Harris dan Mitchell (1941) yang disitasi Loosli dan McDonald (1968), menyatakan bahwa tidak ada bukti toksisitas dari pemberian urea sebanyak 3,15% BK pakan. Ketika dosis yang lebih besar diberikan, urea menyebabkan efek toksik dan bahkan kematian ruminansia. Kemungkinan lain tidak adanya perbedaan antar perlakuan dalam penelitian ini karena urea yang diberikan tidak sebagai sumber protein tunggal, tetapi dicampur dengan sumber protein dari bahan pakan lain (terutama bungkil kedelai) serta tersedia pakan sumber energi yang cukup (TDN 65%, Tabel 1). Hal ini sesuai dengan pendapat Loosli dan McDonald (1968), bahwa urea harus homogen dicampur dengan biji-bijian sereal, molases atau serupa pakan berprotein rendah sebelum diberikan ke ternak. Menurut Yulianto dan Saparinto (2010), bahwa urea diberikan bersama dengan pakan yang sangat mudah dicerna (seperti tetes, pati dan berkatul), mineral dan vitamin agar penggunaannya efisien.

Pakan yang mengandung urea sampai dengan taraf 1,2% BK tidak menyebabkan kerusakan sel-sel hati, terbukti dengan tidak adanya peningkatan SGPT dan SGOT dalam darah kambing-kambing perlakuan. Ketidak adanya kerusakan sel-sel hati, kemungkinan urea yang diberikan masih dalam batas dosis yang aman. Keadaan tersebut menyebabkan produksi amonia di dalam rumen tidak meningkat dan kemampuan organ hati masih berfungsi dengan baik dalam merubah kelebihan amonia yang tidak diubah menjadi protein mikroba untuk menjadi urea darah. Sesuai pendapat Yulianto dan Saparinto (2010), bahwa bila pemberian urea berlebihan dapat mengakibatkan produksi amonia rumen meningkat sangat cepat sehingga tidak dapat digunakan untuk sintesis protein mikroba rumen. Menurut Van Soest (1982), bahwa degradasi protein di dalam rumen menghasilkan amonia, VFA dan CO₂. Amonia ini dipergunakan untuk pertumbuhan mikroba dalam rumen, namun apabila suplai amonia ini tidak diimbangi dengan tersedianya kerangka karbon atau energi, maka amonia akan terakumulasi di dalam rumen dan diabsorpsi melalui dinding rumen. Apabila absorpsi ini melebihi kapasitas organ hati, perombakan amonia di dalam hati menjadi tidak maksimal, sehingga terjadi peningkatan kadar SGPT dan SGOT.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kandungan urea dalam pakan kambing PE sampai pada taraf 1,2% BK pakan tidak menyebabkan peningkatan kadar Enzim SGPT dan SGOT yang menandakan kinerja hati tidak berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Asih, A.R.S., K.G. Wiryawan and B.A.Young. 2011. Nitrogen utilization by dairy goats offered different nitrogen sources as supplements in high isocaloric energy concentrates. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 36(1):36-42.
- Aquino, A.A., Y.V.R. Lima, B.G. Botaro, C.S.S. Alberto, K.C. Peixoto Jr., and M.V. Santos. 2008. Effects of dietary urea levels on milk protein fraction of Holstein cows. *J. Anim. Feed Sci.* 140 : 191-198.
- Blood, D.C., O.M. Radostits, J.H. Arundel dan G.C. Gay, 1986. *Veterinary Medicine*. 7th Ed., Oval Road London NW1 7DX, Bailliere Tindall. pp. 1463-1464.
- Casper, D.P., A.M. Harouna, J.B. Michael and D.J. Schingoethe. 1999. Synchronization of carbohydrate and protein sources on fermentation and passage rates in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 1779-1790.
- Chairil, R. A. 1985. Studi Kadar TP, SGOT dan SGPT dalam Kaitannya dengan Penentuan Fungsi Hati pada Sapi P.O. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi).

- Colmenero, J.J.O. and G.A. Broderick. 2006. Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1704–1712.
- Conway, E. J. 1962. *Microdiffusion Analysis and Volumetric Error*. 5th Edition. Crosby Lookwood and Son, London.
- Clark, R., W. Oyaert dan J.I. Quin. 1951. Studies on the alimentary tract of the Merino sheep in South Africa. XXI. The toxicity of urea to sheep under different conditions. *Onderstepoort J. Vet.* 25: 73–78.
- Czerkawski, J.W. 1986. *An Introduction to Rumen Studies*. Pergamon Press Ltd, New York.
- Duncan, J.R dan K.W. Prasse. 1986. *Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*. 2nd Ed., Iowa States University Press, Ames. pp. 232-233
- Girindra, A. 1996. *Patologi Klinik Veteriner*. Fakultas Kedokteran Hewan IPB . Bogor.
- Hoe, C. 1969. Liver function tests. In : W. Medway, J.E. Prier, J.S. Wilkinson (Eds.). *The Baltimore K Wilkins Co, Baltimore*. pp. 61-85.
- Indraningsih, R. Widiastuti dan R. Maryam. 1999. Pengaruh pemberian arang aktif terhadap perubahan aktivitas enzim dan kadar theobromin pada kambing. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Kertz, A.F. 2010. Review: Urea feeding to dairy cattle: A Historical Perspective and Review. *The Professional Anim. Sci.* 26:257.
- Lazuardi, M. 2005. Studi farmakogenetik diminazen aseturat pada kambing terinfeksi tripanosoma dan sehat melalui analisis T1/2 β . *Media Kedokteran Hewan*. 21(3): 111-114.
- Loosli, J. K. dan I.W. McDonald. 1968. Non protein nitrogen in the nutrition of ruminants. *Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Agriculture Studies, Italy*. 73.
- McDonald, I.W. 1958 The utilization of ammonia-nitrogen by the sheep. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 2: 46–51.
- Michalski, J.P., J. Kowalczyk, J. Voigt, H.M. Hammon, M. Czuderna and C.C. Metges. 2012. Efficiency of endogenous urea 15N nitrogen incorporation into bacterial and milk protein of goats fed diets with three different protein levels. *J. Anim. Feed Sci.* 21:599-612.
- National Research Council. 1981. *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries*. National Academy Press. Washington, D. C.
- Ørskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. 2nd edition. Academic Press, Toronto
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Penerbit U.I. Jakarta.
- Pulina, G., A. Nudda, G. Battacone, S. Fancellu and A.H.D. Francesconi. 2008. Nutrition and Quality of Goat's Milk. In : *Dairy Goats Feeding and Nutrition*. Editor : A. Cannas and G. Pulina. CAB International, Wallingford. p: 1-22.
- Sannes, R.A., M. A. Messman and D. B. Vagnoni. 2002. Form of rumen-degradable carbohydrate and nitrogen on microbial protein synthesis and protein efficiency of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:900–908.
- Setiawan, T. dan T. Arsa. 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Ettawa*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sodiq, A. dan Z. Abidin. 2002. *Kambing Peranakan Etawa Penghasil Susu Berkhasiat Obat*. Cetakan Pertama. PT. AgroMedia Pustaka, Depok.
- Steel, R. G. D. dan J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik: Suatu Pendekatan Biometrik (Diterjemahkan oleh: Bambang Sumantri)*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Syifaiyah, B. 2008. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan terhadap Kadar SGPT dan SGOT Hati. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, Malang. (Skripsi Sarjana Sains dan Teknologi).

Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Corvallis, Oreg.: O dan B Books, Inc.

Yulianto, P dan C. Saparinto. 2010. Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta.

KAJIAN GRADING DEDAK PADI DITINJAU DARI KELARUTAN, DENSITAS DAN GULA REDUKSI SELAMA MASA PENYIMPANAN

Caribu Hadi Prayitno, Tri Rahardjo Sutardi, Titin Widiyastuti dan Nur Hidayat

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Email: caribu_prayitno@yahoo.co.id

ABSTRACT

Rice bran is a byproduct produced by the process of grinding grain of rice that could potentially be used as feedstock for animal feed. Quality of the rice bran is very diverse. This diversity occurs in the chemical properties (nutrients) and physical properties are influenced by the varieties of rice bran and post harvest handling. Purpose of this study was to determine the effect of grade and length of storage on solubility, density and reducing sugar rice bran. Experimental design in this study were nested pattern, grading rice bran as a group and duration of storage as a subgroup. Based on range analysis showed that the grade is effect ($P < 0.01$) on the value of density, whereas significant effect ($P < 0.05$) on the solubility value and but not significantly affect ($P > 0.05$) the value of reducing sugar. Storage duration based on the analysis range of very effect ($P < 0.01$) on the density and solubility, and affected ($P < 0.05$) on sugar reduction.

Keywords : Rice bran, grading, density, solubility, sugar reduction

ABSTRAK

Dedak padi adalah byproduct yang dihasilkan oleh proses penggilingan gabah padi yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku untuk pakan ternak. Kualitas dedak padi sangat beragam. Keragaman ini mempengaruhi sifat kimia (nutrients) dan sifat fisik varietas dedak padi dan penanganan pasca panen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh grade dedak padi dan panjang penyimpanan pada kelarutan, densitas dan gula reduksi. Desain eksperimental dalam penelitian ini adalah pola tersarang, grading bekatul sebagai kelompok dan waktu penyimpanan sebagai subkelompok. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa grade sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) pada nilai densitas, dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada nilai kelarutan dan tidak mempengaruhi secara signifikan ($P > 0,05$) nilai gula reduksi. Lama penyimpanan sangat berpengaruh ($P < 0,01$) pada densitas dan kelarutan, dan berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap gula reduksi.

Kata kunci : dedak padi, grading, density, kelarutan, gula reduksi

PENDAHULUAN

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari, menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Dalam dunia peternakan pakan merupakan faktor penentu keberhasilan usaha, dimana ketersediannya sangat terkait dengan waktu, sehingga perlu dilakukan penyimpanan. Penyimpanan pakan yang terlalu lama akan menurunkan kualitas dari pakan tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan pakan adalah tipe atau jenis pakan, periode atau lama penyimpanan, metode penyimpanan, temperatur, kandungan air, kelembaban udara, serangga, bakteri, kapang, binatang pengerat dan komposisi zat-zat makanan. Waktu penyimpanan cenderung meningkatkan kadar air bahan, yang akan menunjang pertumbuhan jamur yang pada gilirannya akan lebih mempercepat kerusakan bahan tersebut. Daya simpan tiap jenis bahan pakan yang disimpan

berbeda tergantung kandungan air bahan. Bahan dengan kandungan air yang lebih rendah akan lebih tinggi daya simpannya dibandingkan dengan bahan dengan kadar air yang lebih tinggi.

Didak padi yang ada di pasaran terdapat beberapa jenis dan kualitas. Umumnya dedak padi dibedakan dari gradenya. Ada dedak padi grade I, II dan III. Grading ini ditentukan berdasar pada tingkat kehalusannya. Tentunya dari perbedaan grade tersebut, nilai nutrisi yang terkandung juga akan berbeda dan hal itu dapat berpengaruh terhadap daya simpannya. Pada penyimpanan bahan pakan akan terjadi perubahan antara lain karbohidrat menjadi gula reduksi, lemak menjadi *free fatty acid* (FFA). Perubahan fisik dan kimia bahan pakan akan berpengaruh pada kelarutan nutrisi dan densitasnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan sampel dedak padi tiga *grade*. Materi yang digunakan adalah dedak padi dengan tiga grade yang diambil dari pengolahan dedak di desa Keleng, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap dan karung untuk penyimpanan dedak. Peralatan yang digunakan adalah gelas ukur 100 ml, timbangan, penangas, oven, sentrifuge, kertas saring, tabung reaksi, beaker glass dan spektrofotometer.

Peubah yang diamati adalah Densitas (Khalil, 1999), Kelarutan (Khalil, 1999) dan Gula reduksi (Sudarmaji *dkk*, 1997). Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Nested Clasification (Steel dan Torrie, 1995), yaitu sebagai Group adalah Grade : Kualitas I, Kualitas II dan Kualitas III. Sebagai Sub Group adalah lama penyimpanan : Minggu I, II, III, IV. Sebagai Sub sub Group adalah pengambilan sampel sebanyak empat kali.

Densitas diperoleh dengan membagi massa suatu objek dengan volumenya, sehingga dapat dirumuskan $d = \text{massa (g)} / \text{volume (cm}^3\text{)}$. Satuan internasional untuk densitas adalah kg/m^3 atau g/cm^3 (Khalil, 1997). Kelarutan adalah persentase dari perbandingan selisih antara BK awal dan BK akhir dengan Bk awal (Khalil, 1999). Gula reduksi diperoleh berdasarkan absorbansi larutan sampel dan kurva standar larutan glukosa pada pengukuran spektrofotometri dengan panjang gelombang 540 nm (Sudarmaji *dkk*, 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum

Penyimpanan dedak padi selama 4 minggu, dilakukan pengamatan terhadap suhu dan kelembaban ruang penyimpanan. Pengamatan dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali yaitu pagi pada pukul 07.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore pada pukul 17.00 WIB. Hasil pengamatan menunjukkan suhu ruang berkisaran $28^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata 29.44°C sedangkan kelembaban ruang penyimpanan berkisaran 83%-91% dengan rata-rata 88,23 %. Berdasarkan hasil analisis proksimat pada tiap *grade* diketahui K_0 dengan kadar air 12,52%, serat kasar 9,73 %, protein kasar 13,47 %, abu 12,57%, lemak kasar 10,97 %. Pada K_1 dengan kadar air 11,54%, serat kasar 11,69 %, protein kasar 19,13 %, abu 11,46%, lemak kasar 12,05 %. Pada K_2 dengan kadar air 11,04%, serat kasar 13,43 %, protein kasar 17,19 %, abu 13,53%, lemak kasar 9,90 %. Pada K_3 dengan kadar air 9,13%, serat kasar 19,39 %, protein kasar 14,60 %, abu 16,73%, lemak kasar 13,27 %.

Densitas

Densitas atau rapatan diperoleh dengan membagi massa suatu objek dengan volumenya, sehingga dapat dirumuskan $d = \text{massa (g)} / \text{volume (cm}^3\text{)}$. Satuan internasional untuk densitas adalah kg/m^3 atau g/cm^3 . Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata untuk setiap *grade* dedak padi. G_0 dengan rata-rata $0.316 \pm 0.016 \text{ g/cm}^3$, rata-rata terendah pada minggu ke 3 (L_3) sebesar $0.300 \pm 0,000 \text{ g/cm}^3$ dan tertinggi pada minggu ke 4 (L_4) sebesar $0.340 \pm 0,000 \text{ g/cm}^3$. Untuk G_1 dengan rata-rata $0.255 \pm 0.016 \text{ g/cm}^3$, rata-rata terendah pada minggu ke 2 (L_2) sebesar $0.243 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$ dan tertinggi pada minggu ke 4 (L_4) sebesar $0.280 \pm 0,008 \text{ g/cm}^3$. Pada G_2 dengan rata-rata $0.276 \pm 0.014 \text{ g/cm}^3$, rata-rata terendah pada minggu ke 4 (L_4) sebesar $0.258 \pm 0,005 \text{ g/cm}^3$ dan tertinggi pada minggu ke 1 (L_1) sebesar $0.285 \pm 0,013 \text{ g/cm}^3$. Pada G_3 dengan rata-rata $0.339 \pm 0.010 \text{ g/cm}^3$, rata-rata terendah pada minggu ke 2 (L_2) sebesar $0.333 \pm 0,015 \text{ g/cm}^3$ dan tertinggi pada minggu ke 4 (L_4) sebesar $0.345 \pm 0,006 \text{ g/cm}^3$.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa grading (G0, G1, G2 dan G3) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai densitas dan lama penyimpanan (L1, L2, L3, L4) dalam *Grading* dedak juga berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai densitas. Data ini memperlihatkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus densitasnya makin tinggi. Sharief dan Halid (1993) menyatakan bahwa semakin halus butir-butir padatan akan semakin banyak air yang teradsorpsi, sebab luas permukaan persatuan berat bertambah. Oleh karenanya dedak padi yang semakin lama disimpan akan semakin banyak mengandung air sehingga nilai densitasnya meningkat.

Berdasarkan perhitungan regresi kubik lama penyimpanan (L) dalam G₀ diperoleh persamaan regresi $Y = 0,225 + 0,149 X - 0,075 X^2 + 0,011 X^3$ dengan koefisien variasi sebesar 92,75%. Perhitungan regresi kuadrater lama penyimpanan dalam G1 diperoleh persamaan regresi $Y = 0,29 - 0,048 X + 0,011 X^2$ dengan koefisien variasi sebesar 86,75%. Perhitungan regresi kuadrater lama penyimpanan dalam G2 diperoleh persamaan regresi $Y = 0,274 + 0,016 X - 0,005 X^2$ dengan koefisien variasi sebesar 72,79 % dan titik maksimum (1,6000000 , 0,28655000) yang berarti bahwa pada G2 akan terjadi kerusakan setelah masa simpan 1,6 minggu. Perhitungan regresi kuadrater lama penyimpanan dalam G3 diperoleh persamaan regresi $Y = 0,361 - 0,024 X + 0,005 X^2$ dengan koefisien variasi sebesar 30,55 % dimana Y adalah nilai densitas (g/cm^3) dan X adalah lama penyimpanan (minggu). Adanya peningkatan dan penurunan nilai densitas tersebut dapat dikarenakan berbagai faktor antara lain kondisi lingkungan yang tidak stabil.

Densitas sangat penting untuk menganalisis dua hal. Pertama, densitas dapat digunakan sebagai pengendalian mutu. Kedua, nilai densitas diperlukan untuk menilai padatnya suatu bahan (Walker, 2009). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan semakin lama dedak padi disimpan maka densitasnya semakin besar. Semakin kecil partikel dedak padi maka perubahan nilai densitas selama penyimpanan semakin besar dan juga terjadi penurunan kualitas yang semakin cepat pula.

Kelarutan

Kelarutan suatu pakan dapat digunakan sebagai indikator cepat lambatnya bahan pakan didegradasi. Hasil pengamatan diperoleh rata-rata kelarutan pada *grading*. Pada G₀ rata-rata kelarutan sebesar $18,065 \pm 2,685\%$ dengan rata-rata terendah pada L1 sebesar $15,238 \pm 2,456\%$. dan tertinggi pada L4 sebesar $19,918 \pm 1,578\%$. Pada G1 rata-rata kelarutan sebesar $0,146 \pm 2,363\%$ dengan rata-rata terendah pada L1 sebesar $18,588 \pm 0,978\%$. dan tertinggi pada L2 sebesar $28,433 \pm 2,917\%$. Pada G2 rata-rata kelarutan sebesar $18,569 \pm 2,426\%$ dengan rata-rata terendah pada L1 sebesar $15,790 \pm 0,416\%$ dan tertinggi pada L4 sebesar $20,395 \pm 2,724\%$. Pada G3 rata-rata kelarutan sebesar $16,134 \pm 2,070\%$ dengan rata-rata terendah pada L1 sebesar $14,185 \pm 0,842\%$. dan tertinggi pada L2 sebesar $17,703 \pm 0,484\%$.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan *grading* dedak padi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) sedangkan lama penyimpanan antar *grade* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kelarutan. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antara kelarutan dari setiap kelompok unit percobaan akibat *grading* dan lama penyimpanan. Pada ukuran partikel yang kecil selama penyimpanan akan meningkatkan kelarutan suatu materi.

Berdasarkan perhitungan regresi kubik lama penyimpanan (L) dalam G₀ diperoleh persamaan regresi $Y = -8,698 + 37,699 X - 15,806 X^2 + 2,043 X^3$ dengan koefisien variasi sebesar 55,82 %. Perhitungan regresi kubik lama penyimpanan dalam G1 diperoleh persamaan regresi $Y = -30,323 + 76,056 X - 30,953 X^2 + 3,807 X^3$ dengan koefisien variasi sebesar 86,31%. Perhitungan regresi kubik lama penyimpanan dalam G2 diperoleh persamaan regresi $Y = -4,365 + 31,495 X - 13,011 X^2 + 1,671 X^3$ dengan koefisien variasi sebesar 59,57%. Perhitungan regresi kubik lama penyimpanan dalam G3 diperoleh persamaan regresi $Y = -7,075 + 33,975 X - 14,637 X^2 + 1,922 X^3$ dengan koefisien variasi sebesar 60,94% dimana Y adalah persentase kelarutan (%) dan X adalah lama penyimpanan (minggu). Berdasarkan perhitungan regresi tersebut, pada G1 terdapat titik maksimum 2,598 yang berarti bahwa masa penyimpanan maksimal sampai umur masa simpan 2,6 minggu dan setelah itu akan mengalami kerusakan.

Berdasarkan persamaan regresi linier dapat diketahui pada lama penyimpanan G₀ terjadi peningkatan kelarutan sebesar 1,15% setiap penambahan waktu penyimpanan (minggu). Pengaruh lama penyimpanan dalam G₀ terhadap kelarutan berdasarkan respon kubik menunjukkan terjadi

peningkatan kelarutan dari umur 0 minggu hingga 1,87 minggu dengan peningkatan kelarutan sebesar 19.88%. Penurunan tingkat kelarutan terjadi sejak umur simpan 1.88 minggu hingga 3.28 minggu sebesar 16.98%. Setelah lebih dari 3,28 minggu cenderung terjadi peningkatan kelarutan. Kelarutan maksimum pada G1 terjadi pada masa simpan 2.5 minggu sebesar 25.87%. Berdasarkan respon kubik menunjukkan peningkatan kelarutan dari masa simpan 0 minggu sampai 1.8 minggu sebesar 28.55% dan penuruna terjadi pada masa simpan 3.5 minggu sebesar 19.9%.

Data linier pada materi G2 menunjukkan terjadi peningkatan sebesar 1.2% setiap minggunya. Sedangkan kelarutan G2 terjadi peningkatan dari masa simpan 0 minggu hingga 1.9 minggu sebesar 19.97% dan menurun pada masa simpan 3.2 minggu sebesar 17.93%. Pada G3 menunjukkan terjadi peningkatan kelarutan sebesar 17.86% dari masa simpan 0 sampai 1.8 minggu dan menurun pada masa simpan 3.3 minggu sebesar 14.71%.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin lama masa simpan dan semakin kecil ukuran partikel, tingkat kelarutan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hipotesis. Winarno (1997) bahwa kelarutan suatu bahan pakan dapat digunakan sebagai indikator cepat lambatnya bahan pakan di degradasi karena semakin tinggi nilai kelarutan suatu bahan pakan akan semakin mudah bahan pakan tersebut dicerna oleh ternak.

Gula reduksi

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh rata-rata nilai gula reduksi pada G0 sebesar 0.087 ± 0.068 mg/ml dengan rata-rata terendah pada L1 sebesar 0.032 ± 0.010 mg/ml dan tertinggi pada L2 sebesar 0.077 ± 0.044 mg/ml. Pada G1 di peroleh rata-rata 0.119 ± 0.086 mg/ml dengan nilai rata-rata terendah pada L4 sebesar 0.085 ± 0.074 mg/ml dan tertinggi pada L3 sebesar 0.201 ± 0.108 mg/ml. Pada G2 diperoleh rata-rata sebesar 0.138 ± 0.069 dengan rata-rata tertinggi pada L3 sebesar 0.183 ± 0.092 dan terendah pada L2 sebesar 0.099 ± 0.064 . Sedangkan pada G3 diperoleh rata-rata gula reduksi sebesar 0.142 ± 0.098 mg/ml dengan nilai rata-rata terendah pada L1 sebesar 0.063 ± 0.019 dan tertinggi pada L3 sebesar 0.224 ± 0.027 mg/ml.

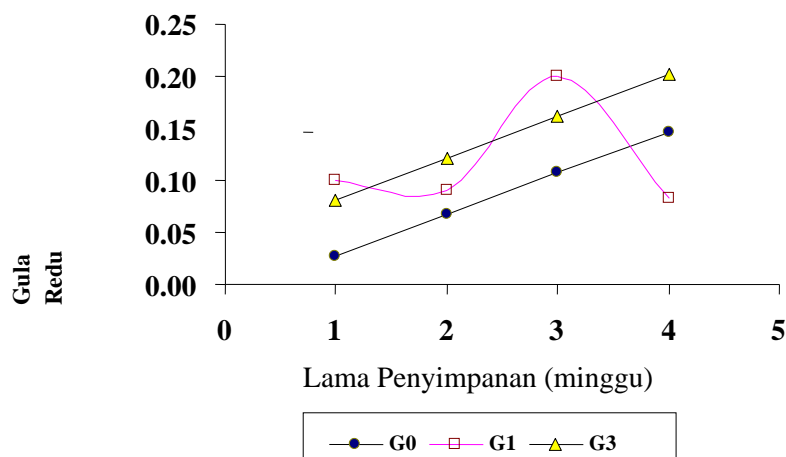
Dilihat dari analisis ragam diperoleh *grading* dedak padi tidak berpengaruh terhadap nilai gula reduksi ($P > 0.05$). Sedangkan lama penyimpanan antar *grade* berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai gula reduksi. Selama masa penyimpanan dedak mengalami proses metabolisme, yaitu proses pembakaran pati menjadi gula-gula sederhana dan proses tersebut dipengaruhi oleh tingkat laju respirasi, semakin tinggi laju respirasi perubahan pati menjadi gula-gula sederhana akan semakin cepat dan secara stimular gula-gula sederhana akan digunakan sebagai energy dalam proses respirasi. Namun gula reduksi tidak akan bertambah apabila bahan disimpan dalam suhu dingin dan semakin lama disimpan kadar gula reduksi semakin tinggi dan mengakibatkan kerusakan (Harianingsih, 2010).

Hasil uji orthogonal polynomial untuk lama penyimpanan dalam *grading* I (L dalam G1) menunjukkan respon kubik. Sedangkan G0 dan G3 menunjukkan respon Linier (Gambar 1).

Berdasarkan perhitungan regresi linier lama penyimpanan (L) dalam G0 diperoleh persamaan $Y_{G0} = -0.013 + 0.04x$ dengan koefisien variasi sebesar 46.07%. Perhitungan regresi kubik L dalam G1 diperoleh persamaan $Y = 0.578 - 0.828x + 0.408x^2 - 0.058x^3$ dengan koefisien variasi sebesar 32.58% dan masa simpan maksimal sampai 3.2 minggu, setelah itu akan mengalami kerusakan. Perhitungan regresi linier L dalam G3 diperoleh persamaan $Y = 0.414 + 0.040x$ dengan koefisien variasi sebesar 22.48%, dimana Y adalah nilai gula reduksi dan x adalah lama penyimpanan (minggu).

Berdasarkan persamaan regresi linier dapat diketahui pada lama penyimpanan G0 terjadi peningkatan gula reduksi sebesar 0.04 mg/ml setiap penambahan waktu penyimpanan (minggu). Pengaruh lama penyimpanan dalam G1 terhadap gula reduksi berdasarkan respon kubik menunjukkan terjadinya peningkatan gula reduksi dari umur masa simpan 0 minggu hingga 3.2 minggu dengan peningkatan sebesar 0.06 mg/ml dan penurunan terjadi setelah umur 3.2 minggu sebesar 0,21 mg/ml. Data linier pada materi G3 menunjukkan terjadinya peningkatan sebesar 0,04 mg/ml setiap minggunya.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama masa simpan maka semakin besar nilai gula reduksinya. Kusdibyso dan Asandhi (2004) menyatakan bahwa semakin lama proses penyimpanan pada umumnya akan semakin meningkatkan kadar gula reduksi.



Gambar 1. Kurva Respon Nilai Gula Reduksi Terhadap Lama Penyimpanan dalam *Grading*.

Lama penyimpanan

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari, menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Dalam dunia peternakan pakan merupakan faktor penentu keberhasilan usaha, dimana ketersediannya sangat terkait dengan waktu, sehingga perlu dilakukan penyimpanan. Penyimpanan pakan yang terlalu lama akan menurunkan kualitas dari pakan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian selama empat minggu terlihat bahwa dedak padi mengalami kerusakan dan penurunan kualitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai densitas dan kelarutan yang semakin tinggi yang juga dipengaruhi oleh lama penyimpanan. Tanda fisik lain, dedak padi mulai menggumpal dan banyaknya kumu mulai penyimpanan dua minggu, merupakan indikasi kerusakan bahan pakan karena lamanya penyimpanan. Syarief dan Halid (1993) menyatakan sebagian besar kapang selama penyimpanan berkembang dengan pesat pada suhu 20-40°C.

KESIMPULAN

Grade berpengaruh terhadap peningkatan densitas dan kelarutan tetapi tidak meningkatkan gula reduksi. Lama penyimpanan berpengaruh terhadap peningkatan densitas, kelarutan dan gula reduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisson, G., P. J. Moughan and D. V. Thomas. 1995. Nutritive activity of Soluble rice brain arabinoxylans in broiler diets. *British Poultry Science*. Vol 36 : 479-488.
- A.O.A.C. 1980. Methods of Analysis. 13th Ed. Association of Official Agricultural Chemist. Washington D.C.
- Axe, D. E. 1995. Factors Affecting Uniformity of A Mix. Mallinckrodt Feed Ingredients, Munderlein, IL.
- Buckle K.A.; R.A. Edwards; G.H. Fleet; M. Wootton. 1987. Food. (Terjemahan). Purnomo, Hari dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Ciptadi, W. dan Z. Nasution. 1979. Dedak Padi dan Manfaatnya. Departemen Teknologi Hasil Pertanian IPB. Bogor
- Hanafi, N. D. 2001. Enzim sebagai Alternatif Baru dalam Peningkatan Kualitas Pakan untuk Ternak. Makalah Falsafah Sains IPB. Bogor

- Harianingsih. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi. Disertasi. Program Magister Teknik Kimia Undip. Semarang.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Khalil, 1997. Pengelolaan Sumber Daya Pakan. Bahan Kuliah Program Pasca Sarjana I. Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB Bogor Hal 23-26
- Khalil. 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik Pakan Lokal: 1. Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pemadatan tumpukan Dan Berat Jenis. Media Peternakan, 22 (1):1-11.
- Kusdibyo dan A. A. Asandhi. 2004. Waktu Panen dan Penyimpanan Pasca Panen untuk Mempertahankan Mutu Umbi Kentang Olahan. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 1. Hal : 51-52
- Ramanzin, M., L. Bailoni, and G. Bittante. 1994. Solubility, Holding Capacity and Specific Gravity of Different Concentrates. Journal Dairy Science. P : 774-777
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Principles and Procedures of Statistics. Terjemahan B. Sumantri. Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. ARCAN. Jakarta
- Walker, R. 2009. Density of Materials. (On-line), Mass, Weight, Density or Specific Gravity of Bulk Materials. <http://www.asiinstr.com/Material Bulk Density Chart G.htm>
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK PADA DOMBA LOKAL JANTAN DENGAN PAKAN JERAMI PADI YANG DIPERAM MENGGUNAKAN UREA DAN URIN

N. Alvita Sarie, Endang Purbowati, C.M. Sri Lestari dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

Email: alvitasarie@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to assess dry matter and organic matter digestibility of local male sheep fed rice straw treated with urea and urine. The study used 12 (twelve) local male sheep aged 1-1.5 years old and initial body weight (BW) of 25.04 ± 0.44 kg (CV = 6.24%) which were set in completely randomized design for three treatments namely T0=fed 2.3% BW of concentrate + rice straw, T1=fed 2.3% BW of concentrate + rice straw urea fermented, and T2=fed 2.3% BW of concentrate + rice straw urine fermented. The data were analyzed using ANOVA and if any differences among the treatments were further tested using Duncan Multiple Range Test (DMRT). The result showed that dry matter and organic matter intake for each treatment were not significantly different, with average of 895.86 g/day and 773.90 g/day, respectively. Dry matter and organic matter digestibility of T2 (69.54% and 74.77%) was lower ($P < 0.05$) than T0 (79.02% and 82.60%) but not significantly different with T1 (72.99% and 77.74%). Whereas the digestibility of T0 was not significantly different from T1. The daily gain of each treatment were not significantly different with average of 38.19 g/day. It was concluded that fermented of rice straw using urea and urine were not increase feed digestibility. The low digestibility values did not reduce in sheep productivity.

Keywords : Digestibility, Dry matter, Organic matter, Rice straw, Sheep

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu untuk mengkaji pencernaan (Kc) bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) pada domba lokal jantan yang diberi pakan jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin. Penelitian ini menggunakan 12 ekor domba lokal jantan umur 1 – 1,5 tahun dan bobot rata-rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%) yang dialokasikan dalam rancangan acak lengkap dengan 3 (tiga) perlakuan, yaitu T0 = pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi, T1 = pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi urea, dan T2 = pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi urin. Data penelitian dianalisis ragam dan apabila terdapat perbedaan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa konsumsi BK dan BO harian pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata, dengan rata-rata 895,86 g/hari dan 773,90 g/hari. Kecernaan BK dan BO pada T2 (69,54% dan 74,77%) lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan T0 (79,02% dan 82,60%) namun setara dengan T1 (72,99% dan 77,74%), sedangkan KcBK dan KcBO antara T0 tidak berbeda dengan T1. Pertambahan bobot badan harian tiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dengan rata-rata 38,19 g/hari. Kesimpulan penelitian ini adalah pemeraman jerami padi dengan urea dan urin tidak meningkatkan pencernaan pakan. Rendahnya nilai pencernaan tidak mengindikasikan turunnya produktivitas ternak.

Kata kunci : Bahan kering, Bahan organik, Domba, Jerami padi, Kecernaan

PENDAHULUAN

Domba lokal merupakan ternak yang populasinya cukup tinggi di Indonesia. Populasi domba lokal di Indonesia tahun 2014 diperkirakan sebanyak 15.715.6100 ekor (Badan Pusat Statistik, 2014). Populasi yang tinggi tidak dapat dibuat sebagai takaran tingginya produktivitas domba. Faktor penting yang mempengaruhi produktivitas domba adalah manajemen pemeliharaan. Pemeliharaan domba oleh peternak rakyat masih sangat tradisional. Domba hanya diberi pakan tanpa memperhatikan kualitas bahan pakannya. Apalagi semakin sulitnya peternak mendapatkan hijauan pakan ternak di lapangan, mengakibatkan produktivitas domba tidak dapat tercapai secara optimal.

Menurut Hidanah (2007) jerami padi adalah bahan pakan yang potensial dan mudah dimanfaatkan oleh peternak. Sekitar 36-63% dari total produksi jerami padi belum dimanfaatkan. Disisi lain jerami memiliki kelemahan yaitu kandungan nutrisi dan kecernaan yang rendah akibat kandungan karbohidrat *fermentable* yang rendah dan ikatan lignin dan silika yang tinggi pada jerami padi (Purbowati *et al.*, 2005). Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan usaha untuk meningkatkan kualitas jerami padi sebagai pakan ternak, salah satunya dengan cara pemeraman. Penggunaan urea untuk pemeraman jerami padi membutuhkan biaya yang cukup tinggi, oleh karena itu diperlukan alternatif lain yang dapat digunakan untuk proses pemeraman jerami padi. Urin merupakan limbah peternakan yang mudah didapat dan memiliki kandungan amonia yang dapat membantu untuk melonggarkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa (Zulkarnaini, 2009) sehingga penggunaan urin untuk pemeraman jerami padi diharapkan dapat meningkatkan kecernaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi yang diperam sebagai pakan domba lokal jantan. Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi yang diperam dengan urea dan urin terhadap produktivitas domba lokal jantan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan selama 7 bulan di Kandang Domba Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan yaitu 12 ekor domba lokal jantan umur 1 – 1,5 tahun dan bobot badan rata-rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%). Pakan yang diberikan pada penelitian yaitu jerami padi (tanpa pemeraman, diperam dengan urea dan diperam dengan urin) dan konsentrat yang disusun dari *wheat bran* 43,3%, dedak padi 31,7%, gaplek 15% dan bungkil kedelai 10% serta ditambah mineral sebanyak 2% dari jumlah konsentrat keseluruhan. Jerami padi memiliki kandungan bahan kering (BK) sebesar 87,85% dan bahan organik (BO) sebesar 81%. Jerami padi diperam dengan urea memiliki kandungan BK 87,95% dan BO sebesar 87,95%. Jerami padi diperam dengan urin memiliki kandungan BK 86,59% dan BO sebesar 78,05%. Konsentrat memiliki kandungan BK 82,86% dan BO sebesar 89,88%.

Peralatan yang digunakan pada penelitian antara lain timbangan gantung digital merk Ion Scale® kapasitas 40 kg dengan ketelitian 0,04 kg untuk menimbang jerami padi dan menimbang domba, serta timbangan digital merk Ion Scale® kapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 g untuk menimbang konsentrat. Kandang metabolis untuk melakukan total koleksi feses selama 7 hari, oven untuk menghilangkan kadar air, timbangan analitis dengan ketelitian 0,001 g untuk menimbang sampel feses sebelum pengovenan, serta loyang untuk menyimpan sampel feses.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 4 ulangan.

Perlakuan yang diterapkan berupa :

T0 : Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi *ad libitum*

T1 : Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi urea *ad libitum*

T2 : Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan + jerami padi urin *ad libitum*

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam empat tahap, yaitu tahap persiapan, tahap adaptasi, tahap pendahuluan dan tahap perlakuan. Tahap persiapan meliputi persiapan kandang, pembelian ternak, pengadaan bahan pakan, penyusunan konsentrat dan pemeraman jerami padi serta penyediaan alat. Jerami padi yang diperam menggunakan urin sapi sebagai sumber N dengan perbandingan jerami padi dan urin = 1 kg BK : 1 liter, sedangkan jerami padi yang diperam dengan urea menggunakan perbandingan jerami padi, urea dan air = 1 kg BK : 3,75 g : 1 liter. Tahap adaptasi dilakukan selama 7 minggu bertujuan untuk penyesuaian ternak terhadap pakan dan lingkungan baru.

Pemberian jerami padi secara *ad libitum* dilakukan satu jam setelah pemberian konsentrat. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Data konsumsi merupakan hasil pengurangan dari jumlah pemberian pakan dan sisa pakan. Total koleksi merupakan langkah yang dilakukan untuk mengetahui pencernaan pakan. Metode total koleksi dilakukan di kandang metabolis dengan cara menampung feses ternak selama 7 hari. Setelah 7 hari, seluruh feses tertampung dihomogenkan kemudian diambil sampel dan ditumbuk untuk dilakukan analisis bahan organiknya.

Analisis Data

Data yang diambil yaitu konsumsi BK, konsumsi BO, kecernan bahan kering (KcBK) dan kecernan bahan organik (KcBO) serta PBBH. Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% (Steel dan Torrie, 1991) dan apabila terdapat perbedaan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi BK dan konsumsi BO serta PBBH, domba lokal jantan dengan pakan jerami padi yang diperam menggunakan urea dan urin tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), sedangkan KcBK dan KcBO berbeda nyata ($P < 0,05$). Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi BK, Konsumsi BO, Kecernan BK dan Kecernan BO

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Konsumsi BK (g)	898,51	828,04	961,04
Konsumsi BO (g)	784,52	713,32	823,85
Kecernaan BK (%)	79,02 ^b	73,31 ^{ab}	69,54 ^a
Kecernaan BO (%)	82,60 ^b	78,03 ^{ab}	74,77 ^a
PBBH (g)	30,86	38,15	45,60

*Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan perhitungan sidik ragam, dapat diketahui bahwa konsumsi BK pada masing-masing perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P > 0,05$), hal ini diduga disebabkan oleh tidak berbedanya bentuk fisik pakan yang dapat mempengaruhi palatabilitas ternak terhadap pakan sehingga tidak mempengaruhi tingkat konsumsi pakan. Menurut Forbes (1986) yang disitasi oleh Purbowati *et al.* (2007), palatabilitas merupakan faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan. Konsumsi BK rata-rata pada penelitian ini adalah sebesar 895,86 g/hari. Konsumsi BK pada penelitian lebih rendah dari konsumsi BK yang dilaporkan oleh Purbowati *et al.* (2007) sebesar 1.030,56 g/hari dan lebih tinggi dari konsumsi BK domba yang dilaporkan oleh Rianto *et al.* (2006) yaitu sebesar 651 g/hari. Faktor yang menyebabkan perbedaan tingkat konsumsi BK pakan pada penelitian dengan konsumsi BK yang dilaporkan Purbowati *et al.* (2007) dan Rianto *et al.* (2006), yaitu berbedanya jenis bahan pakan yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap konsumsi karena palatabilitas pakan yang berbeda-beda. Selain jenis bahan pakan, bobot ternak yang digunakan pada penelitian juga mempengaruhi jumlah konsumsi pakan.

Hasil perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa konsumsi BO pakan pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Konsumsi BO berhubungan erat dengan konsumsi BK, oleh karena itu apabila konsumsi BK tidak berbeda nyata maka konsumsi BO pada masing-masing perlakuan akan tidak berbeda nyata pula. Menurut Forbes (1986) yang disitasi oleh Purbowati *et al.* (2007), palatabilitas merupakan faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan. Rata-rata konsumsi BO pada penelitian yaitu 773,90 g/hari, jumlah tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi BO pakan yang dilaporkan Purbowati *et al.* (2007) yaitu sekitar 872,65 g/hari dan lebih tinggi dari konsumsi BO domba lokal jantan yang dilaporkan oleh Abqorriyah *et al.* (2013) yaitu sebesar 700,84 g/hari. Faktor yang menyebabkan berbedanya konsumsi BO hasil penelitian dengan konsumsi BO domba lokal jantan yang dilaporkan oleh Purbowati *et al.* (2007) dan Abqorriyah *et al.*

(2013) yaitu kandungan BO yang terdapat pada bahan pakan yang digunakan berbeda. Selain kandungan BO pada pakan, konsumsi BK berpengaruh terhadap banyaknya konsumsi BO pakan.

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui pencernaan BK pakan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan yaitu T2 berbeda nyata dengan T0 dan tidak berbeda nyata dengan T1, sedangkan T0 tidak berbeda nyata dengan T1. Purbowati *et al.* (2007) menyatakan bahwa terdapat korelasi negatif antara pencernaan pakan dan konsumsi pakan. Laju pakan yang cepat merupakan salah satu faktor yang diduga mempengaruhi rendahnya nilai pencernaan T2. Purbowati *et al.* (2007) menyatakan bahwa laju pakan yang cepat mempengaruhi tingginya konsumsi pakan ternak, hal tersebut dikarenakan saluran pencernaan cepat kosong sehingga ternak akan mengkonsumsi pakan lebih banyak. Nilai pencernaan pakan pada penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan pencernaan BK yang dilaporkan oleh Purbowati *et al.* (2007) dan Rianto *et al.* (2006) yaitu sebesar 55 – 58%. Faktor yang diduga menyebabkan perbedaan nilai pencernaan tersebut yaitu diakibatkan perbedaan komposisi pakan dan bentuk fisik pakan serta laju pakan pada saluran pencernaan. Abqoriyah *et al.* (2013) menyatakan komposisi ransum, laju perjalanan pakan melalui alat pencernaan dan bentuk fisik bahan pakan merupakan faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan kering.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pencernaan BO pakan berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan yakni T2 berbeda nyata dengan T0 dan tidak berbeda nyata dengan T1, sedangkan T0 tidak berbeda nyata dengan T1. Menurut Purbowati *et al.* (2007), terdapat korelasi negatif antara pencernaan BK dan BO dengan konsumsi BK dan BO. Rendahnya pencernaan BO pada T2 diduga karena jumlah konsumsi BK yang cukup tinggi menyebabkan saluran pencernaan cepat kosong, akibatnya jumlah pakan yang dicerna semakin sedikit. Tidak berbedanya pencernaan BO pada T1 dengan T0 dan T2 karena kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda. McDonald *et al.* (2002) yang disitasi oleh Simanihuruk *et al.* (2006) menyatakan bahwa komposisi bahan pakan, kandungan nutrisi pakan, faktor ternak dan tingkat pemberian pakan merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pencernaan pakan. Nilai pencernaan BO pada penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan pencernaan BO yang dilaporkan oleh Purbowati *et al.* (2007) dan Arifin (2007), bahwa domba jantan memiliki pencernaan BO sekitar 58 – 60%. Tinggi rendahnya nilai pencernaan diduga akibat kecepatan laju pakan dalam saluran pencernaan ternak. Purbowati *et al.* (2007) menyatakan bahwa laju pakan yang cepat mempengaruhi tingginya konsumsi pakan ternak, hal tersebut dikarenakan saluran pencernaan yang cepat kosong sehingga ternak akan mengkonsumsi pakan lebih banyak.

Pertambahan bobot badan harian yang diperoleh pada tiap perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$), hal ini diduga karena kandungan nutrisi pakan pada tiap perlakuan tidak jauh berbeda. Menurut Purbowati *et al.* (2007), pertambahan bobot badan harian sejalan dengan konsumsi bahan kering, bahan organik, protein kasar dan *total digestible nutrients*. Rata-rata PBBH hasil penelitian ini sebesar 38,20 g, jauh lebih rendah dari PBBH domba lokal yang dilaporkan oleh Purbowati *et al.* (2007) yaitu 163,05 g dan Riyadi (2014) yaitu sebesar 103,84 g. Hal ini disebabkan konsumsi pakan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian yang dilaporkan Purbowati *et al.* (2007) dan Riyadi (2014). Tingginya konsumsi pakan pada kedua penelitian tersebut dikarenakan pakan yang digunakan merupakan pakan berupa pellet. Stanton dan Levalley (2004) menyatakan ternak dengan pemberian pakan berupa pellet cenderung memiliki pertambahan bobot lebih cepat dibandingkan ternak dengan pemberian pakan yang tidak berbentuk pellet.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah pemeraman jerami padi dengan urea dan urin tidak meningkatkan pencernaan pakan. Nilai pencernaan yang tinggi pada penelitian tidak mengindikasikan meningkatnya produktivitas domba lokal jantan yang tercermin dari pertambahan bobot badan harian yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

Abqoriyah., S.D. Widyawati dan Lutojo. 2013. Penggunaan minyak ikan lemuru (*sardinella longiceps*) dan minyak kelapa sawit diproteksi dalam ransum domba lokal jantan terhadap daya guna pakan serat. Zoo Indonesia. **22** (2): 39-46.

- Arifin, M., A. Isminursiti dan E. Rianto. 2007. Deposisi protein pada domba Ekor Tipis jantan yang diberi pakan hijauan dan konsentrat dengan metode penyajian berbeda. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor, 21-22 Agustus 2007. Hal. 367-373.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Populasi Ternak Menurut Provinsi dan Jenis Ternak tahun 2000-2014. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Hidanah, S. 2007. Isolasi Bakteri dan Jamur Selulolitik sebagai Inokulum untuk Meningkatkan Jerami Padi dan Produktivitas Domba. Universitas Airlangga, Surabaya. (Disertasi).
- Purbowati, E, W.S. Dilaga, dan N.S.N. Aliyah. 2005. Penampilan produksi sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin jantan dengan pakan konsentrat dan jerami fermentasi. Prosiding Seminar Nasional AINI V. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Malang, 10 Agustus 2005. Hal. 99-109.
- Purbowati, E., C.I. Sutrisno, E. Baliarti, S.P.S. Budhi, dan W. Lestariana. 2007. Pengaruh pakan komplit dengan kadar protein dan energi yang berbeda pada penggemukan domba lokal jantan secara feedlot terhadap konversi pakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor, 21-22 Agustus 2007. Hal. 394-401.
- Rianto, E., D. Anngalina, S. Dartosukarno dan A. Purnomoadi. 2006. Pengaruh metode pemberian pakan terhadap produktivitas domba Ekor Tipis. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor, 5-6 September 2006. Hal. 361-365.
- Riyadi, W. 2014. Produktivitas Domba Lokal Jantan dengan Pemberian Pakan Pada Siang dan Malam Hari. Program Studi S-1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan)
- Simanihuruk, K., K.G. Wiryawan dan S.P. Ginting. 2006. Pengaruh taraf kulit buah markisa (*passiflora edulis sims f. edulis deg*) sebagai campuran pakan kambing kacang: I. konsumsi, pencernaan dan retensi nitrogen. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 11 (2): 97-105.
- Stanton, T.L. and B. Levalley. 2004. Lamb Feedlot Nutrition. CSU Cooperative Extension-Agriculture. Colorado State University Cooperative Extension, Colorado. pp. 1 – 8.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT.Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh : B. Sumantri)
- Zulkarnaini. 2009. Pengaruh Suplementasi Mineral Fosfor dan Sulfur pada Jerami Padi Amoniasi terhadap Kecernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa. *Jurnal Ilmiah Tambua* 8: 473-477.

HUBUNGAN KELUARAN KREATININ LEWAT URIN DENGAN BOBOT BADAN DOMBA LOKAL JANTAN YANG DIBERI PAKAN JERAMI PADI YANG MENDAPAT PERLAKUAN URIN DAN UREA

Kuntara Fauzan Setyawan, Wayan Sukarya Dilaga dan Agung Purnomoadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

Email: kuntarafauzans@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to determine the relationship between body weight with urinary creatinine in the local male sheep fed rice straw treated with urea or urine. The research material was 12 one year old local male lambs with an average body weight of 25.04 ± 0.44 kg (CV = 6.24%). The study was designed with a completely randomized design (CRD) using 3 treatments and 4 replications. All sheep were fed concentrate feeding at 2.3% of body weight prior to be given untreated rice straw *ad libitum* (T0), rice straw treated with urea *ad libitum* (T1), rice straw treated with dairy cow urine *ad libitum* (T2). The parameters measured was the amount of creatinine released through urine. The results showed the output of creatinine was not significantly different between the treatments ($P > 0.05$), so it can be concluded that the treating rice straw with urea and urine did not affect the creatinine released from the body, and this meant also not affected metabolism load or body weight.

Keyword: local male sheep, rice straw, creatinine

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara bobot badan dengan keluaran kreatinin pada domba lokal jantan yang diberi pakan jerami padi yang diolah dengan urin dan urea. Materi penelitian adalah 12 ekor domba lokal jantan yang berumur 1 tahun dengan bobot badan rata-rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%). Penelitian dirancang dengan rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Semua domba perlakuan mendapat pakan konsentrat sebesar 2,3% bobot badan sebelum diberikan pakan perlakuan berupa jerami padi tanpa perlakuan secara *ad libitum* (T0), jerami padi diolah dengan urea secara *ad libitum* (T1), jerami padi diolah dengan urin sapi perah secara *ad libitum* (T2). Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah jumlah kreatinin yang dikeluarkan lewat urin. Hasil penelitian menunjukkan keluaran kreatinin antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa pengolahan jerami dengan urea dan urin tidak mempengaruhi keluaran kreatinin yang berarti pula tidak mempengaruhi beban metabolisme atau bobot badan.

Kata kunci: domba lokal jantan, jerami padi, kreatinin

PENDAHULUAN

Salah satu diantara sekian banyak sumber daya genetik ternak yang perlu dipertahankan eksistensinya adalah ternak domba. Domba lokal yang ada di Indonesia dikelompokkan menjadi dua, yaitu Domba Ekor Tipis (DET) dan Domba Ekor Gemuk (DEG). Domba merupakan ternak ruminansia kecil yang potensial sebagai sumber protein hewani dan daya beli terhadap domba masih terjangkau oleh petani peternak sehingga mempunyai peluang cukup besar untuk dikembangkan dalam upaya pemenuhan kebutuhan daging untuk masyarakat. Oleh sebab itu pemeliharaan domba (ruminansia kecil) banyak diusahakan pada peternakan rakyat, karena mudah dipelihara dan pakannya sederhana dibandingkan dengan ruminansia besar. Ternak domba memiliki beberapa keunggulan diantaranya, lebih mudah beradaptasi dengan lingkungan baru dan mudah dalam pemeliharaan.

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah yang cukup banyak, tetapi belum dimanfaatkan oleh masyarakat. Nutrisi yang terkandung dalam jerami padi terhitung rendah dan memiliki serat kasar yang tinggi sehingga sulit dicerna ternak. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas jerami padi, salah satu upaya yang murah, praktis dan hasilnya disukai ternak adalah dengan penambahan N. Penambahan N berfungsi untuk meningkatkan kandungan

nitrogen dalam pakan serta meningkatkan kandungan nutrisi pakan melalui penambahan urea atau urin.

Kreatinin merupakan salah satu sisa metabolisme protein di dalam tubuh, dan dikeluarkan lewat urin, sehingga jumlah kreatinin yang dikeluarkan lewat urin dapat digunakan sebagai indikator massa protein dalam tubuh. Kreatinin dalam urin berkorelasi tinggi dengan bobot badan atau jaringan massa tubuh ternak (Forbes dan Bruining, 1976). Kreatinin akan selalu diekskresikan lewat urin meskipun ternak tersebut tidak makan atau melakukan aktivitas. Melalui pengukuran kreatinin, jumlah protein yang ada dalam tubuh ternak dapat diestimasi, karena kandungan kreatinin dalam urin berkorelasi positif dengan protein tubuh. Komposisi tubuh dapat diukur dengan berbagai cara salah satunya dengan *urea space* dan kreatinin. Kreatinin merupakan gambaran dari katabolisme nitrogen di dalam tubuh.

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang kreatinin pada domba lokal jantan yang diberi pakan jerami padi perlakuan menggunakan urin dan urea serta konsentrat dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2014, di Kandang Domba/Kambing Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan yang berumur 1-1,5 tahun dengan bobot badan rata – rata $25,04 \pm 0,44$ kg (CV = 6,24%). Ternak diperoleh dari peternak di Purwodadi dan Tuntang, Jawa Tengah. Pakan yang digunakan berupa jerami padi tanpa perlakuan, jerami padi perlakuan menggunakan urea, jerami padi perlakuan menggunakan urin sapi perah, dan konsentrat yang tersusun dari *wheat bran* 43,30%, gaplek 15,00% bungkil kedelai 10,00%, dan dedak padi 31,70% serta penambahan mineral 2% dari total konsentrat. Kandungan PK dalam konsentrat sebesar 17,28% dan TDN sebesar 61,82%.. Kandungan nutrisi bahan pakan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan pakan	BK ¹⁾	PK ¹⁾	TDN ²⁾
	-----%-----		
Jerami Padi	87,85	6,10	39,25
Jerami Padi Perlakuan dengan Urea	87,95	8,00	37,52
Jerami Padi Perlakuan dengan Urin	86,59	7,58	39,50
Konsentrat	83,40	17,28	61,82

Sumber : 1) Hasil analisis di Laboratorium Biokimia Nutrisi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2015; 2) *Total Digestible Nutrients* (TDN) dihitung dari koefisien cerna menurut Hartadi *et. al.* (1990).

Metode

Metode penelitian dilakukan dalam 4 tahap, yaitu tahap persiapan (4 minggu), tahap adaptasi (7 minggu), tahap pendahuluan (1 minggu) dan tahap perlakuan (12 minggu).

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan.

- T0 = Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan dan jerami padi tanpa perlakuan secara *ad libitum*
- T1 = Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan dan jerami padi perlakuan menggunakan urea secara *ad libitum*
- T2 = Pemberian konsentrat 2,3% bobot badan dan jerami padi perlakuan menggunakan urin sapi perah secara *ad libitum*

Penelitian dilakukan menjadi 4 tahap, yaitu tahap persiapan (4 minggu), tahap adaptasi (7 minggu), tahap pendahuluan (1 minggu) dan tahap perlakuan (12 minggu). Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah menyusun konsentrat, mengolah jerami padi menjadi jerami padi perlakuan menggunakan urin sapi dan jerami padi perlakuan menggunakan urea, serta kegiatan persiapan

kandang. Jerami padi diolah menjadi jerami padi perlakuan menggunakan urin sapi perah dan jerami padi perlakuan menggunakan urea dengan cara memperkecil ukuran jerami padi menggunakan mesin *chopper*. Jerami padi disiram urin atau urea sebanyak 1 liter : 1 kg BK di atas terpal agar merata, selanjutnya jerami padi diperam selama satu minggu di dalam tong dan menjemur jerami padi perlakuan hingga kering. Kegiatan yang dilakukan pada tahap adaptasi adalah membiasakan ternak dengan lingkungan dan pakan yang akan diberikan untuk perlakuan.

Tahap pendahuluan dilakukan selama 1 minggu dengan memberikan pakan sesuai perlakuan masing-masing. Tujuan dari tahap pendahuluan adalah untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya.

Tahap perlakuan dilakukan selama 12 minggu yang diawali dengan penimbangan bobot badan awal domba, dan pakan yang diberikan sesuai perlakuan. Pengambilan data kreatinin dilakukan sebanyak 3 kali pada minggu ke-0 (sebelum perlakuan), ke-5 (pertengahan perlakuan), dan ke-12 (akhir perlakuan). Pada minggu ke-0 pengambilan data dilakukan selama 1x24 jam, minggu ke-5 selama 7x24 jam, dan minggu ke-12 selama 1x24 jam. Penampungan urin menggunakan alat penampungan yang terbuat dari corong dan selang yang dibuat sedemikian rupa sehingga urin yang keluar mengalir kedalam jerigen yang mana jerigen tersebut telah diisi dengan H₂SO₄ 20% sebanyak 20 ml (hingga pH menjadi dibawah 3, hal tersebut dilakukan agar aktivitas mikroba terhenti dan mencegah penguapan N). Sampel urin diambil dengan mikropipet dan dimasukkan ke dalam botol sampel, kemudian disimpan di dalam *freezer* sebelum dilakukan analisis kadar kreatinin menggunakan reagen *creatinine* kit. Kegiatan lain yang dilakukan pada tahap ini yaitu penimbangan bobot badan setiap minggu, pengambilan pengecekan kesehatan ternak melalui suhu rektal, frekuensi nafas dan denyut nadi ternak untuk memastikan kondisi ternak berada dalam keadaan sehat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keluaran kreatinin pada penelitian domba lokal jantan yang diberi pakan jerami padi yang diberi perlakuan dengan menggunakan urea dan urin serta konsentrat dapat dilihat di bawah ini.

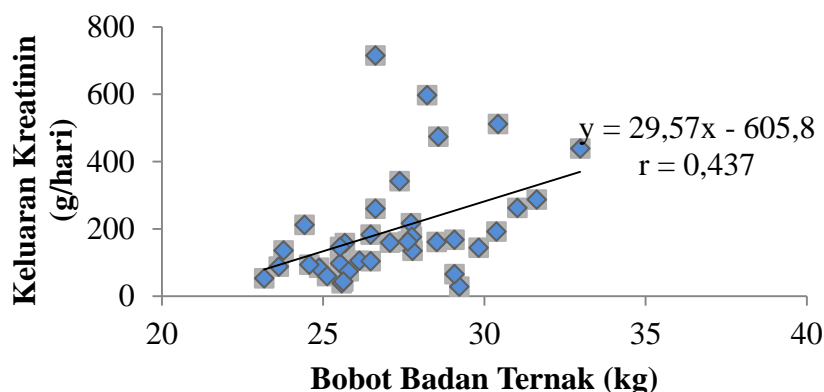
Tabel 2. Keluaran Kreatinin (g/hari) melalui Urin dari Domba Perlakuan

Parameter	Perlakuan			Rataan	Keterangan
	T0	T1	T2		
Keluaran Kreatinin (g/hari)					
• Minggu ke-0	68,19	227,33	216,20	170,57	tn
• Minggu ke-5	361,38	221,01	120,38	234,26	tn
• Minggu ke-12	166,13	213,47	221,28	200,29	tn

Keterangan: tn = tidak nyata (P>0,05)

Keluaran kreatinin dalam penelitian (Tabel 2) ini menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) dengan rata-rata minggu ke-0 170,57 gram/hari minggu ke-5 234,26 gram/hari dan pada minggu ke-12 200,29 gram/hari. Berdasarkan hasil penelitian bahwa keluaran kreatinin yang tidak berbeda nyata kemungkinan disebabkan karena pakan yang dikonsumsi tidak berpengaruh dan tubuh ternak menghasilkan kreatinin secara konstan. Metabolisme protein dalam tubuh ternak yang berbeda juga mempengaruhi keluaran kreatinin, sehingga keluaran kreatinin pada setiap tubuh ternak juga berbeda. Hal ini sudah sesuai dengan pendapat Lofgreen dan Garret (1954) yang menyatakan bahwa kreatinin merupakan hasil sisa-sisa metabolisme protein yang keluar melalui urin dan jaringan otot serta jaringan organ dalam melakukan metabolisme.

Hubungan bobot badan ternak dengan keluaran kreatinin (Ilustrasi 1) menunjukkan semakin tinggi bobot badan ternak semakin tinggi pula keluaran kreatinin yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Susmel *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa kreatinin yang dikeluarkan oleh tubuh dipengaruhi oleh bobot badan, komposisi tubuh, kesehatan ternak dan jumlah total urin yang dikeluarkan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan keluaran kreatinin per minggunya seiring dengan bertambahnya bobot badan. Hal ini terjadi dikarenakan peningkatan bobot badan yang terjadi memiliki korelasi positif terhadap keluaran kreatinin.



Ilustrasi 1. Hubungan Bobot Badan dengan Keluaran Kreatinin

Susmel *et al.* (1995) menyatakan kreatinin memiliki korelasi positif dengan protein tubuh, sehingga pengukuran keluaran kreatinin dapat dijadikan pendugaan protein tubuh. Bobot badan yang semakin tinggi merupakan indikator pertumbuhan dari jaringan otot pada ternak seiring dengan metabolisme protein di dalam tubuh ternak dan berhubungan pada keluaran kreatinin. Kreatinin berhubungan dengan otot pada ternak, dengan bobot badan yang tinggi ekskresi kreatinin akan lebih tinggi (Banarjee, 1978). Peningkatan bobot badan juga berpengaruh terhadap peningkatan metabolisme tubuh. Peningkatan metabolisme tubuh berpengaruh terhadap peningkatan metabolisme protein dalam tubuh, sehingga terjadi peningkatan keluaran kreatinin. Hal ini sesuai dengan pendapat Lofgreen dan Garret (1954) bahwa kreatinin ialah hasil sisa metabolisme protein yang keluar melalui urin dan jaringan otot serta jaringan organ dalam melakukan metabolisme.

Korelasi antara bobot badan ternak dengan keluaran kreatinin (Ilustrasi 1) dapat dijelaskan dengan rumus $y = 29,57x - 605,8$, dimana y adalah keluaran kreatinin (g/hari) dan x adalah bobot badan ternak (kg). Berdasarkan perhitungan dalam 1 kg bobot badan domba menghasilkan keluaran kreatinin sebesar 29,57 g/hari. Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Rahmawati (2009) yang menyebutkan bahwa domba lokal yang diberi pakan tepung daun lamtoro, bekatul, ampas bir, galek dan rumput gajah menghasilkan 0,76 g kreatinin dari setiap kg bobot badan domba. Nilai korelasi sebesar 0,437 menunjukkan bahwa bobot badan ternak dengan keluaran kreatinin memiliki korelasi yang sedang (Sugiyono, 2007)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat pengaruh pemberian pakan jerami padi yang diberi perlakuan dengan urin dan urea terhadap keluaran kreatinin lewat urin pada domba lokal jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., M. J. Khan., M. Shahjalal, and K. M. S. Islam., 2002. Effects of feeding urea and soybean meal treated rice straw on digestibility of feed nutrient and growth performance of bull calves. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* **15** (4): 522-527.
- Albin, C. R and D. C. Clanton. 1966. Factor contributing to the variation in urinary creatinine and creatinine nitrogen ratios in beef cattle. *J. Anim. Sci.* **25** : 107-112.
- Banarjee, G. C. 1978. *Animal Nutrition*. Oxford and IBH Publishing Company, New Delhi.
- Chen, X. B., A.T. Mejia, D.J. Kyle and E.R. Orskov. 1995. Evaluation of the use of the purine derivative: Creatinine ratio in spot urine and plasma samples as an index of microbial protein supply in ruminants: Studies in sheep. *J. Agric. Sci. Comb.* **125**: 137 – 143.
- Forbes, G. B. and G. J. Bruining. 1976. Urinary creatinine excretion and lean body mass. *Am. J. Clin. Nutr.* **29**: 1359 – 1366.

- Kertz, A. F., L. R. Prewitt, A. G. Lane and J. R. Campbell. 2008. Effect of dietary protein intake on creatinine excretion and the creatinine nitrogen ratio in bone urine. *J. Anim. Sci.* 30: 278 – 282.
- Lawrence, T. L. J. and V. R. Fowler. 2002. *Growth of Farm Animals*. 2nd Edition. CABI Publishing, New York USA.
- Lofgreen G. P., and W. N. Garrett. 1954. Creatinine excretion and specific gravity as related to the composition of the 9, 10, 11th rib cut of Hereford steers, *J. Anim. Sci.* 13. 496–500.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh and C.A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th ed., Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd. National Research.
- Parakkasi, A. 1995. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Rahmawati, K. S. 2009. *Keluaran Kreatinin Lewat Urin dan Hubungannya dengan Protein Tubuh pada Domba Yang Mendapat Pakan Dengan Imbangan Protein-Energi Berbeda*. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Susmel, P., M. Spanghero, B. Stefanon and C. R. Mills. 1995. Nitrogen balance and partitioning of some nitrogen metabolites in milk and urine of lactating cows. *Livest. Prod. Sci.* 44: 207-219
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

PENGARUH BUNGKIL KEDELAI DAN DAUN WARU TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA DARAH KAMBING

Andi Kurnia Armayanti, Limbang Kustiawan Nusantara dan Joelal Achmadi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Email: kurnia.armayanti@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to clarify effect of soybean meal protein levels and waru leaf (*Hibiscus tiliaceus*) saponin on changes of blood glucose in Etawa cross bred goat. The study used sixteen male Etawa cross bred goats with body weight average of 16 kg and aged at 7 months. This research was conducted by using a completely randomized design with 4 treatments and 4 replicates. The treatments were T₀ = feed complete (3.65% waru leaf, CP 8.69%, 62.11% TDN), T₁ = T₀ + 3% soybean meal protein, T₂ = T₀ + 6% soybean meal protein, and T₃ = T₀ + 9% soybean meal protein. Parameters observed were feed dry matter digestibility, the ratio of ruminal acetate to propionate and blood glucose levels before and after feed consumption. The results showed that the higher level of feed protein, more higher the dry matter digestibility that led to the lower in the ratio of ruminal acetate to propionate. The conditions of rumen defaunation required protein supplementation in the feed to support changes in blood glucose of cross bred Etawa goat.

Keywords : Defaunation Goat, Protein, Blood Glucose

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pemberian protein bungkil kedelai dan saponin daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) terhadap perubahan kadar glukosa darah kambing peranakan etawa. Penelitian menggunakan enam belas kambing peranakan etawa jantan dengan berat badan 16 kg dan umur 7 bulan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu T₀ = Pakan komplet (daun waru 3,65%, PK 8,69%, TDN 62,11%), T₁ = T₀ + 3% protein bungkil kedelai, T₂ = T₀ + 6% protein bungkil kedelai, dan T₃ = T₀ + 9% protein bungkil kedelai. Parameter yang di kaji adalah pencernaan bahan kering, rasio asetat terhadap propionat cairan rumen dan glukosa darah sebelum dan sesudah konsumsi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi tingkat protein pakan, maka semakin tinggi pula pencernaan bahan kering yang berujung pada penurunan rasio terhadap asetat terhadap propionat dalam rumen. Kondisi defaunasi rumen membutuhkan suplementasi protein dalam pakan untuk mendukung perubahan glukosa darah kambing peranakan etawa.

Kata Kunci : Kambing Defaunasi, Protein, Glukosa Darah

PENDAHULUAN

Protozoa merupakan mikroorganisme yang ada dalam rumen dengan jumlah lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah bakteri yaitu sekitar 1 juta/ml (McDonald,2002). Populasi protozoa lebih dianggap merugikan karena memangsa bakteri, sehingga perlu dilakukan defaunasi. Populasi protozoa dapat ditekan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Salah satu upaya untuk mengurangi populasi protozoa secara langsung di dalam rumen adalah dengan saponin yang bersifat antiprotozoa (Goel *et al.*,2008). Defaunasi dengan saponin daun waru mempunyai efek samping yaitu dapat menurunkan NH₃ rumen, sehingga perlu dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan NH₃. Salah satunya yaitu dengan suplementasi protein pakan yang bersal dari bungkil kedelai.

Penurunan populasi protozoa menyebabkan peningkatan bakteri rumen yang berkontribusi besar dalam degradasi serat dan protein dalam rumen. Degradasi serat yang meningkat akan meningkatkan sumber karbohidrat yang selanjutnya didegradasi menjadi VFA. VFA yang merupakan sumber energi bagi ternak terdiri dari asetat, propionat, dan butirat. Di dalam hati asam propionat akan diubah menjadi glukosa (Achmadi *et al.*, 2007). Pada kondisi defaunasi, terjadi penurunan konsentrasi amonia rumen (Achmadi *et al.*, 2012). Peningkatan amonia rumen diharapkan akan meningkatkan populasi bakteri. Dengan demikian penggunaan karbohidrat pada ternak juga semakin meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian protein bungkil kedelai dan saponin daun waru terhadap perubahan konsentrasi glukosa darah pada kambing peranakan etawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan enam belas ekor kambing peranakan etawa jantan berumur 7 bulan dengan bobot badan ± 16 kg. Kambing ditempatkan pada kandang metabolik dengan empat perlakuan pakan yang diberikan secara acak dan diulang sebanyak empat kali ulangan. Perlakuan ransum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : T_0 = Pakan komplit (saponin daun waru 0,90%, PK 8,69%, TDN 62,11%), T_1 = T_0 + 3% protein bungkil kedelai, T_2 = T_0 + 6% protein bungkil kedelai, dan T_3 = T_0 + 9% protein bungkil kedelai. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput setaria dan konsentrat yang dibuat dalam bentuk pakan komplit sesuai dengan formulasinya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi dan Kandungan Nutrien Pakan Komplit

Komposisi Pakan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Bahan pakan (%)				
Tepung daun waru	3,65	3,65	3,65	3,65
Setaria	18,35	18,35	18,35	18,35
Dedak padi	23,50	19,50	19,50	21,00
Jagung giling	23,00	21,00	16,50	10,00
Bungkil kelapa	6,00	6,00	6,00	8,00
Tepung kulit kacang	16,50	16,50	16,00	14,00
Molases	8,00	7,00	5,00	3,00
Mineral mix	1,00	1,00	1,00	1,00
Bungkil kedelai	0,00	7,00	14,00	21,00
Kandungan Nutrien (%)				
Abu	12,22	11,02	10,11	13,08
Protein Kasar	8,69	11,28	14,01	17,00
Lemak Kasar	3,34	4,09	4,19	4,66
Serat Kasar	22,63	25,82	27,84	29,22
BETN	52,62	47,78	43,85	36,03
Saponin	0,90	0,90	0,90	0,90
Total Digestible Nutrien*	62,11	62,76	62,72	62,78

* = Dihitung berdasarkan rumus Hartadi *et al.*, 2005

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tahap pertama formulasi pakan komplit dengan 4 ulangan, tahap kedua pengujian pakan komplit secara *in vivo*. Kambing Peranakan Etawa (PE) dipelihara selama 15 minggu, selama 3 minggu pertama dilakukan periode adaptasi pada kambing dan 2 minggu berikutnya dilakukan periode pendahuluan yang bertujuan menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya. Sepuluh minggu berikutnya dilakukan periode pengumpulan data. Selama periode koleksi untuk pengukuran pencernaan parameter yang perlu diukur adalah jumlah pemberian pakan, sisa pakan dan feses serta urine yang dikeluarkan berdasarkan. Kandungan bahan kering dan pencernaan bahan kering di hitung berdasarkan metode AOAC (1990). Perhitungan parameter rasio asetat terhadap propionat cairan rumen menggunakan rumus Ørskov, (1968).

Pengambilan sampel darah dilakukan pada minggu ke IX periode perlakuan yang diambil pada pembuluh darah vena jugularis. Sampel darah di ambil pada pukul 06.00 (0 jam sebelum pemberian pakan), dan 09.00 (3 jam setelah pemberian pakan). Sampel darah diambil menggunakan spuit sebanyak 5 cc, hasilnya disimpan di dalam tabung reaksi berisi EDTA (*Ethylene Tetra acetic Acid*). Setelah itu, sampel disentrifuge dengan kecepatan 1500 rpm selama 15 menit, serum diambil dan dimasukkan kedalam "freezer" pada suhu 20° C. Reagen untuk analisis glukosa menggunakan glukosa kit (Bavaria Diagnostica, Hamburg, Germany), kemudian analisisnya menggunakan alat Spektrofotometer (Coomer, 1993).

Analisi Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dianalisis secara statistik dengan bantuan software SPSS Ver. 16,0. Jika perlakuan memperlihatkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Duncan (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi bahan kering tidak dipengaruhi secara nyata oleh suplementasi protein pada kambing Peranakan Etawa yang mengalami defaunasi (Tabel 2). Kecernaan bahan kering menunjukkan peningkatan terhadap suplementasi protein pakan. Pengaruh yang nyata juga di perlihatkan pada parameter rasio asetat terhadap propionat. Glukosa darah menunjukkan peningkatan seiring dengan peningkatan protein pakan pada perlakuan ($P < 0,05$) pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Suplementasi Protein dan Defaunasi Terhadap Konsumsi, Kecernaan, Rasio Asetat terhadap Propionat dan Glukosa Darah

Parameter	T0	T1	T2	T3
Konsumsi BK (g/h)	730,09±196,18	846,56±100,12	696,94±160,85	847,81±73,30
Kecernaan BK (%)	44,97 ^b ±6,37	41,10 ^b ±5,04	53,05 ^a ±2,89	45,84 ^{ab} ±4,09
Rasio C ₂ /C ₃ (mM)				
0 Jam	2,36 ^a ±0,13	1,97 ^b ±0,17	2,25 ^a ±0,18	1,85 ^b ±0,11
3 Jam	2,31 ^{ab} ±0,15	2,12 ^{bc} ±0,21	2,46 ^a ±0,27	1,94 ^c ±0,15
Glukosa Darah (mg/dl)				
0 Jam	62,5 ^b ±3,69	71,5 ^a ±4,20	63,25 ^b ±4,99	69 ^{ab} ±3,16
3 Jam	64,25 ^b ±2,98	73 ^a ±6,78	65,5 ^b ±3,96	71 ^{ab} ±2,16

Keterangan: Superskrips dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$).

Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering

Konsumsi bahan kering tidak berpengaruh nyata disebabkan karena penelitian ini dirancang dengan pakan isoenergi (Tabel 1). Tillman (1991) menyatakan bahwa daya cerna sangat berkaitan erat dengan komposisi kimianya dan serat kasar mempunyai pengaruh paling besar terhadap daya cerna. Konsumsi pakan dapat dibatasi oleh kapasitas rumen dan lama pengeluaran digesta dari rumen (Yansari, 2004). Kecernaan bahan kering menunjukkan peningkatan karena agen defaunasi saponin daun waru yang berfungsi menekan populasi protozoa. Kondisi defaunasi meningkatkan produksi VFA rumen (Achmadi *et al.*, 2012). Produksi VFA rumen yang meningkat disertai dengan peningkatan NH₃ rumen akibat suplementasi protein selanjutnya akan meningkatkan pertumbuhan bakteri rumen. Peningkatan bakteri rumen akan meningkatkan kecernaan BK pakan (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan pendapat Putra (2006), peningkatan kecernaan bahan kering kemungkinan disebabkan peningkatan populasi bakteri karena penurunan populasi protozoa akibat terdapatnya saponin dalam tepung daun waru. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Sajati (2012), dengan mengurangi atau menekan populasi protozoa akan memberi kesempatan bakteri untuk dapat berkembang lebih baik. Chanthakhoun (2012) dan Kang (2012) menyatakan bahwa jumlah pemberian protein kasar yang tinggi dalam pakan akan meningkatkan fermentasi di dalam rumen. Meningkatnya fermentasi pakan di dalam rumen menyebabkan nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh tubuh ternak.

Rasio Asetat terhadap Propionat (C₂/C₃)

Peningkatan rasio C₂ terhadap C₃ disebabkan oleh pencernaan protein yang meningkat, sehingga terjadi peningkatan sumber asam amino untuk pembentukan propionat. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1989) bahwa asam-asam amino yang melalui proses deaminasi akan menghasilkan asam propionat seperti L-Threonin dan L-Tyrosin. Menurut Ginting (2014) bahwa tingginya kadar propionat cairan rumen kambing diduga terkait dengan protein, sehingga asam amino lebih tersedia untuk dikonversi menjadi asam propionat. Perlakuan T1 dan T3 menunjukkan rasio asetat terhadap propionat terendah jika dibandingkan dengan perlakuan T0 dan T2, baik pada 0 jam maupun 3 jam (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena konsentrasi propionat yang lebih tinggi daripada konsentrasi

asetat didalam rumen, sehingga menghasilkan rasio yang rendah. Fenomena tersebut dipertegas oleh pendapat McDonald (2002), indikator produksi VFA yang sering digunakan adalah perbandingan C_2 dengan C_3 karena dapat diketahui efisiensi penggunaan asam lemak. Asam asetat merupakan senyawa non glukogenik dan hampir semua jaringan tubuh mampu mengoksidasinya karena sesudah diserap tidak ditimbun namun langsung dioksidasi.

Perlakuan T1 dan T3 mengalami penurunan rasio C_2/C_3 setelah 3 jam pemberian pakan (Tabel 2) disebabkan karena faktor pakan terutama karbohidrat, perbandingan karbohidrat struktural dan karbohidrat non struktural. Menurut pendapat Walsh (2009), peningkatan porsi konsentrat meningkatkan pencernaan karbohidrat non struktural dan menurunkan pencernaan serat kasar sehingga rasio asetat-propionat rendah. Hess (2003) dan Machmuller (2003), menyatakan bahwa nilai protozoa yang berkurang kadang-kadang dikaitkan dengan peningkatan propionat dan penurunan rasio C_2/C_3 .

Glukosa Darah

Suplementasi protein bungkil kedelai dan proses defaunasi pada kambing Peranakan Etawa meningkatkan ($P < 0,05$) glukosa darah 0 jam dan 3 jam (Tabel 3). Hal ini sejalan dengan peningkatan konsentrasi asam propionat, sehingga sintesis propionat menjadi glukosa ikut meningkat. Menurut Achmadi (1993) bahwa glukosa yang meningkat diakibatkan karena adanya keinginan dalam usus kecil, sehingga pencernaan pati dari pakan biji-bijian akan meningkat. Asam propionat akan diubah menjadi glukosa melalui jalur glukoneogenesis. Konsentrasi asam propionat berperan dalam proses glukoneogenesis untuk memproduksi glukosa yang berfungsi sebagai sumber energi dan berfungsi sebagai prekursor dalam biosintesis asam amino didalam jaringan otot ternak ruminansia (Nadiyah, 2005).

Perlakuan T1 dan T3 menunjukkan kadar glukosa darah tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan T0 dan T2 baik pada 0 jam maupun 3 jam (Tabel 4). Hal ini berkaitan erat dengan produksi propionat pada penelitian ini tertinggi pada perlakuan T1 dan T3. Ginting (2014) menyatakan bahwa kadar glukosa darah merupakan indikator status energi dan terkait erat dengan tingkat konsumsi pakan. Fenomena tersebut dipertegas oleh pendapat Ørskov dan Ryle (1990), glukosa darah disintesis dari asam propionat, sehingga ada korelasi positif di antara keduanya. Propionat merupakan asam lemak glukogenik utama yang dihasilkan dalam proses digesti karbohidrat oleh ruminansia yang merupakan substrat penting untuk glukoneogenesis di dalam tubuh ternak.

Perlakuan pakan menunjukkan nilai glukosa darah pada 0 jam lebih rendah jika dibandingkan dengan glukosa darah 3 jam. Hal ini disebabkan karena sebelum pemberian pakan konsentrasi propionat menurun, sehingga glukosa darah juga ikut menurun. Sebaliknya, setelah pemberian pakan konsentrasi propionat rumen menjadi meningkat, sehingga glukosa darah juga ikut meningkat. Menurut Achmadi (2007) bahwa ternak ruminansia yang di berikan pakan setelah puasa akan mengalami peningkatan glukosa darah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi defaunasi membutuhkan suplementasi protein dalam pakan untuk peningkatan pemanfaatan glukosa darah dalam tubuh kambing peranakan etawa.

DAFTAR PUSTAKA

- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analysis Chemist, Washington, DC.
- Achmadi, J., E. Pangestu., and F.Wahyono., 2007. Glucose tolerance and insulin response to intravenous glucose load in sheep fed on germinated sorghum grain. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20 (10) : 1575 – 1579.
- Achmadi, J., L. K. Nuswantara and M. Chistiyanto. 2012. Combined effect of dietary carbohydrates and fermentation time in presence of sapindus rarakon in vitroruminal VFA and NH_3 concentrations. *International Conference on Livestock Production and Veterinary Technol.* 114-118.

- Arora, S. P., 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. UGM-Press, Yogyakarta.
- Chanthakhoun, V., M. Wanapat and J. Berg. 2012. Level of crude protein in concentrate supplements influenced rumen characteristics, microbial protein synthesis and digestibility in swamp buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Livestock Sci.* 144:197-204.
- Coomer, J. C., H. E. Amos, C. C. Williams and J.G. Wheeler. 1993. Response of early lactation cows to fat supplementation in diets with different non structural carbohydrate concentration. *J. Dairy. Sci.* 76:3747-3754.
- Gasperz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung.
- Ginting SP., Taringan A., Hutasoit R., dan Yulistiani D. 2014. Preferensi, Kecernaan dan Karakteristik Fermentasi Rumen Beberapa Spesies Murbei pada Kambing. *Jitv.* 19 (3): 176-183.
- Goel, G., H. P. S. Makkar and K. Becker. 2008. Effect of *Sesbania sesban* and *Carduus pycnocephalus* and Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seeds and their extracts on partitioning of nutrients from roughage- and concentrate-based feeds to methane. *Anim. Feed Sci and Technol.* 147: 72-89.
- Hartadi H., S. Reksohadiprojo, AD. Tilman. 2005. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Cetakan Kelima, Gadjah Mada Uiversity Press, Yogyakarta.
- Hess, H. D., M. Kreuzer, T. E. Diaz, C. E. Lascano, J. E. Carulla, C. R. Soliva, and A. Machmueller. 2003. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. *Anim. Feed Sci. Technol.* 109:79-94.
- Kang, S., M. Wanapat, P. Pakde, R. Pilajun and A. Cherdthong. 2012. Effects of energy level and *Leucaena leucocephala* leaf meal as a protein source on rumen fermentation efficiency and digestibility in swamp buffalo. *Animal Feed Science and Technology.* 174:131-139.
- Machmuller, A., C.R. Soliva, and M. Kreuzer. 2003. Effect of coconut oil and defaunation treatment on methanogenesis in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.* 43 (1): 41-55.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. and Greenhalg. 2002. *Animal Nutrition.* 6th Edition. New York
- Nadiyah, Krisdianto, dan A. Ajizah. 2005. Kemampuan Bakteri *Aerobacter Xylinus* Mengubah Karbohidrat pada limbah padi (Bekatul) Menjadi Sellulosa. 2 (2) : 37-47.
- Ørskov, E.R., Flatt, W.P. & Moe, P.W. 1968. Characteristics of the rumen proteolysis of fraction 1 (185) leaf protein from lucerne (*Medicago sativa* L.) *Brit. J. Nutr.* 46: 39-58.
- Ørskov, E.R and M. Ryle. 1990. *Energy Nutrition in Ruminants.* Elsevier Science Publisher Ltd, London.
- Putra. 2006. Perbaikan mutu pakan yang disuplementasi seng setat dalam upaya meningkatkan populasi bakteri dan protein mikroba di dalam rumen, kecernaan bahan kering, dan nutrisi ransum sapi bali bunting. *Majalah Ilmiah Peternakan.* 9 (1): 1-6.
- Sajati dan Ganang. 2012. Pengaruh ekstrusi dan proteksi dengan tanin pada tepung kedelai terhadap produksi gas total dan metan secara *in vitro*. *Indonesian Journal of Food Technologi.* 1(1):39-54.
- Suharti, S., A. Kurniawati, A. Astuti, and E. Wina. 2010. Microbial Population and Fermentation Characteristic in Response to Sapindus rarak Mineral Block Supplementation. *Media Peternakan.* Hlm. 150-154.
- Tillman, A. D., Hari H., Soedomo R., Soeharto P., dan Soekanto L. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM, Jogja.
- Walsh, K., P. O'Kiely, H.Z. Taweel, M. McGee, A. P. Moloney and T. M. Boland. 2009. Intake, digestibility and rumen characteristics in cattle offered whole-crop wheat or barley silages of contrasting grain to straw ratios. *Anim. Feed Sci. Technol.* 148: 192-213.
- Yansari, T.A.T., R. Valizadeh, A. Naserian, D. A. Christensen, Pyu, and F. E. Shahroodi. 2004. Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility and performance of holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87 : 3912-3924.

PROFIL ASAM LEMAK ATSIRI DARI BERBAGAI JENIS BAKTERI SELULOLITIK RUMEN KERBAU PADA JENIS SUBSTRAT YANG BERBEDA

Caribu Hadi Prayitno

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Email: caribu_prayitno@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study was done to evaluate three isolale cellulolytic rumen bacteria of buffalo on thre substrat with various of neutral detergent fiber (NDF) (rice straw, Elephant grass and Sesbania leaves) on NDF digestibility and volaltile fatty acids (VFA) concentration. The study had been conducted at Feedstuff Laboratory of Animal Science Soedirman University. The experiment was done by in vitro study, the basic design that was used in this experiment was completely Randomized Design (CRD) with Factorial Patern of 3 x 3, three replication. The bacteria isolate as the factore were cellulolytic rumen bacteria isolate of Bufallo (A1, A2, and A3) while the substrates (second factore) were NDF rice Straw (S1), Elephant grass (S2) and Sesbania leaves (S3) cell walls. The result of this experiment Showed that te interaction between bacteria isolate and substrate type were significant on NDF digestibility, cellulase activity, and VFA concentration. The NDF digestibility range was 12.27 until 55.61 percent. The lower of cellulase activity was 5.11 IU/ml and highest was 24.47 IU/ml. The range of acetic acid yield was 63.37 to 307.467 mg/100ml. Range of propionic production was 15.17 to 352.20 mg/100ml, the butiric acid was 8.77 to 40.87 mg/100ml. On the substrat of elephant grass, cellulolytic rumen bacteria of buffalo produced VFA effectively, namely propionic and butiric acids.

Keywords: Rumen Bacteria, Buffalo, NDF, VFA.

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan untuk mengkaji 3 isolat bakteri selulolitik rumen kerbau, pada tiga substrat dengan kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF) yang berbeda (Jerami padi, rumput gajah dan daun Turi) terhadap pencernaan NDF dan konsentrasi volatil fatty acids (VFA) bertempat di laboratorium Ilmu Bahan Pakan, Fakultas Peternakan, UNSOED. Penelitian dilakukan secara in vitro, dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, 3 x 3, diulang 3 kali. Isolat bakteri sebagai faktor 1 dan sumber substrat sebagai faktor 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara isolat bakteri dan jenis susbtrat berpengaruh nyata terhadap pencernaan NDF, aktivitas selulae dan konsentrasi VFA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencernaan NDF berkisar antara 12,27 – 55,61persen, konsentrasi asam asetat berkisar antara 63,37 – 307,47 mg/100ml, propionat 15,17 – 352,20 mg/100ml, dan butirat 8,77-40,87 mg/100 ml. Pada substrat rumput gajah, bakteri selulolitik rumen kerbau lebih efektif menghasilkan VFA, terutama asam propionat dan butirat.

Kata kunci : bakteri rumen, kerbau, NDF, VFA

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia dipandang sebagai ternak yang efesien dalam penggunaan pakannya. Kemampuannya mengkonversi pakan komponen serat bahan menjadi daging, susu, dan wool menjadikan ternak ini mendapat prioritas sebagai ternak yang dapat dikembangkan. Faktor ini secara luas diterima, karena 60 – 70 persen pakan yang biasa dikonsumsi ruminansia terdiri dari karbohidrat yang relatif tidak bersaing dengan kepentingan manusia, yaitu pakan hijauan seperti rumput, legum serta limbah pertanian.

Komponen terbesar dari serat pakan yang dinding sel karbohidrat pakan terdiri dari selulosa dn lignin (Church, 1988). Selulosa dan hemiselulosa merupakan polimer glukosa. Polisakarida (selulosa energi) harus dirombak terlebih dahulu menjadi bentuk yang sederhana. Aktivitas ini pada ruminansia dilakukan oleh mikroba rumen. Mikroba rumen yang berperan dalam proses fermentasi serat pakan adalah bakteri, protozoa dan jamur. Meskipun ketiga jenis mikroba ini mempunyai daya selulolitik dan hemiselulolitik, namun bakteri lebih menonjol peranannya, yaitu kemampuannya dalam mencerna

serat pakan. Chen and Weimer (2001) menginformasikan bahwa semakin tinggi serat pakan yang diberikan pada ruminansia maka dominasi bakteri selulolitik semakin nyata. Kemampuan bakteri mendegradasi selulosa dan fraksi serat pakan lainnya sebagai sumber energi adalah karena enzim yang dikeluarkan selama proses fermentasi (Berra-Maillet *et al.*, 2004).

Krauze *et al.* (2003) menginformasikan bahwa fermentasi rumen yang merupakan proses enzimatik pada komponen serat (selulosa dan hemiselulosa) pakan dapat dinilai melalui konsentrasi asam lemak atsiri dan N-amonia yang keberadaannya di pengaruhi oleh pakan. Komponen utama yang asam lemak atsiri rumen adalah asam asetat, butirir, propionat dan dalam jumlah kecil valerat (Hungate, 1966; Soejono, (1990); Jounany, 1991). Asam propionat merupakan prekursor cadangan glukosa hati sedangkan asam asetat dan butirir merupakan sumber energi untuk sintesis lemak. Peranan bakteri selulolitik sangat menonjol karena produk akhir fermentasinya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi inangnya. Kajian mengenai aktivitas bakteri selulolitik relatif masih kurang.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengkaji aktivitas enzim selulase dari isolat bakteri selulolitik rumen kerbau pada substrat jerami padi, rumput gajah dan daun turi secara in vitro
2. Mengkaji komponen asam lemak atsiri dari pengaruh bakteri selulolitik rumen kerbau pada substrat jerami padi, rumput gajah dan daun turi secara in vitro.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 6 x 3 dengan tiga ulangan. Adapun faktor-faktor yang terlibat, yaitu faktor pertama yaitu isolat bakteri (A), dan faktor kedua yaitu jenis substrat (S). Isolat bakteri sebagai faktor pertama adalah bakteri selulolitik asal rumen kerbau (isolat 1 – A1, Isolat 2 – A2, isolat 3 – A3). Ketiga isolat ini dikombinasikan dengan jenis substrat sebagai faktor kedua yaitu jerami padi (S1), rumput gajah (S2) dan daun turi (S3) serta diulang tiga kali. Penelitian dilakukan secara in vitro, metode roll tube sesuai metode Ogimoto dan Imai (1981). Cairan rumen kerbau diambil melalui mulut dengan metode vakum.

Respon yang diukur untuk mengetahui aktivitas enzim selulase dan produk akhir fermentasi adalah : Kecernaan NDF (%), aktivitas enzim selulosa (IU/ml), produksi komponen asal lemak atsiri (asetat, propionat dan butirir dinyatakan dalam mg/100ml). Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis dengan analisis ragam peubah ganda dan dilanjutkan dengan uji selang kepercayaan serempak (Kramer, 1972; Morrison, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Isolat Mikroba

Hasil isolat rumen didapatkan enam isolat bakteri selulolitik masing-masing tiga isolat dari rumen kerbau dan tiga isolat dari rumen sapi. Hasil uji pewarnaan (reaksi gram) dan morfologi di sajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Reaksi Gram dan Morfologi dari Isolat Bakteri Selulolitik Rumen

Isolat	Kode	Asal	Gram	Morfologi
BSRKI1	A1	Kerbau	-	Batang
BSRKI2	A2	Kerbau	-	Batang Berspora
BSRKI3	A2	Kerbau	-	Batang

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan NDF dan Ativitas Enzim Selulosa

Hasil penelitian pengaruh isolat bakteri selulolitik rumen dan jenis substrat terhadap Kecernaan NDF dan aktivitas enzim selulase menunjukkan bahwa baik isolat bakteri selulolitik, jenis substrat maupun interaksinya berpengaruh nyata terhadap kecernaan NDF dan aktivitas enzim. Pengaruh isolat bakteri selulolitik rumen dan jenis sibstrat terhadap kecernaan NDF, dan aktivitas enzim selulase

pada substrat jerami padi, rumput gajah dan daun turi melalui uji slang kepercayaan serempak dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Isolat Bakteri Selulolitik Rumen Kerbau terhadap Kecernaan NDF pada Substrat Jerami Padi, Rumput Gajah dan Daun Turi.

Substrat	Isolat		
	A1	A2	A3
Jerami Padi	22,86 ^a	25,88 ^{ab}	27,42 ^b
Rumput Gajah	35,55 ^b	31,64 ^a	37,67 ^c
Daun Turi	55,61 ^b	37,94 ^a	55,54 ^b

Ket. : Superskrip yang sama pada pada baris yang sama tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Hasil aktivitas isolat bakteri selulolitik rumen pada substrat jerami padi, rumput gajah dan daun turi terhadap kecernaan NDF dapat diketahui melalui uji selang kepercayaan serempak disajikan pada Tabel 2. Secara umum kecernaan NDF baik pada substrat jerami padi, rumput gajah dan daun turi akibat aktivitas isolat bakteri selulolitik rumen kerbau isolat A3 lebih potensial.

Jerami padi dengan komponen dinding sel sebanyak 73.6 persen dan selulosa 40% bagi isloat baketeri selulolitik rumen merupakan substrat yang potensial untuk dikonversikan menjadi asam lemak atsiri yang bermanfaat bagi ternak. Aktivitas enzim selulase pada substrat rumput gajah semakin meningkat dibandingkan pada substrat jerami padi hal ini erat kaitannya dengan ikatan lignoselulosa pada dinding sel dari substrat. Namun demikian aktivitas isolat bakteri selulolitik asam rumen kerbau tetap tinggi. Pada isolat bakteri rumen kerbau aktivitas enzim tertinggi pada substrat rumput gajah dimiliki oleh isolat bakteri A2 (17.83 IU/ml). Substrat daun turi dengan dinding sel yang relatif mudah didegradasi, menunjukkan aktivitas enzim dari isolat bakteri selulolitik asam rumen kerbau juga tetap tinggi. Melihat kenyataan ini menunjukkan bahwa aktivitas enzim dari isolat bakteri selulolitik rumen kerbau baik pada substrat dengan kandungan selulosa tinggi, selulosa sedang maupun selulosa rendah (jerami padi, rumput gajah dan daun turi) mempunyai aktivitas selulolitik yang lebih tinggi.

Tabel 3. Pengaruh Isolat Bakteri Selulolitik Rumen atas Aktivitas Enzim Selulase (IU/ml) pada Substrat Jerami Padi, Rumput Gajah dan Daun Turi

Substrat	Isolat Bakteri		
	A1	A2	A3
Jerami Padi	8.42 ^a	8.48 ^a	8.58 ^{ab}
Rumput Gajah	10.94 ^a	17.83 ^b	11.69 ^a
Daun Turi	14.97 ^a	24.47 ^b	14.09 ^a

Ket. : superskrip yang sama pada pada baris yang sama tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Keadaan ini tidak berbeda jauh dengan pendapat Chen and Weimer (2001) yang menggunakan *F succinogenes* dan *R flavefaciens* dalam penelitiannya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa spesies bakteri selulolitik asam rumen kerbau air mempunyai aktivitas selulolitik yang lebih tinggi. Komponen substrat yang erat kaitannya dengan aktivitas enzim dan kecernaan NDF adalah komponen utama NDF yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa sebagai polimer glukosa keberadaanya dalam dinding sel dapat berikatan dengan lignin membentuk lignoselulosa yang banyak dijumpai pada limbah pertanian seperti jerami padi. Ikatan lignoselulosa ini akan sulit dirombak oleh enzim. Oleh karenanya bakteri pembuat enzim kurang mendapatkan energi aktivasi sehingga pertumbuhannya lambat. Pengaruh langsung pada substratnya adalah sedikit komponen yang hilang atau masih tinggi residu hasil fermentasinya, sehingga kecernaan substrat rendah. Hal lain yang mempengaruhi kecernaan NDF adalah kandungan selulosa dari substrat yang bersangkutan. Jerami padi dalam berat yang sama mempunyai selulosa yang lebih tinggi dibandingkan substrat rumput gajah maupun daun turi. Selulase sebagai enzim kompleks mempunyai komponen eksoselulase atau eksobiohidrolase, endoselulase atau endoglukanase dan β -Glukosidase atau selodiase (Varga and Kovler, 1997; Berra-maillet *et al.*, 2004). Tahap pertama degradasi selulosa adalah hidrolisis daerah amorf pada mikrofibril selulosa oleh endo-glukanase. Eksoselulase mengubah

struktur selulosa kristalin sehingga dapat dicerna oleh komponen enzim yang lain. Sedangkan pada β -glukosidase mengubah selubiosa menjadi glukosa.

Faktor lain yang juga berkaitan dengan aktivitas enzim yaitu adanya produk akhir fermentasi yang bersifat menghambat kerja enzim. Aktivitas isolat bakteri A2 pada substrat daun turi meskipun punya aktivitas tertinggi dari seluruh perlakuan yaitu 24.47 IU/ml namun kecernaannya hanya 37.94% kenyataan ini memberikan indikasi bahwa produk hasil akhir fermentasinya kemungkinan bersifat menghambat proses degradasi dinding sel oleh isolat bakteri selulolitik rumen. Produk fermentasi oleh bakteri selulolitik rumen adalah komponen asam lemak atsiri (asam asetat, propionat dan butirat), CO₂ dan metan. Metan diduga menjadi produk penghambat dari kerja bakteri selulolitik karena mengganggu proses respirasi dari bakteri.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Komponen Asam Lemak Atsiri

Penelitian pengaruh isolat bakteri selulolitik rumen dan jenis substrat terhadap komponen asam lemak atsiri menunjukkan bahwa baik isolat bakteri selulolitik, jenis substrat maupun interaksinya berpengaruh nyata terhadap komponen asam lemak atsiri (asam asetat, propionat dan butirat) disajikan pada Tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Pengaruh Isolat Bakteri Selulolitik Rumen Kerbau Terhadap Asam Asetat (Mg/100ml) pada Substrat Jerami Padi, Rumpuk Gajah dan Daun Turi

Substrat	Isolat Bakteri		
	A1	A2	A3
Jerami Padi	121.97 ^a	123.07 ^a	170.37 ^b
Rumpuk Gajah	248.53 ^b	151.67 ^a	307.47 ^c
Daun Turi	213.57 ^b	83.60 ^a	199.20 ^b

Ket. : superskrip yang sama pada pada baris yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Produksi asam asetat cenderung menurun pada substrat dengan kandungan selulosa rendah (substrat daun turi) pada isolat bakteri selulolitik rumen kerbau. Komponen asam lemak atsiri yang lainnya adalah asam propionat. Hasil uji selang kepercayaan disajikan pada Tabel 5. Isolat bakteri selulolitik rumen kerbau mampu memproduksi asam propionat pada substrat jerami padi pada jauh lebih besar. Adanya produksi asam propionat yang cukup besar sangat menguntungkan bagi ternak inang karena kebutuhan energi untuk sintesis lemak dapat tersedia, mengingat nilai energi asam propionat lebih tinggi dibandingkan asam asetat. Produksi asam propionat pada substrat daun turi cenderung menurun. McDonald *et al.* (1989) menyatakan bahwa setengah dari glukosa yang digunakan oleh ruminansia disintesis dari metil-malonil KoA, suksinat, dan oksaloasetat sesudah terjadinya proses glukoneogenesis dari asam propionat rumen.

Tabel 5. Pengaruh Isolat Bakteri Selulolitik atas Asam Propionat (mg/100ml) pada Substrat Jerami Padi, Rumpuk Gajah dan Daun Turi.

Substrat	Isolat Bakteri		
	A1	A2	A3
Jerami Padi	167.17 ^b	27.50 ^a	250.63 ^c
Rumpuk Gajah	340.80 ^b	33.60 ^a	352.20 ^b
Daun Turi	240.27 ^c	29.40 ^b	25.37 ^a

Ket. : Superskrip yang sama pada pada baris yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Komponen asam lemak atsiri lain yang dijadikan sebagai parameter respon adalah asam butirat. Hasil Uji Selang Kepercayaan Serempaknya disajikan pada Tabel 6.

Tingginya hasil fermentasi dari bakteri selulolitik asal rumen kerbau, menjadikan kebutuhan energi dari ternak kerbau dapat teratasi. Hal ini karena setiap gram molekul dari asam asetat mempunyai energi 209,4 kkal, propionat 367,3 kkal, dan butirat 524,3 kkal (Soejono, 1990). Nilai energi asam butirat 524,3 kkal molekul merupakan komponen asam lemak atsiri dengan nilai energi tertinggi dibandingkan asam asetat (209,4 kkal) dan asam propionat (367,3 kkal). Asam butirat sebelum

digunakan sebagai sumber energi untuk sintesis lemak susu terlebih dahulu dirombak menjadi asam beta hidroksibutirat (BHBA) (Tillman *dkk.*, 1989). Sehingga dengan meningkatnya produksi asam butirat akan didapatkan lemak susu dalam jumlah yang tinggi. Tetapi produksi asam butirat yang berlebihan dapat berakibat kurang baik terhadap ternak karena dapat menyebabkan ketosis. Hal ini karena 75 persen asam butirat dimetabolisme oleh epitel rumen menjadi asetoasetat, aseton dan β -hidroksibutirat. Asetoasetat dan β -hidroksibutirat yang berkelebihan akan menghabiskan cadangan alkali darah dan hal tersebut menyebabkan asidosis. Daya angkut darah untuk membawa karbondioksida berkurang dan oksidasi seluler menurun (McDonald *et al.*, 1989). Beberapa fenomena yang dapat diterangkan dari hasil penelitian ini bahwa bakteri selulolitik rumen kerbau sensitif terhadap substrat. Pada substrat jerami padi akan didapatkan asam asetat lebih rendah dibandingkan substrat rumput gajah maupun daun turi, pada asam butirat didapatkan fenomena yang sama, tetapi dengan presentase yang lebih tinggi.

Tabel 6. Pengaruh Isolat Bakteri Selulolitik atas Asam Butirat (mg/100ml) pada Substrat Jerami Padi, Rumput Gajah dan Daun Turi.

Substrat	Isolat Bakteri		
	A1	A2	A3
Jerami Padi	8.77 ^a	28.90 ^b	31.93 ^b
Rumput Gajah	18.77 ^a	34.73 ^b	14.5a
Daun Turi	18.27 ^a	14.93 ^a	22.57 ^b

Ket. : Superskrip yang sama pada pada baris yang sama tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diambil kesimpulan : Pada substrat rumput gajah bakteri selulolitik rumen kerbau lebih efektif menghasilkan VFA terutama propionat dan butirat dibandingkan pada substrat jerami padi maupun daun turi.

DAFTAR PUSTAKA

- Berra-Maillet, C., Y. Ribot and E. Ferano. 2004. Fiber-degrading system of different strain of the genus *Fibrobacter*. *Appl. Environ. Microbiol.* 2172-2179.
- Chen, J. and Weimer. 2001. Competition among three predominant ruminal cellulolytic bacteria in the absence or presence of non cellulolytic bacteria. *J. Environ. Microbiol.* 147:21-30.
- Hungate, R. 1966. *The rumen and its Microbes*. Academic Press, New York.
- Jouany, J.P. 1991. *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. Institute National De La Recherche Agronomique, Rue De l'Universite-75338. Paris.
- Krauze, D.O., S.E. Denman, R.I. Mackie, M. Morrison, A.L. Rae, G.T. Attwood and C.S. McSweeney. 2003. Opportunities to improve fiber degradation in rumen: microbiology, ecology and genomics. *FEMS Microbiol. Rev.* 27:663-669.
- McDonald P, N.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, L.A. Sinclair, and R.G. Wilkinson. 1989. *Animal Nutrition*. Prentice Hall. England.
- Ogimoto, K and S. Imai. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Societies Press, Tokyo.
- Soejono, M. 1990. *Simbiosis Ruminansia*. Kursus singkat ekologi mikrobial. PAU Bioteknologi-UGM. Yogyakarta.
- Tillman A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, P. Soeharto dan L. Soekamto. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Varga, G.A. and E.S. Kovler. 2004. Microbial and animal limitation to fiber digestion and utilization. *J. Nutr.* 127: 819-823.

Wanapat, M. 2001. Swamp buffalo rumen ecology and its manipulation. Proceedings Buffalo workshop. <http://www.mekarn.org/procbuf/wanapat.htm>.

SELEKSI LEGUM PAKAN PADA TANAH SALIN BERDASARKAN KARAKTER FISIOLOGIS DAN KANDUNGAN MINERAL

Kusmiyati, F, Sumarsono dan Karno

Faculty of Animal and Agriculture Sciences, Diponegoro University,
Email: fkusmiyati@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research was conducted to select five forage legumes on saline soil based on the physiological characteristics of the plant and mineral content of forages. The research design was split plot with forage legumes as main plots, and soil salinity levels as a subplot, with three replications. Forage legume were L1 = *Leucaena leucocephala*, L2 = *Sesbania grandiflora*, L3 = *Centrosema pubescens*, L4 = *Caliandra calothyrsus* and L5 = *Crotalaria juncea*. The subplots were T1 = non saline soil, T2 = saline soil. Electrical conductivity (EC) of non saline soil was low (0.50 dS/m), while EC of saline soil was high (8.3 dS/m). Parameters measured were the physiological characteristics of plants (chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and nitrate reductase activity) and the mineral content of forages (nitrogen, phosphorus, potassium and sodium). The data obtained were tested by LSD to compare the differences in each type of legume in non-saline soil and saline soil. The conclusion of this study showed that *Sesbania grandiflora* was the most tolerant crops on saline soil than other plants tested. *Calliandra* was the most sensitive plant to salinity.

Keywords : saline soil, selection, physiological, mineral, forage legume

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan seleksi lima jenis legum pakan pada tanah salin berdasarkan karakter fisiologis tanaman dan kandungan mineral hijauan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah split plot dengan jenis legum sebagai petak utama, dan tingkat salinitas tanah sebagai anak petak, dengan tiga ulangan. Legum pakan yang diuji adalah L1 = lamtoro (*Leucaena leucocephala*), L2 = turi (*Sesbania grandiflora*), L3 = sentro (*Centrosema pubescens*), L4 = kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dan L5 = orok-orok (*Crotalaria juncea*). Anak petak adalah T1 = tanah tidak salin, T2 = tanah salin. Tanah tidak salin memiliki DHL (daya hantar listrik) rendah yaitu 0,50 dS/m, sedangkan tanah salin memiliki DHL tergolong sangat salin (8,3 dS/m). Parameter yang diamati adalah karakter fisiologis tanaman (kandungan klorofil a, klorofil b, total klorofil dan aktivitas nitrat reduktase) dan kandungan mineral hijauan (nitrogen, fosfor, kalium dan natrium). Data yang diperoleh diuji BNT untuk membandingkan perbedaan setiap jenis legum pada tanah non salin dan tanah salin. Kesimpulan dari penelitian ini adalah turi merupakan tanaman yang paling toleran pada tanah salin dibandingkan tanaman lain yang diuji. Kaliandra merupakan tanaman yang paling peka terhadap salinitas.

Kata kunci : fisiologi, legum pakan, mineral, seleksi, tanah salin

PENDAHULUAN

Lahan pertanian yang subur semakin menyusut luasnya untuk berbagai keperluan pembangunan non-pertanian, seperti industri dan pemukiman. Sudadi (2007) melaporkan, diperkirakan 30 hingga 35 ribu hektar lahan subur setiap tahun beralih fungsi menjadi wilayah pemukiman atau industri. Oleh karena itu, pengembangan pertanian perlu diarahkan pada pemanfaatan lahan-lahan marginal termasuk tanah salin. Abrol *et al.* (1988) melaporkan luas tanah salin di Indonesia adalah 13,2 juta ha. Tanah salin tersebut sebagian besar tersebar di pesisir utara pulau Jawa dan pesisir Timur pulau Sumatera.

Pemanfaatan tanah salin untuk budidaya tanaman menghadapi banyak kendala karena kandungan garam terlarut netral, terutama NaCl. Natrium yang berlebihan pada permukaan akar akan menghambat serapan kalium (K^+) oleh akar sehingga mempengaruhi turgor sel dan aktivitas enzim pada tanaman. Tekanan osmotik larutan tanah salin juga besar sehingga menghambat penyerapan air dan unsur hara (Xiong *et al.*, 2002). Secara genetik tanaman pakan memiliki perbedaan toleransi

terhadap tanah salin. Pemanfaatan tanaman pakan yang memiliki toleransi pada tanah salin akan menghasilkan produksi dan kualitas hijauan pakan yang lebih tinggi daripada tanaman yang tidak memiliki toleransi. Pemilihan jenis-jenis tanaman pakan yang memiliki toleransi pada tanah salin merupakan salah satu cara yang efektif dalam pengelolaan tanah salin.

Seleksi tanaman pada tanah salin perlu dilakukan untuk menghindari penurunan pertumbuhan dan produksi yang besar. Seleksi tanaman dapat dilakukan berdasarkan pengamatan karakter fisiologis (kandungan klorofil dan aktivitas nitrat reduktase) dan kandungan mineral (nitrogen, fosfor, kalium dan natrium). Jamil *et al.* (2012) melaporkan kandungan klorofil a dan klorofil b tanaman padi menurun dengan meningkatnya NaCl (0 sampai 150 mM) dalam media tumbuh. Padder *et al.* (2012) melaporkan meningkatnya konsentrasi NaCl akan menurunkan aktivitas nitrat reduktase (ANR). Kusmiyati *et al.* (2009) melaporkan penurunan serapan N, P dan K pada tajuk *P. purpureum* sebesar 77,9%, 68,9% dan 75,3% pada konsentrasi NaCl 300 mM dibandingkan kontrol (0 mM). Hasil penelitian Teackle dan Colmer (2006) menyatakan konsentrasi Na⁺ dan Cl⁻ pada tajuk tanaman meningkat, sedangkan konsentrasi K⁺ menurun dengan meningkatnya NaCl dalam media tumbuh.

Penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk melakukan seleksi lima jenis legum pakan pada tanah salin berdasarkan karakter fisiologis tanaman dan kandungan mineral hijauan. Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi kepada peternak di daerah yang memiliki tanah salin mengenai jenis legum pakan yang memiliki produksi dan kualitas yang baik pada tanah salin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Tanah salin diambil dari Kecamatan Kaliwatu Kabupaten Rembang, sedangkan tanah non salin diambil dari Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Tanah tidak salin memiliki pH netral yaitu 6,8 dengan tekstur liat dan DHL 0,50 dS/m. Tanah salin tergolong alkalin (pH 8,3), tekstur lempung berdebu, daya hantar listrik tergolong sangat salin (8,3 dS/m).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah split plot dengan jenis legum sebagai petak utama, dan tingkat salinitas tanah sebagai anak petak, ulangan sebanyak tiga. Legum pakan yang diuji adalah lamtoro (*Leucaena leucocephala*), turi (*Sesbania grandiflora*), kalopo (*Calopogonium mucunoides*) kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan orok-orok (*Crotalaria juncea*). Anak petak adalah T1 = tanah tidak salin, T2 = tanah salin.

Bahan tanam yang digunakan adalah benih yang ditanam pada pot dengan kapasitas tanah 10 kg. Pemupukan meliputi 60 kg N/ha, 150 kg P₂O₅/ha dan 100 kg K₂O/ha. Defoliasi dilakukan 12 minggu setelah tanam. Karakter fisiologi meliputi kandungan total klorofil dan aktivitas nitrat reduktase (ANR) diamati sebelum defoliasi. Kandungan klorofil a, b dan total klorofil diukur menurut metode Arnon (Kumar *et al.*, 2012). Aktivitas nitrat reduktase dengan metode Hartiko (1986). Uji mineral hijauan N dengan metode Kjeldahl (Dirjen Bina Produksi Peternakan, 2004), P, K, dan Na menurut AOAC (2000). Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam. Uji lanjut dilakukan dengan uji BNT untuk membandingkan perbedaan setiap jenis legum pada tanah non salin dan tanah salin (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Fisiologis

Hasil sidik ragam menunjukkan jenis legum tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil. Perlakuan salinitas tanah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, total klorofil dan aktivitas nitrat reduktase (ANR) legum.

Kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil legum pada kondisi tanah tidak salin berturut-turut berkisar antara 0,98 – 2,50; 0,47 – 1,85 dan 1,46 – 4,36 mg/g daun. Kandungan klorofil lima legum yang diuji ini masih berada pada kisaran normal. Kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil legum *Trifolium repens* berturut-turut adalah 1,89; 0,96 dan 2,85 mg/g daun (Dragomir *et al.*, 2012). Aktivitas nitrat reduktase legum yang diuji berkisar antara 5,04 – 6,17 $\mu\text{mol NO}_2/\text{g/jam}$. Aktivitas nitrat reduktase legum yang diuji lebih rendah dibandingkan yang dilaporkan oleh Fitriana *et al.*

(2012). Aktivitas nitrat reduktase kedelai pada kapasitas lapang adalah 20,29 $\mu\text{mol NO}_2/\text{g/jam}$, sedangkan pada kondisi stres kering adalah 8,43 $\mu\text{mol NO}_2/\text{g/jam}$ (Fitriana *et al.*, 2012).

Hasil uji BNT pengaruh salinitas tanah pada tiap jenis legum menunjukkan kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil lamtoro, kaliandra dan orok-orok pada tanah salin nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan tanah tidak salin (Tabel 1). Kandungan klorofil turi dan kalopo pada tanah salin tidak berbeda nyata dengan tanah tidak salin. Penurunan kandungan total klorofil urutan tertinggi sampai terendah adalah kaliandra (79,82%), lamtoro (64,58%), orok-orok (36,90%), kalopo (30,74%). Pada turi terjadi peningkatan kandungan klorofil a, klorofil b dan total klorofil secara nyata berturut-turut sebesar 57,14%; 48,94% dan 53,42%.

Tabel 1. Kandungan Klorofil a, klorofil b, Total Klorofil dan Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) Legum pada Salinitas Tanah Berbeda

Legum	Salinitas Tanah	Klorofil a	Klorofil b	Total Klorofil	ANR
	 (mg/g)			($\mu\text{mol NO}_2/\text{g/jam}$)
Lamtoro	Tidak salin	2,07 ^a	1,30 ^a	3,36 ^a	5,81
	Salin	0,81 ^b	0,38 ^b	1,19 ^b	5,77
	% Perbedaan	-60,87	-70,77	-64,58	-0,69
Turi	Tidak salin	0,98	0,47	1,46	5,12 ^a
	Salin	1,54	0,70	2,24	4,69 ^b
	% Perbedaan	+57,14	+48,94	+53,42	-8,40
Kalopo	Tidak salin	1,66	0,78	2,44	5,04
	Salin	1,16	0,53	1,69	4,96
	% Perbedaan	-30,12	-32,05	-30,74	-1,59
Kaliandra	Tidak salin	2,50 ^a	1,85 ^a	4,36 ^a	5,48 ^a
	Salin	0,53 ^b	0,35 ^b	0,88 ^b	4,61 ^b
	% Perbedaan	-78,80	-81,08	-79,82	-15,88
Orok-orok	Tidak salin	1,89 ^a	0,81 ^a	2,71 ^a	6,17
	Salin	1,22 ^b	0,49 ^b	1,71 ^b	5,98
	% Perbedaan	-35,45	-39,31	-36,90	-3,08

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf berbeda pengaruh salinitas pada tiap jenis rumput menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT ($P < 0,05$).

Peningkatan kandungan klorofil pada turi kemungkinan disebabkan umur daun yang berbeda. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan klorofil adalah umur daun dan tahapan fisiologis suatu tanaman (Biber, 2007). Salinitas menghambat pertumbuhan tanaman sehingga umur daun akan berbeda pada tanaman yang tumbuh di tanah salin dan tanah tidak salin. Daun tanaman pada tanah salin kemungkinan lebih tua sehingga kandungan klorofilnya lebih tinggi.

Hasil uji BNT pengaruh salinitas tanah pada tiap jenis legum menunjukkan ANR pada turi dan kaliandra pada tanah salin nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dengan tanah tidak salin. Sedangkan ANR lamtoro, kalopo dan orok-orok pada tanah salin tidak berbeda nyata dengan tanah tidak salin. Penurunan ANR urutan tertinggi sampai terendah adalah kaliandra (15,88%), turi (8,40%), orok-orok (3,08%), kalopo (1,59%) dan lamtoro (0,69%). Penurunan aktivitas nitrat reduktase legum pada tanah salin disebabkan oleh konsentrasi substrat yang rendah. Substrat pada aktivitas nitrat reduktase adalah nitrat pada daun yang bersumber dari serapan N tanah. Pada kondisi salin, N hijauan rendah sehingga substrat yang tersedia untuk aktivitas nitrat reduktase juga rendah. Penurunan ANR juga disebabkan oleh penurunan jumlah enzim atau enzim yang tidak aktif karena stres air. Padder *et al.* (2012) melaporkan meningkatnya konsentrasi NaCl akan menurunkan aktivitas nitrat reduktase. Penurunan ANR dikarenakan pada konsentrasi NaCl yang tinggi tanaman mengalami stres air. Legum yang ditanam pada tanah salin mengalami stres osmotik sehingga penyerapan air oleh tanaman terganggu atau mengalami stres air. Ananthi dan Vijayaraghavan (2012) menyatakan ANR tanaman yang mengalami stres air menurun karena penurunan jumlah enzim atau enzim yang tidak aktif.

Kandungan Nutrisi Legum

Hasil sidik ragam menunjukkan jenis rumput dan salinitas tanah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan N, P, K dan Na hijauan legum. Hasil uji BNT pengaruh salinitas tanah pada tiap jenis legum menunjukkan kandungan N lamtoro pada tanah salin nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan tanah tidak salin. Salinitas tanah tidak mempengaruhi kandungan P semua legum yang diuji. Kandungan K nyata ($P < 0,05$) lebih rendah pada kalopo, kaliandra dan orok yang ditanam di tanah salin. Penurunan kandungan K legum diikuti dengan peningkatan kandungan Na secara nyata ($P < 0,05$) semua legum yang diuji pada tanah salin (Tabel 2).

Kisaran kandungan P, K dan Na legum pada tanah tidak salin berturut-turut adalah 0,76 – 1,71; 17,81 – 23,55 dan 0,41 – 1,39 g/kg BK. Kandungan P, K dan Na legum pada penelitian ini lebih rendah dari kandungan P, K dan Na alfalfa. Suyama *et al.* (2007) menyatakan kandungan P, K dan Na alfalfa berturut-turut adalah 2,6; 24,2 dan 3,2 g/kg BK.

Tabel 2. Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium dan Natrium Legum pada Salinitas Tanah Berbeda

Legum	Salinitas Tanah	N	P	K	Na
..... (g/kg BK)					
Lamtoro	Tidak salin	37,02 ^a	0,99	22,08	0,41 ^b
	Salin	31,54 ^b	0,99	19,97	1,22 ^a
	% Perbedaan	-14,80	0,00	-9,56	+199,56
Turi	Tidak salin	36,87	1,71	23,55	1,39 ^b
	Salin	36,95	1,69	21,39	3,70 ^a
	% Perbedaan	+0,22	-1,77	-9,17	+166,19
Kalopo	Tidak salin	31,24	1,15	17,81 ^a	1,24 ^b
	Salin	30,41	1,54	13,47 ^b	2,65 ^a
	% Perbedaan	-2,66	+33,91	-24,37	+113,71
Kaliandra	Tidak salin	30,11	1,03	18,06 ^a	0,67 ^b
	Salin	27,48	1,27	12,26 ^b	1,13 ^a
	% Perbedaan	-8,73	+23,30	-32,12	+68,66
Orok-orok	Tidak salin	30,11	0,76	21,68 ^a	0,80 ^b
	Salin	28,96	1,06	14,55 ^b	3,49 ^a
	% Perbedaan	-3,82	+39,47	-32,89	+336,25

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf berbeda pengaruh salinitas pada tiap jenis rumput menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT ($P < 0,05$).

Salinitas tanah menurunkan kandungan N legum lamtoro. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian Ashraf *et al.* (2008). Salinitas tanah (10 dS/m) menurunkan kandungan N daun tebu. Penurunan kandungan N ini disebabkan oleh penurunan serapan nitrat pada kondisi salin. Meloni *et al.* (2004) melaporkan akumulasi nitrat turun secara nyata pada daun dan akar pada kondisi salin. Salinitas mempengaruhi serapan nitrat karena pengaruh antagonism antara nitrat dan klorida.

Kandungan P rumput pada tanah salin tidak berbeda nyata dengan tanah tidak salin. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Gimeno *et al.* (2009). Kandungan P daun Citrus pada kondisi salin tidak berbeda nyata dengan kontrol. Salinitas menurunkan serapan P pada tanaman yang tidak dipupuk N, tetapi pemupukan N pada kondisi salin meningkatkan kandungan P (Esmaili *et al.*, 2008). Ashraf *et al.* (2008) menyatakan kombinasi pemupukan N, P dan K nyata meningkatkan kandungan P hijauan tebu pada kondisi salin (10 dS/m). Kondisi ketersediaan air di tanah juga berpengaruh terhadap serapan dan kandungan hara. Pada penelitian ini, tanaman disiram sampai kapasitas lapang setiap hari. Hasil penelitian Orak dan Ates (2005) menunjukkan stres salin dan air tersedia berpengaruh nyata terhadap kapasitas retensi. Pada kondisi stres salin, kapasitas retensi air akan lebih tinggi pada keadaan kapasitas lapang daripada 50 dan 75 % kapasitas lapang. Pada keadaan kapasitas lapang, air lebih tersedia meskipun kondisi stres salin. Esmaili *et al.* (2009) menyarankan ketersediaan air/irigasi yang cukup di tanah salin supaya pupuk yang diberikan bisa diserap tanaman secara optimal meskipun pada kondisi salin.

Kalium hijau rumput yang rendah pada tanah salin ini disebabkan oleh pengaruh antagonism dari serapan Na dan K pada bagian akar dan tingginya kadar natrium dalam tanah salin. Grieve *et al.* (2004) melaporkan kandungan K pada tanaman pakan pada umumnya menurun dengan meningkatnya salinitas dari 15 dS/m menjadi 25 dS/m. Hasil penelitian Neto *et al.* (2004) menunjukkan kandungan Na tinggi di akar tanaman pada kondisi salin. Penyerapan K oleh akar akan dihambat oleh adanya Na pada media tumbuh. Lynch dan Lauchli (1984) menyatakan Na akan menghambat transpor K ke xylem. Hal ini juga menyebabkan rendahnya kandungan K pada tanaman di tanah salin.

Kandungan Na legum lebih tinggi pada tanah salin dibandingkan tanah tidak salin. Hal ini dikarenakan tingginya kadar natrium dalam tanah salin dibandingkan tanah tidak salin sehingga penyerapan natrium juga tinggi. Hasil penelitian Jamil *et al.* (2012) menunjukkan peningkatan NaCl dalam media tumbuh meningkatkan akumulasi ion Na. Natrium tidak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman tidak memiliki sistem transport yang spesifik untuk penyerapan Na, tetapi Na tetap dapat diserap oleh sel tanaman. Pada kondisi salin, konsentrasi Na pada larutan tanah biasanya tinggi dibandingkan di dalam sitosol pada sel akar, pergerakan Na ke sel akar adalah pasif. Natrium yang masuk ke sitoplasma menghambat aktivitas enzim. Penghambatan ini juga bergantung pada tingkat K di sitoplasma (Xiong *et al.*, 2002). Kurt *et al.* (1986) menyatakan efek yang merugikan dari Na berhubungan dengan struktur dan fungsi integritas membran.

Seleksi Toleransi Legum pada Tanah Salin

Tanah salin secara nyata mempengaruhi 5 parameter dari 8 parameter yang diuji pada lamtoro yaitu kandungan klorofil a, klorofil b, total klorofil, kandungan N, kandungan Na. Pada turi, dua parameter nyata lebih rendah pada tanah salin yaitu ANR dan kandungan Na, sedangkan parameter kandungan klorofil a dan total klorofil meningkat pada tanah salin. Dua parameter pada kalopo nyata lebih rendah pada tanah salin dibandingkan tanah tidak salin yaitu kandungan K dan Na. Enam parameter nyata lebih rendah pada kaliandra yang ditanam di tanah salin yaitu klorofil a, klorofil b, total klorofil, ANR, kandungan K dan Na. Pada tanaman orok-orok, lima parameter nyata lebih rendah pada tanah salin dibandingkan tanah tidak salin. Berdasarkan hal tersebut, turi dan kalopo merupakan tanaman toleran pada tanah salin dibandingkan tanaman lain yang diuji. Kaliandra merupakan tanaman yang paling peka terhadap salinitas. Turi diperkirakan lebih toleran dibandingkan kalopo karena terjadi peningkatan kandungan klorofil pada tanah salin. Kandungan klorofil yang tinggi akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Hasil penelitian Qadir *et al.* (2008) menunjukkan turi sebagai tanaman yang memiliki toleransi moderat terhadap salinitas. Tanaman lamtoro termasuk dalam kategori moderat toleran (Ahmad dan Chang, 2002).

KESIMPULAN

Turi merupakan tanaman yang paling toleran pada tanah salin dibandingkan tanaman lamtoro, kalopo, kaliandra dan orok-orok berdasarkan karakter kandungan klorofil, aktivitas nitrat reduktase, kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan natrium hijau. Kaliandra merupakan tanaman yang paling peka terhadap salinitas

DAFTAR PUSTAKA

- Abrol, I.P., J.S.V. Yadav dan F.I. Massaud. 1988. Salt-Affected Soil and Their Management. FAO, Rome.
- Ahmad, R. dan M.H. Chang. 2002. Salinity control and environmental protection through halophytes. *J. Drainage Water Manag.* 6 : 17 – 25.
- Ananthi, K dan H. Vijayaraghavan. 2012. Rapid determination of soluble protein content, nitrate reductase activity and yield studies in cotton genotypes under water stress. *Int. J. Food Agric. Vet. Sci.* 2 : 147-152.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2000. Official Methods of Analysis. AOAC Inc., Virginia.
- Ashraf, M.Y., F. Hussain, J. Akhter, A. Gul, M. Ross dan G. Ebert. 2008. Effect of different sources and rates of nitrogen and supra optimal level of potassium fertilization on growth, yield and nutrient uptake by sugarcane grown under saline condition. *Pakistan J. Bot.* 40 : 1521 – 1531.

- Biber, P.D. 2007. Evaluating a chlorophyll content meter on three coastal wetland plant species. *J. Agric., Food Environ. Sci.* 1 : 12 – 20.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. 2004. Petunjuk Teknis Pengawasan Mutu Pakan. Balai Pengujian Mutu Pakan Ternak, Dir Jen Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Esmaili, E., S.A. Kapourchal, M.J. Malakouti dan M. Homae. 2008. Interactive effect of salinity and two nitrogen fertilizers on growth and composition of sorghum. *Plant Soil Environ.* 54 : 537 – 546.
- Gimeno, V., J.P. Syvertsen, M. Nieves, I. Simo'n, V. Marti'nez, F. G. dan Sa'nches. 2009. Additional nitrogen fertilization affects salt tolerance of lemon trees on different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 121 : 298–305.
- Grieve, C.M., J.A. Poss, S.R. Grattan, D.J. Suarez, S.E. Benes dan P.H. Robinson. 2004. Evaluation of salt-tolerant forages for sequential water reuse systems. II. Plant-ion relations. *Agric. Water Manag.* 70 : 121-135.
- Hartiko, H. 1986. Optimasi Metode Pengukuran Kegiatan Nitrat Reduktase in Vivo Daun berbagai Species Tanaman Produksi. Laboratorium Biokimia, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta.
- Jamil, M., S. Bashir, S. Anwar, S. Bibi, A. Bangash, F. Ullah dan E.S. Rha. 2012. Effect of salinity on physiological and biochemical characteristics of different varieties of rice. *Pakistan J. Bot.* 44 : 7 – 13.
- Kumar, M., Anjali, Narayan, S. Chaudhary dan K. Pal. 2012. Effect of sulphurdioxide on plant chlorophyll on the family of Brassicaceae. *Int. J. Pharma Professional's Res.* 3 : 605-609.
- Kusmiyati, F., E.D. Purbajanti and B.A. Kristanto. 2009. Macro nutrients uptake of forage Grasses at different salinity stresses. *J. Pengembangan Peternakan Tropis* 34 : 205 – 210.
- Lynch J. dan A. Läuchli. 1984. Potassium transport in salt stressed barley roots. *Planta* 161: 295–301.
- Meloni, D.A., M.R. Gulotta, C.A. Martinez dan M.A. Oliva. 2004. The effects of salt stress on growth, nitrate reduction and proline and glycinebetaine accumulation in *Prosopis alba*. *Braz. J. Plant Physiol.* 10 : 287 – 294.
- Neto, A.D., J.T. Prisco, J.Eneas.-Fitho, C.F. Lacerda, Y.V. Silva, P.H.A. da Costa dan E. Gomez-Fitho. 2004. Effects of salt stress on plant growth, stomatal response and solute accumulation of different maize genotypes. *Braz. J. Plant Physiol.* 16 : 8 -16.
- Orak, A. Dan E. Ates. 2005. Resistance to salinity stress and available water levels at the seedling stage of the common vetch (*Vicia sativa L.*). *Plant Soil Environ.* 2 : 51 – 56.
- Padder, B.M. R. Yadav dan R.M. Agarwal. 2012. Effect of salinity and water stress in mungbean (*Vigna radiata*) L. Wilczek var. Hum_1. *Plant Sci. Feed* 2 : 130-134
- Qadir, M., A. Tubeileh, J. Akhtar, A. Larbi, P.S. Minhas dan M.A. Khan. 2008. Productivity enhancement of salt-affected environments through crop diversification. *Land Degradation Develop.* 19 : 429 – 453.
- Suyama, H., S.E. Benes, P.H. Robinson, G. Getachew, S.R. Grattan dan C.M. Grieve. 2007. Biomass yield and nutritional quality of forage species under irrigation under long term with saline-sodic drainage water : field evaluation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 135 : 329 – 345.
- Steel, R.G.D. dan I.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh : B. Sumantri).
- Teakle, N.L., D. Real dan T.D. Colmer. 2006. Growth and ion relation in response to combined salinity and waterlogging in the perennial legume *Lotus corniculatus* and *Lotus tenuis*. *Plant Soil.* 289 : 369 – 383.
- Xiong, L, K.S. Schumaker dan J.K. Zhu. 2002. Cell signaling during cold, drought, and salt stress. *Plant Cell* 14 : 165 – 183.

PRODUKSI HIJAUAN OROK-OROK (*Crotalaria juncea L*) DAN JAGUNG (*Zea mays L*) DALAM PERTANAMAN TUMPANGSARI

Sumarsono, S. Anwar, E. Fuskhah dan D.W. Widjajanto

Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman
Fakultas Peternakan dan Pertanian – Universitas Diponegoro
Email: marsono_53@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study was aimed to determine the competition effect of orok-orok (*Crotalaria juncea L*) on corn (*Zea mays L*) performance in intercropping patterns of orok-orok-corn. The study was conducted as a 3 x 2 factorial experiment with a randomized completely block design consisting of 4 groups of replications. The first factor is population density of orok-orok, namely 6, 8 and 10 plants in between rows of corn. The second factor is intercropping pattern, 1 row and 2 rows of orok-orok, respectively, between corn crops. The observation was calculated statistically according to the procedure of variance analysis followed by comparison of the middle average. The results showed that there was a significant effect ($P < 0.05$) of population density and planting pattern on the dry matter (DM) production, nitrogen content and accumulation of nitrogen of orok-orok forage and corn straw, but there was no interaction effect. It was concluded that the increased of crop population density of orok-orok increased forage DM production of orok-orok, but depressed the yield of corn. Competition effect of orok-orok on corn at the two lines of orok-orok was greater than one row of orok-orok.

Keywords: orok-orok (*Crotalaria juncea L*), corn (*Zea mays L*), population density, intercropping

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui produksi hijauan dari pengaruh sisipan tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea L*) pada tanaman jagung (*Zea mays L*) dalam pola tanam tumpangsari. Penelitian percobaan faktorial 3x2 dengan rancangan acak kelompok terdiri dari 4 kelompok ulangan. Faktor pertama adalah kepadatan populasi tanaman orok-orok, yaitu 6, 8 dan 10 tanaman di antara baris tanaman jagung. Faktor kedua adalah pola tanam tumpangsari, yaitu 1 baris tanaman dan 2 baris tanaman orok-orok di antara tanaman jagung. Data diolah menurut prosedur analisis ragam dilanjutkan dengan perbandingan nilai tengah. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) kepadatan populasi tanaman dan pola tanam terhadap produksi bahan kering, kadar nitrogen dan akumulasi nitrogen hijauan orok-orok maupun jerami jagung, tetapi tidak terdapat pengaruh interaksi. Disimpulkan bahwa peningkatan kepadatan populasi tanaman orok-orok meningkatkan produksi bahan kering hijauan orok-orok, tetapi menekan hasil tanaman jagung. Pengaruh kompetisi tanaman orok-orok terhadap jagung pada pola tanam dua baris lebih besar dibanding pola tanam satu baris tanaman orok-orok.

Kata kunci: orok-orok, jagung, kepadatan populasi, pola tumpangsari.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays L*) adalah tanaman *multipurpose* sebagai tanaman sumber pangan dan pakan dari hasil bijinya, sisa bagian vegetatif atau jerami masih bermanfaat sebagai pakan ternak ruminansia (Sumarsono, 2008). Tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea L*) adalah tanaman legum asli Indonesia yang dipopulerkan sebagai tanaman penghasil hijauan yang potensial disamping lebih populer sebagai pupuk hijau. Tanaman orok-orok mempunyai adaptasi yang luas, tajuk yang rapat dan perakaran yang dalam, sehingga mempunyai harapan untuk dikembangkan di pertanian lahan kering bersama tanaman jagung. Apabila kedua tanaman ini dapat ditanam secara tumpangsari, maka diharapkan diperoleh sumber hijauan dari jerami jagung dan hijauan orok-orok.

Penerapan pola tanam tumpangsari memerlukan pemilihan jenis-jenis tanaman yang ditumpangsarikan. Pemilihan jenis-jenis yang mempunyai pertumbuhan tajuk yang berbeda, pola pertumbuhan perakaran yang berbeda dan kebutuhan intensitas cahaya dan nutrisi yang berbeda akan meminimalkan kompetisi interspesifik sehingga dapat diperoleh produktivitas lahan yang tinggi

(Sumarsono, 1989). Pemilihan tanaman legum sebagai tanaman sisipan dalam pola tanam tumpangsari sangat dianjurkan, karena akan menghemat pemupukan nitrogen yang makin mahal. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman penyubur tanah, karena bersimbiotik dengan bakteri *rhizobium* untuk mengikat nitrogen dari udara (Sutanto, 2002).

Orok-orok (*Crotalaria juncea* L) termasuk tanaman leguminosa, mempunyai adaptasi yang luas, dengan produksi bahan kering 5-14 t/ha atau menghasilkan 160-448 kg N/ha (Mannetje, 2012). Peneliti lain menunjukkan bahwa, orok-orok dapat memproduksi biomasa 15-25 t/ha dengan kandungan nitrogen 113 kg N sebagai hasil pengikatan nitrogen udara (Wrin *et al.*, 2012). Pengaruh kepadatan populasi tanaman dari 15, 30 dan 45 tanaman/m² menunjukkan kurva nonlinier terhadap akumulasi nitrogen tajuk tanaman dengan persamaan regresi $Y = 14,169 + 11,39 X - 0,139 X^2$ (R=0,549) pada kepadatan optimum pada 40,97 tanaman/m². Estimasi maksimum akumulasi nitrogen adalah 366,10 kg/ha pada 1 kali frekuensi pemanenan umur 10 minggu (Sumarsono *et al.*, 2013). Orok-orok menjadi alternatif sumberdaya pakan untuk menurunkan lemak karena kandungan protein tinggi tetapi kandungan lemak rendah (Balkcom dan Reeves, 2005). Orok-orok potensial sebagai pakan ruminansia khususnya ternak potong, untuk menghasilkan pertambahan bobot badan yang cepat (Cook dan White, 1996). Kandungan nutrisi hijauan orok-orok pada umur 60 hari adalah 29,20 % protein kasar dan 17,90 % serat kasar. Peranan tanaman legum dalam pertanaman campuran dengan tanaman non legum hampir selalu meningkatkan produksi bahan kering dan kandungan protein kasar, baik tanaman non legum itu sendiri dan total hijauan yang diperoleh (Widjajanto dan Sumarsono, 2005).

Tanaman jagung manis (*Zea mays sacharata* Sturt) atau *sweet corn*, umur panen 70 hari (Falsh, 2009). Jagung manis mempunyai rasa lebih manis dibanding jagung biasa, karena kadar gula pada endosperm biji berkisar 13-14 %, dibanding kadar gula jagung biasa hanya 2-3 % (Palungkun dan Asiani, 2004). Jagung manis yang dipanen pada umur 70 hari setelah tanam dapat menghasilkan hijauan segar 18-30 t/ha. Bagian tanaman berupa batang dan daun sebagai jerami dapat diberikan kepada berbagai ternak ruminansia. Tanaman jagung yang dipanen pada umur muda, mempunyai kandungan protein kasar yang tinggi dan kasar serat kasar rendah (Tangendjaja dan Wina, 2006). Kandungan nutrisi jagung manis pada umur 70 hari dapat mencapai kadar 12,82 % protein kasar.

METODA PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, kampus Tembalang Semarang, pada bulan Oktober 2013-Januari 2014. Digunakan benih orok-orok (*Crotalaria juncea* L), jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt), petak percobaan, dan pupuk dasar NPK (Urea, SP dan KCl). Peralatan pertanian dan laboratorium analisis jaringan tanaman. Tanah lokasi percobaan mempunyai hasil analisis tanah awal yaitu 1,38 % C-organik; 0,32 % N total ; 7,84 ppm P tersedia; 0,15 me K tertukar pH 5,4 dan C/N 10,64.

Penelitian menggunakan percobaan faktorial 3 x 2 dengan rancangan acak kelompok terdiri dari 4 kelompok ulangan. Faktor pertama adalah kepadatan populasi tanaman orok-orok K1, K2 dan K3 berturut-turut 6, 8 dan 10 tanaman di antara baris tanaman jagung. Faktor kedua adalah pola tanam tumpangsari P1 dan P2 berurut-turut 1 baris tanaman orok-orok di antara tanaman jagung dan 2 baris tanaman orok-orok di antara tanaman jagung. Penelitian dimulai dengan mempersiapkan media tanam sebagai petak percobaan seluas 3,5 x 4,5 m² diatur dalam 4 kelompok, terdiri dari 6 petak percobaan pada setiap kelompok. Komposit tanah dari tiap kelompok diambil untuk mengetahui analisis tanah awal. Petak percobaan yang telah dipersiapkan diberikan pupuk dasar NPK dan pupuk organik sesuai kebutuhan, diikuti dengan penanaman bahan tanam sesuai perlakuan, pemeliharaan dan pengamatan sampai defoliiasi.

Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar nitrogen metoda Kjeldahl, produksi bahan kering dan produksi nitrogen hijauan orok-orok dan jagung. Data yang diperoleh diolah secara statistik pada taraf signifikansi 5 % dengan prosedur analisis ragam dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisiologi tanaman

Hasil penelitian Tabel 1 memperlihatkan bahwa kepadatan tanaman berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar air, tetapi tidak nyata terhadap kadar protein kasar hijauan orok-orok maupun jagung. Tidak terdapat pengaruh interaksi kepadatan tanaman dan pola tanam terhadap kadar air hijauan orok-orok maupun jagung. Kadar air menunjukkan fase pertumbuhan fisiologis tanaman, sehingga makin tua umur fisiologis tanaman, kadar air tanaman makin berkurang (Sumarsono *et al.*, 2013). Tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar air pola tanam 1 baris dan 2 baris nilai rata tidak terlihat berbeda. Kepadatan populasi tanaman dari 6, 8 dan 10 tanaman/m² menunjukkan penurunan nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar air hijauan orok-orok maupun jagung. Tekanan kompetisi tanaman dengan peningkatan kepadatan tanaman nyata memperlambat fase pertumbuhan fisiologis tanaman, sehingga mempengaruhi kadar air tanaman semakin meningkat.

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa, kepadatan populasi tanaman dan pola tanam tidak berpengaruh nyata terhadap kadar nitrogen hijauan orok-orok maupun jagung. Juga tidak terdapat pengaruh interaksi di antara kedua faktor tersebut. Hasil penelitian memperlihatkan pola tanam 1 baris dan 2 baris menghasilkan kadar nitrogen berturut-turut 2,93 % dan 3,03 % setara dengan kadar protein kasar 18,31 % dan 18,94 %. Hasil ini tidak jauh berbeda dibanding penelitian sebelumnya yang diperoleh kadar nitrogen sebesar 3,15 % atau setara dengan 19,68 % protein kasar (Sumarsono *et al.*, 2013). Walaupun jauh dari yang dikemukakan Cook dan White (1996), bahwa kandungan nutrisi hijauan orok-orok pada umur 60 hari adalah 29,20 % protein kasar. Kadar nitrogen juga menunjukkan fase pertumbuhan fisiologis tanaman, sehingga makin tua umur fisiologis tanaman, kadar nitrogen tanaman makin berkurang. Hasil penelitian memperlihatkan indikasi bahwa peningkatan kepadatan populasi meningkatkan kadar nitrogen hijauan orok-orok, juga pola tanam 1 baris menghasilkan kadar nitrogen lebih rendah dibanding pola tanam 2 baris.

Tabel 1. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan Tanaman Terhadap Kadar Air dan Nitrogen Orok-orok dan Jagung

Pola Tanam	Kepadatan Orok-orok	Kadar Air		Kadar Nitrogen	
		Orok-orok	Jagung	Orok-orok	Jagung
	%.....	%.....	
1 Baris	6	79.45 ^c	80.54 ^c	2.85	2.14
	12	80.51 ^b	81.86 ^b	2.99	2.14
	16	81.51 ^a	82.54 ^a	2.91	2.13
	Rata-rata	80,49	81,65	2,92	2,14
2 Baris	6	76.25 ^c	81.04 ^b	3.06	2.31
	8	80.29 ^b	82.12 ^a	3.00	2.31
	10	80.35 ^a	82.80 ^a	3.03	2.30
	Rata-rata	78,96	81,98	3,03	2,31

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan tiap pola tanam menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Produksi Hijauan

Hasil penelitian Tabel 2 memperlihatkan bahwa kepadatan tanaman dan pola tanam berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung. Tidak terdapat pengaruh interaksi kepadatan tanaman dan pola tanam terhadap produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung. Kepadatan populasi tanaman dari 6, 8 dan 10 tanaman/m² menunjukkan indikasi peningkatan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung. Peningkatan produksi bahan kering dan nitrogen hijauan adalah karena meningkatkan kepadatan tanaman orok-orok sedangkan populasi tanaman jagung tetap. Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan dari 6 menjadi 8 tanaman tidak nyata meningkatkan produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung, namun peningkatan dari 8 menjadi 10 tanaman nyata ($P < 0,05$) meningkatkan produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung. Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa tanaman orok-orok lebih dominan dibanding tanaman jagung. Rata-rata proporsi adalah 62,99 % hijauan orok-orok dan 37,01 % hijauan jagung pada pola tanam 1 baris dan 69,82 % hijauan orok-orok dan 30,18 % hijauan jagung pada pola tanam 2 baris.

Peningkatan kepadatan populasi tanaman orok-orok dari 6, 8 dan 10 tanaman/m² makin meningkatkan proporsi proporsi bahan kering hijauan orok-orok, sebaliknya makin menekan proporsi bahan kering hijauan jagung. Tekanan kompetisi yang tinggi tanaman orok-orok terhadap tanaman jagung adalah akibat saat tanam jagung adalah 30 hari setelah tanam tanaman orok-orok. Hasil ini menunjukkan bahwa perlunya pengaturan saat tanam tepat pada pola tanam tumpangsari, sehingga tekanan kompetisi interspesifik antar tanaman dapat diminimalkan (Sumarsono, 2003).

Tabel 2. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan Tanaman Terhadap Proporsi Bahan Kering dan Produksi Hijauan Orok-orok dan Jagung

Pola Tanam	Kepadatan Orok-orok	Proporsi Bahan Kering Hijauan		Produksi Hijauan Orok-orok dan Jagung	
		Orok-orok%.....	Jagung	Bahan Kering t/ha	Nitrogen Kg/ha
1 Baris	6	53.74	46.26	7.65 ^b	193.32 ^b
	8	63.21	36.79	8.04 ^b	215.48 ^a
	10	72.02	27.98	8.50 ^a	229.36 ^a
2 Baris		62,99	37,01	8,06	212,72
	6	62.11	37.89	8.53 ^b	236.96 ^b
	8	69.69	30.31	8.73 ^b	243.23 ^b
	10	77.65	22.35	9.60 ^a	275.28 ^a
		69,82	30,18	8,95	251,82

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan tiap pola tanam menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Tabel 2 memperlihatkan bahwa produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung tertinggi dicapai pada pola tanam 2 baris dengan kepadatan tanaman orok-orok 10 tanaman/m², yaitu sebesar 9,60 t/ha produksi bahan kering dan 275,28 kg/ha. Hasil ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya, bahwa estimasi maksimum pertanaman tunggal akumulasi nitrogen tanaman orok-orok adalah 366,10 kg/ha pada 1 kali frekuensi pemanenan umur 10 minggu (Sumarsono *et al.*, 2013). Walaupun demikian dalam kisaran yang ditunjukkan Mannelje (2012), bahwa orok-orok termasuk tanaman leguminosa yang mempunyai adaptasi yang luas, dengan produksi bahan kering 5-14 t/ha atau menghasilkan 160-448 kg/ha nitrogen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian secara umum dapat disimpulkan bahwa peningkatan kepadatan populasi tanaman orok-orok meningkatkan produksi bahan kering hijauan orok-orok, tetapi menekan hasil tanaman jagung. Pengaruh kompetisi tanaman orok-orok terhadap jagung pada pola tanam dua baris lebih besar dibanding pola tanam satu baris tanaman orok-orok. Produksi bahan kering dan nitrogen hijauan orok-orok dan jagung tertinggi dicapai pada pola tanam 2 baris dengan kepadatan tanaman orok-orok 10 tanaman/m², yaitu sebesar 9,60 t/ha produksi bahan kering dan 275,28 kg/ha produksi nitrogen.

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menurunkan tekanan kompetisi tanaman orok-orok terhadap tanaman jagung dengan mengatur saat tanam tanaman orok-orok yang lebih tepat terhadap tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Balkcom, K. S. and D. W. Reeves. 2005. Sunn hemp utilized as a legume cover crop for corn production. *Agronomy J.* 97 : 26-31.
- Cook, C. G and G. A. White. 1996. *Crotalaria juncea*: A potential multi-purpose fiber crop. In: J. Janick (Ed). *Progress in New Crop*. ASHS Press. Arlington.
- Falah, R. N. 2009. *Budidaya Jagung Manis*. Balai Besar Pelatihan Pertanian, Lembang

- Mannetje, L. 2012. *Crotalaria juncea*. www.fao.com. [Retrieved] 27 April 2012, [from] URL of Website
- Palungkung, R. dan B. Asiani. 2004. *Sweet Corn - Baby Corn : Peluang Bisnis, Pembudidayaan dan Penanganan Pasca Panen*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumarsono. 1989. Hasil Hijauan Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) Cuningham pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Jagung (*Zea mays* L) . *Majalah Media Peternakan*, 15 (1) : 6-10.
- Sumarsono. 2003. Model Hubungan Kepadatan Populasi Tanaman terhadap Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Pastura*. 7(2) : 34-41.
- Sumarsono, 2008. *Tanaman Pakan pada Intervensi Sistem Pertanian Berwawasan Lingkungan*. Badan Penerbit Undip Press, Semarang.
- Sumarsono, S. Anwar dan R. S. Prayitno. 2013. Akumulasi nitrogen orok-orok (*Crotalaria juncea* L) dengan kepadatan populasi dan frekuensi pemanenan. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Sebelas Maret, Surakarta*.
- Sutanto, S. 2002. *Pertanian Organik. Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Tangendjaja, B. dan E. Wina. 2006. *Limbah Tanaman dan Produk Samping Industri Jagung untuk Pakan*. Balai Penelitian Ternak Departemen Pertanian, Bogor.
- Wrin, Migiyati, Daniar dan Kasmin. 2012. *Orok-orok Pupuk Hijau*. Balai Perlingdungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Tengah, Ungaran.
- Widjajanto, D. W. dan Sumarsono. 2005. *Pertanian Organik*. Badan Penerbit UNDIP, Semarang.

EVALUASI PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKAN TERNAK SISTEM TANAM CAMPURAN RUMPUT *Panicum maximum* cv *Purpleguinea* dan LEGUMINOSA HERBA PADA LAHAN KERING BERIKLIM KERING

Sajimin, dan S.N. Jarmani

Balai Penelitian Ternak P.O.Box 221 Ciawi-Bogor

Email: djiemin@yahoo.com

ABSTRACT

Mixed cropping system grass and legumes has influencing the soil fertility and crop production. This research was conducted to evaluate forage production of grass *Panicum maximum* cv *Purpleguinea*, and shrubs legume *Centrosema pubescens*, *Centrosema pascuorum* and *Clitoria ternatea* in mix cropping system on up land dry climate area. The experiment was set up in a randomized complete block design with three treatments and five replications soil analysis in laboratory content pH and C/N ratio before experiment. The data collected were plant height, number of shoots and fresh and dry yield forage production. The results showed that of the forage production were highest on mixture system *C. ternatea*, and followed by *C. pubescens* and the lowest on *C. pascuorum*, respectively (5.23 ton/ha), (2.9 ton/ha) and (2.4 ton/ha). On Forage quality, the amount of crude protein content were highest on *C. ternatea* (17.97 %), than followed by *C. pubescens* (13.96 %) and the lowest *C. pascuorum* (9.96 %). The average of crude protein content on grass *P. maximum* cv *Purpleguinea* was 14.09 %.

Keywords: mixed cropping systems, shrubs legumes, *Panicum maximum* cv *Purpleguinea*, productivity.

ABSTRAK

Sistem tanam campuran leguminosa herba dan rumput memiliki keuntungan yang nyata mempengaruhi peningkatan produksi tanaman serta menaikkan kesuburan tanah. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sistem pertanaman campuran rumput dan leguminosa herba. Tiga jenis leguminosa herba yaitu *Clitoria ternatea*, *Centrosema pubescens* dan *Centrosema pascuorum* ditanam pada lahan kering beriklim kering dengan rumput *Panicum maximum* cv *Purpleguinea*. Analisis tanah dilakukan sebelum penelitian dilakukan pH tanah dan kandungan C/N ratio. Beberapa data agronomi dikumpulkan yaitu tinggi tanaman, jumlah tunas dan produksi hijauan segar dan kering. Rancangan percobaan acak kelompok menggunakan 3 (tiga) leguminosa herba sebagai perlakuan dengan 5 (lima) ulangan. Hasil penelitian rata-rata produksi hijauan rumput tertinggi campuran *C. ternatea* kemudian diikuti percampuran dengan *C. pubescens* dan terendah percampuran *C. pascuorum* produksi berturut-turut 5.23 ton/ha, 2,9 ton/ha dan terendah 2,4 ton/ha per panen. Hasil analisa kualitas hijauan pada kandungan protein kasar 17,97 % (*C. ternatea*), 13,96 % (*C. pubescens*) dan terendah 9,96 % (*C. pascuorum*). sedangkan kualitas rumput rata-rata kandungan protein kasar 14,09 %.

Kata kunci: Sistem tanam percampuran, leguminosa herba, *Panicum maximum* cv *Purpleguinea*, produktivitas.

PENDAHULUAN

Lahan kering adalah lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air hujan sepanjang tahun. Di Indonesia luas lahan kering mencapai 188,2 juta ha dengan 94,1 juta ha merupakan lahan potensial untuk tanaman semusim maupun tahunan dan sisanya belum dimanfaatkan (Puslibangtanak,2000). Selanjutnya Mulyani dan Syarwani (2013) melaporkan lahan kering seluas 13.272.094 ha dan yang potensi untuk pertanian 7.762.543 ha. Menurut Muktilaksonondan Anwar (2013) produktivitas lahan dapat ditingkatkan jika dikelola secara berkelanjutan memanfaatkan teknologi tepat guna.

Pengembangan tanaman pakan ternak pada umumnya lahan yang tidak potensial untuk pertanian atau tanaman pangan. Penanaman tanaman pakan pada lahan demikian mengakibatkan kebutuhan ternak tidak tercukupi. Hal ini menjadi masalah kebutuhan pakan ternak terutama pada musim kering. Untuk

mengatasi masalah kebutuhan pakan ternak telah dilaporkan beberapa jenis tanaman pakan yang tahan lahan kering seperti *Panicum maximum*, *Clitoria ternatea*, *Centrosema pubescent*, *Centrosema pascuorum*. Jenis tersebut dapat tumbuh baik di NTT dan sebagai pakan ternak pada musim kering (Nulik, 2009, Ratnawaty *et al*, 2013). Tanaman tersebut sistem tanam monokultur sehingga produktivitas lahan masih rendah.

Sistem tanam campuran (*mixed cropping*) pada tanaman pangan telah banyak dilakukan dengan tujuan meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman pangan, sedangkan sistem tanam campuran pada tanaman pakan rumput dan leguminosa di Indonesia belum banyak dilaporkan. Hasil penelitian di luarnegeri campuran rumput dan leguminosa meningkatkan produktivitas hijauan dan sekaligus meningkatkan hara tanah. Kombinasi sistem tanam kacang-kacangan dengan rumput juga menghasilkan hijauan pakan yang lebih baik untuk ternak (Peters dan Linscott, 1988). Kemudian Baba *et al* (2011) bahwa sistem campuran rumput-leguminosa meningkatkan produktivitas hijauan dibanding sistem monokulture.

Sistem integrasi tanaman-ternak di lahan kering yang biasa diusahakan adalah sistim tumpang sari yang menjadi salah satu kunci keberhasilan sistem integrasi tanaman-ternak. Pada makalah ini mengemukakan hasil evaluasi tanaman pakan ternak sistem tanam campuran rumput p.Maximum cv Purpleguinea dan tiga jenis leguminosa herba dilahan kering beriklim kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan kering beriklim kering Kabupaten Blora Jawa Tengah dari Januari 2011 - Desember 2012. Tanah percobaan memiliki tekstur tanah pasir 82 %, liat 11 % dan debu 7 %, kandungan C/N ratio 12, P2O5 9 ppm, K2O 89 ppm, Ca 8,34 % dan Zn 85 ppm dengan pH tanah 8,2 dengan bulan kering 6 – 8 bulan selama penelitian. Percobaan menggunakan rumput *Panicum maximum* cv Purpleguinea sebagai tanaman utama. Ukuran petak percobaan 10 m x 4 m jarak tanam 100 cm x 50 cm. Rancangan Percobaan acak kelompok dan diulang lima kali. Perlakuan percobaan adalah : a). Rumput *P.maximum* cv Purpleguinea + *C. pubescens*. b). Rumput *P.maximum* cv Purpleguinea + *C. pascuorum*. c). Rumput *P.maximum* cv Purpleguinea + *C. ternatea*.

Pelaksanaan percobaan sebelum tanam lahan diolah sempurna dan diberi pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha diberikan saat pengolahan lahan. setelah tanaman umur 3 bulan dipotong rata (*triming*) untuk penyeragaman dan dipanen selanjutnya setiap dua bulan.

Data yang dikumpulkan meliputi tinggi tanaman, jumlah tunas untuk rumput dan jumlah cabang untuk leguminosa sebelum pemotongan. sampel yang diperoleh diambil secara komposit untuk dikeringkan dalam oven 50°C selama 48 jam kemudian digiling untuk mendapatkan bahan analisa kualitas hijauan. Data yang diperoleh dianalisa dengan mengikuti Gomez and Gomez (1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performans tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman pakan ternak dilahan kering beriklim kering seperti yang tertera pada Tabel 1.

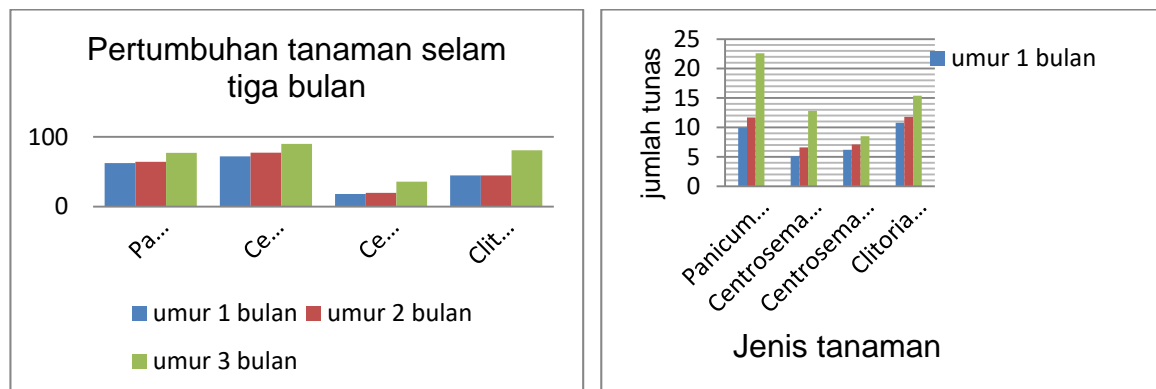
Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman dan Jumlah Tunas Percampuran Rumput dan Leguminosa Herba

Karakter tanaman	Percampuran		Percampuran		Percampuran	
	<i>P.maximum</i>	<i>C.pubescens</i>	<i>P.maximum</i>	<i>C.ternatea</i>	<i>P.maximum</i>	<i>C.pascuorum</i>
Tinggi cm)	95.20 ^a	94.78	155.95 ^b	59.80	90.00 ^a	83.75
Tunas/ cabang	30.05 ^a	4.50	34.85 ^a	15.10	36.80 ^a	7.94

*Angka yang diikuti huruf sama pada baris sama tidak beda nyata P<0,05

Pada Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa pertumbuhan tanaman dengan perbedaan jenis campuran leguminosa menunjukkan perbedaan pertumbuhan maupun jumlah tunas/rumpun berbeda nyata (P<0,05). Pertumbuhan rumput *P.maximum* cv Purpleguinea tertinggi pada perlakuan dengan *C.ternatea* (155,95 cm) kemudian diikuti dengan campuran *C.pubescens* (95,20 cm) dan terendah

dengan *C.pascuorum* (90,00 cm). Kemudian jumlah tunas tertinggi pada pertanaman campuran rumput *P.maximum* cv Purpleguinea dengan *C.pascuorum* (36,8 tunas/rumpun) diikuti campuran dengan *C.ternatea* (34,85 tunas/rumpun) dan terendah dengan *C.pubescens* 30,05 tunas/ rumpun). Hasil uji statistik tidak nyata perbedaannya ($P < 0,05$).



Gambar 1. Pertumbuhan beberapa jenis leguminosa herba bercampuran rumput dan leguminosa

Hasil ini nampaknya pengaruh tanaman leguminosa herba terhadap jumlah tunas rumput kurang berpengaruh sehingga tunas tidak banyak berbeda. Namun percampuran tinggi tanaman menunjukkan perbedaan, dimana pertumbuhan ketiga leguminosa herba tertinggi *C.pubescens* (90,78 cm) kemudian diikuti *C.pascuorum* (83,75 cm) dan terendah *C.ternatea* (59,8 cm). Lebih rendahnya *C.ternatea* karena sifat tanaman yang pertumbuhannya merambat sedangkan *C.pubescens* dan *C.pascuorum* menjalar.

Pertumbuhan rumput lebih tinggi pada perlakuan dengan *C.ternatea* diduga adanya sumbangan hara tanah dari leguminosa sehingga berpengaruh produktivitas biomass lebih tinggi karena tanaman leguminosa mampu mengikat nitrogen lebih banyak daripada jenis legum lainnya. Menurut Karyudi dan Siagian (2005) tanaman leguminosa *Centrosema pubescens* mampu mengikat nitrogen dari udara melalui simbiose bakteri *Rizobium* yang dikeluarkan melalui perakaran menyumbang 57,75 kg N/ha atau setara 125 kg urea. Sedangkan *C.ternatea* mengikat nitrogen 38 kg N/ha (Budisantosa *et al*, 2009). Menurut Peoples *et al* (1995) *C.ternatea* menyumbangkan N 200 – 240 kg N/ha/th, sedangkan *Centrosema* spp 41 – 43 kg N/ha/119hari. Hasil nitrogen dari simbiose leguminosa tersebut dapat digunakan untuk tanaman sendiri maupun untuk lingkungan tanaman tumbuh sehingga pengaruhnya pada produksi hijauan. Hasil pengukuran produksi hijauan seperti yang tertera pada Tabel 2.

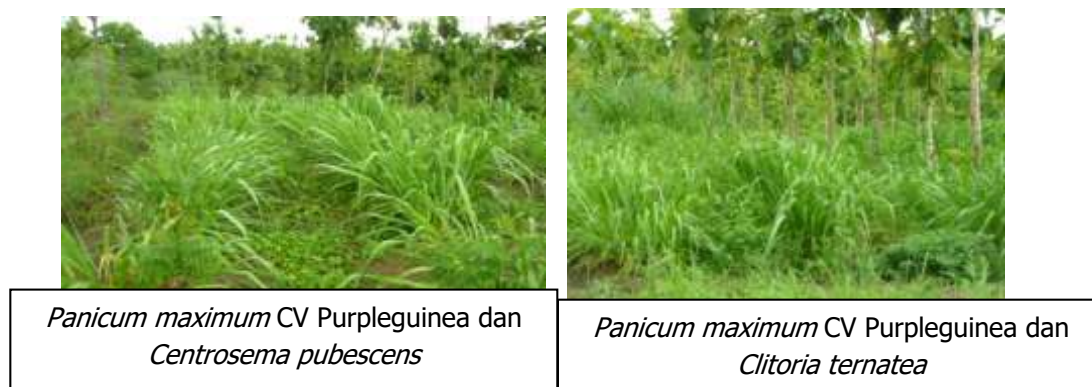
Produktivitas hijauan

Hasil pengukuran produksi hijauan sistem tanam campuran rumput dan tiga jenis leguminosa herba dilahan kering seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas Hijauan Percampuran Rumput *P.maximum* C.V. Purpleguinea dan Tiga Jenis Leguminosa Herba

	Percampuran		Percampuran		Percampuran	
	<i>P.maximum</i>	<i>C.pubescens</i>	<i>P.maximum</i>	<i>C.ternatea</i>	<i>P.maximum</i>	<i>C.pascuorum</i>
-Berat segar gram/tanaman	448.48	126.17	806.25	149.13	506.70	128.13
- Berat kering gram/tanaman	120.59	45.47	217.73	42.58	99.86	56,94
-Produksi berat kering /ha	2894.16	1091.28	5225.52	1437.07	2396.64	1366,56
Produksi total berat kering/ ha	3985,44 ^a		6662,59 ^b		3763,20 ^a	

Keterangan: *Angka yang diikuti huruf sama pada baris sama tidak beda nyata $P < 0,05$



Gambar 2 : Percampuran rumput *Panicum maximum* CV Purpleguinea dengan *Centrosema pubescens* dan *Clitoria ternatea*

Pada Tabel 2 tersebut terlihat bahwa produksi hijauan percampuran rumput dan leguminosa produksi tertinggi percampuran rumput dan leguminosa *C.ternatea* (5225,52 kg/ha), kemudian diikuti perlakuan dengan *C.pubescens* (2894,16 kg/ha) dan terendah campuran dengan *C.pascuorum* 2396,64 kg/ha. Rendahnya produksi campuran dengan *C.pascuorum* diduga berkaitan dengan morfologi tanaman. Leguminosa jenis *C.pascuorum* termasuk tanaman anual selain itu juga morfologi daun yang lebih kecil sehingga produksi hijauan juga rendah. Sedangkan *C.ternatea* memiliki biomas dan pertumbuhan kembali (*regrowth*) lebih cepat, sehingga produksi biomas yang banyak.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan laporan Budisantosa *et al* (2009) masih lebih rendah dengan sistem tanam monokultur mencapai 4 – 6 ton/ha/200 hari. Total produksi berat kering per ha lebih tinggi dimana pada perlakuan dengan *C.ternatea* (6662,59 kg/ha) diikuti perlakuan dengan *C.pubescens* (3985,44 kg/ha) dan pada *C.pascuorum* (3763,20 kg/ha). Tingginya produksi hijauan disebabkan pertumbuhan *C.ternatea* yang lebih cepat pertumbuhannya dibanding leguminosa herba lainnya. Hasil penelitian Baba *et al* (2011) *C.ternatea* menghasilkan biomas per ha 1,26 – 4,99 ton/ha.

Nilai nutrisi tanaman pakan ternak di lahan kering beriklim kering

Hasil analisa hijauan secara komposit nilai nutrisi hijauan pada interval panen umur dua bulan menunjukkan kandungan protein kasar, serat kasar, fospor, Ca Zn dan abu bervariasi seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Nilai Nutrisi Hijauan Rumput *P.maximum* cv Purpleguinea Sistem Tanam dengan Tiga Jenis Leguminosa Herba

Jenis tanaman	PK (%)	SK (%)	P (%)	Ca (%)	Zn ppm)	Abu (%)
Rumput : <i>C.ternatea</i>	14,09	38,87	1,59	1,22	12,66	15,67
Rumput : <i>C.pubescens</i>	13,96	38,65	1,45	1,37	11,25	17,09
Rumput : <i>C.pascuorum</i>	9,96	41,89	1,19	1,29	9,21	15,24

PK : protein kasar; SK: serat kasar

Pada Tabel 3 diatas terlihat bahwa kandungan protein kasar, P, Ca, Zn dan abu rumput yang ditanam campur dengan leguminosa berbeda nilai nutrisinya berbeda juga. Rata-rata kandungan nutrisi campuran rumput dengan *C.ternatea* protein kasarnya tertinggi (14,09 %) kemudian diikuti perlakuan dengan *C.pubescens* (13,96 %) dan terendah dengan *C.pascuorum* (9,96 %). Lebih tingginya kualitas hijauan pada perlakuan tanam campur dengan *C.ternatea* disebabkan biomas hijauan yang lebih tinggi. Lebih tingginya produksi hijauan maka tanaman menyumbangkan nitrogen lebih banyak sehingga berpengaruh kualitas hijauan terutama protein kasar, hasil penelitian ini juga terlihat dari analisa kualitas hijauan. Menurut Gomez dan Kalamani (2003) dan Bakhashwain dan Elfeel (2012) kualitas hijauan pakan lebih tinggi dengan jumlah pupuk yang lebih banyak terutama kandungan protein kasar hijauan.

KESIMPULAN

1. Sistem tanam campuran rumput *Panicum maximum* cv Purpleguinea dengan leguminosa herba *C.ternatea*, *C.pubescens*, *C.pascuorum* meningkatkan produktivitas dan kualitas hijauan rumput.
2. Produktivitas hijauan tertinggi pada perlakuan rumput + *C.ternatea* (6662,59 kg/ha), rumput + *C.pubescens* (3985,44 kg/ha), rumput + *C.pascuorum* (3763,20 kg/ha).
3. Nilai nutrisi hijauan rumput kandungan protein kasar tertinggi pada sistem tanam campuran dengan *C.ternatea* 14,09 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhashwain dan A.A. Elfeel., 2012. Foliage productivity and quality of valuable medicinal plant (*Clitoria ternatea* L) as affected by different fertilizers. Journal of Medicinal Plants Research. Vol : 6 (25): 4225 – 4230.
- Baba, M., R.A. Halim, A.R. Aliomon dan I.Abubakar.2011. Grass legume mixtures for enhanced forage production : Analysis of dry matter yield and competition indices. Africam Journal of Agricultural Research. Vol 6(23): 5242 – 5250.
- Budisantosa,E., N.Dalgleish, P.Th Fernandes, T. Basuki, E.Hosang, D.Kana Hau dan J.Nulik. 2008. The Utilization of stored soil moisture for forage legumes supply in the dry season in West Timor Indonesia. XXI. Internasional grassland congress.VIII. International Rangeland Congress. Multifunction grasslands in changing world. Guangdong. P.90.
- Choudhury dan I.R.Kennedy. 2004. Prospects and potential for system of biological nitrogen fixation in sustainable rice production. Biol fertil Soils. 39 : 219 -227.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez., 1983. Statistical procedures for Agricultural research. 2nd edition. An International Rice Research Institute Book. John Wiley and Sons. Singapore. 6798.
- Gomez, S.M and A.Kalamani., 2003. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) : A Nutritive Multipurpose Forage Legume for the Tropics – An Overview. Pakistan Journal of Nutrition. 2 (6) : 374 – 379.
- Karyudi dan N.Siagian. 2005. Peluang dan kendala dalam pengusahaan tanaman penutup tanah di perkebunan karet. Prosiding lokakarya nasional tanaman pakan ternak. Puslitbangnak. Bogor. 25 – 33.
- Mulyani A, dan M.Syarwani. 2014. Karakteristik dan potensi lahan Sub-Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub-Optimal. Palembang. P: 1 – 14.
- Muktilaksono, K dan S. Anwar. 2014. Potensi, kendala dan Strategi Pemanfaatan lahan kering dan kering masam untuk pertanian, peternakan dan perkebunan menggunakan teknologi tepat guna dan spesifik lokasi. Pros.Semnas Lahan Sup-Optimal 2014. Palembang. U4-1 – U4-15.
- Nulik, J. 2009. Kacang kupu (*Clitoria ternatea*) Leguminosa herba alternatif untuk sistem usahatani integrasi sapi dan jagung di Pulau Timor. Wartazoa. Puslitbangnak. Vol :19 (1): 43 – 51.
- Peoples, M.b., D.F. Herridge dan J.K.Ladha. 1995. Biological nitrogen fixation : an efficient source of nitrogen for sustainable agriculture production. Plant and Soil. 174 : 3 -28.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. Hasil Rumusan Seminar Nasional Sumberdaya Lahan. Pros.Semnas.Sumberdaya Lahan. Cisarua 9 -11 Februari 1999. Puslittanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Deptan.
- Ratnawati,S., Hartutik, Soebarinoto dan S.Chuzaemi. 2013. Production and Nutritive value of Shrub legumes in West Timor East Nusa Tenggara Province Indonesia. journal of Agriculture Science and Technology. A3 (349 – 355).
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principle and Procedure of statistics.2nd. Ed. Mc. Graw Hill. New York.

PRODUKSI HIJAUAN ALFALFA (*Medicago sativa*) PADA PEMUPUKAN N DAN TINGGI PEMOTONGAN YANG BERBEDA

Widyati Slamet, Syaiful Anwar dan Didik Wisnu Widjajanto

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Email: widyati_didiet@yahoo.co.id

ABSTRACT

Study on alfalfa production management has not been much elaborated in Indonesia, such as aspects of fertilization and defoliation. The research was aimed to obtain the production of alfalfa (based on dry matter yield, crude protein and fiber) by different of N fertilization and cutting high level. The design used was completely randomized design pattern 3x2 factorial with 4 replicates. First factor was dose of N fertilizer (0, 50 and 100 kg N / ha), and second factor was cutting high level (5 and 10 cm). Variables observed were production of alfalfa forage (drymatter, crude protein and crude fiber). The results showed that there was significant interaction effect between N fertilizer and cutting high on production dry matter and crude fiber alfalfa forage. Nitrogen fertilizer dose and cutting high was significant effect to all variables. The highest production of dry matter and crude fiber on fertilization 50 kg N / ha and cutting high level 10 cm at 2.494 g / pot and 0.690 g / pot, eachs. Meanwhile highest crude protein production 0.396g/pot at 10 cm cutting high and no different production between N fertilizing 100 kg/ha and 50kg/ha, respectively by 0.415g/pot vs 0.393g/ pot .

Keyword: Alfalfa, N fertilizer, cutting high, production

ABSTRAK

Kajian manajemen produksi tanaman alfalfa secara khusus belum banyak dielaborasi di Indonesia, seperti aspek pemupukan dan defoliasi untuk kebutuhan hijauan pakan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda terhadap produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar hijauan alfalfa. Rancangan yang digunakan pada penelitian adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 3x2 dengan 4 ulangan. Faktor I dosis pupuk N (0, 50 dan 100 kg/ha), faktor II tinggi pemotongan (5 dan 10 cm),. Parameter yang diamati produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar hijauan alfalfa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda terhadap produksi bahan kering dan serat kasar. Dosis pemupukan N dan tinggi pemotongan berpengaruh nyata pada semua parameter (produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar hijauan alfalfa). Produksi bahan kering dan serat kasar tertinggi pada pemupukan N 50 kg/ha dan tinggi pemotongan 10 cm masing-masing sebesar 2,494 g/pot dan 0,690 g/pot. Produksi protein kasar tertinggi pada tinggi pemotongan 10 cm sebesar 0,396 g/pot dan pemupukan 100 kgN/ha yang tidak berbeda dengan pemupukan 50 kg/ha masing-masing sebesar 0,415 vs 0,393 g/pot.

Kata Kunci: Alfalfa, pupuk N, tinggi pemotongan, produksi

PENDAHULUAN

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) disebut ratu hijauan pakan (*Queen of Forages*), merupakan legum pakan yang palatable dan bergizi, kaya protein, vitamin dan mineral. Alfalfa dapat dipakai sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan hidup (*biofuel feedstock*) (Lamb *et al.*, 2003). Produksi dan kualitasnya memungkinkan untuk diberikan sebagai pakan untuk semua jenis ternak. Tanaman alfalfa merupakan leguminosa yang biasa tumbuh di daerah temperate (Hoy *et al.*, 2002). Alfalfa dapat beradaptasi pada daerah kering dengan drainase yang baik. (Mannetje dan Jones, 2000), kecepatan tumbuh setelah pemotongan, penghasil biji yang baik (Smith *et al.*, 1986)

Pupuk N sangat penting bagi semua tanaman karena merupakan penyusun dari semua senyawa protein. Fungsi Nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman mempengaruhi produksi dan

kualitas tanaman. Fase pertumbuhan merupakan faktor terbesar dalam menentukan kualitas produksi hijauan ketika dipanen, bahan kering alfalfa mengalami peningkatan secara terus menerus mulai awal pertumbuhan sampai pada saat sebagian tanaman mulai berbunga. Produksi hijauan pakan merupakan produksi kumulatif panen selama satu tahun seluas lahan penanaman, tahap pertumbuhan dan perkembangan saat alfalfa dipanen menjadi faktor utama dalam menentukan kualitas hijauan dan produksinya (Smith *et al.*, 2006). Menurut Bagg (2003) untuk mengoptimalkan produksi, kualitas dan kelangsungan produksi alfalfa diperlukan manajemen pemotongan yang tergantung dari tahap perkembangan tanaman, tinggi dan interval defoliiasi.

Pemotongan (defoliiasi) sebaiknya dilakukan pada awal berbunga karena bahan makanan cadangan pada akar cukup untuk pertumbuhan kembali dan bunga belum terbentuk secara sempurna (Bagg, 2003). Pemotongan yang terlalu sering terutama pada awal pertumbuhan akan menekan pertumbuhan akar sehingga menurunkan ketegaran, produksi hijauan dan menurunkan kualitas hijauan. Tinggi pemotongan untuk mendapatkan hasil maksimum disarankan 3-5 inchi (7,5- 12,5 cm) (Meyer dan Helm, 1994). Pemotongan akan merangsang pembentukan anakan, cabang dan daun baru (Humphreys, 1978)

Produksi bahan kering terus mengalami peningkatan sampai semua tanaman berbunga, tetapi peningkatan produksi bahan keringnya hanya sedikit (Bauder, 1998). Laju akumulasi bahan kering pada berbagai tingkat pertumbuhan menurun setelah tanaman berbunga. Alfalfa yang didefoliasi tepat pada waktunya mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, tetapi pada fase yang belum dewasa hijauan yang dihasilkan rendah.

METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan pada penelitian ini biji alfalfa (*Medicago sativa* L) dari Taiwan, tanah dengan komposisi N 0,58%, P 0,34% dan K 0,32%, kompos, pupuk Urea (45% N), SP-36 (36% P₂O₅), KCl (52% K₂O). Penelitian dilaksanakan di rumah kaca, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Penelitian menggunakan pot kapasitas 6 kg.

Rancangan yang digunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3 x 2 dengan 4 ulangan. Faktor I dosis pupuk N (0, 50 dan 100 kg/ha), faktor II tinggi pemotongan (5 dan 10 cm). Parameter yang diamati produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar hijauan alfalfa. Evaluasi Produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar dilakukan 2 kali pemotongan dengan interval pemotongan 3 minggu. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel and Torrie, 1980)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda terhadap produksi bahan kering dan serat kasar hijauan alfalfa. Dosis pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda berpengaruh nyata pada semua parameter (produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar hijauan alfalfa). Produksi bahan kering dan produksi serat kasar hijauan alfalfa pada perlakuan pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda tersaji pada Tabel 1 dan 2.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa Produksi bahan kering hijauan alfalfa pada pemupukan 50kgN/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm tidak berbeda nyata dengan produksi Bahan kering hijauan alfalfa pada pemupukan 100 kgN/ha dengan tinggi pemotongan 5 maupun 10 cm. Tabel 1 menunjukkan bahwa produksi bahan kering hijauan alfalfa tertinggi pada pemupukan 50kg N/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm sebesar 2.494 g/pot. Pemupukan N yang semakin tinggi tidak memberikan produksi bahan kering yang berbeda baik pada tinggi pemotongan 5 maupun 10 cm.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa produksi serat kasar hijauan alfalfa pada pemupukan 50 kgN/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm nyata lebih tinggi daripada produksi serat kasar hijauan alfalfa pada pemupukan 100 kgN/ha dengan tinggi pemotongan 5 maupun 10 cm

Tabel 2 menunjukkan bahwa produksi serat kasar hijauan alfalfa tertinggi pada pemupukan 50kg N/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm sebesar 0,690g/pot. Semakin tinggi dosis N nyata

meningkatkan produksi serat kasar hijauan alfalfa pada tinggi pemotongan 5 cm dan menurunkan produksi serat kasar hijauan alfalfa pada tinggi pemotongan 10 cm.

Tabel 1. Produksi Bahan Kering Hijauan Alfalfa pada Pemupukan N dan Tinggi Pemotongan yang Berbeda

Pemupukan N	Tinggi Pemotongan		Rerata
	5 cm	10 cm	
	----- g/pot -----		
0 kg N/ha	1,120 ^c	1,181 ^c	1,1505 ^b
50 kg N/ha	1,181 ^c	2,494 ^a	1,8375 ^a
100 kgN/ha	1,615 ^{ab}	1,931 ^a	1,7730 ^a
Rerata	1,305 ^b	1,868 ^a	

* Superskrip yang berbeda pada kolom interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

** Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris rerata yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05)

Tabel 2. Produksi Serat Kasar Hijauan Alfalfa pada Pemupukan N dan Tinggi Pemotongan yang Berbeda

Pemupukan N	Tinggi Pemotongan		Rerata
	5 cm	10 cm	
	----- g/pot -----		
0 kg N/ha	0,332 ^c	0,316 ^c	0,324 ^b
50 kg N/ha	0,332 ^c	0,690 ^a	0,506 ^a
100 kgN/ha	0,468 ^b	0,492 ^b	0,480 ^a
Rerata	0,3745 ^b	0,4995 ^a	

* Superskrip yang berbeda pada kolom interaksi menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

** Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris rerata yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05)

Produksi bahan kering dan serat kasar alfalfa tertinggi pada pemupukan 50 kg N/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm masing-masing sebesar 2.494 dan 0,690g/pot. Pemupukan N sebesar 100 kg/ha tidak meningkatkan produksi bahan kering maupun serat kasar baik pada tinggi pemotongan 5 maupun 10 cm. Pemupukan 90 kg N/ha tidak mempengaruhi pertumbuhan Alfalfa yang telah diadaptasikan ke daerah tropis (mutan) dan tinggi pemotongan 10 cm lebih baik daripada 5 cm (Widyati-Slamet *et al.*, 2012). Tinggi defoliiasi 10 cm cadangan makanan yang tersisa pada batang untuk pertumbuhan kembali tanaman lebih banyak, sehingga hasil yang dihasilkan juga lebih tinggi. Pertumbuhan kembali juga dipengaruhi banyaknya cadangan karbohidrat pada organ-organ tanaman, kemampuan daun melaksanakan fotosintesis, massa dan aktifitas akar serta kondisi lingkungan terutama faktor suhu (Person dan Ison, 1987).

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda terhadap protein kasar hijauan alfalfa. Pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda mempengaruhi secara nyata produksi protein kasar hijauan alfalfa. Produksi protein kasar hijauan alfalfa pada perlakuan pemupukan N dan tinggi pemotongan yang berbeda tersaji pada Tabel 3.

Hasil uji Duncan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara produksi protein kasar pada pemupukan 50 dan 100 kg N/ha masing-masing sebesar 0,393 vs 0,415 g/pot tetapi lebih tinggi

daripada pemupukan 0kg N/ha sebesar 0,227 g/pot. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemupukan N yang efektif adalah pemupukan 50 kgN/ha.

Tabel 3. Produksi Protein Kasar Hijauan Alfalfa pada Pemupukan N dan Tinggi Pemotongan yang Berbeda

Pemupukan N	Tinggi Pemotongan		Rerata
	5 cm	10 cm	
	----- g/pot -----		
0 kg N/ha	0,244	0,210	0,227 ^b
50 kg N/ha	0,277	0,509	0,393 ^a
100 kgN/ha	0,361	0,468	0,415 ^a
Rerata	0,294 ^b	0,396 ^a	

* Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris rerata yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05)

Hasil uji Duncan menunjukkan bahawa produksi protein kasar hijauan alfalfa pada tinggi pemotongan 10 cm lebih tinggi daripada produksi protein kasar pada tinggi pemotongan 5 cm. Tinggi defoliasi 10 cm cadangan makanan yang tersisa pada batang untuk pertumbuhan kembali tanaman lebih banyak, sehingga hasil yang dihasilkan juga lebih tinggi selain itu daun yang tersisa pada tinggi defoliasi 10 cm juga lebih banyak. Keberhasilan "regrowth" dipengaruhi banyaknya cadangan karbohidrat pada organ-organ tanaman, kemampuan daun melaksanakan fotosintesis, massa dan aktifitas akar serta kondisi lingkungan terutama faktor suhu (Person dan Ison, 1987). Perlakuan tinggi defoliasi 10 cm pada alfalfa akan menyisakan cadangan karbohidrat yang lebih banyak, daun yang tersisa pada tinggi defoliasi akan tetap melaksanakan fotosintesis sehingga pertumbuhan kembali alfalfa akan lebih baik daripada yang dipotong dengan tinggi defoliasi 5 cm.

Menurut Bagg (2003) untuk mengoptimalkan produksi, kualitas dan kelangsungan produksi alfalfa diperlukan manajemen pemotongan yang tergantung dari tahap perkembangan tanaman, tinggi dan interval defoliasi.

Rerata produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar tertinggi pada pemupukan 50 kg N/ha masing-masing sebesar 1,8375; 0,393 dan 0,506g/pot. Rerata produksi bahan kering, protein kasar dan serat kasar tertinggi pada tinggi pemotongan 10 cm masing-masing sebesar 1,868; 0,396 dan 0,4995 g/pot. Produksi bahan kering dan serat kasar tertinggi pada pemupukan 50kg N/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemupukan 50 kg N/ha dengan tinggi pemotongan 10 cm memberikan produksi bahan kering dan serat kasar hijauan alfalfa yang tertinggi . Produksi protein kasar tertinggi pada pemupukan 50 kgN/ha dan tinggi pemotongan 10 cm masing-masing sebesar 0,393 dan 0,396 g/pot

DAFTAR PUSTAKA

- Bagg, J. 2003. Cutting Management of Alfalfa. Government of Ontario, Canada.
- Bauder, J. 1998. Alfalfa Establishment, Management and Production. Montana State University Communications Services, Montana.
- Hoy. D. M, K. J. Mooere, J. R. George and E. C. Brummer. 2002. Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. Agron J. 94: 65-71.
- Humphreys, L. R. 1978. Tropical Pastures and Fodder Crops. 1st ed. Longman Group Limited London

- Lamb Jo Ann F.S., C.C. Sheaffer and D. A. Samac. 2003. Population density and harvest maturity effects on leaf and steam yield in alfalfa. *Agron J.* 95:635-641.
- Mannetje, L dan R.M. Jones. 2000. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara*. PT. Balai Pustaka, Bogor
- Meyer, D and J. Helm. 1994. *Alfalfa Management in North Dakota*. North Dakota State University and U.S Departement of Agriculture Cooperating, North Dakota
- Pearson, C.J. and R.L. Ison. 1987. *Agronomy of Grassland System*, 1st Published. Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith D, Raymond J.B and Richard P W. 1986. *Forage Management*. 5th Edition. Kendall/Hunt. Publishing Company. Dubuque. Iowa
- Smith, D.H, K.G. Beck, F.B Pears and W.M. Brown. 2006. *Alfalfa: Production and Management*. No. 703. Colorado State University Cooperative Extension, Colorado
- Steel, R.G.D and J.H Torrie. 1980. *Principle and Procedures of Statistics*. Mc. GrawHill Book Company, Inc. New York.
- Widyati-Slamet, Sumarsono, S. Anwar dan D.W. Widjajanto. 2012. Growth with of alfalfa mutant in different nitrogen fertilizer and defoliation intensity. *Internat.J.of Sci. and Eng.*, Vol 3(2):9-11.

FERMENTASI PELEPAH KELAPA SAWIT DENGAN *Aspergillus niger* TERHADAP KANDUNGAN GIZI

Ariani Kasmiran, Saiful Rizal dan Yayuk Kurnia Risna

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim,
Email: arianikasmiran@yahoo.co.id

ABSTRACT

Palm sheaths is waste byproduct of oil palm plantations harvest can be used as feed animal, but nutritional content is low. The purpose of this study was to analyze the content of the nutritional value of waste oil palm fronds are fermented with *Aspergillus niger*. The study was conducted by using the experimental method in the laboratory , using a completely randomized design (CRD) 5 treatments (0,5,7,10 and 12 days of fermentation with four replications . There was an increase of dry matter content , ash , crude protein , and fat rough , along with , but there is a decrease in the content of crude fiber , NDF , ADF , Hemisellulosa , cellulose and lignin . fermentation best there is at 7 days of fermentation

Keywords: *Aspergillus niger*, Fermentation, Palm sheaths

ABSTRAK

Pelepah kelapa sawit adalah limbah sampingan pemanenan buah kelapa sawit yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak, tetapi kandungan gizinya rendah. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kandungan nilai gizi dari limbah pelepah kelapa sawit yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimen di laboratorium, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan (0,5,7,10 dan 12 hari fermentasi dengan 4 ulangan. Terjadi peningkatan dari kandungan bahan kering, kadar abu, protein kasar, dan lemak kasar, seiring dengan, tetapi terjadi penurunan pada kandungan serat kasar, NDF, ADF, Hemisellulosa, Sellulosa dan Lignin. Fermentasi terbaik terdapat pada hari ke 7 fermentasi

Kata Kunci : *Aspergillus niger*, Fermentasi, Pelepah Kelapa Sawit

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha sektor peternakan tidak terlepas dari ketersediaan pakan ternak, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Kebutuhan pakan yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya populasi ternak sehingga mengharuskan adanya terobosan untuk mengatasi keterbatasan lahan penanaman rumput sebagai sumber energi utama bagi ternak.

Intensifikasi dan optimalisasi pemanfaatan limbah perkebunan berserat tinggi merupakan kemungkinan yang potensial untuk mengatasi krisis pakan ternak ruminansia. Salah satu produk samping limbah perkebunan yang cukup potensial untuk dijadikan pakan ruminansia adalah pelepah sawit.

Pelepah kelapa sawit merupakan hasil ikutan dari pemanenan buah kelapa sawit yang dapat diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan panen tandan buah segar, jika tidak dikelola dengan baik, maka menimbulkan permasalahan di perkebunan kelapa sawit. Pelepah sawit dipanen 1–2 pelepah/panen/pohon, produksi pelepah dapat mencapai 40–50 pelepah/pohon/tahun dengan berat sebesar 4,5 kg/ pelepah (Umiyasih, 2003). Peleah kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Adanya ikatan lignosellulosa dan lignohemisellulosa dalam pelepah kelapa sawit, mengakibatkan kurang dimanfaatkan sebagai pakan ternak, karena rendahnya nilai gizi dan tingkat pencernaan. Pelepah sawit mengandung Bahan Kering 82,55%; Protein Kasar 12,71%; Serat Kasar 17,88 %; Lemak Kasar 2,50%; Abu 14,30%; NDF 77,06%; ADF 46,90%; hemiselulosa 30,16%;

selulosa 18,22%; lignin 19,41% dan silika 9,82%. Nilai ini bisa ditingkatkan dengan sentuhan teknologi pakan.

Fermentasi merupakan teknologi yang telah banyak digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan pemanfaatan limbah perkebunan sebagai pakan ternak. fermentasi menggunakan mikroorganisme sebagai inokulum yang bekerja untuk menghasilkan enzim selulase yang dapat memutuskan ikatan selulosa dan hemiselulosa dengan lignin dari limbah perkebunan, sehingga kualitas gizi dari pelepah kelapa sawit dapat meningkat.

Penggunaan *Aspergillus niger* sebagai inokulum dalam proses fermentasi limbah berserat tinggi telah banyak digunakan, karena kapang ini mampu menghasilkan enzim selulase yang optimal. *Aspergillus niger* tidak hanya menghasilkan enzim selulolitik, tetapi juga enzim amilolitik seperti amylase dan glukamilase (Ratanaphadit, *et al.*, 2010). *Aspergillus niger* juga menghasilkan enzim β -glukosidase yang kuat dimana enzim ini berperan untuk mempercepat konversi selobiosa menjadi glukosa (Juhasz, *et al.*, 2003)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap 5 perlakuan dan 4 ulangan, di mana A = 0 hari fermentasi, B = 5 Hari fermentasi, C = 7 Hari fermentasi, D = 10 hari fermentasi, E = 12 hari fermentasi. Produk hasil fermentasi dianalisis kandungan gizinya dengan menggunakan metode proksimat Wendi dan Van soest. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam, perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncant Multiple Range Test (DMRT) (Steel and Torrie, 1995).

Prosedur Penelitian

Pelepah kelapa sawit di chopper untuk mempermudah proses fermentasi selanjutnya dihomogenkan. Timbang pelepah kelapa sawit masukkan ke dalam kantong plastic tambahkan air sebanyak 60-80 % air dari bahan kering, kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoclave pada suhu 115 °C selama 15 menit, kemudian dinginkan, tambahkan kapang *Aspergillus niger* sebanyak 10×10^{10} , masukkan kedalam incubator pada suhu 30 °C dan di panen sesuai dengan perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Proksimat

Terjadi peningkatan ($P < 0.01$) dari kandungan bahan kering, Bahan Organik, Protein Kasar, Lemak kasar dan Abu terhadap lama waktu fermentasi pelepah kelapa sawit dengan *Aspergillus niger*. Namun, terjadi penurunan untuk kandungan serat kasar (tabel 1).

Tabel 1 : Rataan kandungan gizi dari fermentasi pelepah kelapa sawit dengan *Aspergillus niger*

Perlakuan	BK	BO	SK	PK	LK	Abu
A	82,55 ^{de}	71,01 ^a	17,88 ^a	12,71 ^b	2,50 ^{ab}	19,41 ^c
B	88,05 ^c	68,12 ^b	16,11 ^{ab}	13,20 ^{ab}	2,63 ^{ab}	19,81 ^c
C	88,51 ^a	68,41 ^b	14,87 ^b	12,74 ^b	3,97 ^a	22,17 ^a
D	89,9 ^b	65,46 ^c	13,77 ^c	13,64 ^a	3,02 ^a	17,58 ^d
E	82,23 ^e	71,73 ^a	15,88 ^{ac}	9,98 ^c	2,42 ^{ab}	20,6 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Kandungan Bahan Kering tertinggi terdapat pada perlakuan fermentasi 10, adanya pengaruh pertumbuhan mikroba selama proses fermentasi di mana fermentasi 10 hari berada pada kondisi optimal pertumbuhan mikroba yang sejalan dengan produksi enzim selulolitik yang memutuskan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa menjadi molekul yang lebih sederhana. *Aspergillus niger* juga menghasilkan enzim β -glukosidase yang kuat, di mana enzim ini berperan untuk mempercepat konversi selobiosa menjadi glukosa (Juhasz, *et al.*, 2003). Perlakuan E yaitu fermentasi 12 hari kandungan bahan kering mengalami penurunan, karena karbohidrat hasil perenggangan lignoselulosa dan lignohemiselulosa menghasilkan senyawa lain yang mudah menguap. Penurunan bahan kering disebabkan pada saat fermentasi terjadi

perubahan kimia yang menghasilkan gas-gas yang menghasilkan CO₂ dan pemecahan zat-zat makanan yang terlarut dan mudah tercerna.

Kandungan bahan organik pelepah kelapa sawit fermentasi tertinggi yaitu 71,73% pada perlakuan 12 hari fermentasi. Hal ini dikarenakan perombakan beberapa zat gizi menjadi molekul yang lebih sederhana serta pemanfaatan zat gizi oleh mikroorganisme pada proses fermentasi. Proses fermentasi mengakibatkan terjadinya perubahan kandungan nutrisi dalam bahan diantaranya adalah perubahan bahan kering dan bahan organik. Perubahan yang terjadi disebabkan karena adanya pemanfaatan glukosa yang merupakan fraksi dari bahan organik dan bahan kering oleh mikroorganisme menjadi asam laktat, etanol dan CO₂.

Kandungan air yang tinggi menyebabkan kehilangan banyak bahan organik selama proses fermentasi. Karbohidrat terlarut merupakan substrat untuk berlansungnya proses fermentasi dalam silo (Syamsu, 2007). Ketersediaan karbohidrat terlarut dalam bahan pakan akan meningkatkan populasi mikroorganisme penghasil asam laktat. Bersama dengan meningkatnya jumlah mikroorganisme penghasil asam laktat menyebabkan terjadi penurunan kandungan bahan organik. Tingginya karbohidrat terlarut dalam bahan salah satunya dipengaruhi oleh umur tanaman.

Semakin banyak mikroba yang tumbuh semakin rendah serat kasar yang terkandung pelepah kelapa sawit fermentasi. Fermentasi 2 hari serat kasar sedikit mengalami penurunan, pada fermentasi 4 hari serat kasar mengalami penurunan yang signifikan, tetapi pada fermentasi 6 hari serat kasar kembali mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jamur yang semakin pesat (Mirwandhono, 2006).

Adanya perbedaan kandungan serat di setiap perlakuan fermentasi, karena proses fermentasi oleh mikroba yang menghasilkan enzim dalam merenggangkan ikatan lignoselulosa dan ikatan lignohemiselulosa. Proses fermentasi dengan menggunakan kapang penghasil selulase seperti *Aspergillus niger* yang hanya berperan dalam degradasi selulosa sehingga hasil fermentasi tidak seperti yang diharapkan karena ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa tidak terdegradasi (Imsy dan Palupi, 2010)

Kandungan protein kasar pelepah kelapa sawit yang difermentasi tertinggi yaitu 13,64% pada perlakuan 5 hari fermentasi. Adanya infiltrasi *Aspergillus niger* kedalam sel-sel material fermentasi, yang mensintesis enzim urease untuk memecahkan urea menjadi amonia dan air. fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar, sehingga ketersediaan nitrogen untuk pertumbuhan mikroba menjadi lebih baik (Zain, 2009)

Perbedaan kandungan protein kasar dari pelepah kelapa sawit karena adanya kandungan protein pada tubuh mikroba yang mengandung asam-asam amino esensial dan non esensial. Kadar protein kasar sawit akan meningkat sejalan dengan lama fermentasi, secara kualitatif protein kasar merupakan protein murni atau protein tubuh mikroba yang mengandung asam-asam amino esensial dan non esensial (Musnandar, 2003)

Kadar lemak kasar pelepah kelapa sawit tertinggi pada perlakuan C yaitu 3,97%. Tingginya kandungan lemak kasar pada perlakuan C, hal ini disebabkan oleh adanya perombakan lemak pada proses fermentasi. Menurut Mirwandhono (2006) lama waktu fermentasi mampu meningkatkan kadar lemak kasar tetapi pada fermentasi 6 hari semakin lama waktu fermentasi kadar lemak kasar semakin turun. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT tidak terdapat perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan oleh kandungan lemak kasar yang terkandung dalam pelepah kelapa sawit. Peningkatan kadar lemak selama fermentasi disebabkan kandungan lemak kasar yang berasal dari massa sel mikroba yang tumbuh dan berkembang biak pada media selama fermentasi (Ganjar, 1983)

Kadar abu pelepah kelapa sawit tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 22,17 %. Hal ini diduga perbedaan kandungan kadar abu pada fermentasi disebabkan adanya proses mikroorganisme belum merombak bahan anorganik yang terdapat pada pelepah kelapa sawit dan bertambahnya massa sel tumbuh kapang. Sesuai dengan pendapat Kompiang *et al.*, (1995) mengatakan bahwa terjadi peningkatan nilai energi metabolis setelah fermentasi dilakukan.

Uji lanjut DMRT antara perlakuan A dengan B tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan A B, C, D dengan E berpengaruh sangat nyata. Hal ini karena tingginya populasi mikroba didalam fermentasi dan fase pertumbuhan dari *Aspergillus niger* berada pada fase pertumbuhan optimal sehingga terjadi perombakan-perombakan bahan organik di dalam substrat. Semakin lama fermentasi berlangsung, kadar tepung ubi kayu semakin meningkat. Hal ini dikarenakan terjadi penurunan kadar serat kasar dan menyebabkan peningkatan kadar abu dari bahan seiring dengan semakin banyaknya populasi *Aspergillus niger* pada fermentasi pelepah kelapa sawit (Mirwandhono, 2006).

2. Analisis Van Soest

Hasil Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa fermentasi pelepah kelapa sawit dengan *Aspergillus niger* berpengaruh sangat nyata terhadap analisis vant soest (NDF, ADF, Hemiselulosa, sellulosa dan lignin) ($P < 0,01$), seperti terlihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2 : Analisis Vant Soest dari Fermentasi Pelepah Kelapa Sawit dengan *Aspergillus niger*

Perlakuan	NDF	ADF	Hemisellulosa	Sellulosa	Lignin
A	79,22 ^a	53,25 ^c	30,16 ^a	22,91 ^a	22,17 ^a
B	77,06 ^b	54,8 ^a	25,97 ^b	18,26 ^b	20,60 ^a
C	76,05 ^c	54,4 ^a	23,90 ^c	17,71 ^{bc}	19,81 ^b
D	63,10 ^d	52,1 ^d	8,30 ^d	16,85 ^c	19,41 ^b
E	58,98 ^e	46,9 ^b	4,58 ^e	16,84 ^c	17,58 ^c

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Semakin bertambah waktu fermentasi maka semakin berkurang kandungan fraksi serat dari pelepah kelapa sawit. Terjadinya perbedaan kandungan fraksi serat antar perlakuan hal ini disebabkan oleh kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan enzim selulase untuk merombak komponen fraksi serat, semakin lama fermentasi maka semakin banyak populasi mikroba, sehingga enzim yang dihasilkan semakin banyak. Meningkatkannya populasi mikroba pada proses fermentasi akan menghasilkan konsentrasi enzim yang tinggi yang berimplikasi terhadap pencernaan zat-zat makanan (Elihasridas, 2012)

Kandungan NDF menurun seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi, penetrasi enzim yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* mampu merombak komponen serat yang terdapat dalam pelepah kelapa sawit. Semakin lama waktu fermentasi meningkatkan pertumbuhan mikroba, lamanya inkubasi akan meningkatkan miselium menutupi substrat, sehingga enzim yang dihasilkan semakin banyak dan waktu untuk memasuki jaringan serat mencukupi, karena itu kandungan NDF dan ADF sabut kelapa sawit makin rendah (Musnandar, 2006).

Nilai ADF untuk perlakuan B dan C memberikan pengaruh yang sama. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya penambahan populasi *Aspergillus niger* dari perlakuan B ke C secara nyata sehingga berpengaruh kepada enzim yang dihasilkan, diduga enzim berada pada fase pertumbuhan yang sama sehingga ikatan lignin yang mampu dirombak tidak menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Sellulosa perlakuan A memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan B,C,D, dan E hal ini disebabkan adanya perubahan komponen ikatan lignoselulosa oleh mikroorganisme sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroba. *Aspergillus niger* mampu menghasilkan enzim selulase dengan optimal pada substrat kaya serat, sellulosa dapat dirombak menjadi komponen yang lebih sederhana, Enzim selulase terdiri dari kompleks eksoglukanase, endoglukanase dan b- glukosidase yang dapat mereput selulosa menjadi glukosa untuk pertumbuhan jamur sebagai sumber karbon (Garraway dan Evans, 1984; Beguin dan Aubert, 1992; Musnandar, 2006).

Adanya Pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan, karena lignin merupakan komponen yang sangat sukar larut sehingga membutuhkan waktu yang lama bagi mikroba untuk mendegradasi ikatan lignin dan ikatan lignin yang sangat kompleks. Menurut Sutardi (1980); Hanafi, (2004) kristal selulosa merupakan bagian yang penting dari kerangka dinding sel tanaman. Selulosa dalam tanaman sering

terdapat sebagai senyawa bersama lignin, membentuk ligno-selulosa yang merupakan kristal yang kompak.

KESIMPULAN

Fermentasi pelepah kelapa sawit dengan *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kadar bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar dan menurunkan serat kasar. Fermentasi terbaik pada hari ke 7, dan semakin lama waktu fermentasi menurunkan kandungan NDF, ADF, Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DIKTI yang telah mendanai penelitian ini dan juga Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Elihasridas. 2012. Respon Suplementasi Mineral Zink (Zn) Terhadap Kecernaan In-Vitro Ransum Tongkol Jagung Amoniasi. *Jurnal Peternakan* Vol. 9
- Ganjar, I. 1983. Pemanfaatan Ampas Tape Ketan, Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Hanafi. 2004. Perlakuan Silase Dan Amoniasi Daun Kelapa sawit sebagai bahan Baku pakan Domba. Fakultas Pertanian Program Studi Produksi Ternak universitas Sumatera Utara.
- Imsya, A dan Rizki Palupi. 2009. Perubahan Kandungan Lignin, Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) Pelepah Sawit Melalui Proses Biodegumming sebagai Sumber Bahan Pakan Serat Ternak Ruminansia. Program studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
- Juhasz, T.; Kozma, K.; Zsolt, S. dan Reczey, K., 2003, Production of β -glukosidase in Mixed Culture of *A.niger* BKMf 1305 and *T.reesei* RUT C30, *Food Technol Biotechnol*, 41:49- 53.
- Kompiang, I. P., A. Sinurat., S. Kompiang., T. Purwadaria dan J. Darma. 1994. Nutrition Value of Protein Enriched Cassava: *Cassapro. JITV* 7(2): 22-25.
- Mirwandhono, E. 2004. Pemanfaatan lumpur kelapa sawit yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus* dan *Thricoderma viridae* dalam ransum ayam pedaging. Sumatera utara.
- Mirwadhono, E. Bachari, I & Situmorang, D. 2006. Uji nutrisi kulit ubi kayu yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* . *Jurnal agribisnis peternakan*, Vol.2, No.30, Desember 2006. Departemen Peternakan Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Musnadar, E. 2003. Rumput hayati sabut kelapa sawit oleh jamur *Marasmius* dan implikasinya terhadap performan kambing. Disertasi Universitas Padjadjaran-Bandung.
- Musnandar, E. 2006. Pengaruh Dosis Inokulum *Marasmius* Sp. dan Lama Inkubasi Terhadap Kandungan Komponen Serat Dan Protein Murni Ada Sabut Kelapa Sawit Untuk Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* Nopember, , Vol. IX. No.4.
- Ratanaphadit, K.; Kaewjan, K. and Plakan, S.J., 2010, Poteintial of Glycoamylase and Cellulase Production Using Mixed Culture of *Aspergillus niger* TISTR 3254 and *Trikoderma reesei* TISTR 3081, *KKU.Res.J*, 15(9):2553.
- Steel, R. G. D dan H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Syamsu, J. A. 2000. Pengaruh waktu penyimpanan dan jenis kemasan terhadap kualitas dedak padi. *Bul.Nutrisi dan Makanan Ternak*, Vol.1 (2) : 75-84

Zain, M. 2009. Substitusi Rumput Lapanagan dengan Kulit Buah Coklat Amoniasi dalam Ransum Domba Lokal. *Media Peternakan*. Vol 32 no 11 hal 47-52. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

KUALITAS SILASE RUMPUT DENGAN PENAMBAHAN INOKULUM BAL DARI EKSTRAK RUMPUT TROPIK TERFERMENTASI PADA BERBAGAI SUMBER KARBOHIDRAT

Sugiyono

Fakultas Peternakan UNDARIS Ungaran
Email: sugiyono_undaris@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of research to determine the nutritional value of tropical grass silage fermentation in vitro by addition of inoculum BAL from fermented seaweed extract (BELF) at several different energy sources. This study is expected to provide information about the quality of the fermentation some tropical grass with the addition of inoculum BAL of seaweed extract on a variety of different carbohydrate sources. Research using completely randomized design with a factorial 4x4 and 3 replications. Treatment includes: (T1O): RG+BELF RG + onggok (O); (T1D): RG + BELF RG + rice bran (D); (T1P): RG + BELF RG + pollard (P); (T1T): cassava flour (T); (T2O): RR + BELF RR + O; (T2D): RR + BELF RR + D; (T2P): RR + BELF RR + P; (T2T): RR+BELF RR + T; (T3O): RM + BELF RM+O; (T3D): RM + BELF RM + D; (T3P): RM+ BELF RM + P; (T3T): RM + BELF RM + T; (T4O): RS+ BELF RS + O; (T4D): RS+ BELF RS +D; (T4P): RS + BELF RS +P, (T4T): RS + BELF RS+T. Duncan Range Test used to determine differences between treatments. The method used is experimental. Implementation of research include making BAL from fermented seaweed extract, manufacture silage, organoleptic analysis, measurement of pH and proximate analysis. The results based on grass silage organoleptic research in general good. On average silage pH 4.96 ± 0.67 , the average temperature of the silage when the harvest of $28.4 \pm 0,100^{\circ}\text{C}$. Average nutritional quality of silage DM content of the research was $24.72 \pm 2.85\%$. PK levels an average of $12.23 \pm 1.25\%$ silage. The average levels of SK silage $27.14 \pm 2.01\%$. Silage fat content of $1.4 \pm 0.34\%$. Results of analysis of variance showed a significant effect of treatment on all parameters. Conclusion of the research is based on the nutritional quality of treatment T2P (Grass king with pollard). Suggestions in this study need further study through in vivo studies to determine the feed digestibility and palatability.

Keywords: silage of tropical grass, BELF, a source of carbohydrates

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai nutrisi silase rumput tropik dengan penambahan inokulum BAL dari ekstrak rumput terfermentasi (BELF) pada beberapa sumber energi yang berbeda. Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kualitas fermentasi rumput tropik dengan penambahan inokulum BAL dari ekstrak rumput pada berbagai sumber karbohidrat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola faktorial 4 x 4 dan 3 ulangan. Perlakuan meliputi : (T₁O) : RG + BELF RG+ onggok (O); (T₁D): RG+BELF RG+ dedak padi (D); (T₁P): RG + BELF RG +pollard (P); (T₁T): RG+ BELF RG + tepung galek (T); (T₂O): RR + BELF RR+ O; (T₂D): RR+ BELF RR +D; (T₂P): RR + BELF RR + P; (T₂T): RR + BELF RR + T; (T₃O): RM + BELF RM + O; (T₃D): RM + BELF RM+ D; (T₃P): RM + BELF RM + P; (T₃T): RM + BELF RM + T; (T₄O): RS + BELF RS + O; (T₄D): RS + BELF RS + D; (T₄P): RS+ BELF RS+ P, (T₄T): RS+ BELF RS + T. Uji Jarak Duncan digunakan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Metode penelitian dengan eksperimental. Penelitian meliputi pembuatan BAL dari ekstrak rumput terfermentasi, pembuatan silase, analisis organoleptik, pengukuran pH dan analisis proksimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rata-rata pH silase $4,96 \pm 0,67$, rata-rata suhu silase ketika panen $28,4 \pm 0,10^{\circ}\text{C}$. Kualitas nutrisi rata-rata untuk kadar BK silase hasil penelitian adalah $24,72 \pm 2,85\%$. Kadar PK rata-rata silase $12,23 \pm 1,25\%$. Rata-rata kadar SK silase $27,14 \pm 2,01\%$. Kadar lemak silase sebesar $1,4 \pm 0,34\%$. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Kesimpulan hasil penelitian berdasarkan kualitas nutrisinya adalah perlakuan T₂P (Rumput raja dengan pollard) hasil yang terbaik. Saran dalam penelitian ini perlu kajian lebih lanjut melalui penelitian *in vivo* untuk mengetahui pencernaan pakan dan palatabilitasnya.

Kata Kunci: silase rumput tropik, BELF, sumber karbohidrat

PENDAHULUAN

Pembuatan silase rumput segar melalui penambahan BAL alami yang dipreparasi dari ekstrak rumput terfermentasi (BELF) sudah banyak dilaporkan. Penambahan BELF pada rumput raja dan setaria sebesar 30 ml/kg bahan segar meningkatkan kualitas fermentasi. Penambahan bahan aktif BELF 3% (v/b) pada rumput gajah dan raja juga meningkatkan kualitas fermentasi (Santosa *et al.*, 2009).

Silase berkualitas baik akan dihasilkan ketika fermentasi didominasi oleh bakteri yang menghasilkan asam laktat, sedangkan aktivitas *clostridia* rendah (Santosa, 2009). Bakteri asam laktat mempunyai peran penting dalam fermentasi hijauan dan mempengaruhi kualitas silase yang dihasilkan (Santosa *et al.*, 2011) dan secara alami pada hijauan terdapat BAL yang hidup sebagai bakteri epifit, meski populasinya rendah dan bervariasi tergantung pada tanaman (Ennahar *et al.*, 2003 dalam Santosa *et al.*, 2011). Ohshima *et al.*, (1997) dalam Antaribaba *et al.*, (2009) mengembangkan metode perbanyak BAL dari ekstrak hijauan terfermentasi dan penambahan BAL asal alfalfa lebih efektif dibanding inokulan *Lactobacillus casei*.

Bureenok *et al.*, (2006) menyatakan bahwa hijauan tropis dan sub tropis yang disilase dengan penambahan inokulan BAL epifit memperoleh hasil kualitas silase yang bagus dibandingkan inokulan komersial. Kondisi ini menurut Wang *et al.*, (2009) dalam Santosa *et al.*, (2012) karena pengaruh BAL epifit dari hijauan jika dibandingkan dengan kultur bakteri komersial lebih baik karena bakteri komersial tidak dapat tumbuh dengan baik pada jaringan target. Santosa *et al.*, (2009) menyimpulkan bahwa kualitas fermentasi silase rumput dengan BAL epifit asal rumput raja lebih baik daripada yang berasal dari rumput gajah. Antaribaba *et al.*, (2009) juga melaporkan bahwa kualitas silase rumput raja yang ditambahkan BAL epifit dari ekstrak rumput raja terfermentasi secara signifikan lebih baik dibandingkan tanpa BAL epifit (kontrol) yang ditandai dengan konsentrasi asam laktat tinggi, N-amonias yang rendah serta pencernaan nutrisi secara *in vitro* meningkat. Salah satu upaya meningkatkan kualitas silase hijauan tropis adalah dengan penggunaan aditif pada proses ensilasi yang dapat menstimulasi fermentasi BAL (Nishino dan Touno, 2005; Bureenok *et al.*, 2006; Rizk *et al.*, 2005; Jarkauskas dan Vrotniakiene, 2004; Cavallarin dan Borreani, 2008; Hassanat *et al.*, 2007) dengan penambahan bahan yang mengandung karbohidrat mudah terlarut dalam jumlah tinggi (Jarkauskas dan Vrotniakiene, 2004; Kozelov *et al.*, 2008).

Karbohidrat mudah larut berbasis limbah antara lain adalah dedak padi, onggok, pollard dan tepung galek. Dedak padi diperoleh dari penggilingan padi menjadi beras. Dedak padi cukup disenangi ternak. Pemakaian dedak padi dalam ransum umumnya sampai 25% dari campuran konsentrat. Dedak padi yang berkualitas baik mempunyai protein rata-rata dalam bahan kering adalah 12,4% , lemak 13,6% dan serat kasar 11,6%. Onggok sebagai bahan pakan merupakan sumber energi dengan kandungan karbohidrat mudah larut (BETA-N) yang cukup tinggi, namun kandungan protein onggok masih sangat rendah dengan kadar serat kasar yang cukup tinggi (Rasyid, 1996). Pollard merupakan limbah dari penggilingan gandum menjadi terigu. Pollard mengandung pati sebesar 30%. Pati ini menyediakan WSC yang dapat memacu pertumbuhan BAL selama fermentasi berlangsung sehingga akan menghasilkan silase yang baik (Slominski *et al.*, 2004). Galek mengandung karbohidrat sebesar 81,3% yang dapat digunakan sebagai sumber energi dalam campuran pakan (Makfoeld, 1982). Selama proses ensilasi pati yang terkandung di dalam galek diubah menjadi gula melalui proses sakarisasi sebelum proses fermentasi sehingga gula yang dihasilkan tersebut digunakan oleh BAL untuk memproduksi asam laktat selama proses fermentasi berlangsung.

Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai nutrisi, karakteristik fermentasi dan pencernaan nutrisi (*in vitro*) silase rumput tropik yang diensilase dengan penambahan inokulum BAL dari ekstrak rumput terfermentasi (BELF) dan beberapa sumber energi yang berbeda. Manfaat penelitian yaitu memberikan informasi penggunaan BAL ekstrak rumput tropik terfermentasi dan sumber energi asal limbah yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan silase melalui jurnal ilmiah.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah rumput tropika meliputi: rumput gajah, rumput mexico, rumput raja dan rumput setaria. Bahan pakan sumber energi yaitu onggok, dedak padi,

pollard dan tepung gaplek. Peralatan yang digunakan adalah plastik, cawan petri, tabung reaksi, mikro pipet, *vortex*, *autoclaff*, bunsen, kompor listrik, pompa vacum dan seperangkat alat analisis Proksimat.

Tahap persiapan

Pembuatan BELF berdasarkan modifikasi metode yang dikemukakan oleh Takahashi *et al.* (2005) dan Bureenok *et al.* (2006), sebagaimana diterapkan Antaribaba *et al.* (2009) dan Santoso *et al.* (2009). Rumput tropik masing-masing sebanyak 200 g (berat segar) ditambahkan dengan 1000 ml aquades, kemudian dihancurkan dan dicampur dengan menggunakan *blender* selama 4 menit. Campuran tersebut disaring menggunakan 2 lembar kain kasa. Filtrat yang dihasilkan diambil sebanyak 600 ml, kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang berisi 18 g sukrosa. Filtrat diaduk menggunakan *shaker* (GFL 3015, *Germany*) selama 15 menit dengan frekuensi 20 putaran/menit, kemudian diinkubasi secara *anaerob* pada temperatur 30°C. Inkubasi dilakukan selama 48 jam, setelah itu filtrat digunakan sebagai aditif dalam proses ensilase beberapa rumput tropik.

Tahap perlakuan

Pembuatan silase rumput tropik menggunakan sumber hijauan (rumput gajah, mexico, raja dan setaria) dicacah dengan ukuran 4-5 cm. Bagian batang dan daun rumput setelah dicacah, dicampur sampai homogen, selanjutnya dicampur dengan bahan pakan sumber energi (onggok, dedak padi, pollard dan tepung gaplek) sebanyak 5% (w/w).

Inokulum BELF ditambahkan pada masing-masing campuran bahan silase sebanyak 3% (v/b). BELF yang ditambahkan sesuai dengan jenis rumputnya, misal rumput gajah (RG) ditambahkan dengan BELF rumput gajah, rumput raja (RR) ditambahkan dengan BELF rumput raja dan seterusnya. Campuran bahan silase masing-masing dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 1,5 kg. Bahan silase dipadatkan untuk mengeluarkan sisa O₂ dari dalam silo, kemudian bagian atas silo diikat kuat dengan tali plastik. Setiap perlakuan dibuat 3 ulangan. Silase ransum komplit difermentasi selama 30 hari dalam suhu ruang.

Tahap Pengambilan Data

Tahap pengambilan data dilakukan dengan menyiapkan ekstrak silase hasil pemanenan perlakuan jenis rumput tropik menggunakan metode yang digunakan oleh Santoso *et al.* (2009). Sebanyak 20 g sampel silase segar dimasukkan ke dalam botol plastik dan ditambahkan dengan 70 ml aquades. Sampel dikocok menggunakan *shaker* selama 30 menit, kemudian disimpan dalam lemari pendingin pada temperatur 4°C selama 12 jam. Ekstrak disaring menggunakan 2 lembar kain kassa, dan selanjutnya digunakan untuk pengukuran nilai pH.

Sampel silase dikeringkan dalam oven 60°C selama 48 jam. Selanjutnya digiling menggunakan *Wiley mill* yang dilengkapi dengan saringan berukuran 1 mm, dan digunakan dalam analisis Proksimat. Kandungan BK sampel silase dianalisis menggunakan oven pada temperatur 105°C selama 24 jam. Kandungan protein kasar dihitung berdasarkan nitrogen (N) cara analisis menggunakan metode Kjeldahl berdasarkan prosedur yang dikemukakan oleh AOAC (2005).

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Penelitian menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan dengan kriteria sebagai berikut :

- T₁O : RG + BELF RG + onggok (O)
- T₁D : RG + BELF RG + dedak padi (D)
- T₁P : RG + BELF RG + pollard (P)
- T₁T : RG + BELF RG + tepung gaplek (T)
- T₂O : RR + BELF RR + O
- T₂D : RR + BELF RR + D
- T₂P : RR + BELF RR + P
- T₂T : RR + BELF RR + T
- T₃O : RM + BELF RM + O
- T₃D : RM + BELF RM + D
- T₃P : RM + BELF RM + P
- T₃T : RM + BELF RM + T

T₄O : RS + BELF RS + O
T₄D : RS + BELF RS + D
T₄P : RS + BELF RS + P
T₄T : RS + BELF RS + T

Uji jarak ganda Duncan digunakan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kualitatif dan pH Silase

Hasil penelitian menunjukkan pH silase rumput tropik dengan sumber inokulum BELF berkisar 4,2 – 7,17. Berdasarkan hasil ensilase tersebut maka silase rumput gajah dan rumput raja kualitas silasenya adalah sedang, dan untuk silase rumput meksiko dan setaria tergolong jelek. Kondisi ini diikuti dengan warna silase dan pertumbuhan jamur. Warna silase rumput gajah dan raja yaitu hijau kecoklatan, untuk rumput meksiko coklat kehitaman dan hitam pada rumput setaria. Pertumbuhan jamur paling banyak terdapat pada silase rumput setaria diikuti dengan rumput meksiko sedangkan pada rumput gajah dan rumput raja hampir tidak terdapat jamur.

Ranjhan (1980) menyatakan bahwa silase yang baik secara fisik mempunyai aroma yang khas dan tidak ditumbuhi jamur, berwarna hijau kekuningan dan tingkat palatabilitas tinggi serta nilai pH berkisar 4-5. Silase hasil penelitian dapat dikatakan pada umumnya menunjukkan silase yang baik. Bau silase yang dihasilkan pada penelitian ini adalah asam segar untuk silase dengan hijauan rumput gajah dan raja sedangkan meksiko dan setaria asam agak menyengat.

Penambahan sumber karbohidrat onggok menunjukkan rata-rata pH yang tertinggi dibandingkan dengan sumber yang lain, diikuti dengan dedak padi, pollard dan tepung gaplek. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pH yang berkisar 4,2 – 5,34. Berdasarkan sumber karbohidrat yang ditambahkan maka secara umum penambahan tepung gaplek menunjukkan nilai pH terbaik, hal ini berarti tepung gaplek mampu meningkatkan aktivitas bakteri asam laktat.

Tekstur silase yang dihasilkan untuk semua perlakuan pada umumnya remah dan tidak berlendir, silase berlendir hanya nampak pada rumput setaria dan meksiko karena adanya kebocoran.

Kandungan Nutrisi Silase

Rata-rata kandungan nutrisi silase rumput tropik dengan penambahan inokulum bakteri asam laktat dari ekstrak rumput tropik terfermentasi pada berbagai sumber karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan rumput dan interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan BK, tetapi tidak berpengaruh terhadap sumber karbohidrat. Hal ini berarti kandungan bahan kering lebih dipengaruhi jenis rumput dibandingkan dengan sumber karbohidrat. Kandungan BK tertinggi nampak pada silase rumput raja, ini disebabkan kandungan BK rumput raja juga tertinggi dibandingkan rumput lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi silase adalah kadar air hijauan. Semakin tinggi kadar air bahan-bahan yang digunakan untuk membuat silase akan semakin tinggi pula kadar air silase yang dihasilkan. Pioneer Development Foundation (1991) menyatakan bahwa kualitas silase yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh tiga faktor pada saat pembuatan silase, antara lain : hijauan yang digunakan, zat aditif dan kadar air bahan dalam hijauan karena kadar air akan mendorong pertumbuhan jamur dan menghasilkan asam butirat.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan BO. Kandungan BO silase yang dihasilkan berkisar antara 87,4–89,35% yang berarti terjadi pula penurunan dibandingkan kadar hijauan asal. Penurunan ini akibat adanya proses ensilase yang akan mendegradasi karbohidrat menjadi asam organik seperti asetat, propionat dan butirat (Santosa *et al.*, 2011). Kandungan BK dan BO silase hasil penelitian pada umumnya lebih tinggi daripada bahan asalnya, hal ini diduga berhubungan dengan kemampuan BAL yang digunakan dapat menurunkan pH sehingga akan menghambat aktivitas bakteri pencernaan dan selanjutnya menekan degradasi nutrien.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan protein. Perlakuan berpengaruh nyata terhadap masing-masing faktor (jenis rumput maupun sumber

karbohidrat) dan interaksinya. Berdasarkan uji jarak ganda Duncan interaksi perlakuan rumput raja dan pollard (T₂P) menunjukkan hasil tertinggi (15,79%) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini karena baik rumput raja maupun pollard dalam analisis sebagai masing-masing faktor juga menunjukkan kandungan PK tertinggi. Pengaruh faktor jenis rumput pada rumput raja menunjukkan hasil tertinggi yaitu 13,7% sedangkan pengaruh faktor sumber karbohidrat, pollard juga menunjukkan hasil tertinggi yaitu 13,4%. Pengaruh lainnya adalah faktor jenis rumput, hal ini dimungkinkan karena berkaitan dengan bentuk fisik dan porositas batang dari rumput raja yang lebih besar sehingga memungkinkan perkembangan BAL lebih banyak dibandingkan rumput yang lainnya.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Silase Beberapa Jenis Rumput Tropik yang Ditambahkan Inokulum BELF dengan Sumber Energi yang Berbeda

	Perlakuan							
	T ₁ O	T ₁ D	T ₁ P	T ₁ T	T ₂ O	T ₂ D	T ₂ P	T ₂ T
BK	23,70 ^{cdef}	27,42 ^{ab}	24,31 ^{cde}	27,16 ^{ab}	25,86 ^{bc}	27,26 ^{ab}	23,18 ^{def}	28,72 ^a
BO	88,25 ^c	88,55 ^b	87,59 ^d	89,33 ^a	87,47 ^d	87,61 ^d	87,40 ^d	89,32 ^a
PK	10,94 ^{hi}	11,51 ^{fgh}	12,68 ^{cd}	11,41 ^{fgh}	13,42 ^b	12,25 ^{de}	15,79 ^a	13,35 ^{bc}
SK	26,72 ^{ef}	27,48 ^{def}	27,56 ^{def}	26,38 ^{fgh}	28,31 ^{cd}	27,74 ^{de}	23,59 ^j	27,11 ^{def}
LK	1,30 ^e	1,18 ^{cf}	1,92 ^a	1,09 ^f	1,12 ^{ef}	1,45 ^c	1,84 ^{ab}	1,09 ^f

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Silase Beberapa Jenis Rumput Tropik yang Ditambahkan Inokulum BELF dengan Sumber Energi yang Berbeda (Lanjutan)

	Perlakuan							
	T ₃ O	T ₃ D	T ₃ P	T ₃ T	T ₄ O	T ₄ D	T ₄ P	T ₄ T
BK	27,80 ^a	24,47 ^{cd}	28,46 ^a	20,32 ^h	21,55 ^{fgh}	22,13 ^{efg}	20,70 ^{gh}	22,46 ^{efg}
BO	87,84 ^c	87,74 ^d	89,35 ^a	88,39 ^b	87,52 ^d	88,71 ^b	87,62 ^d	87,48 ^d
PK	11,26 ^{fghi}	11,24 ^{ghi}	12,57 ^{de}	11,93 ^{efg}	12,00 ^{def}	11,99 ^{def}	12,73 ^{bcd}	10,65 ⁱ
SK	28,71 ^c	29,00 ^b	25,59 ^{gh}	31,13 ^a	23,12 ^{jk}	28,26 ^d	25,44 ^{gi}	28,07 ^d
LK	1,05 ^f	1,88 ^{ab}	1,07 ^f	1,19 ^{ef}	1,18 ^{ef}	1,71 ^b	1,92 ^a	1,35 ^{cd}

Keterangan : T = tepung galek; D= dedak; O= onggok; P= pollard; BK= bahan kering
BO = bahan organik; K= protein kasar; SK = serat kasar; LK= lemak kasar

Kandungan protein kasar silase rumput raja dengan penambahan pollard tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Santosa *et al.*, (2009) yang melaporkan sebesar 12,80%. Sumber karbohidrat pollard yang digunakan pada perlakuan ini dimungkinkan menyebabkan peningkatan tersebut. Pollard merupakan sumber karbohidrat yang mengandung protein tinggi dibandingkan sumber karbohidrat yang lainnya. Kandungan SK pada silase hasil penelitian setelah dianalisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata. Perlakuan T₂P nampak terendah dan sama dengan perlakuan T₄O. Hal ini berarti terjadi penurunan kadar SK bahan asal rumput karena adanya aktivitas enzim selulase dan hemiselulase selama ensilase. Rumput raja merupakan jenis rumput yang memiliki bentuk fisik dan porositas batang lebih besar sehingga memungkinkan perkembangan BAL lebih banyak dibandingkan rumput gajah dan meksiko.

KESIMPULAN

Simpulan hasil penelitian ini adalah silase rumput raja dengan penambahan sumber karbohidrat pollard menunjukkan hasil yang paling baik dari silase beberapa jenis rumput tropik yang ditambahkan inokulum BELF jika dilihat secara kualitatif dan kuantitatif (analisis proksimat).

Saran

Pembuatan silase rumput tropik dapat dilakukan dengan menggunakan rumput raja dengan penambahan BELF dan sumber karbohidrat pollard, namun demikian penelitian secara *in vivo* perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat pencernaan dan kesukaan/palatabilitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Antaribaba M. A., N. K. Tero, B. Tj Hariadi dan B. Santoso. 2009. Pengaruh taraf inokulum bakteri asan laktat dari ekstrak rumput terfermentasi terhadap kualitas fermentasi silase rumput raja. *JITV* 14 (4) : 278-283
- Bureenok S., Namihira T., Mizumachi S., Kawamoto Y., Nakada T. 2006. The Effect of Epiphytic Lactic Acid Bacteria with or without Different by-product from Defatted Rice Brand and Green Tea Waste on Napier Grass (*Pennisetum purpureum* Shumach) Silage Fermentation. *J. Sci Food Agric.* 86:1073 - 1077
- Cavallarin, I dan G. Borreani. 2008. Effect of the stage of growth, wilting and inovation in field pea (*Pisum sativum*, L.) silages, III. Changes in the herbage and silage protein profiles., *J. Sci. Food Agric.* 88: 237.
- Hassanat, F. A. F. Mustafa dan P. Seguin. 2007. Effects of inoculation on ensiling characteristics chemical composition and aerobic stability of regular and brown midrib milled silages. *Anim. Feed Sci. Technol.* 139:125 – 140.
- Jarkauskas, J dan V. Vrotniakiene. 2004. Improvement of grass silage quality by inoculant with lactic bacteria and enzymes. *Veterinarija Jr. Zootechnika.* T. 28:79-82.
- Makfoeld, D. 1982. Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati. Agritech, Yogyakarta.
- Nishino, N dan E. Touno. 2005. Ensiling characteristic and aerobic stability of direct-cut and wilted grass silages inoculated with *Lactobacillus casei* or *Lactobacillus buchneri*. *J. Sci. Food Agric.* 85:1882 – 1888.
- Pioner Development Foundation. 1991. Silage Technology A. Trainers Manual. Pioner Development Foundation for Asia and Pacific Inc., 15-24.
- Ranjhan S.K. dan G., Khrisna. 1980. Laboratory Manual for Nutrition Research. Vikas Publishing House PVT LTD. New Delhi. P : 23 - 25
- Rasyid, G., A. B. Sudarmadji dan Sriyana. 1996. Pembuatan dan pemanfaatan onggok sebagai pakan ternak. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Karangploso, Malang.
- Santosa B. Tj Hariadi, H. Manik dan H. Abubakar. 2009. Kualitas rumput unggul tropika hasil ensilase dengan bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi. *Media Peternakan* 32, P : 138-145.
- Santosa B., Tj. Hariadi, H. Manik dan H. Abubakar. 2011. Silage quality of king grass (*Pennisetum purpureoiphoides*) treated with ephytic lactic acid bacteria and tannin of acacia. *Media Peternakan*, Bogor. Agustus. P: 140-145
- Santosa B., Tj Hariadi, Alimudin dan D. Y. Seseray. 2012. Kualitas fermentasi dan nilai nutrisi silase berbasis sisa tanaman padi yang diensilase dengan penambahan inokulum bakteri asam laktat epifit.
- Slominski, B. A., D. Boros, L. . Campbell, W. Guenter dan O. Jones. 2004. Wheat by-products in poultry nutrition. Part I. Chemical and nutritive composition of wheat screenings, bakery by-products and wheat mill run. *Ca. J. Anim. Sci.* 84: 421-428.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika: suatu pendekatan biometrik. Gramedia, Jakarta.
- Takahashi, T.K. Horiguchi, dan M. Goto. 2005. Effect of Crushing Rice and the Addition of Fermented Juice of Epiphytic Lactic Acid Bacteria on the Fermentation Quality of Whole Crop Rice Silage, and Its Digestibility and Rumen Fermentation Status in Sheep. *Anim. Sci. J.* 76 : 353 – 358.

KERAGAMAN HIJAUAN MAKANAN TERNAK PEGUNUNGAN KAPUR DI ROWOKELE KEBUMEN JAWA TENGAH

Doso Sarwanto¹, Sari Eko Tuswati¹ dan Pudji Widodo²

¹ Fakultas Peternakan Universitas Wijayakusuma Purwokerto

² Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries which has a lot of karst mountains. The total amount of the area is about 15,4 million hectares. The karst mountain has a unique characteristic. It only has a small amount of essential nutrients such as nitrogene, phosphate and potassium. It makes the karst mountain is not suitable for plants. The karst mountain has two ecosystems. They are closed ecosystem, which characterized by the high shade level, and the opened ecosystem, which characterized by the low shade level. The research is meant to examine the variety of forages in closed ecosystem and opened ecosystem of Gombong Selatan karst mountain area which is located in Rowokele, Kebumen, Central Java. The method used in this research is the survey method by taking three sample locations which had been decided purposively. The result of the research shows that the closed ecosystem has bigger variety than the opened ecosystem. The closed ecosystem has 42 species of forages while the opened ecosystem only has 17 species of forages.

Keywords: forage, karst mountain, ecosystem

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai banyak pegunungan kapur, luasnya mencapai sekitar 15,4 juta hektar. Pegunungan kapur mempunyai karakteristik yang unik karena memiliki sedikit unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfat dan kalium sehingga tidak semua tanaman dapat tumbuh dan berkembang. Pegunungan kapur mempunyai dua ekosistem yaitu ekosistem tertutup yang dicirikan dengan tingkat naungan tinggi dan ekosistem terbuka dengan tingkat naungan yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keragaman hijauan makanan ternak pada ekosistem tertutup dan terbuka di pegunungan kapur Gombong Selatan yang terletak di Kecamatan Rowokele Kebumen Jawa Tengah. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan mengambil masing-masing tiga sampel lokasi yang ditentukan secara purposive. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekosistem tertutup mempunyai keragaman yang lebih besar dibandingkan ekosistem terbuka. Ekosistem tertutup terdapat 42 spesies hijauan makanan ternak sedangkan lahan terbuka hanya 17 spesies hijauan makanan ternak.

Kata Kunci : hijauan pakan, pegunungan kapur, ekosistem

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai banyak pegunungan kapur, luasnya mencapai sekitar 15,4 juta hektar. Pegunungan kapur memiliki fungsi yang sangat strategis karena batuan kapur banyak dimanfaatkan untuk bahan bangunan, barang kerajinan dan keramik khususnya batu marmer serta sebagai bahan campuran adonan semen. Namun demikian tanah di wilayah pegunungan kapur memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Tanah kapur atau tanah mediteran merupakan tanah yang terbentuk dari bebatuan kapur yang sudah melapuk dan mempunyai pH 5,5 - 8. Tanah kapur sangat sedikit memiliki unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfat dan kalium sehingga tanah kapur tidak subur untuk tanaman pertanian. Menurut Luqman (2012) bahwa tanah kapur masih mempunyai kandungan unsur hara makro seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) tinggi yang digunakan untuk perkembangan jaringan muda. Namun menurut Muhammad (2009) bahwa tanah dengan kandungan kalsium (Ca) yang tinggi akan menyebabkan tanaman kekurangan Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn) dan Tembaga (Cu). Kekurangan unsur tersebut akan dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas tanaman. Oleh karena itu tidak semua tanaman dapat beradaptasi dan tumbuh serta berkembang dengan baik di wilayah pegunungan kapur.

Pegunungan kapur secara umum terdiri dari ekosistem lahan tertutup yang mempunyai tingkat naungan tinggi dan ekosistem lahan terbuka berupa padangan dengan sedikit naungan. Kondisi ekosistem pegunungan kapur yang berbeda akan mempengaruhi keragaman hayati khususnya hijauan makanan ternak. Salah satu pegunungan kapur di Jawa Tengah adalah pegunungan kapur Gombang Selatan Kabupaten Kebumen yang terletak membujur dari Utara ke Selatan berada di tiga wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Rowokele, Kecamatan Ayah dan Kecamatan Buayan dengan luas wilayah sekitar 70 km persegi.

Kecamatan Rowokele Kebumen merupakan wilayah yang potensial dalam eksploitasi batu kapur yang dilakukan oleh masyarakat, sehingga kerusakan alamnya lebih parah dibandingkan wilayah lainnya. Sebagian besar masyarakat menggantungkan hidupnya dengan memanfaatkan lahan di pegunungan kapur untuk memenuhi hidupnya. Namun pada sisi lain cukup banyak masyarakat di Rowokele yang memelihara ternak sapi dan kambing sebagai sumber kehidupan. Oleh karena itu perlu dikaji seberapa besar potensi hijauan pakan untuk mendukung perkembangan ternak ruminansia di wilayah pegunungan kapur yang diawali dengan melakukan inventarisasi keragaman hijauan makanan ternak. Menurut Hamidun *et al.* (2009) bahwa setiap wilayah mempunyai variasi keragaman hijauan makanan ternak yang berbeda, sehingga perlu dikaji potensinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode survey ke lokasi pegunungan kapur Gombang Selatan yang terletak di Kecamatan Rowokele Kebumen Jawa Tengah. Lokasi terdiri dari ekosistem tertutup dan ekosistem terbuka. Ekosistem tertutup dicirikan dengan tingkat naungan yang tinggi karena ditumbuhi pohon yang besar dan lebat, sedangkan ekosistem terbuka berupa hamparan lahan kapur sisa penambangan batu kapur yang tidak terdapat tumbuhan pohon.

Penentuan lokasi dan petak contoh penelitian dilakukan secara *purposive* sesuai kriteria yang telah ditentukan. Keragaman hijauan makanan ternak dilakukan melalui inventarisasi dan identifikasi pada petak contoh sistem kuadran 10 x 10 meter yang diulang sebanyak tiga kali. Data inventarisasi dan identifikasi keragaman hijauan makanan ternak pada masing-masing kuadran selanjutnya disajikan secara deskriptif analisis untuk mengetahui keragaman hijauan makanan ternak pada masing-masing ekosistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Wilayah Penelitian

Kabupaten Kebumen secara geografis terletak pada 7°27' - 7°50' Lintang Selatan dan 109°22' - 109°50' Bujur Timur. Bagian selatan Kabupaten Kebumen merupakan dataran rendah, sedangkan pada bagian utara berupa pegunungan dan perbukitan yang merupakan bagian dari rangkaian Pegunungan Serayu Selatan. Sementara itu di barat wilayah terdapat pegunungan kapur Gombang Selatan sebuah rangkaian pegunungan kapur yang membujur hingga pantai selatan berarah utara – selatan melewati Kecamatan Rowokele (BPS Kebumen, 2014).

Kecamatan Rowokele mempunyai luas wilayah 101,22 km² dan jumlah penduduk sekitar 32.568 jiwa yang mayoritas penduduk bekerja sebagai Petani dan sebagian lagi bekerja sebagai penambang batu kapur yang dimulai sejak tahun 1975. Di Kecamatan Rowokele khususnya di Desa Kalisari terdapat pegunungan kapur yang batu kapurnya diolah menjadi bahan bangunan, sehingga banyak di temui industri pengolahan batu kapur yang dinamakan tobong kapur. Namun demikian terdapat sebagian masyarakat di Rowokele yang menggantungkan hidupnya dengan beternak ruminansia seperti sapi dan kambing. Ternak ruminansia khususnya kambing lebih disukai dibandingkan sapi karena modalnya yang kecil dan lebih mudah perawatannya. Pakan ternak kambing dan sapi berupa hijauan seperti rumput dan legum serta tumbuhan lainnya yang diambil dari pegunungan kapur milik masyarakat maupun milik Perhutani Kebumen. Pegunungan kapur di Rowokele didominasi oleh tanaman berupa pohon yang rimbun dengan tingkat naungan yang tinggi dan intensitas matahari yang sangat rendah. Oleh karena itu wilayah ekosistem tertutup di pegunungan kapur Rowokele sangat luas yaitu mencapai sekitar 90% dari total wilayah, sedangkan wilayah ekosistem terbuka hanya sekitar 10%.

2. Keragaman Hijauan Makanan Ternak pada Ekosistem Tertutup

Pada ekosistem tertutup pegunungan kapur Rowokele terdapat 6 jenis pohon yaitu pohon Jati (*Tectona grandis*), Angsana (*Dalbergia latifolia*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Kalba atau Sengon (*Albizia chinensis*), Johar (*Senna siamea*) dan Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Keragaman jumlah jenis pohon naungan pada ekosistem tertutup di pegunungan kapur sangat rendah, hal ini sangat berbeda dengan keragaman jenis pohon pada ekosistem tertutup di hutan lindung. Hasil penelitian Kainde *et.al.* (2011) menunjukkan bahwa jenis pohon yang terdapat di hutan lindung Gunung Tumpa mencapai 52 jenis pohon terutama pohon Hujan atau *Spathodia campanulata*, pohon Ara (*Ficus sp*) dan pohon sebangsa Nangka (*Artocarpus sp*).

Meskipun tidak banyak jenis pohon yang tumbuh di pegunungan kapur Rowokele, ternyata dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 42 jenis hijauan makanan ternak yang tumbuh dan berkembang serta dimanfaatkan oleh peternak untuk pakan sapi dan kambing. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pada ekosistem tertutup pegunungan kapur mempunyai keragaman hijauan makanan ternak yang cukup besar yaitu rumput 13 spesies (31%), leguminosa 7 spesies (17%), perdu 16 spesies (38%), pohon 4 spesies (9%) dan paku-pakuan 2 spesies (5%). Adapun keragaman hijauan makanan ternak pada ekosistem tertutup di pegunungan kapur Rowokele dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa rumput *Eragrostis tenella*, *Eragrostis amabilis*, *Cynodon dactylon* serta *Ischaemum timorense* sangat dominan pada ekosistem tertutup pegunungan kapur di Rowokele Kebumen. Adapun spesies rumput, legum, perdu dan pohon cukup merata di semua lokasi ekosistem tertutup. Hasil tersebut berbeda dari hasil penelitian Kushartono dan Iriani (2004) yang menunjukkan bahwa di Pulau Jawa hijauan pakan untuk ruminasia terdiri dari kelompok rumput, kelompok leguminosa, kelompok hijauan lain dan limbah pertanian. Kelompok rumput antara lain *Pennisetum purpureoides*, *Pennisetum purpureum*, *Paspalum dilatatum*, *Panicum maximum*, *Setaria splendida*, *Paspalum conjugatum*, *Cynodon dactylon* dan *Agratum conyzoides*. Adapun kelompok leguminosa pohon seperti *Gliricidia sepium*, *Leucena leucapala*, *Caliandra calothyssus*, *Sesbania glandiflora*, *Sesmanea samen*, dan *Acacia suriculiformis*. Kelompok hijauan lain terdiri dari *Artocarpus integra*, *Musa sapientum*, *Manihot utilisima*, *Hibiscus tiliaccus*, *Ipomea batatas*, dan *Hibiscus rosa sinensis*. Sedangkan limbah pertanian antara lain *Oryza sativa*, *Zea mays*, *Arachis hypogae*, *Glycine max* dan *Saccharum officinarum*

3. Keragaman Hijauan Makanan Ternak pada Ekosistem Terbuka

Ekosistem terbuka pada pegunungan kapur di Rowokele adalah lahan terbuka bekas penambangan batu kapur yang sudah tidak digunakan lagi, sehingga terdapat sebagian yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk ditanam seperti ketela rambat (*Ipomoea batatas*) dan singkong (*Manihot esculenta*). Saat ini luas lahan terbuka di Rowokele baru mencapai sekitar 10% namun pada waktu mendatang akan meningkat mencapai 25% dari total wilayah pegunungan kapur. Hal ini dikarenakan penambangan batu kapur dari waktu ke waktu semakin meningkat sejalan dengan permintaan batu kapur yang semakin besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekosistem terbuka pegunungan kapur di Rowokele mempunyai keragaman yang rendah karena hanya terdapat 17 spesies hijauan makanan ternak. Jenis rumput sebanyak 10 spesies (59%), semak 2 spesies (12%) dan lain-lain 5 spesies (29%) seperti tersaji pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ekosistem terbuka pegunungan kapur didominasi jenis rumput terutama rumput Welulang (*Eleusine indica*), Kawatan (*Cynodon dactylon*) dan Emprit-emprit (*Eragrostis amabilis*). Apabila dibandingkan dengan ekosistem tertutup terdapat spesies rumput yang hanya terdapat di ekosistem terbuka seperti rumput Welulang (*Eleusine indica*) dan rumput Merakan (*Themeda arguens*) serta beberapa tanaman seperti Katu (*Sauropus androgynus*), Ketela Rambat (*Ipomoea batatas*), Ketela Pohon (*Manihot esculenta*), dan Pisang (*Musa sp.*). Adapun hasil penelitian Widodo dan Wibowo (2013) di wilayah lahan pertambangan batu gamping di Desa Sawangan Ajibarang Banyumas terdapat terdapat 11 spesies hijauan pakan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia yaitu *Acacia auriculiformis*, *Andropogon*, *Artocarpus heterophyllus*, *Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata*, *Eragrostis besar*, *Gliricidia sepium*, *Hibiscus tiliaceus*, *Imerata cylindrica*, *Leucaena leucocephala* dan *Manihot esculenta*.

Tabel 1. Jenis Hijauan Makanan Ternak pada Ekosistem Tertutup

No.	Jenis	Nama Latin	Nama Lokal	Frekuensi (%)
1.	Rumput	1. <i>Cyperus brevifolius</i>	Teki	67
		2. <i>Chromolaena odorata</i>	Minjangan	33
		3. <i>Cynodon dactylon</i>	Kawatan	100
		4. <i>Eulalia amaura</i>	Lamuran	33
		5. <i>Eragrostis tenella</i>	Petengan	100
		6. <i>Eragrostis amabilis</i>	Emprit-empritan	100
		7. <i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	33
		8. <i>Ischaemum timorense</i>	Tembagan	100
		9. <i>Lantana camara</i>	Puyengan	67
		10. <i>Paspalum conjugatum</i>	Pahit	67
		11. <i>Pennisetum purpureum</i>	Gajah	33
		12. <i>Pogonatherum paniceum</i>	Pring-pringan	33
		13. <i>Polytrias amaura</i>	Kliti jangkrik	33
2.	Legum	1. <i>Abrus precatorius</i>	Sagawe	67
		2. <i>Albizia lophanta</i>	Jenjeng	33
		3. <i>Asystasia gangetica</i>	Sungsang	33
		4. <i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra	33
		5. <i>Centrosema pubescens</i>	Kacangan	33
		6. <i>Desmodium rensonii</i>	Goyang-goyang	33
		7. <i>Salvia occidentalis</i>	Langon	67
3.	Perdu	1. <i>Acalypha indica</i>	Kucingan	33
		2. <i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	67
		3. <i>Azadirachta indica</i>	Mimba	33
		4. <i>Bidens pilosa</i>	Ajeran	33
		5. <i>Clerodendron serratum</i>	Senggugu	33
		6. <i>Commelina difusa</i>	Gewor	67
		7. <i>Ficus septica</i>	Awar-awar	33
		8. <i>Gynandropsis gynandra</i>	Enceng-enceng	33
		9. <i>Hyptis capitata</i>	Mut-mutan	67
		10. <i>Mikania micrantha</i>	Sembung Rambat	67
		11. <i>Neptunea lutea</i>	Aseman	33
		12. <i>Phyllanthus niruri</i>	Meniran	33
		13. <i>Piper umbellatum</i>	Bunderan	33
		14. <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Jarong	33
		15. <i>Urena lobata</i>	Pulutan	33
		16. <i>Vitex trifolia</i>	Laban	67
4.	Pohon	1. <i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka	33
		2. <i>Dalbergia latifolia</i>	Angsana	33
		3. <i>Albizia Chinensis</i>	Sengon	67
		4. <i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	33
5.	Paku-pakuan	1. <i>Adiantum tenerum</i>	Suplir	33
		2. <i>Blechnum orientale</i>	Pakistan	33

Hasil penelitian keragaman hijauan makanan ternak di pegunungan kapur Rowokele tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamidun et al. (2009) di Kabupaten Manokwari memperlihatkan bahwa pada lahan terbuka seperti padang penggembalaan dominasi jenis rumput

sebanyak 67% sedangkan hijauan makanan ternak lainnya hanya 33% sedangkan pada lahan tertutup dengan naungan pohon kelapa, jumlah jenis rumput turun sangat banyak yaitu hanya 37%.

Tabel 2. Keragaman Hijauan Makanan Ternak Pada Ekosistem Terbuka

No.	Jenis	Nama Latin	Nama Lokal	Frekuensi (%)
1.	Rumput	1. <i>Andropogon aciculatus</i>	Jarum-jaruman	33
		2. <i>Cyperus brevifolius</i>	Teki	67
		3. <i>Cynodon dactylon</i>	Kawatan	67
		4. <i>Eleusine indica</i>	Welulang	100
		5. <i>Eragrostis tenella</i>	Petengan	67
		6. <i>Eragrostis amabilis</i>	Emprit-emprit	100
		7. <i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	33
		8. <i>Ischaemum timorense</i>	Tembagan	33
		9. <i>Polytrias amaura</i>	Kliti Jangkrik	33
		10. <i>Themeda arguens</i>	Merakan	67
3.	Perdu	1. <i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	33
		2. <i>Sauropus androgynus</i>	Katu	33
4.	Lain-lain	1. <i>Carica papaya</i>	Pepaya	33
		2. <i>Ipomoea batatas</i>	Ketela Rambat	33
		3. <i>Manihot esculenta</i>	Ketela pohon	33
		4. <i>Musa sp.</i>	Pisang	33
		5. <i>Albizia Chinensis</i>	Sengon	33

KESIMPULAN

1. Ditinjau dari keragaman hijauan makanan ternak, pada ekosistem tertutup lebih tinggi dibandingkan pada ekosistem terbuka, pada ekosistem tertutup terdapat 42 spesies hijauan makanan ternak sedangkan pada ekosistem terbuka hanya 17 spesies hijauan makanan ternak.
2. Ditinjau dari jenis hijauan makanan ternak, pada ekosistem tertutup lebih didominasi oleh jenis perdu (38%) dan rumput (31%) sedangkan pada ekosistem terbuka didominasi oleh jenis rumput yaitu sebesar 59%.
3. Ditinjau dari spesies hijauan makanan ternak, pada ekosistem tertutup didominasi oleh spesies *Eragrostis tenella*, *Eragrostis amabilis*, *Cynodon dactylon* dan *Ischaemum timorense*, sedangkan pada ekosistem terbuka didominasi oleh spesies *Eleusine indica* dan *Eragrostis amabilis*.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS= Badan Pusat Statistik Kabupaten Kebumen, 2013. Kebumen Dalam Angka 2014.
- Hamidun, M.S., D. Wahyudi, K. Baderan, I. Saragih, dan N.K. Taro, 2009. Potensi Tiga Padang Penggembalaan yang Berbeda di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Desember 2009 : 53 – 60 Vol. 4 No. 2.
- Kainde, R.P., S.P. Ratag, J.S. Tasirin dan D. Faryanti, 2011. Analisis Vegetasi Hutan Lindung Gunung Tumpa. *Jurnal Eugenia*, Vol. 17 No. 3.
- Kushartono, B., dan N. Iriani, 2004. Inventarisasi Keanekaragaman Pakan Hijauan Guna Mendukung Sumber Pakan Ruminansia. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. 66–71.
- Luqman N.A., 2012. Keberadaan Jenis dan Kultivar Serta Pemetaan Persebaran Tanaman Pisang pada Ketinggian yang Berbeda di Pegunungan Kapur Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muhammad Septa Ayatullah, 2009. Kapur dalam tanah. |<http://septatayatullah.blogspot.com>

Widodo, P. Dan N. Wibowo, 2013. Monitoring Tumbuhan Bawah Di lahan Pertambangan Batu Gamping Di Desa Sawangan Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.