

PENGARUH PEMBERIAN RANSUM DARI LIMBAH JERAMI PADI DAN ONGGOK MELALUI PERLAKUAN CAIRAN RUMEN TERHADAP PERFORMAN DOMBA

Sindu Akhadiarto

Peneliti di Pusat Teknologi Produksi Pertanian
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Decreasing of land for agriculture pushed the exploiting of agricultural and industrial by-products for feedstuffs. Rice straw and "onggok" represent the by-products that very potential to use for feedstuffs. However these by-products have low digestion value for livestock. Therefore processing of the by-products before use is essential to increase its quality. The experiment was conducted for 7 weeks to investigate the effects of feeding diets containing rumen liquor treated-rice straw or rumen liquor treated-onggok on the performance of local male sheeps. Parameters measured were feed intake (g/head/day), weight gain (g/head/day), and feed conversion. Data from randomized complete block design were analized using ANOVA and if its showed significantly different contras ortogonal test was used. The result showed that the treatments significantly ($P<0,05$) affected feed intake, weight gain, and feed conversion. R2 and R3 treatments significantly ($P<0,01$) increased feed intake compared with R4 and R1 treatment, while between R2 and R3 treatments, and R1 and R4 treatments were not different. It can be concluded that treament of rumen liquor to rice straw could improve its nutritive quality which was proved by good performance of sheeps fed diets containing rumen liquor treated rice straw.

Keywords : rice straw, rumen liquor, sheep, performance.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hijauan merupakan sumber pakan utama untuk ternak ruminansia, sehingga untuk meningkatkan produksi ternak ruminansia, harus diikuti oleh peningkatan penyediaan hijauan pakan yang cukup, baik dalam jumlah maupun kualitas. Hijauan pakan ternak yang umum diberikan untuk ternak ruminansia adalah rumput-rumputan yang berasal dari padang penggembalaan atau kebun rumput, tegalan, pematang, serta pinggiran jalan.

Beberapa faktor yang menghambat penyediaan hijauan pakan, adalah terjadinya perubahan fungsi lahan yang sebelumnya sebagai sumber hijauan pakan menjadi lahan pemukiman, lahan untuk tanaman pangan maupun tanaman industri¹⁾. Di lain pihak menurut hasil penelitian²⁾, bahwa sumberdaya alam untuk peternakan berupa padang penggembalaan di Indonesia mengalami penurunan sekitar 30%. Disamping itu secara umum ketersediaan hijauan pakan juga dipengaruhi oleh iklim, sehingga pada musim kemarau terjadi kekurangan hijauan pakan ternak dan sebaliknya di musim penghujan jumlahnya melimpah.

Masalah kesulitan penyediaan pakan hijauan segar tersebut sudah lama dirasakan para peternak di Indonesia, khususnya di daerah yang musim kemaraunya panjang. Pengaruh kondisi ini terhadap produktivitas ternak, dapat dilihat dari lambatnya pertambahan bobot badan atau adanya gangguan reproduksi. Secara umum produktivitas ternak sangat tergantung pada ketersediaan pakan, dengan demikian pakan harus tersedia cukup sepanjang tahun. Selain itu kualitas pakan juga perlu mendapat perhatian yang tidak kalah pentingnya. Pakan ruminansia (domba) yang utama berupa serat dan biasanya dicukupi dari hijauan (rumput atau hijauan). Serat dalam pakan sangat diperlukan untuk menjamin berlangsungnya pencernaan yang alami¹⁵⁾.

Untuk mengatasi kekurangan rumput atau hijauan pakan lainnya, salah satunya adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan. Dengan demikian untuk pengembangan ternak ruminansia di suatu daerah seharusnya dilakukan juga usaha untuk memanfaatkan limbah pertanian, mengingat sumber penyediaan rumput dan hijauan lainnya sebagai pakan sangat terbatas. Oleh karena itu, eksplorasi sumber pakan non-konvensional yang lebih murah, ketersediaan lebih besar dan berkesinambungan serta tidak bersaing dengan manusia perlu dilakukan sebagai salah satu solusi pemecahan masalah tersebut. Potensi limbah pertanian, perkebunan dan industri dapat menjadi salah satu pilihan sebagai sumber pakan lokal.

Jenis limbah pertanian yang melimpah di Indonesia adalah jerami padi. Sedangkan limbah pembuatan topioka (industri) adalah onggok. Namun kandungan nutrisi kedua limbah tersebut tergolong rendah. Selain nutrisinya yang rendah, jerami padi dan onggok termasuk hijauan pakan yang sulit dicerna, karena kandungan serat kasarnya tinggi (lignin dan silikat). Pemberian pakan yang rendah kualitasnya juga akan menyebabkan kondisi dan fungsi rumen kurang baik. Oleh sebab itu berbagai

teknologi diperlukan untuk mempertahankan ketersediaan pakan, terutama pada musim kemarau panjang. Salah satu teknologi yang sudah dikenal sejak lama adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme. Penambahan mikroorganisme atau bahan tambahan ini diperlukan agar kelengkapan nutrisinya dapat memenuhi hidup ternak secara lengkap. Bahan tambahan mikroba tersebut dapat diperoleh dari limbah rumen sapi.

Di sentra produksi padi, gabah dipanen sebagai komoditas utama sedangkan jerami sebagai limbah ikutan. Untuk setiap hektar sawah, rata-rata dapat menghasilkan sekitar 6 ton gabah kering dan sekitar 3,75 ton jerami. Pada musim tanam 2006/2007 di Indonesia, luas areal tanaman padi mencapai 485.868 Ha³⁾, atau menghasilkan limbah sebanyak 1.822.005 ton jerami.

Adapun ruminansia kecil (domba, kambing), merupakan salah satu ternak potong yang selama ini banyak dipelihara masyarakat pedesaan, karena relatif murah dan mudah pemeliharaannya. Selain itu juga memberikan sumbangan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Populasinya di Indonesia sebagian besar terdapat di pulau Jawa, dimana pemeliharaannya kebanyakan masih tradisional dan hanya mengandalkan hijauan, seperti rumput yang pada musim kemarau sulit diperoleh.

Pemanfaatan jerami padi dan onggok yang telah diperbaiki kualitasnya serta diperkaya dengan penambahan suplemen menjadi ransum komplit diduga mampu menjawab fenomena sekarang ini. Salah satu suplemen (mikroba) tersebut diambil dari limbah isi perut pematangan ternak sapi di Rumah Potong Hewan (RPH) atau dikenal dengan rumen sapi.

Disamping pemanfaatannya sebagai makanan ternak belum optimal, limbah-limbah tersebut produksinya cukup tinggi dan tersedia sepanjang tahun. Dalam penelitian ini telah dikaji pengaruh perlakuan cairan

rumen pada jerami padi dan onggok sebagai bahan baku penyusun ransum komplit terhadap performan domba lokal jantan.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas bahan baku pakan dari limbah jerami padi dan onggok melalui perlakuan limbah rumen, sehingga diharapkan petani dapat memanfaatkan limbah jerami padi maupun onggok untuk pakan ternaknya.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Waktu dan Bahan

Penelitian dilakukan di kandang milik kelompok tani ternak Karya Mandiri, Kecamatan Pamijahan, Bogor. Penelitian dilakukan selama sembilan minggu dengan masa adaptasi selama dua minggu, yaitu mulai bulan Nopember 2006 s/d Januari 2007.

Penelitian ini menggunakan domba lokal jantan sebanyak 12 ekor yang diperoleh dari Cipanas, Cianjur dengan rataan bobot hidup awal seperti berikut : kelompok I = $15,25 \pm 1,32$ kg, kelompok II = $18,00 \pm 1,35$ kg dan kelompok III = $20,00 \pm 1,22$ kg. Ternak ditempatkan pada kandang individu dengan ukuran 1.25 x 1 x 2 m³ yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

Jerami padi, tepung daun singkong, dan onggok diperoleh dari petani sekitar Darmaga, Bogor, sedangkan dedak padi, jagung kuning, bungkil kelapa, tepung daun singkong, tepung bulu, CaCO₃ dan premix dibeli dari distributor komersial.

2.2 Persiapan Pakan

Jerami padi amoniasi diperoleh dengan menambahkan urea sebanyak 3% dari BK jerami dan menginkubasikannya selama 3 minggu dalam kondisi an-aerob.

Sedangkan jerami padi dan onggok yang mendapat perlakuan cairan rumen didapat dengan menambahkan cairan rumen sapi segar yang diambil dari RPH Kota Bogor dengan perbandingan (1:1) dan dibiarkan selama enam minggu. Jerami tersebut kemudian dikeringkan menggunakan matahari sebelum digiling.

2.3 Susunan Ransum Percobaan

Penyusunan formulasi ransum ternak domba dilakukan menggunakan teknik komputerisasi yaitu menggunakan software formulasi pakan *FeedStaR*, BPPT yang sudah menggunakan bahasa Indonesia.

Semua ransum perlakuan tersusun dari jerami padi, tepung daun singkong, onggok, dedak padi halus, jagung kuning, bungkil kelapa, tepung bulu, CaCO₃ dan premix dengan persentase pemakaian yang sama. Perbedaannya hanya terdapat pada perlakuan pengolahan atas jerami padi dan onggok. Susunan ransum terdiri dari 25% hijauan dan 75% konsentrat.

2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Dua belas ekor domba telah dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan bobot badan. Setiap kelompok ternak mendapat empat macam perlakuan ransum yang berbeda selama 9 minggu dengan masa adaptasi selama 2 minggu. Ke empat perlakuan ransum tersebut adalah : R₁ : ransum yang mengandung jerami padi dan onggok tanpa perlakuan (kontrol); R₂ : ransum yang mengandung jerami padi amoniasi dan onggok tanpa perlakuan; R₃ : ransum yang mengandung jerami padi dengan penambahan cairan rumen dan onggok tanpa perlakuan; dan R₄ : ransum yang mengandung jerami padi tanpa perlakuan dan onggok dengan penambahan cairan rumen. Ransum diberikan sebesar 3,5% bobot badan, sedangkan air minum diberikan *ad libitum*.

Parameter yang diukur adalah konsumsi pakan, penambahan bobot badan (PBB), dan konversi pakan. Data dianalisis menggunakan ANOVA, dan jika memberikan hasil yang berbeda nyata maka perbedaan rata-rata diubah untuk tiap perlakuan akan diuji dengan uji kontras secara ortogonal¹⁶⁾.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Susunan Ransum Penelitian

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium, komposisi zat makanan dari ransum yang digunakan selama penelitian tertera pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan Ransum Penelitian (%)

Zat makanan	Ransum Penelitian			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Bahan Kering (%)	87,75	86,75	88,74	88,28
Protein (%)	15,76	17,16	16,69	16,61
Serat Kasar (%)	17,30	16,99	16,71	16,45
JE (Mkal/kg)	3,949	3,910	3,942	3,927

Sumber : Hasil analisis lab. Fapet, IPB

Kandungan protein ransum perlakuan R₂ (17.16%), R₃ (16.99%), dan R₄ (16.61%) lebih tinggi 8,2%, 5,6% dan 5,1% dari ransum kontrol R₁ (15.76%). Meningkatnya protein kasar ransum R₂ diakibatkan oleh keberadaan urea. Peningkatan protein kasar pada jerami amoniasi dengan urea disebabkan oleh komponen amonia yang meresap ke dalam jerami padi sebagai hasil degradasi urea selama proses penyimpanan⁵⁾. Pada ransum perlakuan R₃ dan R₄ peningkatan protein kasar diakibatkan oleh penambahan cairan rumen yang mengandung protein lebih tinggi daripada bagian padatnya⁶⁾. Dilaporkan juga bisa terjadi peningkatan protein kasar pada silase jerami padi dengan penambahan cairan rumen kerbau⁷⁾.

Kadar serat kasar ransum perlakuan R₂ (16.99%), R₃ (16.71%) dan R₄ (16.45%) lebih

rendah 1,79 %, 3,4% dan 4,91% dari ransum kontrol R₁ (17.3%). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan jerami padi dengan amoniasi ataupun cairan rumen dan onggok dengan cairan rumen mampu menurunkan kandungan serat kasar. Hasil ini sesuai dengan penelitian^{5,8)}, yang menyatakan bahwa jerami padi dengan perlakuan amoniasi dengan urea mampu menurunkan serat kasar. Sedangkan penurunan serat kasar akibat penambahan cairan rumen diakibatkan oleh kerja enzim pemecah serat yang telah diketahui ada dalam cairan.

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Zat-zat Makanan

Rataan konsumsi Bahan Kering (BK) dan Protein Kasar (PK) ransum Penelitian disajikan pada Tabel 2. Konsumsi bahan kering ransum dari setiap perlakuan ransum bervariasi dari 652,5 ± 80,9 g sampai 856,6 ± 41,2 g/hari. Perlakuan pakan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap konsumsi bahan kering ransum. Hasil uji kontras ortogonal, ransum perlakuan R₂ (803,94 ± 30,6 g) dan R₃ (856,55 ± 41,2 g) sangat nyata (P<0,01) lebih tinggi dari ransum kontrol R₁ (652,48 ± 80,9 g) dan ransum perlakuan R₄ (694,62 ± 40,2 g). Konsumsi BK antara ransum perlakuan R₂ dan R₃ serta R₄ dan ransum kontrol (R₁) tidak berbeda.

Jerami padi yang diamoniasi maupun dengan perlakuan cairan rumen mampu meningkatkan konsumsi ransum. Menurut hasil Penelitian⁵⁾, bahwa perlakuan jerami amoniasi mampu meningkatkan konsumsi pakan daripada jerami tanpa perlakuan. Dilaporkan juga bahwa perlakuan urea amoniasi mampu meningkatkan konsumsi bahan kering⁹⁾. Pembuatan silase jerami padi dengan cairan rumen kerbau menunjukkan palatabilitas yang sama dengan rumput gajah, tetapi berbeda nyata (P<0,05) dengan pakan jerami padi tanpa olahan⁷⁾. Disarankan^{9,10)}, untuk domba yang sedang tumbuh dengan bobot badan 20 kg dan kenaikan bobot badan 100 g/hari

mempunyai kebutuhan bahan kering harian sebesar 410 g/hari. Sedangkan kebutuhan bahan kering domba dengan bobot badan 20 kg dan kenaikan bobot tubuh sebesar 100 g/hari adalah 400 g/hari¹⁰.

gram. Hasil Penelitian¹⁰, menunjukkan bahwa domba dengan bobot hidup 20 kg membutuhkan protein kasar untuk hidup pokok sejumlah 44 gram/hari. Sedangkan kebutuhan protein kasar untuk domba

Tabel 2. Rataan Konsumsi Bahan Kering (BK) dan Protein Kasar (PK) Ransum Penelitian

Konsumsi Ransum	Perlakuan Ransum			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Bahan Kering (gram/hari)	652,5±80,9 ^a	803,9±30,6 ^b	856,6 ± 41,2 ^b	694,6 ± 40,2 ^a
Protein Kasar (gram/hari)	103,2 ± 14,2 ^a	139,1 ±20,9 ^b	142,59 ± 16,0 ^b	115,6±14,7 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda pada nilai rata-rata baris menunjukkan berbeda sangat nyata (P <0,01)

Dibandingkan dengan perolehan data pengamatan ini, konsumsi bahan kering telah memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi seekor domba yang sedang tumbuh.

Peningkatan konsumsi bahan kering ransum secara langsung akan berpengaruh pada peningkatan konsumsi protein kasar. Perlakuan ransum berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap konsumsi protein kasar.

dengan bobot badan 20 kg dan kenaikan 100 gram adalah 68,33 gram/hari¹¹.

Dari perlakuan ini konsumsi protein kasar baik ransum kontrol R₁, ransum perlakuan R₂, R₃ dan R₄ telah tercukupi untuk kebutuhan tersebut. Kelebihan konsumsi protein, sebagai akibat pemberian pakan perlakuan R₂, R₃ dan R₄ telah memberikan respons yang baik terhadap pertambahan bobot badan (Tabel 3).

Tabel 3. Rataan Pertambahan Bobot Badan Domba selama Penelitian

Blok	Perlakuan Ransum (gram/ekor/hari)			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
1	81,6 ± 16,7	173,5 ± 24,3	132,7 ± 10,9	112,2 ± 14,3
2	71,4 ± 32,1	142,9 ± 20,3	204,1 ± 35,6	112,2 ± 19,4
3	51,0 ± 35,6	204,1 ± 27,9	132,7 ± 10,9	183,7 ± 21,1
Rataan	68,0 ± 15,6 ^a	173,5 ± 30,6 ^b	145,5 ± 41,2 ^b	136,1 ± 41,2 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada nilai rata-rata baris menunjukkan berbeda sangat nyata (P <0,01)

Konsumsi protein kasar ransum perlakuan R₂ (139,08±20,9 g) dan R₃ (142,96±16,0 g) sangat nyata (P<0,01) lebih tinggi dari ransum kontrol R₁ (103,22±14,2 g) dan ransum perlakuan R₄ (115,62±14,7 g). Antara ransum perlakuan R₂ dan R₃ serta ransum perlakuan R₄ dan ransum kontrol R₁ tidak berbeda. Konsumsi protein kasar bervariasi dari 103,22 gram sampai 142,96

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot badan

Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata pertambahan bobot badan (PBB) selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan ransum berpengaruh

nyata ($P < 0,05$) terhadap PBB domba. Pertambahan bobot badan domba yang mendapat perlakuan ransum R_2 ($173,5 \pm 30,6$ g/hari), R_3 ($146,5 \pm 41,2$ g/hari) dan R_4 ($136,1 \pm 41,2$ g/hari) sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari ransum kontrol R_1 ($68,0 \pm 15,6$ g/hari). Sedangkan antara ransum perlakuan R_2 , R_3 dan R_4 tidak berbeda. Pertambahan bobot badan domba keempat perlakuan ransum dari hasil penelitian ini lebih tinggi daripada rata-rata pertambahan bobot badan hasil penelitian Rath⁵⁾ Rimbawanto dan Iriyanti (2001) ($77,61 \pm 22,08$ - $101,31 \pm 22,45$ g/hari), Mathius et al.^{5,9,12,13,14)} maupun Mathius et al.⁹⁾ serta hasil penelitian Suryadi et. al.¹⁵⁾. Dinyatakan pula¹⁵⁾ bahwa fermentasi onggok oleh mikroorganisme jenis *Aspergillus Oryzae* pada domba,

3.5. Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai Konversi Ransum

Konversi ransum adalah hasil bagi antara jumlah konsumsi bahan kering dan pertambahan bobot badan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan ransum nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi nilai konversi ransum (Tabel 4). Nilai konversi ransum perlakuan R_2 ($4,7 \pm 0,6$), R_3 ($5,6 \pm 0,8$) dan R_4 ($5,3 \pm 0,8$) sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dari ransum kontrol R_1 . Sedangkan antara ransum perlakuan R_2 , R_3 dan R_4 tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa pengolahan jerami amoniasi dan perlakuan cairan rumen pada jerami padi atau onggok mampu meningkatkan efisiensi ransum.

Tabel 4. Rataan Konversi Ransum Domba selama Penelitian

Blok	Perlakuan Ransum			
	R_1	R_2	R_3	R_4
1	6,984	4,121	5,793	5,692
2	8,923	5,287	4,698	5,774
3	14,670	4,614	6,350	4,338
Rataan	$10,2 \pm 4,0^b$	$4,7 \pm 0,6^a$	$5,6 \pm 0,8^a$	$5,3 \pm 0,58^{ba}$

Keterangan : Huruf yang berbeda pada nilai rata-rata baris menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

mampu meningkatkan bobot badan sebesar 140 g/hari dibandingkan kontrol yang hanya mampu meningkatkan pertambahan 94,8 g/hari. Begitu juga dengan penambahan mikroorganisme (probiotik) pada jerami padi mampu meningkatkan bobot badan domba sejalan dengan jumlah konsentrat yang meningkat¹⁶⁾.

Tingginya PBB domba dalam penelitian ini khususnya domba yang mendapat perlakuan R_2 , dan R_3 (rata-rata lebih dari 100 g/hari) dibandingkan dengan penelitian sebelumnya kemungkinan disebabkan oleh baiknya komposisi ransum yang dibuat.

4. KESIMPULAN

Perlakuan jerami padi/onggok dengan amoniasi ataupun cairan rumen mampu menurunkan kandungan serat kasar.

Perlakuan cairan rumen atau amoniasi pada jerami padi maupun pada onggok mampu meningkatkan nilai gizi bahan tersebut.

Hal ini dibuktikan oleh makin baiknya performan domba yang mendapat ransum komplet berbahan baku jerami padi atau onggok. Seperti pertambahan bobot badan domba yang mendapat perlakuan ransum, ternyata lebih tinggi daripada ransum kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Djajanegara, A. 1999. Local livestock feed resources. In: Livestock Industries of Indonesia Prior to the Asian Financial Crisis. RAP Publication 1999/37 : 29-39.
2. Kasryno, F dan N. Syafaat. 2000. Strategi Pembanguna Pertanian yang Berorientasi Pemerataan di Tingkat Petani, Sektoral dan Wilayah. Proseding Perspektif Pembangunan Pertanian dan Pedesaan dalam Era Otonomi Daerah. Balitbang, Departemen Pertanian, Jakarta.
3. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2008. Buku Statistik Tanaman Pangan. Dirjen Tanaman Pangan, Deptan. Jakarta.
4. Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie, 1991. *Prinsip dan prosedur statistik suatu pendekatan biometrik*. Gramedia. Jakarta.
5. Rath, S., A. K. Verma, P. Singh, R. S. Dass and U. R. Mehra, 2001. *Performance of growing lambs fed urea ammoniated and urea supplemented wheat straw diets*. Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol 14, No. 8 : 1078-1084.
6. Javanovic, M. and M. Cuperlovic. 1977. *Nutritive value of rumen content for Monogastric Animal*. Feed Sci. Technology. 2: 351-360.
7. Bestari, J., A. Thalib, H. Hamid and D. Suherman. 1999. *In-vivo digestibility of rice straw silage with buffalo rumen microbes in ongole cross bredd*. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 4(4): 237-242.
8. Birkelo, C. P., D. E. Johnson and G. M. Ward., 1986. *Net energy value of ammoniated straw*. J. Anim.Sci. 63: 2004-2052.
9. Suryadi, T. Sutardi., N. Jamarun, R. Saladin, 1996. *The utilization of cassava waste silage supplemetation with urea in ration for growing lambs*. Indon. J. Nutr. And Feed Sci. 1 (1): 67-71.
10. Kearn, L. C., 1982. *Nutrient requirement of ruminants in developing countries*. Int' Feedstuffs Institute. Utah Agricultural Experiment Station. Utah State Univ. Logan, Utah. USA.
11. National Research Council, 1985. *Nutrient requirement of sheep*. Sixth Revised Edition. National Academy Press. Washington D. C.
12. Rimbawanto, E. A., N. Iriyanti, 2001. Pemanfaatan kulit biji kedelai sebagai sumber energi dalam ransum domba lokal. J. Animal Production. 3 (1): 5-11.
13. Mathius, I-W., D. Lubis, E. Wina, D. P. Nurhayati and I. G. M. Budiarsana, 1997. *Additional calcium carbonate into concentrate diet for sheep fed ensiled king grass as a based-diet*. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 2 (3): 164-169.
14. Mathius, I-W., B. Haryanto dan I. W. R. Susana, 1998. Pengaruh pemberian protein dan energi terlindungi terhadap konsumsi dan pencernaan oleh domba muda. J. Ilmu Ternak dan Veteriner 3 (2): 94-100.
15. Lubis, D., E. Wina, B. Haryanto and T. Suhargiatatmo. 2002. *Effectiveness of Aspergillus oryzae fermentation culture to improve digestion of fibrous feeds: in vitro*. JITV 7(2): 90-98.
16. Budiarsana, I.G.M., B. Haryanto dan S.N. Jarmani. 2005. Nilai ekonomis penggemukan domba yang diberi pakan dasar jerami padi terfermentasi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 Sept. 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor, hlm. 445-454.