

**PENGARUH PENGGUNAAN JERAMI PADI FERMENTASI SEBAGAI BAHAN
DASAR PEMBUATAN PAKAN KOMPLIT PADA KINERJA DOMBA**Ristianito Utomo¹**INTISARI**

Penelitian ini dilakukan dalam rangka membuat pakan yang praktis dan tahan lama pada ternak ruminansia seperti halnya pada ternak non ruminansia. Untuk tujuan tersebut dibuat pakan komplit berbahan dasar bahan pakan yang banyak tersedia yaitu jerami padi. Jerami padi (JP) digunakan dalam dua macam yaitu JP tanpa fermentasi dan JP fermentasi dibandingkan yang menggunakan bahan pakan dasar rumput gajah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian pakan pada domba berupa rumput dan konsentrat dapat diganti dengan pakan komplit (*complete feed*) menggunakan bahan dasar jerami padi atau jerami padi fermentasi tanpa perubahan performan (kinerja) domba. Pada penelitian ini digunakan 12 ekor domba jantan berumur sekitar 10-12 bulan dengan berat badan awal sekitar 18 sampai 24,5 kg yang dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan pakan (P1, P2, dan P3). P1 berbahan basal rumput gajah, P2 pakan komplit berbahan basal jerami padi, dan P3 pakan komplit berbahan basal jerami padi fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada kenaikan berat badan harian antara pemberian P1, P2, dan P3 (0,11; 0,10; dan 0,12 kg) demikian juga pada konversi pakannya antara P1, P2, dan P3 (7,59; 9,35; dan 7,73). Disimpulkan bahwa domba penggemukan dapat diberi pakan komplit berbahan basal jerami padi atau jerami padi fermentasi.

(Kata kunci : Domba, Rumput gajah, Jerami padi fermentasi, Pakan komplit, Kinerja).

Buletin Peternakan 28 (4) : 162 - 171, 2004

¹ Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

THE EFFECT OF FERMENTED RICE STRAW UTILIZATION AS BASAL DIET IN COMPLETE FEED ON PERFORMANCE OF SHEEP

ABSTRACT

This experiment was conducted as an attempt to produce practical and lasting ruminant feeds as it is in monogastric animal feeds. For this purpose rice straw was used as basal diet in a complete feed. It is widely industrial that rice straw is found a bundant on field. This study used fermented as well as not fermented straw, and the application of rice straw containing complete feed was compared to the use of elephant grass as basal diet. The objective of this experiment was than to know whether feeding sheep on Elephant grass plus concentrate could be replaced by giving fermented or not fermented rice straw containing complete feed. Twelve male sheeps of 10 to 12 month of ages with initial body weight of 18 to 24.5 kg were used in this study. The animals were divided into three groups of dietary treatments (P1, P2, and P3). P1 contained elephant grass as basal diet; P2 was complete feed with not fermented rice straw; P3 was complete feed with fermented rice straw. The results of the study indicated that there were no significant differences between caused by experimental diets with the values of 0.11, 0.10, and 0.12 kg on average daily body weight gain. Similar results were found on feed conversion with the value of 7.59, 9.36, and 7.73. It was concluded that complete feed with fermented and not fermented rice straw as basal diet could be used for sheep feeding.

(Key words : Sheep, Elephant grass, Fermented rice straw, Complete feed, Performance).

Pendahuluan

Kebutuhan hijauan pakan (HP) dapat dipenuhi dengan jalan menambah areal tanam, sedangkan untuk menanggulangi kekurangan HP pada musim kemarau dapat dilakukan konservasi. Usaha-usaha ini sulit dilaksanakan karena hampir setiap tanah digunakan untuk usaha tanaman pangan dan tempat pemukiman, sehingga lahan untuk menanam HP semakin berkurang. Dilain pihak, sejalan dengan semakin diintensifikannya usaha tanaman pangan maka hasil sisa tanaman pertanian (jerami) semakin meningkat. Jerami padi (*Oriza sativa*) merupakan hasil sisa tanaman pertanian yang paling potensial di antara hasil sisa pertanian lainnya (Utomo, 1986), dan memegang peranan penting sebagai pengganti HP selama musim kemarau (Utomo *et al.*, 1988). Berdasarkan luas panen, produksi JP di Indonesia tahun 1995 dapat diperkirakan sekitar 45 juta ton BK (Utomo 2001).

Sebagai bahan pakan JP mempunyai kandungan lignin dan silika yang tinggi

sehingga menurunkan daya cerna (Sastradipradja, 1981), konsumsi pakan bebas rendah sekitar 2% berat badan (Ibrahim, 1986), atau bahkan hanya 1,23 % berat badan (Utomo, 2001). Komposisi kimia JP kondisi kering udara (% BK) meliputi bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak eter (EE), ekstrak tanpa nitrogen (ETN), *neutral detergent fiber* (NDF), dan bahan organik (BO) berturut-turut: 89,20; 5,21; 32,65; 1,36; 38,89; 81,03; dan 78,09% (Utomo, 2001). Kandungan energi JP (% BK) yang dinyatakan dalam *total digestible nutrients* (TDN) sekitar 41 % antara 38 - 47 % (Ensminger dan Olentine, 1978; Hartadi *et al.*, 1980; Kears 1982; Utomo, 1986; Soejono, 1996). Kandungan vitamin terutama vitamin A (provitamin A) JP sudah sangat berkurang karena merupakan tanaman tua (Lubis, 1992).

Penggunaan JP sebagai pakan dapat dilakukan pradigesti baik secara fisik, khemis, biologis atau kombinasinya (Sastradipradja, 1981). Pradigesti selain bertujuan menaikkan kualitas pakan juga untuk konservasi yaitu

pemanfaatan JP saat panen raya, menaikkan berat jenisnya, sehingga sifat *voluminous* dapat dikurangi.

Suplementasi nutrisi (energi dan protein) pada hijauan berkualitas rendah seperti JP sebagai pakan basal adalah untuk meningkatkan ketersediaan asam-asam amino dalam intestinum dengan meningkatkan sintesis protein mikrobia atau peningkatan protein tidak terdegradasi. Sintesis protein mikrobia sangat dipengaruhi ketersediaan prekursor NH_3 dan ketersediaan energi hasil fermentasi. Aktivitas proteolitik isi rumen tergantung dari biomas mikroba yang berhubungan langsung dengan ketersediaan nutrisi atau pencernaan ransum. Karbohidrat non struktural memberikan efisiensi penggunaan protein terdegradasi untuk meningkatkan perkembangbiakan mikroba (Stern *et al.*, 1978).

Pemberian pakan basal dan konsentrat dapat dilakukan secara terpisah atau bersamaan. Pakan basal dapat diberikan dalam keadaan segar atau kering, sedangkan konsentrat dapat diberikan dalam keadaan kering atau dicampur air. Disamping itu dikenal pakan dalam bentuk pakan komplit (*complete feed*) yang merupakan pakan yang cukup mengandung nutrisi untuk hewan tertentu dalam tingkat fisiologi tertentu. Pakan komplit dibentuk untuk diberikan sebagai satu-satunya pakan yang mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi tanpa tambahan substansi lain kecuali air (Hartadi *et al.*, 1980), semua bahan pakan dicampur baik hijauan maupun konsentrat dalam satu bentuk pakan (Ensminger dan Olentine, 1978).

Pembuatan pakan komplit siap saji berbahan dasar JP adalah salah satu alternatif pemecahan masalah ketidak kontinyuan penyediaan bahan pakan untuk ruminansia. Menurut Chuzaemi (1994) ruminansia kecil (domba) dapat digunakan sebagai model untuk penelitian ruminansia yang hasilnya dapat diterapkan juga pada ruminansia besar (sapi).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan komplit berbahan dasar jerami padi baik yang telah

difermentasi ataupun belum terhadap kinerja domba. Penelitian ini diharapkan mampu ikut memecahkan masalah penyediaan pakan yang tidak kontinyu dan keterbatasan pakan ruminansia terutama pada saat musim kemarau.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, menggunakan beberapa peralatan antara lain timbangan baik berupa timbangan pakan, timbangan ternak, maupun sampel, kandang individual, tempat pakan, tempat air minum, dan seperangkat unit analisis proksimat.

Penelitian dimulai dari menyiapkan jerami padi segar untuk difermentasi menggunakan koloni bakteri selulolitik sebagai bahan pakan basal untuk membuat ransum komplit. Untuk mengetahui kualitas jerami padi hasil fermentasi dan bahan pakan basal yang digunakan dilakukan penetapan komposisi kimia di Laboratorium Teknologi Pakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM menggunakan metode Weende (Harris, 1970). Pembuatan ransum komplit dimulai dengan mencincang jerami padi, kemudian dicampur dengan konsentrat diberi perekat pati, selanjutnya dipres sehingga berupa cetakan (kubus-kubus kecil). Sebelum penelitian dimulai domba diberi obat cacing (valbazen) dahulu sesuai dosis anjuran agar ternak terbebas dari pengaruh parasit.

Dua belas ekor domba secara acak dibagi menjadi tiga perlakuan pakan (P1, P2, dan P3), sehingga merupakan rancangan acak lengkap pola searah (*Completely Randomized Design, CRD*). P1 merupakan ransum dengan pakan basal rumput gajah sebagai pakan kontrol, P2 merupakan pakan komplit berbahan dasar jerami padi tanpa fermentasi, dan P3 merupakan pakan komplit berbahan dasar jerami padi fermentasi. Semua pakan yang diberikan baik P1, P2, maupun P3 dibuat sama kandungan nutrisinya terutama protein

Tabel 1. Susunan ransum dan prakiraan kandungan protein kasar dan *total digestible nutrients* dinyatakan dalam % bahan kering. (*Feed formulation and prediction of crude protein and total digestible nutrients, calculated in % dry matter basis*)

Bahan pakan (<i>Feed ingredient</i>)	Pakan 1 (<i>Ration 1</i>)	Pakan 2 (<i>Ration 2</i>)	Pakan 3 (<i>Ration 3</i>)
Rumput gajah (<i>Elephant grass</i>)	50,50	-	-
Jerami padi (<i>Rice straw</i>)	-	24,50	-
Jerami padi fermentasi (<i>Fermented rice straw</i>)	-	-	31,85
Bungkil kelapa (<i>Coconut meal</i>)	9,00	16,15	14,90
Dedak halus (<i>Rice bran</i>)	23,00	40,25	33,50
Tetes (<i>Molasses</i>)	3,62	3,75	3,70
Bungkil kedele (<i>Soybean meal</i>)	7,82	8,00	8,15
Daun lamtoro (<i>Leucaena leave meal</i>)	5,00	7,00	7,30
CaCO ₃ (<i>Limestone</i>)	0,51	0,10	0,15
Garam (<i>Salt</i>)	0,55	0,25	0,45
Jumlah (<i>Sum</i>)	100,00	100,00	100,00
Kandungan nutrisi dan mineral (<i>Nutrients and mineral contents</i>):			
Protein kasar (<i>Crude protein</i>)	14,51	14,50	14,51
<i>Total digestible nutrients</i>	61,87	61,68	61,87
Kalsium (<i>Calcium</i>)	0,63	0,67	0,63
Fosfor (<i>Phosphor</i>)	0,26	0,41	0,38

kasar dan energinya (iso protein, N X 6,25 dan iso energi dalam bentuk TDN) sesuai kebutuhan domba yang sedang tumbuh yaitu kandungan protein kasar, TDN, kalsium, dan fosfor masing-masing 14,5, 60, 0,42, dan 0,38% (Kearl, 1982). Susunan ransum dan kandungan nutrisi tertera dalam Tabel 1.

Data yang dikumpulkan selama penelitian berupa konsumsi pakan, kenaikan berat badan, dan konversi pakan. Semua data yang diperoleh dilakukan analisis variansi menggunakan rancangan acak pola searah, beda nyata antar perlakuan dilakukan uji jarak ganda Duncan (Astuti, 1980).

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi bahan pakan

Untuk mengetahui kualitas bahan pakan basal (rumput gajah, jerami padi, dan jerami padi fermentasi) dilakukan analisis kimia

menggunakan metode Weende. Hasil analisis kimia yang dilakukan tertera dalam Tabel 2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi kimia jerami padi yang digunakan tidak banyak berbeda dengan hasil penelitian terdahulu (Utomo *et al.*, 1999). Ternyata jerami padi hasil fermentasi mengandung protein kasar lebih tinggi daripada jerami padi yang tidak difermentasi, sedangkan kadar serat kasarnya justru mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses fermentasi telah terjadi perombakan karbohidrat terstruktur dan karbohidrat non terstruktur terbukti oleh turunnya kadar bahan organiknya. Kadar bahan kering rumput dapat dikatakan rendah. Hal ini dapat dimaklumi karena penelitian dikerjakan pada musim hujan, sedangkan kadar protein kasarnya menunjukkan tidak banyak berbeda dengan rumput gajah pada umumnya yang telah digunakan oleh para peneliti sebelumnya (Utomo *et al.*, 1999).

Tabel 2. Komposisi kimia bahan pakan yang digunakan meliputi bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak ether (EE), ekstrak tanpa nitrogen (ETN) dan bahan organik (BO), persen BK. (*Chemical composition of feed stuff dry matter (DM), crude protein (CP), crude fiber (CF), extract ether (EE), non free extracted (NFE), and organic matter (OM) in percent DM*)

Bahan pakan (<i>Feed stuff</i>)	BK (<i>DM</i>)	PK (<i>CP</i>)	SK (<i>CF</i>)	EE (<i>EE</i>)	ETN (<i>NFE</i>)	BO (<i>OM</i>)
Jerami padi (<i>Rice straw</i>)	82,55	5,72	32,56	1,50	36,60	76,38
Jerami padi fermentasi (<i>Fermented rice straw</i>)	76,23	7,16	30,90	1,12	33,37	72,55
Rumput Gajah (<i>Elephant grass</i>)	12,00	8,56	27,64	1,58	41,25	79,03

Konsumsi

Konsumsi pakan terdiri dari konsumsi rumput gajah atau jerami padi sebagai pakan basal dan konsentrat. Rumput gajah diberikan secara tidak terbatas (*ad libitum*), sedangkan konsentrat diberikan sebanyak 49,5% dari kebutuhan total bahan kering yang ditetapkan 4% dari berat badan. Oleh karenanya jumlah rumput yang dikonsumsi tergantung dari kadar airnya. Jerami padi dan jerami padi fermentasi diberikan dalam bentuk pakan komplit yang merupakan campuran antara bahan pakan basal dengan konsentrat yang diberikan dalam bentuk cetakan sebanyak 4% dari berat badan. Konsumsi pakan baik P1, P2, dan P3 tertera dalam Tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa konsumsi rumput gajah di bawah konsentrat, padahal pada susunan ransumnya, konsumsi rumput paling tidak seharusnya sama dengan konsentrat. Hal ini diduga disebabkan kadar air rumput gajah yang terlalu tinggi (Tabel 2). Keadaan ini menyebabkan jumlah konsumsi per ekor menjadi lebih rendah dari yang diperhitungkan yaitu 4% dari berat badan, demikian juga dengan nutrien yang dikonsumsi baik protein kasar (PK) maupun energi yang dinyatakan dalam *total digestible nutrients* (TDN) menjadi lebih sedikit. Konsumsi pakan komplit baik yang berbahan dasar jerami padi maupun yang berbahan dari jerami padi fermentasi telah mendekati jumlah konsumsi yang diharapkan, demikian juga pada konsumsi nutrienya.

Kenaikan berat badan

Berdasarkan kenaikan berat badan mingguan hasil penimbangan dapat dibuat grafik pertambahan berat badan (Gambar 1), sedangkan berdasarkan pertambahan berat badan selama 10 minggu dapat dihitung rata-rata kenaikan berat badan per ekor per hari (Tabel 4).

Grafik pertambahan berat badan yang dibuat berdasarkan kenaikan per minggu (Gambar 1) menunjukkan terjadi fluktuasi kenaikan berat badan pada setiap minggunya. Namun demikian dapat dilihat bahwa grafik kenaikan berat badan domba yang diberi pakan P1, P2, dan P3 tidak banyak berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang tidak nyata pada rata-rata pertambahan berat badan harian antar perlakuan yaitu pada pemberian pakan basal berupa rumput gajah (P1), dengan pemberian pakan basal berupa jerami padi (P2), dan pemberian pakan basal berupa jerami padi fermentasi (P3) berturut-turut sebesar 0,11; 0,10; dan 0,10 kg per ekor per hari. Kenaikan berat badan rata-rata per ekor per hari per perlakuan dapat disajikan dalam grafik (Gambar 2).

Menurut Rangkuti dan Martawidjaja (1989), kenaikan berat badan tergantung pakan yang diberikan, pada domba yang diberi pakan rumput gajah saja hanya diperoleh rata-rata kenaikan berat badan harian 16,9 gram, sedangkan yang diberi rumput gajah, daun glirisida, dan onggok diperoleh rata-rata kenaikan berat badan 56,2 gram per ekor per

hari. Menurut Utomo (1988^b), pada domba yang diberi rumput dengan konsentrat menghasilkan rata-rata kenaikan berat badan 140 gram per ekor per hari, sedangkan pada

domba yang diberi pakan jerami padi amoniiasi dan konsentrat dihasilkan rata-rata kenaikan berat badan 120 gram per ekor per hari.

Tabel 3. Konsumsi bahan kering (KBK) masing-masing perlakuan pakan (P), konsumsi protein kasar (KPK), konsumsi total digestible nutrients (KTDN), dan jumlah KBK dalam % berat badan (%BB). (*Dry matter feed consumption (DMC) for each treatment (P), crude protein consumption (CPC), total digestible nutrients consumption (TDNC), and total DMC % of body weight (%BW)*)

Perlakuan (Treatment)	RG (EG) (kg)	Konsentrat (Concentrate) (kg)	Total (Sum (kg))	KPK (CPC (kg))	KTDN (TDNC (kg))	KBK (%BB) (DMC (%BW))
P1.1	0,373	0,516	0,888	0,107	0,435	3,00
P1.2	0,333	0,445	0,777	0,093	0,389	3,48
P1.3	0,284	0,467	0,751	0,092	0,331	3,60
P1.4	0,344	0,508	0,852	0,103	0,402	3,20
Rata-rata (Average)	0,333	0,484	0,817	0,099	0,389	3,32
P2.1			1,196	0,173	0,738	4,11
P2.2			0,829	0,120	0,511	3,31
P2.3			0,877	0,127	0,541	3,82
P2.4			0,768	0,111	0,473	3,35
Rata-rata (Average)			0,917	0,133	0,566	3,67
P3.1			1,099	0,159	0,680	4,09
P3.2			0,867	0,126	0,586	3,89
P3.3			0,905	0,131	0,560	3,84
Rata-rata (Average)			0,957	0,139	0,592	3,97

P1 : Rumput gajah (RG) dan konsentrat (*Elephant grass (EG) and concentrate*)

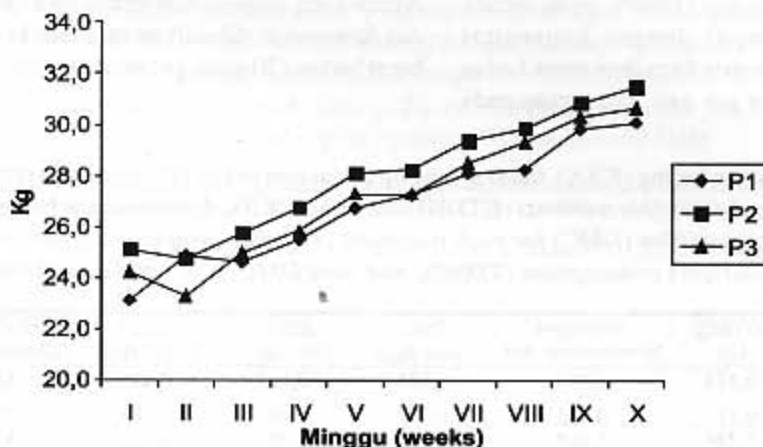
P2 : Pakan komplit berbahan dasar jerami padi (*Rice straw as basal diet for complete feed*)

P3 : Pakan komplit berbahan dasar jerami padi fermentasi (*Fermented rice straw as basal diet for complete feed*).

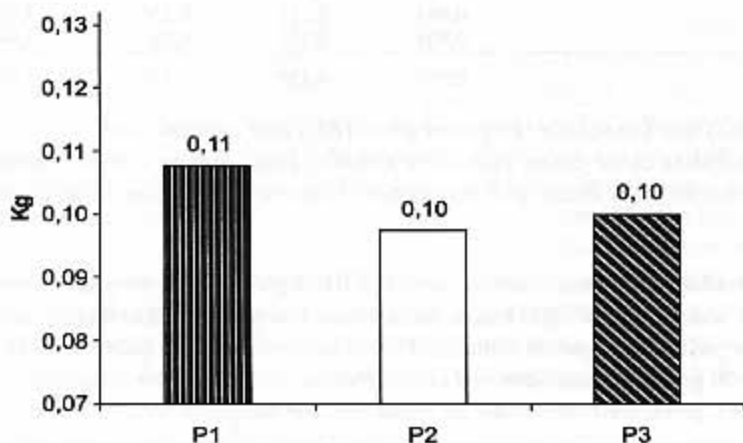
Tabel 4. Rata-rata kenaikan berat badan harian domba (KBB, kg/ekor/hari) yang diberi pakan basal rumput (P1), jerami padi sebagai bahan dasar pakan komplit (P2), dan jerami padi fermentasi sebagai pakan dasar pakan komplit (P3). (*The average daily gain (ADG) kg of sheep fed with grass as basal diet (P1), rice straw as basal diet for complete feed (P2), and fermented rice straw as basal diet for complete feed (P3)*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan pakan (Feed treatment)		
	P1 (kg)	P2 (kg)	P3 (kg)
1	0,13	0,16	0,11
2	0,14	0,07	0,05
3	0,07	0,10	0,15
4	0,09	0,06	Sakit (Illness)
Rata-rata ^{ns} (Averages)	0,11	0,10	0,10

^{ns} Non signifikan (*Not significantly different*).



Gambar 1. Pertambahan berat badan (kg) domba yang diberi pakan basal rumput (P1), jerami padi sebagai bahan dasar pakan komplit (P2), dan jerami padi fermentasi sebagai pakan dasar pakan komplit (P3). (*The growth of sheep (kg) fed with grass as basal diet (P1), rice straw as basal diet for complete feed (P2), and fermented rice straw as basal diet for complete feed (P3)*).



Gambar 2. Rata-rata kenaikan berat badan domba (kg/ekor/hari) yang diberi pakan basal rumput (P1), jerami padi sebagai bahan dasar pakan komplit (P2), jerami padi fermentasi sebagai pakan dasar pakan komplit (P3). (*The average daily gain of sheep fed with grass as basal diet (P1), rice straw as basal diet for complete feed (P2), and fermented rice straw as basal diet for complete feed (P3)*).

Tabel 5. Konversi pakan domba yang diberi pakan basal rumput (P1), jerami padi sebagai bahan dasar pakan komplit (P2), dan jerami padi fermentasi sebagai pakan dasar pakan komplit (P3). (The feed conversion of sheep fed with grass as basal diet (P1), rice straw as basal diet for complete feed (P2), and fermented rice straw as basal diet for complete feed (P3))

Ulangan (Replication)	Perlakuan pakan (Feed treatment)		
	P1	P2	P3
1	6,79	7,41	10,21
2	5,61	11,97	17,34
3	10,85	8,77	6,19
4	9,23	12,47	-
Rata-rata ^{ns} (Averages)	8,18	10,16	11,24

^{ns} Non signifikan (Not significantly different).

Konversi pakan

Berdasarkan rata-rata kenaikan berat badan per ekor per hari dan rata-rata pakan yang dikonsumsi per ekor per hari, maka dapat dihitung konversi pakannya (Tabel 5).

Hasil analisis variansi menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara domba yang diberi pakan dasar rumput (P1), dengan yang diberi pakan basal jerami padi (P2) dan yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi (P3). Meskipun demikian ternyata P1 yaitu pakan yang menggunakan pakan basal rumput gajah menghasilkan konversi pakan yang terendah. Konversi pakan ini mendekati yang diperoleh peneliti terdahulu yaitu sebesar 7,25 pada domba yang diberi pakan rumput gajah dan konsentrat, serta 7,44 yang diberi pakan jerami padi amoniasi dan konsentrat (Utomo *et al.*, 1988^b), 6,85 sampai 8,24 (Utomo dan Soejono, 1990).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Fermentasi jerami padi segar menaikkan kadar protein kasar, tetapi menurunkan bahan organik dan serat kasarnya.

Ditinjau dari rata-rata kenaikan berat badan per ekor per hari pakan komplit berbahan dasar jerami padi atau jerami padi fermentasi dapat menggantikan ransum berbahan dasar rumput.

Ditinjau dari konversi pakan yang dihasilkan pakan komplit berbahan dasar

(basal) jerami padi fermentasi tidak berbeda jauh dengan yang diberi pakan basal rumput

Saran

Agar lebih mantap hasilnya, ransum komplit berbahan dasar jerami padi fermentasi dicobakan pada ternak besar.

Daftar Pustaka

- Astuti M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik Bagian I (*Completely Randomized Designs*). Bagian Pemuliaan Ternak. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hal 5-37.
- Ensminger, M. E. and C. G. Olentine Jr. 1978. Feed and Nutrition Complete. 1st Ed. The Ensminger Publishing Co. California. Hal. 462, 1052, 1258-1259.
- Chuzaeami. S. 1994. Potensi Jerami Padi sebagai Pakan Ternak Ditinjau dari Kinetika Degradasi dan Retensi Jerami di dalam Rumen. Disertasi S3. Universitas Gadjah Mada.
- Harris, L. E. 1970. Chemical and Biological Methods for Feeds Analysis. Center for Tropical Agric. Feed Composition Project. Livestock Pavillion University of Florida, Gainesville Florida.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S. Lebdosukojo, A. D. Tillman, L. C. Kears dan L. E. Harris. 1980. Tabel-tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak

- untuk Indonesia Published by the IFI. Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University. Logan Utah. Hal. 31, 88-92.
- Ibrahim, N. M. N. 1986. Efficiency of urea amonia treatment. In : Rice Straw Related Feeds in Ruminant Rations. Proceeding of and International Workshop Held in Kandy. (Ibrahim and Schiere (Eds.)). Department of Tropical Animal Production, Agricultural University Wageningen. Hal. 171-179.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient Requirements of Ruminant in Developing Countries. IFI. Utah Agric. Exp. Station. Utah State Univ. Logan Utah.
- Lubis, D. A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan Ulang. PT. Pembangunan. Jakarta. Hal . 53.
- Rangkuti, M., M. Soejono and A. Musofie. 1986. Farming systems of and economics of feeding crop residues in Java, Indonesia. In: Rice Straw and Related Feeds in Ruminant Ration. Proc. of on Int. Workshop. (Ibrahim and Schiere (Eds)). Department of Tropical Animal Production Agricultural University Wageningen. Wageningen. Hal. 320-325.
- Rangkuti, M and M. Martawidjaja. 1989. The addition of onggok (tapioca waste) to a Napier grass, *Gliricidia*, based diet for sheep. Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminasia. Jilid 2. PUSLITBANG BALITBANGTAN DEPTAN, Bogor.
- Sastradipradja, D. 1981. Feeding Stuffs From The Residues of Agricultural Industry. Pada: Invited Papers Presented at The First ASEAN Workshop on the Technology of Animal Feed Production Utilizing Food Waste Materials. (Oei and Karossi (Eds)). ASEAN Working Group on Food Waste Materials. ASEAN Committee on Science and Technology, Bandung. Hal 1-20
- Soejono, M. 1996. Perubahan struktur dan Kecernaan Jerami Padi Akibat Perlakuan Urea sebagai Pakan Sapi Potong. Disertasi. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Stern, M. D., W. H. Hoover, C. J. Sniffen, B. A. Crooker, and P. H. Knowlton. 1978. Effects of non structure carbohydrates, urea, and soluble protein levels on microbial protein synthesis in continuous culture of rumen content. J. Anim. Sci. 47: 944-956
- Utomo, R. 1986. Pengaruh Suplementasi Urea, Daun Lamtoro atau Amoniasi Urea Pada Jerami Padi terhadap Kenaikan Berat Badan Sapi Peranakan Ongole. Tesis S2 Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Utomo, R. 1988. Pengaruh sumber karbohidrat mudah larut dalam ransum. Pada suplementasi urea terhadap performans domba. Proseding. Seminar Program Penyediaan Pakan Dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong PELITA V. Universitas. Diponegoro Semarang.
- Utomo, R., M. Soejono, and J. B. Schiere. 1988^a. Review of duration and concentration urea treated straw on digestibility. Pada: Crop Residues for Feed and Other Purposes. Proc. Bioconversion Project Second Workshop on Crop. Residues for Feed and Other Purposes. (Soejono *et al*). Eds. Grati, Pasuruan. Hal 36-58
- Utomo, R., M. Soejono, dan Widyanoro. 1988^b. Pengaruh pemberian kedele mentah sebagai sumber urease pada amoniasi urea jerami padi terhadap pencernaan dan kenaikan berat badan. Pada: Crop Residues for Feed and Other Purposes. Proc. Bioconversion Project Second Workshop on Crop. Residues for Feed and Other Purposes. (Soejono *et al*). Eds. Grati, Pasuruan. Hal 307-316
- Utomo, R. dan M. Soejono 1990. Pengaruh Tingkat Penggunaan Urea dalam Ransum terhadap Kenaikan Berat Badan, Kadar Amonia, dan Urea Darah Domba. Laporan Penelitian. Proyek Dana Bantuan OPF. No. UGM/PT/1654/UM/01/39.

Utomo, R., S. Reksohadiprodjo, B. P. Widyobroto, Z. Bachruddin, dan B. Suhartanto. 1999. Sinkronisasi Degradasi Energi dan Protein dalam Rumen pada Ransum Basal Jerami Padi untuk Meningkatkan Efisiensi Kecernaan Nutrien Sapi Potong. Laporan Komprehensif Hibah Bersaing V. Direktorat Pembinaan Penelitian dan

Pengabdian pada Masyarakat Ditjen Pendidikan Tinggi DEPDIKNAS.

Utomo, R. 2001. Penggunaan Jerami Padi sebagai Pakan Basal: Suplementasi Sumber Energi dan Protein terhadap Transit Pakan, Sintesis Protein Mikroba, Kecernaan, dan Kinerja Sapi Potong. Disertasi. Program Pasca-sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.