

KECERNAAN *IN-VIVO* RANSUM SILASE JERAMI PADI DENGAN PENAMBAHAN MIKROBA RUMEN KERBAU PADA SAPI PERANAKAN ONGOLE

JOHN BESTARI, AMLIUS THALIB, H. HAMID, dan D. SUHERMAN

Balai Penelitian Ternak
P.O. Box 221, Bogor 16002, Indonesia

(Diterima dewan redaksi)

ABSTRAK

JOHN BESTARI, A. THALIB, H. HAMID, dan D. SUHERMAN. Kecernaan *in-vivo* ransum silase jerami padi dengan penambahan mikroba rumen kerbau pada sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(4):

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan silase jerami padi dengan penambahan mikroba rumen kerbau terhadap tingkat kecernaan secara *in-vivo* pada ternak sapi. Sebanyak 12 ekor sapi Peranakan Ongole jantan yang sedang tumbuh (rata-rata bobot badan awal penelitian 222 ± 14 kg) dibagi secara acak menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok 4 ekor. Tiap kelompok diberikan perlakuan pakan hijauan berturut-turut : rumput Gajah segar (R1), jerami padi segar (R2) dan silase jerami padi dengan penambahan mikroba rumen kerbau (R3). Pakan hijauan dan konsentrat diberikan berdasarkan bahan kering sebesar 2,25% bobot badan. Penelitian dilakukan selama 15 minggu dengan metoda koleksi total dan rancangan percobaan yang digunakan adalah acak lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi BK dan BO ransum R3 adalah 6882 dan 5974 g/e/h tidak nyata berbeda dengan ransum R1 (6905 dan 6188 g/e/h), dan nyata berbeda dengan ransum R2 (6654 dan 5588 g/e/h). Konsumsi protein ransum R3 adalah 905 g nyata lebih tinggi dari R2 (827 g) ($P < 0,05$), sedangkan konsumsi protein ransum R1 (951 g/hr) lebih tinggi 46 g dari R3 ($P > 0,05$) dan 124 g dari R2 ($P < 0,05$). Kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum R3 adalah 68,16% dan 78,02% adalah yang terbaik dan nyata berbeda dengan ransum R2 (61,77% dan 71,58%), tetapi tidak nyata berbeda dengan ransum R1 (66,39% dan 76,37%). Begitu juga pada kecernaan protein kasar, ransum R3 (71,84%) adalah yang terbaik dan berbeda nyata dengan ransum R1 (67,05%) dan R2 (65,19%). Sementara itu, kecernaan dan konsumsi tercerna lemak kasar dan NDF berbeda nyata diantara ketiga perlakuan. Disimpulkan bahwa pakan hijauan silase jerami padi yang ditambah mikroba rumen kerbau memberikan nilai kecernaan yang sama dengan rumput gajah pada ternak sapi Peranakan Ongole.

Kata kunci : Silase jerami padi, mikroba, kecernaan.

ABSTRACT

JOHN BESTARI, A. THALIB, H. HAMID, and D. SUHERMAN. *In-Vivo* Digestibility of Rice Straw Silage Added With Buffalo Rumen Microbes In Ongole Cross Breed. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4(4):

An experiment was conducted to investigate the effect of rice straw silage added with buffalo rumen microbes on the *in-vivo* nutrient digestibility in Ongole cross breed. Twelve male young cattle (222 ± 14 kg) were distributed into 3 groups, with 4 animals in each group. The dietary treatments were : Elephant grass (R1) fresh rice straw (R2) and rice straw silage added with buffalo rumen microbes (R3). Grass and concentrate were given at 2.25% of live weight. The experiment was conducted for 15 weeks in Ciawi using total collection and arranged in a Completely Randomized Design. The results showed that digestible DM and OM intakes of R3 was 6882 and 5974 g/head/day which was not significantly different from R1 (6905 and 6188 g/head/day) but significantly different from R2 (6654 and 5588 g/head/day). The digestible protein intake of R3 was 905 g which was higher than R2 (827 g) ($P < 0.05$). Intake of digestible protein of R1 (951 g/head/day) was 46 g higher than R1 ($P > 0.05$) and 124 g higher than R2 ($P < 0,05$). DM and OM digestibilities of R3 (i.e. 68.16% and 78.02%) were significantly higher than R2 (61.79% and 71.58%) but similar to R1 (66.34% and 76.37%). Digestible neutral detergent fiber (NDF) and fat intake were different among each treatment. In conclusion, rice straw silage added with buffalo rumen microbes has a similar nutritive value as elephant grass when fed to Ongole crossbred cattle.

Key words : Rice straw silage, microbe, digestibility

PENDAHULUAN

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang terdapat dalam jumlah melimpah dan mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai makanan ternak. Karakteristik jerami padi ditandai dengan tingginya kandungan serat kasar dan rendah kandungan nitrogen, kalsium serta fosfor. Hal ini mengakibatkan daya cerna jerami padi rendah dan konsumsi menjadi terbatas, akan tetapi masih potensial digunakan sebagai sumber energi (LENG, 1980).

Daya cerna yang rendah pada jerami padi merupakan akibat struktur jaringan penyangga tanaman yang sudah tua. Jaringan tanaman ini sudah mengalami proses lignifikasi, terjadi lignosellulosa dan lignohemisellulosa yang sulit dicerna (DJAJANEGARA, 1985). Menurut PIGDEN dan BENDER (1972) dan JACKSON (1977), lignin merupakan faktor yang lebih banyak mempengaruhi daya cerna dari jerami tanaman umumnya. VAN HOUSERT (1981) mengatakan bahwa jaringan penyangga dari jerami padi yang sudah tua yang sudah mengalami proses lignifikasi dan tingginya kandungan silikat merupakan faktor yang menjadikan rendahnya daya cerna jerami padi.

Berbagai perlakuan terhadap jerami padi telah banyak dilakukan untuk meningkatkan kandungan zat-zat makanannya, antara lain dengan perlakuan alkali (DJAJANEGARA, 1985), urea dan tetes (HARTUTIK, 1985). Namun hal ini relatif masih sulit bagi petani ternak di pedesaan karena harganya relatif cukup mahal. Salah satu cara untuk memperbaiki daya guna jerami padi dengan meningkatkan daya cernanya pada ternak ruminansia besar adalah melalui pembuatan silase (pengawetan) dengan bahan campuran (inokulum) cairan rumen kerbau. Menurut WINUGROHO *et al.* (1994), kemampuan kombinasi cairan rumen kerbau dengan domba mencerna substrat jerami padi lebih tinggi bila dibandingkan dengan kemampuan masing-masing cairan rumen. THALIB *et al.* (1994) melaporkan bahwa penambahan cairan rumen sapi dalam pembuatan silase jerami padi dapat meningkatkan kecernannya. Pengaruhnya terhadap peningkatan nilai ketercernaan diduga karena terjadi perubahan populasi dan kombinasi mikroba serta interaksi positif antar spesies mikroba dari jenis ternak yang berbeda. Pembuatan silase jerami padi dengan penambahan cairan rumen yang disimpan selama 0, 2, 4, 8, dan 12 minggu, memberikan hasil yang terbaik pada penyimpanan selama 2 minggu yaitu pada tingkat pH, kandungan asam laktat dan asam lemak terbang total (THALIB, 1994).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pakan silase jerami padi yang ditambahkan mikroba rumen kerbau yang disimpan (diawetkan) selama 2 minggu terhadap tingkat kecernaan zat-zat makanan dan konsumsi tercerna dari bahan kering, bahan

organik, protein kasar, lemak kasar dan NDF ransum pada sapi Peranakan Ongole jantan yang sedang tumbuh.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Ruminansia Besar Balai Penelitian Ternak Ciawi selama 15 minggu dengan menggunakan 12 ekor sapi Peranakan Ongole jantan yang sedang tumbuh dengan rataan bobot badan awal penelitian 222 ± 14 kg.

Sebelum penelitian dimulai ternak percobaan diberikan obat cacing, vaksin SE dan vaksin Antraks. Semua ternak dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan secara acak dengan masing-masing kelompok 4 ekor dan ternak ditempatkan didalam kandang individu berlantai semen dengan air minum yang tersedia sepanjang waktu.

Pakan hijauan yang diberikan sebagai perlakuan adalah potongan rumput Gajah segar sebagai perlakuan 1 (R1), potongan jerami padi segar sebagai perlakuan 2 (R2) dan silase jerami padi yang ditambah mikroba rumen kerbau sebagai perlakuan 3 (R3). Kepada masing-masing perlakuan diberikan pakan tambahan konsentrat komersil dengan perbandingan antara pakan hijauan dan konsentrat berdasarkan bahan kering adalah 50% : 50%. Konsentrat komersil yang digunakan tersusun atas: jagung kuning, dedak gandum, dedak padi, bungkil kedele, bungkil kelapa, vitamin, dan mineral. Jumlah pemberian pakan hijauan dengan konsentrat berdasarkan bahan kering untuk memenuhi kebutuhan ternak sapi sebesar 2,25% dari bobot badan, dengan kandungan protein kasar ransum berkisar antara 14%, TDN 62 - 65% dan bahan kering 53-68%. Jumlah pemberian pakan hijauan dan konsentrat kepada masing-masing perlakuan berdasarkan berat basah/hari adalah :

Ransum 1 (R1)	= 17,237 kg	+ 3,784 kg
	rumpun Gajah	konsentrat
Ransum 2 (R2)	= 8,427 kg	+ 3,784 kg
	jerami padi	konsentrat
Ransum 3 (R3)	= 10,042 kg	+ 3,784 kg
	silase jerami	konsentrat
	padi	

Hijauan silase jerami padi dibuat dengan cara sebagai berikut: Jerami padi segar dipotong-potong (dichop dengan mesin potong rumput) dengan ukuran 2 - 5 cm, lalu diaduk sedemikian rupa sampai merata agar bagian-bagian dari daun dan batang homogen. Selanjutnya dicampur dengan cairan rumen kerbau yang diambil dari Rumah Potong Hewan Bogor dengan kombinasi campuran 80 kg potongan jerami padi segar ditambah 20 kg cairan rumen kerbau yang telah ditambahkan molases (15 kg cairan rumen + 5 kg molases). Molases berfungsi sebagai starter dan bahan

nutrien untuk mikroba cairan rumen. Campuran ini diaduk sampai merata dengan sempurna, setelah itu dimasukkan kedalam kantong plastik hitam (*polibag*) tebal kapasitas 20 kg, lalu disimpan secara *an-aerobik* pada suhu kamar selama 2 minggu. Setelah 2 minggu disimpan baru diberikan kepada ternak (THALIB *et al.*, 1994).

Parameter yang diukur meliputi nilai pencernaan dari zat-zat makanan, konsumsi tercerna dari bahan kering, bahan organik, protein kasar, lemak dan NDF. Sedangkan untuk mencari daya cerna semu zat makanan dilakukan koleksi total selama 14 hari sebelum penelitian berakhir yaitu pada minggu ke 14 dan 15 sesuai dengan petunjuk LUBIS (1963) dan SCHNEIDER dan FLATT (1975). Sample hijauan dan konsentrat yang diberikan dan sisanya ditimbang setiap hari selama 15 minggu penelitian, sedangkan faeces ditimbang setiap hari selama periode pengumpulan data (koleksi selama 14 hari terakhir) dan kemudian diambil 10% setiap harinya untuk dianalisa secara komposit sesuai dengan metode yang disarankan AOAC (1970).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Data diolah secara statistik dengan analisa sidik ragam dan untuk membandingkan nilai rata-rata antara perlakuan dipergunakan uji beda nyata terkecil menurut STEEL dan TORRIE (1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susunan zat gizi pakan

Hasil analisa proksimat menunjukkan bahwa kandungan bahan kering pakan silase jerami yang ditambahkan mikroba rumen kerbau adalah 33,61%, sementara kandungan protein kasarnya adalah 6,88% dari bahan kering (Tabel 1). Dibandingkan dengan kandungan zat makanan yang terdapat pada jerami padi dan rumput Gajah, maka kandungan bahan kering silase

jerami padi 6,44% lebih rendah dari jerami padi dan 14,03% lebih tinggi dari pada rumput Gajah. Sementara itu, kandungan protein kasarnya 1,63% lebih tinggi dari jerami padi dan 1,76% lebih rendah dari rumput Gajah. Keadaan ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh FERDIANTO *et al.* (1984), bahwa rumen sapi yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan silase jerami padi dapat meningkatkan kandungan protein kasarnya dan menurunkan kandungan bahan keringnya. Sementara itu, SUTRISNO *et al.* (1993), melaporkan bahwa penggunaan rumen sebagai starter dalam proses pembuatan fermentasi jerami padi, ternyata memberikan hasil yang baik berupa peningkatan protein, penurunan lignin dan silika jerami padi. THALIB (1994) juga melaporkan bahwa penambahan cairan rumen kerbau dalam pembuatan silase jerami padi dapat menurunkan kandungan bahan keringnya. Hal ini disebabkan sebagian komponen yang terfermentasi mengalami degradasi dan terjadi dengan cepat pada hari-hari permulaan fermentasi. Kehilangan bahan kering merupakan kelemahan dari pembuatan silase dan hal ini diduga karena terjadi kematian sebagian mikroba rumen yang tidak mampu beradaptasi dengan kondisi yang tidak optimum selama penyimpanan. Mikroba rumen memerlukan kondisi anaerob, temperatur berkisar 38-42°C, pH 6,8 dan CO₂ dalam jumlah banyak (CHURD, 1979).

Sementara itu, kandungan Neutral Detergent Fiber (dinding sel) pada silase jerami padi 9,7% lebih rendah dari pada jerami padi dan 1,6% lebih rendah dari pada rumput Gajah. Hal ini disebabkan karena penambahan mikroba rumen menyebabkan terjadinya interaksi positif antar spesies mikroba dalam mendegradasikan jaringan jerami padi. Konsumsi zat-zat makanan pemberian pakan silase jerami padi pada sapi Peranakan Ongole menunjukkan tingkat palatabilitas yang sama dengan pakan rumput Gajah ($P>0,05$), tetapi berbeda nyata dengan pakan jerami padi ($P<0,05$).

Tabel 1. Susunan zat makanan dari pakan hijauan, konsentrat dan ransum penelitian (% Bahan Kering)

Zat-zat Makanan	Pakan Hijauan			Konsentrat	Ransum		
	Rumput Gajah	Jerami Padi	Silase Jerami Padi		R 1	R 2	R 3
Bahan kering	19,58	40,05	33,61	89,19	53,39	68,38	63,54
Protein kasar	8,64	5,25	6,88	19,56	14,10	14,07	14,11
Lemak kasar	2,20	1,11	1,37	3,29	2,75	2,21	2,34
Dinding sel (NDF)	64,70	72,80	63,10	33,20	48,95	53,00	48,15
TDN	56,05	44,61	47,35	74,22	65,14	62,55	62,62
Abu	8,72	22,74	23,48	7,83	8,28	15,32	15,68
Calsium	0,37	0,19	0,25	1,41	0,89	0,88	0,91
Pospor	0,22	0,07	0,08	0,66	0,44	0,36	0,37

Perbedaan antara pakan silase jerami padi dengan jerami padi terlihat pada kenaikan tingkat konsumsi bahan kering tercerna silase jerami padi yaitu sebesar 228 g/hari, selisih angka ini menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) dengan jerami padi. Konsumsi

bahan kering tercerna silase jerami padi adalah sebesar 6882 g/e/hr masih didalam interval, menurut standard RAEVES dan HANDERSON (1969) yaitu sebanyak 6-8 kg bahan kering silase/200 kg bobot badan hidup. Dalam penelitian ini pemberian pakan silase jerami padi pada

sapi yang rata-rata bobot badan 222 kg adalah 10,042 kg. Demikian juga dengan konsumsi bahan kering tercerna pakan rumput Gajah (6905 g/e/hr) menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) dengan jerami padi (6654 g/e/hr), tetapi antara rumput Gajah (6905 g/e/hr) dengan silase jerami padi (6882 g/e/hr) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) (Tabel 2). Keadaan serupa juga terlihat pada konsumsi bahan organik ransum tercerna, dimana konsumsi bahan organik ransum tercerna rumput Gajah (6188 g/e/hr) nyata lebih tinggi ($P<0,05$) dari pakan jerami padi (5588 g/e/hr) dan dengan silase jerami padi (5974 g/e/hr) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) (Tabel 2).

Selanjutnya dapat diketahui pula bahwa pakan hijauan silase jerami padi memberikan peningkatan yang nyata pada konsumsi protein kasar tercerna sebesar 78 g bila dibandingkan dengan pakan jerami padi ($P<0,05$). Sementara itu pakan rumput gajah menunjukkan konsumsi protein kasar tercerna 46 g lebih besar dari pada silase jerami padi ($P>0,05$) dan 124 g lebih besar dari jerami padi ($P<0,05$) (Tabel 2).

Sementara itu, konsumsi lemak kasar tercerna menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) antara

perlakuan pakan jerami padi (146 g/e/hr) dengan perlakuan pakan rumput Gajah (185 gr/e/hr) dan silase jerami padi (167 g/e/hr).

Begitu juga pada konsumsi NDF tercerna menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) antara masing-masing perlakuan. Pada Tabel 2 terlihat dengan jelas bahwa sapi yang diberi pakan silase jerami padi mengkonsumsi NDF tercerna terbesar (3497 g/e/hr) kemudian diikuti pakan rumput Gajah sebesar 3303 g/e/hr dan yang paling kecil adalah pakan jerami padi sebesar 3125 g/e/hr. Keadaan ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa NDF merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi ternak dalam mengkonsumsi ransum.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa jumlah protein kasar tercerna yang dikonsumsi pada perlakuan pakan rumput Gajah adalah sebesar 951 g/e/hr, pakan jerami padi 827 g/e/hr dan pakan silase jerami padi adalah 905 g/e/hr. Dari data tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa konsumsi protein kasar tercerna pada perlakuan pakan silase jerami padi telah memenuhi apa yang disarankan NRC (1976) yaitu sebesar 620 g/e/hr.

Tabel 2. Kecernaan (%) dan konsumsi zat-zat makanan tercerna dari ransum (g/e/hr)

Uraian	Perlakuan		
	R 1	R 2	R 3
Konsumsi (g/e/hr)			
Bahan kering	10400b	10772c	10097a
Bahan organik	8103b	7807a	7657a
Protein kasar	1419a	1269b	1260b
Lemak kasar	272b	233a	256b
NDF	6122a	6831b	6325a
Kecernaan (%)			
Bahan kering	66,39b	61,77a	68,16b
Bahan organik	76,37b	71,58a	78,02b
Protein kasar	67,05b	65,19a	71,84c
Lemak kasar	68,01b	62,82a	65,28b
NDF	53,95b	45,75a	55,29c
Konsumsi tercerna (g/e/hr)			
Bahan kering	6905b	6654a	6882b
Bahan organik	6188c	5588a	5974b
Protein kasar	951b	27a	905b
Lemak kasar	185c	146a	167b
NDF	3303b	3125a	3497c

Keterangan : a, b) Nilai rata-rata pada baris yang sama dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada $P<0,05$.

Kecernaan zat-zat makanan

Daya cerna bahan makanan adalah jumlah zat-zat makanan yang terkandung didalam makanan yang dapat dikonsumsi dikurangi dengan jumlah zat-zat makanan

yang terdapat dalam faeces (kotoran) yang dikeluarkan (ANGGORODI, 1979). LUBIS (1963) menyebutkan bahwa nilai cerna zat-zat makanan tersebut dinamakan sebagai koefisien cerna semu bahan makanan. Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan pakan silase jerami padi dapat

meningkatkan koefisien cerna semu zat makanan dalam ransum. Koefisien cerna semu (kecernaan) bahan kering, bahan organik, protein kasar dan NDF pakan silase jerami padi terlihat lebih besar dari pada pakan jerami padi dan rumput gajah dan berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$), sedangkan koefisien cerna semu (kecernaan) lemak kasar menunjukkan keadaan yang tidak nyata berbeda antara pakan silase jerami padi dengan rumput Gajah ($P > 0,05$) tetapi berbeda nyata dengan pakan jerami padi ($P < 0,05$). AMBAR dan DJAJANEGARA (1982) menyatakan bahwa silase jerami padi dengan penambahan urea 4% dan diinokulasi selama 4 minggu dapat memperbaiki kecernaannya terutama komponen seratnya.

Pemberian pakan silase jerami padi menunjukkan kenaikan pada koefisien cerna semu (kecernaan) bahan kering sebesar 6,39% bila dibandingkan dengan pakan jerami padi dan 1,77% lebih besar dari pakan rumput gajah. Secara umum perlakuan dengan pakan hijauan silase jerami padi memberikan koefisien cerna semu bahan kering, bahan organik, protein kasar dan NDF adalah yang tertinggi (Tabel. 2) dan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan rumput gajah dan jerami padi ($P < 0,05$). Hal ini mungkin disebabkan karena tingginya nilai gizi makanan hijauan silase jerami padi tersebut. BALCH dan CAMPLING (1962) dan DOUGHARTY *et al.* (1965) mengemukakan bahwa ransum yang lebih tinggi nilai gizinya mempunyai koefisien cerna zat makanan lebih baik dan lebih *palatable*. Di samping itu faktor penambahan cairan rumen kerbau sebagai inokulum dalam pembuatan silase jerami padi dapat meningkatkan kecernaan (THALIB *et al.*, 1994) yang diduga karena terjadi perubahan populasi dan komposisi antar spesies mikroba dari jenis ternak yang berbeda.

KESIMPULAN

Dari uraian hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan hijauan silase jerami padi yang ditambahkan mikroba rumen kerbau pada sapi Peranakan Ongole jantan yang sedang tumbuh dapat memberikan nilai gizi dan nilai manfaat ransum yang lebih baik dari pada jerami padi, namun setara dengan pakan hijauan rumput gajah. Pemberian pakan silase jerami padi yang ditambahkan mikroba rumen kerbau pada sapi Peranakan Ongole jantan yang sedang tumbuh memberikan pengaruh yang terbaik terhadap nilai kecernaan bahan kering, bahan organik, protein kasar dan NDF bila dibandingkan dengan pakan hijauan rumput gajah maupun jerami padi.

DAFTAR PUSTAKA

AMBAR, A.R dan A. DJAJANEGARA. 1982. Pengaruh Proses Penyimpanan Dengan Urea Terhadap Kelarutan

Komponen Serat Kasar Jerami Padi. Proc. Seminar Penelitian Peternakan. 8-11 Februari 1982. Cisarua-Bogor.

ANGGORODI, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.

AOAC. 1970. *Official Methodes of Analysis*. 11th Editions. Association of American Official Agriculture Chemists. Washington. D.C.

BALCH, C.C and R.C. CAMBLING. 1962. Regulation of Voluntary Feed Intake in Ruminants. *Nutrition Abstracts and Reviews*. p. 32; 669.

DOUGHARTY, R.W., R.G. ALLEN, W. BURROUGHS., N.L. JACOBSON, and A.D. Mc GILLARD. 1965. *Physiology of Digestion in The Ruminants*. Washington, Butterworths.

DJAJANEGARA, A. 1983. Tinjauan Ulang Mengenai Evaluasi Suplemen pada Jerami padi. Pros. Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Yogyakarta, 10-12 Januari 1983.

CHURH, D. C. 1979. *Rumen Microbiology in Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. 2 nd ed. Vol. 1. Portland. Oregon. p. 184 - 185.

FERDIANTO, D., H.W. MADYONO, B. WIDIANTO, S. PRATIWI, D. TRIMULYANTO, T. PARWOTO, dan N. WARDARYANTO. 1984. Pemanfaatan Isi Rumen untuk ternak Sapi. Makalah pada Seminar Memanfaatkan Lahan Sempit Untuk Meningkatkan Produksi Peternakan. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

HARTUTIK, S dan M.A. YUSRAN. 1982. Pemakaian abu dapur untuk Meningkatkan Daya Cerna Jerami padi sebagai Bahan Makanan Ternak Ruminansia. Seminar Teknologi untuk Pembangunan Pedesaan. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Brawijaya. 15 - 16 September 1982.

JACKSON, M.G. 1977. Review Article : The Alkali Treatment of Straws. *Anim. Feed Sci. Tech.* 2: 105 - 130.

LENG, R.A. 1980. *Principles and Practices of Feeding Tropical Crops and By-Products to Ruminant*. Department of Biochemistry and Nutrition. University of New England, Armidale, Australia.

LUBIS, D.A. 1963. *Ilmu Makanan Ternak*. Cetakan Kedua. PT. Pembangunan Jakarta.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1976. *Nutrient Requirements of Beef Cattle* (4th. Ed). National Research Council. Washington, D.C.

PIGDEN, W.J and F. BENDER. 1972. Utilization of Lignocellulos by Ruminants. *World Animal Review*. Published by The Food and Agriculture Organization of The United Nation. p. 4 : 7 - 10.

REAVES, H.P and H.O. HENDERSON. 1969. *Dairy Cattle Feeding and Management* (4th Edition). John Willey and Son Inc., New York.

- SCHNEIDER, H.B dan W.P. FLATT. 1975. *The Evaluation of Feed through Digestibility Experiments*. University of Georgia Press.
- STEEL, R.G.D and J.H. TORRIE. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Mc Graw Hill Book Company. New York.
- SUTRISNO, C.I., B. SULISTIYANTO, NURWANTORO, SRI MUKODININGSIH, TRISTIARTI, S. WIDIATI, SURAHMANTO, A.G. SUMANTRI, NISYAMSURI, WILUTO, dan ALI DJABIDI. 1993. Peningkatan Kualitas Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Tahun I/1 Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang.
- THALIB, A., H. HAMID, dan D. SUHERMAN. 1994. Pembuatan Silase Jerami Padi dengan Penambahan Cairan Rumen. Makalah pada Seminar Nasional di Universitas Diponegoro. 26 -27 Oktober 1994.
- VAN HOUTERT, M. 1981. Some Aspects of Rice Straw as Ruminant Feeds in Asia. Agric. College, Devender, Netherlands.
- WINUGROHO, M., Y. WIDIAWATI, I. HERMAWAN, K.P. DEWI, L. KADARUSMAN, A. THALIB, T. BAWUK, dan M. SABRANI. 1994. Buffalo Rumen Fill Transfer to Improve Sheep Performance. Proc. Of The 7 th AAAP, Animal Science Congress, Bali, Indonesia.