

**KECERNAAN JERAMI PADI SECARA *IN VITRO* YANG DIFERMENTASI  
DENGAN ARAS RAGI ISI RUMEN DAN WAKTU YANG BERBEDA**  
[*The In Vitro Digestibility of Rice Straw Fermented by Different Level of Fortified Rumen  
and Fermentation Times*]

T.F. Sitorus<sup>1</sup>, J. Achmadi<sup>2</sup>, dan C.I. Sutrisno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan Universitas HKBP Nomensen, Medan

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

*Received February 19, 2007; Accepted July 03, 2007*

**ABSTRAK**

Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji pengaruh aras ragi isi rumen dan waktu fermentasi terhadap kecernaan jerami padi secara *in vitro*. Jerami padi varian Cisadane difermentasikan dengan ragi isi rumen (aras : 10, 15, dan 20% BK) selama 4, 6, dan 8 minggu. Jerami pad fermentasi kemudian ditetapkan kandungannya ADF dan NDF serta kecernaannya secara *in vitro*. Perlakuan dialokasikan sesuai rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 3 x 3. Data dianalisis menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial guna mengkaji pola masing-masing pengaruh.

Interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diobservasi., tetapi aras ragi isi rumen berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi. Waktu fermentasi meningkatkan kandungan ADF jerami padi sesuai dengan pola kuadrat. Kecernaan jerami padi secara *in vitro* masih meningkat meskipun pada 20% ragi isi rumen dengan 8 minggu fermentasi. Data kecernaan jerami padi secara *in vitro* ini dapat digunakan untuk memantapkan kajian lanjut tentang pemanfaatan ragi isi rumen dalam upaya meningkatkan daya guna jerami padi.

*Kata kunci : jerami padi, fermentasi, rumen, kecernaan, jerami padi, in vitro*

**ABSTRACT**

This experiment was aimed to study the interactive effect of fortified rumen content levels and fermentation times on the *in vitro* digestibility of rice straw. Rice straw of Cisadane var. were fermented using different levels of the fortified rumen content (10, 15, and 20% of dry matter) for 4, 6, and 8 weeks. The fermented rice straw then were determined its NDF and ADF contents and its *in vitro* dry matter and organic digestibility (IVDMD and IVOMD), respectively. The treatments were allotted to completely randomized design with a 3 x 3 of factorial pattern. Data were analyzed using ANOVA and polynomial orthogonal test were used to study the pattern of each treatment effect.

The interactive effect of treatments did not affect the parameters observed significantly, but the fortified rumen content levels increased linearly ( $P < 0.05$ ) the IVDMD and IVOMD of rice straw. The fermentation times increased ( $P < 0.05$ ) the ADF content of rice straw in a quadratic manner. The fortified rumen content level of 20% and fermentation time of 8 weeks improved the *in vitro* digestibility of rice straw. The data of an experiment from *in vitro* digestibility is needed to establish this rice straw processing.

*Keywords : rice straw, fermentation, rumen, digestibility, in vitro*

**PENDAHULUAN**

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang ketersediaannya melimpah dan biasa digunakan sebagai pakan ruminansia, khususnya untuk sapi

potong pada musim kemarau. Apabila jerami padi digunakan sebagai pakan maka akan menyebabkan penurunan populasi mikroba rumen karena rendahnya kandungan protein (Price, 1988). Rendahnya daya guna energi dari jerami padi disebabkan oleh rendahnya

ketersediaan selulosa dan hemiselulosa yang sangat rendah (El-Shobokshy *et al.*, 1989; Singh dan Oosting, 1993). Rendahnya ketersediaan selulosa dan hemiselulosa dari jerami padi karena kandungan lignin yang tinggi, dan membentuk ikatan lignohemiselulosa serta lignoselulosa. Selain itu kristalisasi selulosa dan hemiselulosa, serta tingginya kadar silika dan kutin akan menghambat aktivitas enzim mikroba rumen dalam mencerna nutrisi dari jerami padi (Komar, 1984).

Ragi isi rumen (RIR) merupakan aditif yang bisa digunakan dalam fermentasi bahan pakan berserat tinggi, karena mengandung kombinasi antara kultur mikroba campuran yang berasal dari isi rumen dan bahan yang mengandung karbohidrat mudah tersedia (Sutrisno, 1993). Mikroba dari RIR dipostulasikan mampu mendegradasi ikatan lignoselulosa dari bahan pakan berserat tinggi, dan komponen karbohidrat mudah tersedia bisa digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba.

Uji pencernaan secara *in vitro* sudah biasa digunakan untuk mengevaluasi mutu nutrisi bahan pakan, untuk mendukung data analisis kimia dari bahan pakan. Penelitian ini mengkaji pengaruh interaksi antara aras RIR dan waktu fermentasi terhadap pencernaan jerami padi secara *in vitro*.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dengan metode eksperimental ini menggunakan jerami padi var. Cisadane yang diperoleh dari lahan sawah di Kecamatan Ungaran Kabupaten Semarang. Jerami padi dipotong-potong sepanjang 2 – 3 cm, diaduk sampai homogen antara bagian daun dan batang, kemudian ditambahkan RIR dengan aras 10%, 15%, dan 20%. Campuran antara jerami padi dan RIR yang sudah homogen dijaga kadar airnya sampai 65%. Pada masing-masing campuran aras RIR kemudian difermentasikan dalam suasana anaerobik selama 4, 6, dan 8 minggu. Jerami padi yang sudah difermentasi kemudian dianalisis kandungan *neutral detergent fibre* (NDF), *acid detergent fibre* (ADF), dan diuji pencernaannya secara *in vitro*. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 3 x 3, dengan 3 ulangan.

Pembuatan RIR. Isi (bolus) rumen sapi yang masih segar, diperoleh dari Rumah Potong Hewan Penggaron Kota Semarang, ditambahkan bekatul

sebanyak 30% dari berat kering bolus rumen, kemudian disimpan dalam suasana anaerob pada suhu kamar (24 - 32° C) selama 6 hari. Setelah itu campuran bolus dan rumen dikeringkan dengan oven pada suhu 42 - 45° C selama 18 – 20 jam sehingga kadar airnya menjadi 20 – 25%.

Penetapan kadar NDF dan ADF dari jerami padi fermentasi dilakukan sesuai prosedur analisis komponen serat (van Soest, 1994). Uji pencernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) secara *in vitro* dari jerami padi fermentasi dilakukan sesuai prosedur Tilley dan Terry (Tillman *et al.*, 1984). Uji pencernaan secara *in vitro* dilakukan dengan metode *batch culture* 2 tahap. Analisis kadar NDF dan ADF serta KcBK dan KcBO dilakukan dengan sampel duplo dari masing-masing ulangan dari perlakuan

Data kadar NDF, ADF, KcBK, dan KcBO dari jerami padi fermentasi disajikan dengan menghitung nilai tengah dari 3 ulangan. Data kadar NDF, ADF, KcBK, dan KcBO dari jerami padi fermentasi kemudian diuji dengan sidik ragam untuk mengkaji pengaruh interaksi antara perlakuan aras RIR dan waktu fermentasi. Uji polinomial ortogonal dilakukan sebagai uji lanjut untuk mengkaji pola pengaruh perlakuan terhadap respon (Sudjana, 1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komponen Serat Jerami Padi

Interaksi antara perlakuan aras RIR dan waktu fermentasi tidak mempengaruhi kadar NDF jerami padi secara nyata (Tabel 1). Perlakuan aras RIR atau waktu fermentasi juga tidak mempengaruhi kadar NDF jerami padi secara nyata. Di lain pihak van Soest (1994) menyatakan bahwa enzim yang disekresikan oleh mikroba rumen mampu menurunkan kadar NDF pakan dan dapat melemahkan ikatan lignoselulosa atau lignohemiselulosa dari bahan pakan. Namun, apabila ikatan lignin dan komponen serat pakan merupakan matriks yang berikatan silang maka tidak mudah didegradasi oleh enzim yang disekresikan oleh mikroba rumen (van Soest, 1991). Jenis senyawa ikatan komponen serat dan lignin dalam suatu bahan akan mempengaruhi proses polimerisasinya (Haryanto dan Djajanegara, 1993). Ikatan komponen serat dan lignin dinding sel jerami padi diduga sudah merupakan matriks yang berikatan silang sehingga tidak mudah untuk didegradasi oleh ragi isi rumen. Rata-rata kadar

Tabel 1. Kadar NDS Jerami Padi dengan Aras RIR dan Waktu Fermentasi yang Berbeda

Aras RIR (%)	Waktu Fermentasi (minggu)			Rata-rata
	4	6	8	
	------(%)-----			
10	81,66	82,10	81,38	81,71
15	83,67	80,62	82,29	82,19
20	82,72	84,38	81,73	82,94
Rata-rata	82,68	82,37	81,80	82,28

NDF pada penelitian ini sebesar 82,28%; lebih tinggi daripada hasil penelitian yang dilaporkan oleh Widyati *et al.* (1997). Perbedaan hasil analisis ini bisa dipengaruhi oleh perbedaan varietas padi yang digunakan (Zhiliang *et al.*, 1996; Soebarinoto *et al.*, 1993).

Interaksi antara perlakuan aras RIR dan waktu fermentasi tidak mempengaruhi kadar ADF jerami padi secara nyata (Tabel 2). Uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan waktu fermentasi

larutan deterjen asam (ADIN, *acid detergent insoluble nitrogen*) bisa mendukung peningkatan kadar ADF (Walli *et al.*, 1993).

Peningkatan kadar ADF jerami padi pada minggu 6,8 diduga disebabkan oleh mulai menurunnya pertumbuhan mikroba (khususnya fungi) akibat ketersediaan energi dan/atau nitrogen yang mulai menurun pula. Setelah itu, fungi mulai menginduksikan sekresi enzim lignolitik sehingga kadar ADF mulai menurun (Neelakantan dan Sodhi, 1988). Walli *et al.*

Tabel 2. Kadar ADF Jerami Padi dengan Aras RIR dan Waktu Fermentasi yang Berbeda

Aras RIR (%)	Waktu Fermentasi (minggu)			Rata-rata
	4	6	8	
	------(%)-----			
10	55,88	58,12	57,09	57,03
15	58,13	57,60	57,82	57,85
20	56,25	58,75	57,40	57,47
Rata-rata	56,75	58,16	57,44	57,45

meningkatkan ( $P < 0,05$ ) kadar ADF jerami padi secara kuadratik. Kadar ADF jerami padi ( $Y$ , %) meningkat secara kuadratik sebagai fungsi dari waktu fermentasi ( $X$ , minggu) sesuai persamaan  $Y = 53,30 + 1,22 X^2$  ( $r = 0,47$ ). Ini berarti bahwa setiap penambahan satu unit waktu fermentasi akan meningkatkan kadar ADF jerami padi sebesar 1,22 unit; sampai dengan waktu fermentasi mencapai 6,8 minggu (maksimum). Namun setelah itu setiap penambahan unit waktu fermentasi akan menurunkan kadar ADF jerami padi sebesar 0,09 unit, dengan intersep 53,30 yang menunjukkan kadar ADF apabila waktu fermentasi sama dengan nol ( $X = 0$ ).

Selama proses fermentasi terjadi pelarutan komponen isi sel sehingga porsi dinding sel meningkat dan pada akhirnya kadar ADF jerami padi menjadi meningkat (Chowdhury dan Huque, 1996). Peningkatan kadar nitrogen yang tidak terlarut dalam

(1993) menyatakan bahwa pada tahap primer fungi melakukan kolonisasi substrat sebagai sumber nutrisi untuk kemudian pada tahap sekunder fungsi mulai melakukan sintesis enzim lignolitik dalam upaya mendegradasi lignin.

#### Kecernaan Jerami Padi secara *In Vitro*

Interaksi antara perlakuan aras RIR dan waktu fermentasi tidak mempengaruhi KcBK jerami padi secara nyata (Tabel 3). Uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan aras RIR meningkatkan ( $P < 0,05$ ) KcBK jerami padi secara linier. Kecernaan BK jerami padi ( $Y$ , %) meningkat linier seiring peningkatan aras fermentasi ( $X$ , %) sesuai persamaan  $Y = 22,07 + 0,95 X$  ( $r = 0,92$ ). Ini berarti bahwa setiap penambahan satu unit aras RIR akan meningkatkan KcBK jerami padi sebesar 0,95 unit; dengan intersep 22,07 yang menunjukkan

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering Jerami Padi secara *In Vitro* dengan Aras RIR dan Waktu Fermentasi yang Berbeda

Aras RIR (%)	Waktu Fermentasi (minggu)			Rata-rata
	4	6	8	
	------(%)-----			
10	31,75	34,33	32,06	32,71
15	30,06	32,59	39,03	33,90
20	42,30	39,27	44,32	42,17
Rata-rata	34,70	35,40	38,69	36,26

besarnya KcBK apabila aras RIR sama dengan nol (maksimum). Korelasi antara KcBK dan aras RIR adalah 92% (koefisien korelasi, r) yang bersifat searah, artinya semakin meningkat aras RIR akan diikuti oleh peningkatan KcBK.

Peningkatan KcBK secara proporsional oleh kenaikan KcBO jerami padi. Interaksi antara perlakuan aras RIR dan waktu fermentasi tidak mempengaruhi KcBO jerami padi secara nyata (Tabel 4). Uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa perlakuan aras RIR meningkatkan ( $P < 0,05$ ) KcBO jerami padi secara linier. Kecernaan BO jerami padi (Y, %) meningkat linier seiring peningkatan aras fermentasi (X, %) sesuai persamaan  $Y = 22,21 + 0,86 X$  ( $r = 0,96$ ). Ini berarti bahwa setiap penambahan satu unit aras RIR akan meningkatkan KcBO jerami padi

terjadi pelarutan komponen isi sel. Peningkatan kadar ADF jerami padi menurun setelah mencapai waktu fermentasi 6,8 minggu, setelah itu kadar ADF menurun. Penurunan kadar ADF jerami padi dipicu oleh mulai menurunnya ketersediaan substrat dari komponen isi sel jerami padi dan mulai disekresikannya enzim lignolitik oleh fungi dari RIR. Arora (1995) menyatakan bahwa fungi isi rumen mampu meningkatkan kecernaan pakan berserat. Preston dan Leng (1987) menyatakan bahwa enzim yang disekresikan oleh fungi mampu menyerang dan memulai mencerna komponen-komponen struktural tanaman dengan cara mengurangi daya regang partikel-partikel dinding sel tanaman sehingga ikatan kovalen lignin-hemiselulosa dan lignin-selulosa menjadi lebih regang.

Tabel 4. Kecernaan Bahan Organik Jerami Padi secara *In Vitro* dengan Aras RIR dan Waktu Fermentasi yang Berbeda

Aras RIR (%)	Waktu Fermentasi (minggu)			Rata-rata
	4	6	8	
	------(%)-----			
10	28,99	34,71	30,98	31,56
15	30,05	35,32	35,66	33,68
20	40,72	38,20	41,64	40,19
Rata-rata	33,25	36,08	36,09	35,14

sebesar 0,82 unit; dengan intersep 22,21 yang menunjukkan besarnya KcBO apabila aras RIR sama dengan nol (maksimum). Korelasi antara KcBO dan aras RIR adalah 96% (koefisien korelasi, r) yang bersifat searah, artinya semakin meningkat aras RIR akan diikuti oleh peningkatan KcBO.

Peningkatan KcBK dan KcBO diduga berkaitan erat dengan pengaruh perlakuan terhadap kadar ADF jerami padi. Perlakuan waktu fermentasi meningkatkan ADF jerami padi yang diduga karena

Peningkatan KcBK dan KcBO diduga berkaitan erat dengan aktivitas enzim selulolitik dari RIR. Sutrisno (1993) menyatakan bahwa RIR mengandung beberapa mikroba amilolitik, proteolitik dan selulolitik. Dengan semakin meregangnya ikatan kompleks lignin-selulosa, semakin meningkatkan peluang selulosa untuk dicerna oleh enzim selulolitik dari fungi dan bakteri isi rumen (Chowdhury *et al.*, 1996).

## KESIMPULAN

Fermentasi dengan 20% ragi isi rumen selama 8 minggu mampu meningkatkan pencernaan jerami padi secara *in vitro*, yang berkaitan erat dengan mulai menurunnya kadar ADF jerami padi. Data tentang uji pencernaan secara *in vivo* dibutuhkan untuk memantapkan pengolahan jerami padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Cetakan ke dua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Chowdhury, S.A. and K.S. Huque. 1996. Study on the development of a technique for preserving straw under wet condition in Bangladesh. *Asian-Australian J. Anim. Sci.* 9(1) : 91 – 99.
- Chowdhury, S.A., K.S. Huque and M.E. Huque. 1996. Straw preservation under wet condition during monsoon in Bangladesh : effect of preserving wet straw with urea on its keeping quality and nutritive value in cattle when fed alone or supplemented with concentrate. *Asian-Australian J. Anim. Sci.* 9(3) : 319 – 329.
- El-Shoboksky, A.S., D.I.H. Jones, I.F.M. Marai, J.B. Owen and C.J.C. Phillips. 1989. New techniques in feed processing for cattle. In : C.J.C. (Ed.). *New Techniques in Cattle Production*. Butterworth & Co. Ltd. London. pp. 67 – 86.
- Haryanto, B. dan A. Djajanegara. 1993. Pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak ruminansia kecil. Dalam : M. Wodzicka-Tomaszewska, I.M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, T.R. Wiradarya (Eds.). *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Sebelas Maret University Press. Surakarta. pp. 159 – 203.
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak*. Cetakan I. Yayasan Dian Graha Indonesia. Jakarta.
- Neelakantan and H.S. Sondhi. 1988. Bioconversion of fibrous crop residues. In : *Fibrous Crop Residue as Animal Feeding*. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. pp. 82 -92.
- Preston, T.R. and R.A. Leng. 1987. *Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics and Sub Tropics*. Penambul Books. Armidale.
- Price, D.P. 1981. *Beef Production, Science and Economics, Application and Reality*. Published and Distributed by Southwest Scientific, Dalhart, Texas.
- Singh, G.P. and S.J. Oosting. 1993. Nutritive value of straw. In : K. Singh and J.B. Schiere (Eds.). *Proceeding of an International Workshop held at the National Dairy Research Institute. Feeding on Ruminants on Fibrous Crop Residues. Aspect of Treatment, feeding, Nutrient Evaluation, Research and Extension*. Indian council of Agricultural Research. New Delhi February 4 – 8, 1991. pp. 141 – 146.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi, Hermanto, Hartutik, J. van Bruchem and E.R. Orskov. 1993. Nutritive value of straw with special reference to wet-season rice straw as related to variety and location of growth in East Java Indonesia. In : K. Singh and J.B. Schiere (Eds.). *Proceeding of an International Workshop held at the National Dairy Research Institute. Feeding on Ruminants on Fibrous Crop Residues. Aspect of Treatment, feeding, Nutrient Evaluation, Research and Extension*. Indian council of Agricultural Research. New Delhi February 4 – 8, 1991. pp. 388 – 395.
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Edisi VI. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sutrisno, C.I. 1993. Penerapan teknologi pakan sapi dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat. *Buletin Peternakan Edisi Khusus* : 239 – 252.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesokotjo. 1084. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- van Soest, P.J. 1991. Symposium : Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fibre, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74 : 3583 – 3597.
- van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant Metabolism*. Comstock Publ. Associates a Division of Cornell University Press. Ithaca.
- Walli, T.K., K.T. Sampath, S.N. Rai and S. Tamminga. 1993. Relevance of the RDP/UDP system for feeding of ruminants in the tropics with

- emphasis on straw based diet. In : K. Singh and J.B. Schiere (Eds.). Proceeding of an International Workshop held at the National Dairy Research Institute. Feeding on Ruminants on Fibrous Crop Residues. Aspect of Treatment, feeding, Nutrient Evaluation, Research and Extension. Indian council of Agricultural Research. New Delhi February 4 – 8, 1991. pp. 157 – 170.
- Widyati, S, M. Soejono, Z. Bachrudin. 1997. Pengaruh lama pemeraman dan aras isi rumen terhadap kadar dinding sel, lignin, dan degradasi *in sacco* jerami padi dan pucuk tebu. *Media* 22(1) : 16 – 23.
- Zhiliang, T., C. Huiping and X. Tingxian. 1996. Comparative study on fibre characteristics of rice and wheat straws. *Asian-Australian J. Anim. Sci.* 9(1) : 51 – 56.