

Lamp. B.1

ISSN 0853 - 0203

STT NO.1541 /SK/DITJEN PPG/STT/1990



VISI

Volume 12

Nomor 2

Juni 2004

Study of Panaeus monodon Shrimp Farming, with Zero Water Exchange Model (ZWEM) Using Molasses
Pohan Panjaitan

Estimasi Daya Dukung Wilayah Pesisir Kabupaten Serang Untuk Pengembangan Areal Tambak Berdasarkan Laju Biodegradasi Limbah Tambak di Perairan Pesisir
Hasan Sitorus

Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami dengan Fermentasi Ragi Isi Rumen
Tunggul Ferry Sitorus

Perlakuan Kombinasi Antara Pencelupan Air Panas dan Iridiasi Gamma Pada Bakso Sapi
Harsojo, Lidya Andini dan Titien Octavia

Studi Tentang Nilai Gizi Susu dari Jenis Susu Bermerek yang Dijual Di Pasar Swalayan Binjai Tahun 2003
Tiurma U.B. Pohan dan Iman Arman

Profile of Technology Management and Adoption Amongst East Java Manufacturers (The Case Study Approach)
Lena Ellitan

Semestaan Polarisasi Kalimat Tanya (Suatu Kajian Tipologi Struktural pada Beberapa Bahasa di Dunia)
Selviana Napitupulu

Sikap Guru Terhadap Kesalahan Berbahasa Dalam Pembelajaran Bahasa Kedua
Sanggam Siahaan

Majalah Ilmiah
Universitas HKBP Nommensen



VISI

Volume 12

Nomor 2

Juni 2004

<i>Pohan Panjaitan</i>	Study of <i>Panaeus monodon</i> Shrimp Farming, with Zero Water Exchange Model (ZWEM) Using Molasses	104 -121
<i>Hasan Sitorus</i>	Estimasi Daya Dukung Wilayah Pesisir Kabupaten Serang untuk Pengembangan Areal Tambak Berdasarkan Laju Biodegradasi Limbah Tambak di Perairan Pesisir	122 -143
<i>Tunggul Ferry Sitorus</i>	Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami dengan Fermentasi Ragi Isi Rumen	144 -154
<i>Harssojo, Liáya Andini, Dan Titien Octavia</i>	Perlakuan Kombinasi Antara Pencelupan Air Panas dan Iridiasi Gamma Pada Bakso Sapi	155 -160
<i>Tiurma U.B. Pohan dan Iman Arman</i>	Studi Tentang Nilai Gizi Susu dari Jenis Susu Bermerek yang Dijual di Pasar Swalayan Binjai Tahun 2003	161 -169
<i>Lena Ellitan</i>	Profile of Technology Management and Adoption Amongst East Java Manufacturers (The Case Study Approach)	170 -188
<i>Selviana Napitupulu</i>	Semestaan Polarisasi Kalimat Tanya (Suatu Kajian Tipologi Struktural pada Beberapa Bahasa di Dunia)	189 -196
<i>Sanggam Siahuan</i>	Sikap Guru Terhadap Kesalahan Berbahasa dalam Pembelajaran Bahasa Kedua	197 -205

Majalah Ilmiah
Universitas HKBP Nommensen

PENINGKATAN NILAI NUTRISI JERAMI DENGAN FERMENTASI RAGI ISI RUMEN

Tunggul Ferry Sitorus

ABSTRACT

The experiment was aimed to investigate the effect of fermentation with "ragi isi rumen" on nutritive value of rice straw. The experiment was conducted in Feed Technology Laboratory and Feed Science Laboratory, Faculty of Animal Agriculture, University of Diponegoro. The experiment was done using rice straw, rumen content (bolus), rice bran, and proximate analyses and *in vitro* digestibility apparatus. The treatments were level of "ragi isi rumen" (10, 15, 20% of dry matter of rice straw) and duration of fermentation (4,6,8 weeks). The parameters were crude protein (CP) content, *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD). The experimental design used in the experiment was completely randomized design in factorial 3 x 3 with 3 replications. Data were analyzed using an analyses of variance by orthogonal polynomials. The results showed that there was no significant interaction between level of "Ragi Isi Rumen" and duration of fermentation on CP content and IVDMD and IVOMD. The level of "ragi isi rumen" caused a significant ($P < 0,05$) increase in CP content, IVDMD and IVOMD linearly. Duration of fermentation caused a significant ($P < 0,05$) effect on CP content quadratically, but gave no significant effect on IVDMD and IVOMD. According to the experiment results, the use of level of "ragi isi rumen" up to 20 % and duration of fermentation of six weeks gave the maximum improvement of nutritive value of rice straw.

Keywords: rice straw, "ragi isi rumen", fermentation, nutritive value

1. PENDAHULUAN

Dalam usaha peternakan sapi potong, faktor yang sangat penting adalah penyediaan pakan. di samping faktor lain seperti bangsa dan cara pemeliharaannya. Hijauan pakan merupakan bahan pakan utama bagi ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing, domba). Produksi hijauan pakan menjadi terbatas karena pertambahan penduduk yang membutuhkan penambahan lahan untuk pemukiman serta perluasan lahan untuk produksi pangan. Sumber hijauan umumnya berasal dari kebun-kebun, pematang sawah, pinggir sungai, pinggir jalan, yang kesemuanya ini berkualitas rendah dengan kuantitas yang tidak kontinu, sedangkan penanaman khusus hijauan pakan masih terbatas.

Peningkatan produksi tanaman pangan akan diikuti oleh peningkatan produksi limbah pertanian. Seluruh limbah pertanian umumnya telah

dimanfaatkan oleh petani-peternak sebagai pakan ruminansia, tetapi masih perlu ditingkatkan nilai nutrisinya. Di Indonesia, jerami padi merupakan limbah pertanian yang tersedia melimpah dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya. Produksi jerami padi tersedia sekitar 40 juta ton bahan kering per tahun, yang diestimasi berdasarkan luas area panen di Indonesia sekitar 10,5 juta ha (Utomo *et al.*, 1998). Meskipun produksi jerami padi cukup banyak tetapi pemanfaatannya masih terbatas sebagai bahan pakan ruminansia, alas kandang dan industri kertas. Pemanfaatan jerami padi masih sekitar 38% dari jumlah produksi, sehingga jumlah jerami padi yang belum dimanfaatkan dan masih dapat dimanfaatkan sebesar 62 % dari jumlah yang tersedia. (Soejono *et al.*, 1988).

Hambatan pemanfaatan jerami padi secara luas untuk pakan ruminansia adalah rendahnya nilai nutrisi bila dibandingkan dengan hijauan pakan. Hal ini disebabkan kadar protein kasar dan kandungan energi yang dapat dimanfaatkan rendah (Neelakantan dan Deadhar, 1993), kecernaannya rendah dan kadar mineralnya tidak serasi, sehingga konsumsi bahan keringnya terbatas (Becker dan Einfeldt, 1995). Kandungan Ca dan P jerami padi juga rendah, masing-masing 0,15 dan 0,10% (Rangkuti, 1988). Kecernaan jerami padi hanya mencapai 35-37% dengan kandungan protein kasar 3-4%, sedangkan untuk hidup pokok ternak ruminansia membutuhkan bahan pakan dengan kecernaan minimal 50-55% dan kandungan protein kasar sekitar 8% (Thalib *et al.*, 1995). Disamping itu, jerami padi mengandung oksalat dan silika yang tinggi (Sutrisno, 1985^a, Preston dan Leng, 1987). Konsentrasi silika di dalam lapisan epidermal bisa mencapai 13,4% dari berat jerami padi, yang bisa bertindak sebagai penghambat yang nyata terhadap pemecahan lignoselulosa (Paterson, 1989). Keseluruhan faktor i atas dapat membatasi efisiensi pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ruminansia.

Kandungan nutrisi, kecernaan dan konsumsi jerami padi dapat ditingkatkan melalui suplementasi dengan bahan pakan lain atau diperlakukan lebih dahulu (pre-treatment). Proses perlakuan awal ini dapat diklasifikasikan secara fisik, kimia, biologi dan kombinasinya (Sutrisno, 1985^b). Perlakuan awal bertujuan agar ikatan lignoselulosa lebih mudah diregangkan oleh mikrobia. Setelah ikatan lignoselulosa putus, selulosa menjadi dalam bentuk mudah tersedia (Haryanto dan Djajanegara, 1993).

Penelitian ini didisain untuk menggunakan ragi isi rumen (RJR) sebagai "additive" dalam fermentasi jerami. Ragi isi rumen terdiri atas campuran bolus (isi rumen) dengan dedak. Bolus berperan sebagai sumber mikrobia ("starter") yang murah, sedangkan dedak berperan sebagai "readily available carbohydrate (RAC)" dan sebagai tambahan substrat untuk pembentukan asam-asam organik oleh mikrobia anaerobik selama proses fermentasi.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember tahun 2002 di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak dan Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Penelitian terbagi dalam 2 tahap: tahap persiapan, yaitu pembuatan ragi isi rumen (RIR) selama 1 minggu dan pembuatan jerami padi-RIR terfermentasi selama 8 minggu, dan tahap pelaksanaan uji laboratoris (*in vitro*) selama 2 minggu.

2.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam pembuatan jerami padi-RIR terfermentasi meliputi: jerami padi var. Cisadane, bolus, dedak, toples plastik, alat pencacah, termometer, neraca sartorius, dan oven.

Analisis protein kasar menggunakan materi (alat dan bahan): becker glass, erlenmeyer, stirrer, corong, kompor, peralatan titrasi, pipet ukuran 1 ml, mikrobiuret, neraca sartorius, sentrifuse, labu destruksi (Kjeldahl), oven, alat destilasi beserta pendingin liebig, buret, KHSO_4 , CuSO_4 , H_2SO_4 0,3 N, NaOH 33%, H_2SO_4 Pekat (BJ = 1,84), indikator MR, MB, PP dan asam oksalat 0,3 N serta NaOH 0,3 N.

Analisis kecernaan bahan kering dan bahan organik *in vitro* menggunakan materi yang meliputi "shaking waterbath" bersuhu 39 °C, tabung fermentasi, syringe otomatis, sumber CO_2 , sentrifuse, eksikator, kertas saring, oven, tanur, cairan rumen, larutan penyangga Dougall, aquades, dan pepsin-HCl.

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan berdasarkan metode penelitian eksperimental, meliputi 2 tahapan:

1. Tahap Persiapan

Pembuatan jerami padi - RIR terfermentasi, yang terbagi dalam 2 bagian yaitu:

a. Pembuatan Ragi Isi Rumen (RIR)

Pembuatan RIR dilakukan dengan penambahan isi rumen (bolus) segar dengan dedak sebanyak 30% dari bahan kering bolus dan kemudian disimpan dalam keadaan aerob pada suhu kamar (24-32°C) selama 6 hari. Pengeringan untuk mendapatkan kadar air ragi isi rumen 20-25% dilakukan dengan oven pada suhu 42-45°C selama 18-20 jam. Dalam tahap ini dilakukan analisis proksimat (AOAC, 1984) terhadap bahan-bahan penelitian, yaitu jerami padi, dedak halus, isi rumen dan ragi isi rumen.

b. Pembuatan Jerami Padi - RIR terfermentasi

Jerami padi segar dipotong-potong sepanjang 2-3 cm, kemudian di aduk agar bagian daun dan batang bercampur. Selanjutnya dicampur dengan ragi isi rumen (RIR) sebanyak 10,15 dan 20% dari bahan kering jerami sesuai dengan perlakuan, lalu setiap pencampuran diaduk rata dan disimpan

dengan kadar air 65% dalam toples plastik secara anaerobik pada suhu kamar (24-32°C) selama 4,6, dan 8 minggu sesuai dengan perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali.

2. Tahap Uji Laboratoris (*in vitro*)

Jerami padi – RIR terfermentasi masing-masing perlakuan dikering udarkan dan selanjutnya digiling dengan willey cutting mill dengan screen 0,1 mm, lalu diuji secara laboratoris : kadar protein kasar, KcBK dan KcBO *in vitro*.

2.4. Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor I yaitu aras RIR: 10, 15 dan 20 % dari bahan kering jerami dan faktor II yaitu lama fermentasi: 4, 6, dan 8 minggu. Model linier aditif yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana:

- Y_{ijk} = nilai pengamatan pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-i (1,2,3) RIR , taraf, ke - j (1,2,3) lama fermentasi, dan ulangan ke-k (1,2,3)
- μ = nilai tengah umum
- α_i = pengaruh taraf ke-i RIR
- β_j = pengaruh taraf ke-j lama fermentasi
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi dari taraf ke-i RIR dan taraf ke-j lama fermentasi
- ε_{ijk} = pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-i RIR , taraf ke-j lama fermentasi, dan ulangan ke-k.

2.4. Analisa Data

Data yang terkumpul (% Protein kasar, % KcBK dan % KcBO) selanjutnya diolah secara statistik dengan analisis ragam. Adanya pengaruh aras RIR dan lama fermentasi terhadap parameter, dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal guna mengetahui pola pengaruh perlakuan terhadap respon (Sudjana, 1996).

3. HASIL PEMBAHASAN

3.1. Rekapitulasi Kadar Protein Kasar, KcBK dan KcBO *In Vitro* (%) Jerami Padi menurut Aras Ragi Isi Rumen dan Lama Fermentasi.

Tabel 1. Rekapitulasi Kadar PK, KcBK dan KcBO *In Vitro* (%) Jerami Padi Menurut Aras RIR dan Lama Fermentasi

Perlakuan		PK	KcBK	KcBO	
Aras RIR (%)	10	9.05	32.71	31.56	
	15	10.22	33.90	33.68	
	20	10.65	42.17	40.19	
Lama Fermentasi (Minggu)	4	8.90	34.70	33.25	
	6	10.84	35.40	36.08	
	8	10.18	38.68	36.09	
Aras RIR x Lama Fermentasi	10	4	7.90	31.75	28.99
		6	9.88	34.33	34.71
		8	9.38	32.06	30.98
	15	4	9.31	30.06	30.05
		6	11.28	32.59	35.32
		8	10.07	39.03	35.66
	20	4	9.49	42.30	40.72
		6	11.38	39.27	38.20
		8	11.09	44.32	41.64

Keterangan:

Persamaan untuk PK:

- Aras RIR : $Y = 7,57 + 0,16 x$ ($r = 0,97$)- Lama fermentasi : $Y = 4,18 + 1,61 x - 0,11 X^2$ ($r = 0,65$)Persamaan untuk KcBK *in vitro*- Aras RIR : $Y = 22,07 - 0,95 X$ ($r = 0,92$)Persamaan untuk KcBO *in vitro*- Aras RIR : $Y = 22,21 + 0,86 X$ ($r = 0,96$)

3.2. Kadar Protein Kasar

Hasil analisis ragam dengan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa aras RIR dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein kasar, sedangkan masing-masing aras RIR dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Kadar protein kasar jerami padi menurut aras RIR dan lama fermentasi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar Protein Kasar Jerami Padi (%) menurut Aras RIR dan Lama Fermentasi.

Aras RIR	Lama Fermentasi (Minggu)			Rataan
	4	6	8	
10	7.90	9.88	9.38	9.05
15	9.31	11.28	10.07	10.22
20	9.94	11.38	11.09	10.65
Rataan	8.90	10.84	10.18	9.97

Tidak adanya interaksi yang nyata di antara aras RIR dan lama fermentasi berarti pengaruh tunggal aras RIR tetap pada setiap level lama fermentasi atau sebaliknya. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar protein kasar jerami padi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan N-amonia dan energi (rantai karbon) pada suatu

waktu tertentu secara simultan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haryanto dan Djajanegara (1993) bahwa dengan tersedianya zat makanan lain, konsentrasi N-amonias dan Adenosine Triphosphate (ATP) akan menentukan efisiensi pertumbuhan mikrobia atau tingkat sintesis protein mikrobia.

Kadar protein kasar (Y, %) jerami padi meningkat secara linier ($P < 0,05$) seiring dengan peningkatan aras RIR (X, %) mengikuti persamaan $Y = 7,57 + 0,16 X$ ($r = 0,97$), yang berarti setiap penambahan satu unit aras RIR akan menghasilkan kenaikan kadar protein kasar sebesar 0,16 unit, dengan intersep 7,57 yang menunjukkan besarnya kadar protein kasar jika aras RIR sama dengan nol ($X = 0$). Koefisien korelasi ($r = 0,97$) menunjukkan keeratatan hubungan antara kadar protein kasar dan aras RIR adalah 97% dan sifat hubungan searah, yang berarti semakin tinggi aras RIR semakin tinggi kadar protein kasar.

Peningkatan aras RIR akan meningkatkan sumbangan kadar protein kasar yang lebih tinggi pada jerami padi, karena RIR mengandung protein kasar yang cukup tinggi (14,92% PK/100% BK). Protein akan mengalami degradasi oleh mikrobia rumen menjadi peptida, selanjutnya di degradasi menjadi asam amino dan digunakan untuk sintesis protein mikrobia. Sebagian asam amino dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia dan CO_2 . Amonias ($N-NH_3$) yang terbentuk pada deaminasi dapat dikombinasikan dengan asam organik alfa-keto membentuk asam amino baru, yang dapat dipakai untuk mensintesis protein mikrobia (Orskov, 1992; Arora, 1995; Beever dan Mould, 2000), dan akan meningkatkan kadar protein kasar jerami.

Peningkatan kadar PK jerami padi diduga juga disebabkan oleh adanya peningkatan jumlah biomasa mikrobia yang terdiri dari bakteri, protozoa, fungi dan virus yang terkandung di dalam jerami sejalan dengan peningkatan aras RIR, karena sebesar 70-90% atau bahkan mendekati 95% biomasa mikrobia berasosiasi dengan partikel pakan (Chaudry, 1998; Omed *et al.*, 2000). Peningkatan biomasa mikrobia selanjutnya akan meningkatkan protein mikrobia: bakteri, fungi (khamir dan kapang) dan protozoa biasanya mengandung 50-80% protein (bakteri), 50-55% protein (khamir) dan 15-45% protein (kapang) (Boda, 1990) serta 55% protein (protozoa) (Sutrisno, 1993).

Kadar protein kasar (Y, %) jerami padi berubah secara kuadrat ($P < 0,05$) sebagai fungsi dari lama fermentasi (X, minggu) mengikuti persamaan $Y = 4,18 + 1,61 X - 0,11 X^2$ ($r = 0,65$), yang berarti setiap penambahan satu unit lama fermentasi akan menghasilkan kenaikan kadar protein kasar sebesar 1,61 unit sampai dengan lama fermentasi 7,3 minggu (maksimum). Tetapi setelah itu, penambahan satu unit lama fermentasi akan menyebabkan penurunan kadar protein kasar sebesar 0,11 unit, dengan intersep 4,18 yang menunjukkan besarnya kadar protein kasar jika lama fermentasi sama dengan nol ($X = 0$). Koefisien korelasi ($r = 0,65$) menunjukkan keeratatan hubungan antara kadar protein kasar dengan lama fermentasi adalah 65%.

Penurunan kadar protein kasar ini diduga oleh adanya penurunan pertumbuhan dan populasi mikrobia sebagai akibat penurunan jumlah nutrisi yang

tersedia untuk pertumbuhan dan proliferasi mikrobia. Sintesis sell mikrobia sangat dipengaruhi oleh kesediaan dan/ atau konsentrasi prekursor, misalnya: glukosa, asam nukleat, asam amino, peptida, amonia dan minerall (S,K dan P) (Chowdhury *et al.*, 1996; Mabeesh *et al.*, 1997). Jika terjadi defisiensi prekursor maka sintesis protein mikrobia yang optimal tidak akan tercapai karena ketersediaan energi dan N tidak sinkron (Mabeesh *et al.*, 1997).

Perlakuan aras RIR dan lama fermentasi dalam penelitian ini dapat meningkatkan rata-rata kadar protein kasar jerami sebesar 70% dari kadar protein kasar awal (asli).

3.3. Tingkat Kecernaan Bahan Kering *In Vitro*

Hasil analisis ragam dengan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa interaksi aras RIR dengan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kecernaan bahan kering (KcBK) *in vitro* jerami padi; sedangkan aras RIR dapat meningkatkan kecernaan bahan kering (KcBK) *in vitro* jerami padi secara linier ($P < 0.05$). Tingkat KcBK *in vitro* menurut aras RIR dan lama fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kecernaan Bahan Kering *In Vitro* Jerami Padi (%) menurut Aras RIR dan Lama Fermentasi

Aras RIR	Lama Fermentasi (Minggu)			Rataan
	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
Rataan	34,70	35,40	38,08	36,26

Tingkat KcBK *in vitro* (Y, %) jerami padi meningkat secara linier seiring dengan peningkatan aras RIR (X, %) mengikuti persamaan $Y = 22,07 + 0,95 X$ ($r = 0,92$), yang berarti setiap penambahan satu unit aras RIR akan menghasilkan kenaikan tingkat KcBK *in vitro* sebesar 0,95 unit, dengan intersep 22,07, yang menunjukkan besarnya tingkat KcBK *in vitro* jika aras RIR sama dengan nol ($X = 0$). Koefisien korelasi ($r = 0,92$) menunjukkan keeratan hubungan antara tingkat KcBK *in vitro* dan aras RIR adalah 92% dan sifat hubungan searah, yang berarti semakin tinggi aras RIR semakin tinggi tingkat KcBK *in vitro*.

Hal ini diduga oleh adanya peningkatan aktivitas metabolisme mikrobia (bakteri dan fungi) dengan meningkatnya konsentrasi mikrobia yang terdapat dalam substrat pada saat fermentasi akibat peningkatan aras RIR. Peningkatan aktivitas metabolisme mikrobia selanjutnya dapat menyebabkan perubahan pada senyawa kompleks lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang merupakan komponen utama dinding sel sehingga mudah dicerna oleh mikrobia rumen, dan hal ini menyebabkan KcBK secara proporsional meningkat.

Peningkatan laju dan tingkat degradabilitas sebagai akibat peningkatan aktivitas mikrobia (fungi) menyebabkan disosiasi lignin dari dinding sel (Arora, 1995) atau solubilisasi lignin (suatu mekanisme delignifikasi secara biologis, yang membebaskan lignin dari lignoselulosa dengan sejumlah variasi komponen hemiselulosa) pada ikatan lignin karbohidrat pada daerah pembungkusan lignin terhadap mikrofibril selulosa dalam suatu matrik hidrofobik yang terikat secara kovalen baik pada selulosa maupun hemiselulosa (Preston dan Leng, 1987; Paterson, 1989; Ryu, 1989; Chowdhury *et al.*, 1996), sehingga ikatan lignoselulosa menjadi renggang dan selulosa siap dihidrolisis oleh enzim mikrobia lainnya (bakteri) penghasil glukosa (Ryu, 1989).

Penghilangan lignin yang selektif karena perubahan struktur yang disebabkan solubilisasi lignin dan peningkatan depolimerisasi selulosa serta peningkatan produksi protein yang lebih tinggi menghasilkan kecernaan yang lebih tinggi.

3.4. Tingkat Kecernaan Bahan Organik *In Vitro*

Hasil analisis ragam dengan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa interaksi aras RIR dengan lama fermentasi dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kecernaan bahan organik (KcBO) *in vitro* jerami padi; sedangkan aras RIR dapat meningkatkan kecernaan bahan organik (KcBO) *in vitro* jerami padi secara linier ($P < 0,05$). Tingkat KcBO *in vitro* jerami padi menurut aras RIR dan lama fermentasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kecernaan Bahan Organik *In Vitro* Jerami Padi Menurut Aras RIR dan Lama Fermentasi

Aras RIR (%)	Lama Fermentasi (Minggu)			Rataan
	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
Rataan	33,25	36,08	36,09	35,14

Tingkat KcBO *In Vitro* (Y, %) jerami padi meningkat secara linier seiring dengan peningkatan aras RIR (X, %) mengikuti persamaan $Y = 22,21 + 0,86 X$ ($r = 0,96$) yang berarti setiap penambahan satu unit aras RIR akan menghasilkan kenaikan tingkat KcBO *In Vitro* sebesar 0,86 unit dengan intersep 22,21 yang menunjukkan besarnya tingkat KcBO *In Vitro* jika aras RIR sama dengan nol ($X = 0$). Koefisien korelasi ($r = 0,96$) menunjukkan keceratan hubungan antara tingkat KcBO *in vitro* dan aras RIR adalah 96%, dan sifat hubungan searah, yang berarti semakin tinggi aras RIR semakin tinggi tingkat KcBO *in vitro*.

Peningkatan KcBO ini disebabkan meningkatnya KcBK. Secara proporsional laju keluarnya bahan kering selalu diikuti oleh keluarnya bahan

organik (paralel), sehingga dengan semakin meningkatnya KcBK menyebabkan meningkatnya KcBO.

Tingkat kecernaan bahan organik jerami padi percobaan mempunyai pola yang sama dengan kecernaan bahan kering. Tingkat kecernaan bahan organik lebih rendah daripada kecernaan bahan kering. Lebih rendahnya tingkat kecernaan bahan organik tersebut, diduga karena tingginya derajat lignifikasi serta faktor intrinsik (struktur kristal yang kuat) dalam molekul selulosa. Lignin merupakan komponen bahan organik yang sulit bahkan hampir tidak tercerna, sehingga dengan meningkatnya kadar lignin maka komponen bahan organik yang tidak tercerna juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyanto (1993) yang menyatakan bahwa besarnya derajat lignifikasi menyebabkan nisbah bahan organik tercerna terhadap total bahan organik lebih kecil daripada nisbah bahan kering tercerna terhadap bahan kering total sehingga tingkat KcBO lebih rendah dari KcBK.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan :

- Perlakuan aras ragi isi rumer (RIR) hingga 20% dan perlakuan fermentasi jerami padi selama 6 minggu menghasilkan kenaikan kadar protein kasar jerami padi yang paling tinggi.
- Perlakuan aras RIR 20% dan lama fermentasi 8 minggu menghasilkan tingkat KcBK dan KcBO *In Vitro* jerami padi yang paling tinggi.
- Perlakuan aras RIR hingga 20% dan lama fermentasi 6 minggu dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi.

4.2. Saran

Perlu dilakukan percobaan *in vivo* sebelum aplikasi di lapangan oleh petani-peternak, dimana perlakuan RIR dan lama fermentasi sebaiknya pada aras 20% dan lama fermentasi 7,3 Minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemist*. 14th Ed. The Ass. Of Analytical Chemist, Inc. Arlington, Virginia.
- Arora, S.P. 1995. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia*. Cetakan Kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta (Diterjemahkan oleh Retno Murwani).
- Becker, K. dan C. Einfeldt. 1995. *Multiple Use of Cultivated Plants: Straw Utilization in Animal Nutrition - Indication for Plant Breeding*. Anim. Res. and Dev.
- Beever, D.E. dan F.L. Mould 2000. *Forage Evaluation for Efficient Ruminant Livestock Production*, Dalam: D.I. Givens; E. Owen; R.F.E Axfröd; H.M

- Omed (Ed.). Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CAB International Publishing, Wallingford.
- Boda, K. 1990. *Nonconventional Feedstuffs in the Nutrition of Farm Animals*. Elsevier Science Publishing Company, Inc., New York.
- Chaudry, A.S. 1998. Estimation of *in vitro* digestibility of barley straws by using a homogenized rumen fluid and artificial saliva mixed with nitrogen and energy sources. *Asian - Australasian J. of Anim. Sci.*
- Chowdhury, S.A., K.S. Huque dan 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-Australasian J. of Anim. Sci.*
- Chowdhury, S.A., K.S. Huque. 1996. Study on the Development of a Technique for Preserving Straw Under Wet Condition in Bangladesh. *Asian Australasian J. of Anim. Sci.*
- Haryanto, B dan A. Djajanegara. 1993. *Pemenuhan Kebutuhan Zat-zat Makanan Ternak Ruminansia Kecil*. Dalam: Manika Wodzicka - Tomaszewska, I.M. Mastika, A. Djajanegara, Susan Gardiner, T.R. Wiradarya (Ed.). *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Sebelas Maret University Press.
- Mabjeesh, S.J., A. Arieli, I. Bruckental, S. Zamwell dan H. Tugari. 1997. Effect of ruminal degradability of crude protein and non structural carbohydrates on the efficiency of bacterial crude protein synthesis and amino acid flow to abomasum of dairy cows. *J. Dairy Sci.*
- Neelakantan, S dan A.D. Deodhar. 1993. *Biotechnological approaches of straw utilization by microbial systems for feed and industrial purpose*. Dalam: K. Singh, J.B. Schiere (Ed). *Proceeding of an International Workshop held at the National Dairy Research Institute. Feeding of Ruminants on Fibrous Crop Residues. Aspects of Treatment, Feeding, Nutrient Evaluation, Research and Extension*. New Delhi February 4-8, 1991.
- Omed, H.M., DK. Lovett dan R.F.E. Axford. 2000. *Faeces as a source of microbial enzymes for estimating digestibility*. Dalam: D.I Givens; E. Owen; R.F.E Axford ; H.M. Omed (Ed). *Forage Evaluation in Ruminant Nutrition*. CAB international Publishing, Wallingford.
- Orskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. 2nd Ed. Academic Press, London.
- Paterson, A. 1989. *Biodegradation of lignin and cellulosic materials*. Dalam: *Biotechnology for Livestock Production*. Published by Arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nation by Plenum Press, New York.
- Preston, T.R. dan R.A. Leng. 1987. *Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics and Sub Tropics*. Penambull Books, Armidale, New South Wales.
- Rangkuti, M. 1988. *Meningkatkan pemakaian jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia dengan suplementasi*. Dalam: J.B. Schiere (Ed). *Limbah*

- Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya. Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati 16-17 Nopember 1987.
- Ryu,D.D.Y. 1989. *Enhancement of nutritional value of cellulosic feed resources by pretreatment and bioconversion*. Dalam : Biotechnology for Livestock Production. Published by Arrangement with the Food and Agriculture Organization of the united Nation by Plenum Press, New York.
- Soejono,M., R. Utomo dan Widyantoro. 1988. *Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi dengan Berbagai Perlakuan*. Dalam : M. Soejono, A. Musofie, R.Utomo, N.K. Wardhani, J.B.Schiere (Ed). Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat lainnya. Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati 16 - 17 Nopember 1987.
- Sudjana. 1996. *Metoda statistika*. Edisi VI. Penerbit "Tarsito", Bandung.
- Sutrisno, C.I. 1985^a. *Peningkatan Kualitas Jerami Padi sebagai Pakan Ternak Ruminansia*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutrisno, C.I. 1985^b. *Pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan*. Dalam : Kumpulan Makalah UNDIP. Badan Penerbit UNDIP, Semarang.
- Sutrisno, C. I. 1993. *Penerapan teknologi pakan sapi dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat*. Dalam: Bull. Peternakan (Edisi Khusus). Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Thalib, A., H. Hamid dan D.Suherman. 1995. *Pembuatan Silase Jerami dengan Penambahan Cairan Rumen*. Seminar Nasional Agribisnis Peternakan dan Perikanan Pada Pelita VI. Media (Edisi Khusus). Fakultas Peternakan, Universitas Dipenogoro, Semarang.
- Utomo, R., S. Reksahadioprojo, B. Prasetyo, Z. Bachrudin, dan B. Suhartanto, 1998. Determination of nutrients digestibility, rumen fermentation parameters, and microbial protein concentration on ongole crossbred cattle fed rice straw. *Bull. of Anim.Sci. (Supplement Edition)*. Faculty of Animal Science. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Widiyanto,1993. Daur ulang limbah pemotongan hewan (isi rumen) untuk mengolah limbah tebu (pucuk tebu) sebagai pakan ternak ruminansia. *Bull. Peternakan (Edisi Khusus)*. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.