

**KECERNAAN *IN VITRO* JERAMI PADI FERMENTASI DENGAN  
MENGUNAKAN BERBAGAI LEVEL INOKULUM *Aspergillus niger* DAN  
*Lactobacillus plantarum***

( *In Vitro Digestibility Value Fermented Rice Straw using Inoculum stratified level  
Aspergillus niger and Lactobacillus plantarum* )

**Saputro , R. A. T. W<sup>1</sup>, Ngadiyono, N.<sup>2</sup>, Yusiati, L. M<sup>3</sup>, Budisatria, I. G. S.<sup>4</sup>**

1) Staf Pengajar Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang  
Jl. Magelang-Kopeng Km7 Tegalrejo Magelang  
✉ E-mail : lorenzarockduth@yahoo.co.id

<sup>2,3,4</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Diterima : 15 September 2015 Disetujui : 25 November 2015

**ABSTRACT**

*Utilization of rice straw as the basic feed into the strategic thing to be developed to meet the needs of fibrous feed for cattle. Cellulolytic microbes and lactic acid bacteria are one source of inoculum that can improve the quality of rice straw as feed fibrous base. The study was conducted with the aim to obtain the appropriate carbon source for the growth of Aspergillus niger (AN) and Lactobacillus plantarum (LP). The research was done by using fermented rice straw AN and LP. Carbon source treatment given two kinds of substrates, namely molasses and bran. AN treatment levels of 0, 5, 10, and 15%. Giving LP of 10% in each treatment. Fermentation is carried out for 21 days, while the digestibility value using in vitro method Tilley and Terrydan Gas Test. The variables were observed in this study were pH, lactic acid, BK, BO, PK, SK, NDF, ADF, and TDN. Data were analyzed using analysis of variance completely randomized design (Completely Randomized Design / CRD) unidirectional pattern and pattern factor (2 x 3), if there is a real effect followed by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). The results showed the use of Aspergillus niger dan Lactobacillus plantarum untuk best fermented rice straw is 15% of Aspergillus niger and 10% Lactobacillus plantarum of dry matter. The use of molasses substrate better when compared to bran, it is seen from the results of the analysis of the PK, SK, LK, ADF, and the results of physical testing rice straw fermentation.*

**ABSTRAK**

Pemanfaatan sisa hasil pertanian (jerami padi) sebagai pakan dasar menjadi hal yang strategis untuk dikembangkan guna memenuhi kebutuhan pakan berserat bagi ternak sapi potong. Mikrobia selulolitik dan bakteri asam laktat merupakan salah satu sumber inokulum yang dapat meningkatkan kualitas jerami padi sebagai pakan dasar berserat. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan sumber karbon yang tepat untuk pertumbuhan *Aspergillus niger* (AN) dan *Lactobacillus plantarum* (LP). Penelitian ini dilakukan dengan menfermentasi jerami padi menggunakan AN dan LP. Perlakuan sumber karbon yang diberikan dua macam substrat, yaitu molasses dan dedak. Perlakuan level AN sebesar 0, 5, 10, dan 15%. Pemberian LP sebesar 10% pada setiap perlakuan. Fermentasi dilakukan selama 21 hari, sedang nilai kecernannya dievaluasi dengan menggunakan metode *in vitro* Tilley and Terrydan Gas Test. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, asam laktat, BK,

BO, PK, SK, NDF, ADF, dan TDN. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian rancangan acak lengkap (*Completely Randomized Design/CRD*) pola searah dan pola faktorial ( $2 \times 3$ ), bila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* untuk fermentasi jerami padi yang terbaik adalah 15% *Aspergillus niger* dan 10% *Lactobacillus plantarum* dari bahan kering. Penggunaan substrat molases lebih baik jika dibandingkan dengan dedak, hal ini terlihat dari hasil analisis PK, SK, LK, ADF, dan hasil uji fisik jerami padi fermentasi.

Kata Kunci: Jerami Padi, Fermentasi, Kecernaan

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang paling banyak tersedia dan sering digunakan sebagai bahan pakan pada saat persediaan rumput berkurang. Namun salah satu kekurangan jerami padi yaitu kandungan nutrisinya yang rendah, antara lain karena dinding selnya tersusun oleh selulosa, lignin, dan silika, sehingga dalam pemanfaatan jerami padi diperlukan suplementasi bahan yang berkualitas kemudian diolah agar nilai nutrisinya dapat ditingkatkan. Salah satu upaya untuk membantu memecahkan permasalahan kualitas pakan adalah melakukan pengolahan (Bachrudin, 1992).

Oleh karena jerami padi merupakan limbah tanaman tua maka telah terjadi lignifikasi bertaraf lanjut yang menyebabkan terjadinya ikatan yang erat dan kompleks antara lignin dan selulosa maupun hemiselulosa. Selain itu molekul selulosa sebageian besar telah berubah dari bentuk amorf menjadi bentuk kristalin. Kompleksitas kimia dan struktural bahan ini akan mempersulit mikroorganisme untuk dekomposisi bahan tersebut.

Rendahnya kandungan nutrisi terutama protein dan rendahnya tingkat kecernaan bahan kering serta tingginya kandungan serat kasar, merupakan faktor pembatas jerami

padi sebagai pakan ternak. Penggunaan jerami padi yang semula adalah limbah pertanian sebagai pakan ternak, memerlukan usaha untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan menghasilkan produksi ternak yang sesuai dengan harapan, maka jerami padi perlu diberikan perlakuan khusus guna meningkatkan nilai nutrisinya.

Untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi sebagai pakan diperlukan adanya sentuhan teknologi seperti penggunaan starter mikrobial dalam fermentasi jerami padi. Sesungguhnya, perbaikan nilai gizi bisa dilakukan melalui pengolahan limbah pertanian secara fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Salah satu di antaranya, untuk meningkatkan mutu jerami padi dengan melakukan inovasi teknologi berupa fermentasi jerami padi dengan menggunakan mikrobial selulolitik dan bakteri asam laktat (BAL) (Cheeke, 2005).

Salah satu usaha peningkatan kecernaan jerami padi dengan perlakuan biologis adalah dengan penambahan mikrobial *Aspergillus niger* (*P. bryantii* B14) dan *Lactobacillus plantarum* selama proses fermentasi. Manipulasi genetik dengan mengatur kondisi pertumbuhan pada mikrobial, hewan dan tumbuhan dapat meningkatkan enzim baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Crueger dan Crueger, 1984). Selulase adalah enzim pemecah selulosa, sedang xilanase dibentuk oleh beberapa bakteri secara konstruktif yang

mampu memecah hemiselulosa (Schlegel, 1994).

Fermentasi jerami padi dengan menggunakan inokulum mikrobia selulolitik dan BAL, dengan mensekresikan enzim selulase dan xilanase oleh mikrobia selulolitik tersebut, maka selulosa dan hemiselulosa dihidrolisis menjadi gula sederhana yang selanjutnya oleh BAL diubah menjadi asam laktat sehingga pH turun dan terjadi proses defaunasi. Dengan demikian akan terjadi peningkatan pencernaan bahan kering dan total nutrient tercerna (TDN). Hal ini menunjukkan bahwa mikrobia selulolitik dapat menghasilkan enzim selulase dan xilanase yang mampu memecah ikatan lignoselulosa sehingga dapat mengadakan penetrasi untuk merombak dan mendegradasi dinding sel untuk selanjutnya dirubah menjadi senyawa karbohidrat sederhana yang digunakan sebagai substrat oleh *Lactobacillus plantarum* untuk menghasilkan asam laktat guna menurunkan pH. Isolat mikrobia selulolitik dan *Lactobacillus plantarum* dapat digunakan sebagai perlakuan fermentasi jerami padi yang memberi hasil pada peningkatan kualitas zat pakan dengan menurunkan kandungan serat kasar serta meningkatkan pencernaan pakan, sehingga jerami padi dapat ditingkatkan nilai nutrisinya dengan menggunakan beberapa level *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* (Aderemi, 2008).

Hasil penelitian yang disampaikan pada tahap ini merupakan tahap kedua dari tiga tahap penelitian untuk ikut membantu mengatasi permasalahan pakan pada ternak ruminansia, khususnya sapi potong yang kebanyakan dipelihara oleh peternak. Permasalahan yang dapat diangkat dari penelitian tahap ini adalah :

1. Bagaimana mendapatkan metode yang tepat untuk menghasilkan pencernaan jerami padidengan penggunaan

mikrobia pencerna serat, utamanya selulolitik, yaitu *Aspergillus niger* dan bakteri asam laktat(*Lactobacillus plantarum*)jerami padi difermentasi.

2. Bagaimana kemampuan mikrobia *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* dalam mendegradasi bahan pakan berserat untuk mengamati kualitas kimia dan pencernaan secara *in vitro* padajerami padi hasil fermentasi yang menggunakan mikrobia tersebut.

Permasalahan ini akan dicoba dipecahkan dengan melakukan serangkaian penelitian yang terbagi dalam dua penelitian, yakni :

1. Sejauh manakemampuan mikrobia *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* dalam mendegradasi seratsetah proses fermentasi jerami padi.
2. Berapa level inokulan selulolitik yang tepat jika diaplikasikan pada fermentasi jerami padi agar diperoleh daya cerna yang optimal secara *in vitro*.

## Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:Sejauh mana kemampuan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* dalam mendegradasi serat dan meningkatkann kandungan nutrien jerami padi fermentasi.

## Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahuisejauh mana kemampuan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* dalam mendegradasi seratdan meningkatkan kandungan nutrien sehingga dapat

mengoptimalkan produksi jerami padi fermentasi dalam rangka pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi penelitian ini menggunakan sumber mikrobial yang digunakan adalah *Aspergillus niger* koleksi Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Universitas Gadjah Mada dan *Lactobacillus plantarum* koleksi Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Bahan yang difermentasi adalah jerami padi varietas IR64 dan molases sebagai sumber karbon. Selain itu juga digunakan reagensia analisis pencernaan *in vitro* menggunakan metode *Tilley and Terry* dan *Gas Test*.

### Metode

#### Jalannya penelitian

- a. **Penumbuhan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* pada medium cair.** *Aspergillus niger* ditumbuhkan dalam medium *Potato Dextrose Broth* (PDB) steril kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 4 hari. *Lactobacillus plantarum* ditumbuhkan dalam medium cair *Man Rogosa Sharpe* (MRS) steril kemudian diinkubasi selama 24 jam. Penelitian ini bertujuan untuk memperbanyak isolat mikrobial *Aspergillus niger* dan BAL (*Lactobacillus plantarum*). Penelitian diawali dari pengkayaan (*enrichment culture*) isolat dan mengoptimasi isolat dengan suhu dan waktu yang berbeda.

- b. **Pertumbuhan *Aspergillus niger* Dengan Cara Fermentasi *Semi Solid*.** *Aspergillus niger* ditumbuhkan dalam medium PDB cair steril, kemudian diperbanyak dalam fermentasi *semi solid*. Medium *semi solid* merupakan medium PDB yang ditambah dengan 10% substrat jerami padi. Fermentasi dilakukan selama 4 hari.
- c. **Fermentasi Jerami Padi Skala Laboratorium.** Pelaksanaan fermentasi jerami padi dimulai dengan memotong-motong jerami padi segar dengan ukuran 3 sampai 5 cm. Selanjutnya jerami padi tersebut ditimbang sebanyak 100 g dicampur dengan sumber karbon yaitu molasses 2% dari total *as feed* kemudian ditambah dengan *Aspergillus niger* dengan level 0, 5, 10 dan 15% dari total *as feed* dan 10% *Lactobacillus plantarum* pada semua level. Setelah dicampur rata kemudian dimasukkan ke dalam gelas fermentor, kemudian ditekan supaya padat sehingga udaranya keluar dan suasana tabung menjadi *anaerob* untuk diinkubasi selama 3 minggu pada suhu kamar.
- d. **Evaluasi pencernaan jerami fermentasi.** Sampel jerami padi hasil fermentasi dikeringkan dengan memasukkan ke dalam oven pada suhu 55°C selama 3 sampai 4 hari kemudian digiling menggunakan *Grinder* dengan lubang saringan 1mm. Sampel digunakan untuk uji degradasi secara *in vitro* menggunakan teknik produksi gas menurut Mounfort et al (1985). Setelah sampel pakan basal, larutan buffer dan mikrobial selulolitik dipersiapkan, selanjutnya dimasukkan dalam tabung *syringe*, kemudian dianalisis dan diinkubasi pada suhu

39°C, selanjutnya dimasukkan dengan pipet semi otomatis sebanyak 30 ml. Bila terdapat gelembung udara diusahakan agar naik ke permukaan dengan cara menggoyang-goyangkannya. Gas CO<sub>2</sub> dialirkan kedalam tabung *syringe* beberapa saat (15 detik) sekala dibawah klep penutup dibaca (V<sub>0</sub>) kemudian di inkubasi pada suhu 39<sup>0</sup>C. Dibuat pula blanko sebagai koreksi dengan cara seperti di atas, hanya tanpa penambahan sampel bahan pakan. Kenaikan volume gas setelah diinkubasi selama 0, 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24, 36, 48 dan 72 jam selanjutnya dapat diamati. Pada saat tertentu, bila volume gas dalam tabung *syringe* sudah maksimum, maka gas dikeluarkan dengan cara membuka klep dan volume dikembalikan ke posisi V<sub>0</sub>. Pada dasarnya semakin banyak karbohidrat atau zat nutrisi bahan pakan yang mudah terfermentasi oleh mikrobia inokulum, maka produksi gas yang dihasilkan juga semakin meningkat.

Menurut McDonald (1994) laju produksi gas diukur dengan model eksponensial yaitu :

$$P = a + b (1 - e^{ct})$$

Keterangan :

P = gas yang dihasilkan dalam waktu t

a = produksi gas dari fraksi yang mudah larut

b = produksi gas dari fraksi yang lambat terdegradasi

c = laju produksi gas dari b

Untuk mempermudah perhitungan tersebut, maka digunakan program *NewayExcel*(Church, 1978).

Selain menggunakan metode pencernaan *in vitro* secara gas test,

fermentasi jerami juga dianalisis pencernaan *in vitro* metode *Tilley and Terry* (1963). Sampel pakan basal yang telah dihaluskanditambah sebanyak 0,25 gram kemudian dimasukkan ke dalam tabung *in vitro*. Cairan rumen yang sebelumnya telah dipersiapkan, dicampurkan dengan larutan McDougall dengan perbandingan 1:4. Larutan campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam tabung *in vitro* yang telah berisi sampel dan larutan campuran kemudian diinkubasi selama 48 jam menggunakan water bath dan digocek setiap 8 jam sekali. Setelah inkubasi selama 48 jam, sampel kemudian disaring menggunakan crusibel yang sebelumnya telah dilapisi dengan glasswool.

Kecernaan Bahan Kering (KcBK) = 
$$\frac{BK \text{ mula} - (BK \text{ sisa sampel} - BK \text{ sisa blanko})}{BK \text{ mula}}$$

Kecernaan Bahan Organik (KcBO) = 
$$\frac{BO \text{ mula} - (BO \text{ sisa sampel} - BO \text{ sisa blanko})}{BO \text{ mula}}$$

Cairan rumen hasil analisis pencernaan secara *in vitro* metode *Tilley and Terry* kemudian dianalisis kadar protein mikrobial menggunakan metode *Lowry* dan kadar ammonia menggunakan metode *Chaney and Marbach*.

### Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan pola searah. Selanjutnya dilanjutkan dengan uji *Duncan's MultipleRangeTest* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar rerata (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai Kecernaan Nutrien Kecernaan bahan kering

**Tabel 1.** Nilai kecernaan bahan kering

Waktu Cerna	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
48 jam (%) <sup>ns</sup>	20,26±3,01	25,95±5,00	27,00±9,85	24,59±0,76
72 jam (%) <sup>ns</sup>	31,00±2,62	35,04±2,32	37,12±1,34	35,77±2,41

ns: non signifikan.

Hasil penelitian yang dilakukan didapat nilai kecernaan bahan kering (KcBK) dengan perlakuan 0, 5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 48 jam (20,26±3,01; 25,95±5,00; 27,00±9,85; dan 24,59±0,76%) dan waktu 72 jam (31,00±2,62; 35,04±2,32; 37,12±1,34; dan 35,77±2,41%). Hasil analisis statistik kecernaan bahan kering dengan perlakuan 0, 5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 48 dan 72 jam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara beberapa level tersebut. Pada waktu 48 dan 72 jam dengan pemberian atau level

*Aspergillus niger* 0, 5, dan 10% nilainya terus naik, akan tetapi pada level ke-15% nilainya turun. Namun, nilai disetiap level pada waktu 48 jam lebih kecil dari nilai disetiap level pada waktu 72 jam. Menurut Anggorodi (1990) faktor yang mempengaruhi kecernaan bahan kering antara lain bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan. Penggunaan tepung ikan dalam pakan konsentrat sebesar 10 dan 15% dalam ransum dapat meningkatkan kecernaan berat kering 64,4 dan 65,7 gram/ekor/hari (Marjuki, 2008).

### Kecernaan bahan organik

**Tabel 2.** Nilai kecernaan bahan organik

Waktu Cerna	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
48 jam (%) <sup>ns</sup>	36,63±1,63	36,99±2,72	39,32±1,13	38,86±0,94
72 jam (%) <sup>ns</sup>	44,07±2,62	42,13±6,05	45,65±2,52	46,30±0,65

ns: non signifikan.

Hasil penelitian yang dilakukan didapat nilai kecernaan bahan organik (KcBO) dengan perlakuan 0, 5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 48 jam (36,63±1,63; 36,99±2,72; 39,32±1,13; dan 38,86±0,94%) dan waktu 72 jam (44,07±2,62; 42,13±6,05; 45,65±2,52; dan 46,30±0,65%). Hasil analisis statistik kecernaan bahan kering dengan perlakuan 0,

5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 48 dan 72 jam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara beberapa level tersebut. Pada waktu 48 jam dengan pemberian atau level *Aspergillus niger* 0, 5, dan 10% nilainya terus naik, akan tetapi pada level ke-15% nilainya turun. Pada waktu 72 jam dengan pemberian atau level *Aspergillus niger* 0% ke 5% nilai mengalami

penurunan dan dari 5, 10, dan 15% nilainya terus naik. Namun, nilai disetiap level pada waktu 48 jam lebih kecil dari nilai disetiap level pada waktu 72 jam. Daya cerna pakan dalam sistem pencernaan ruminansia akan mempengaruhi laju aliran pakan dari rumen ke saluran pencernaan berikutnya sehingga tersedia ruang dalam rumen untuk

penambahan pakan (Van Soest, 1994). Lebih lanjut Soebarinoto *et al.* (1991) menjelaskan bahwa daya cerna pakan juga mempengaruhi jumlah pakan yang digunakan untuk proses metabolisme dalam pertumbuhan ternak. Dengan demikian semakin tinggi daya cerna pakan semakin banyak jumlah pakan yang digunakan untuk proses metabolisme.

### Kecernaan serat kasar, produksi NH<sub>3</sub>, dan sintesis protein mikrobia

**Tabel 3.** Nilai kecernaan serat kasar, produksi NH<sub>3</sub>, dan sintesis protein mikrobia

Parameter	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
KcSK (%) <sup>ns</sup>	31,56±14,81	40,57±2,42	45,01±0,84	35,76±4,86
NH <sub>3</sub> (mg/100ml) <sup>ns</sup>	27,92±2,05	27,39±2,02	24,71±2,59	24,46±0,30
SPM (mg/ml) <sup>ns</sup>	0,0950±0,01587	0,1170±0,00964	0,1063±0,01305	0,1087±0,00404

KcSK : Kecernaan serat kasar,

SPM : Sintesis protein mikrobia,

ns :Non signifikan.

Hasil penelitian yang dilakukan didapat nilai kecernaan serat kasar (KcSK) dengan perlakuan 0, 5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 72 jam (31,56±14,81; 40,57±2,42; 45,01±0,84; dan 35,76±4,86%). Hasil analisis statistik kecernaan bahan kering dengan perlakuan 0, 5, 10, dan 15% level *Aspergillus niger* pada waktu 72 jam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara beberapa level tersebut. Pada waktu 72 jam dengan pemberian atau level *Aspergillus niger* 0, 5, dan 10% nilainya terus naik, akan tetapi pada level ke-15% nilainya turun.

Arora (1989) menyatakan ketika protein pakan diproteksi oleh suatu bahan maka akan lolos degradasi mikrobia dalam

rumen sehingga dapat menurunkan konsentrasi NH<sub>3</sub>. Sedangkan protein yang tidak diproteksi dari konsentrat basal mampu menyediakan NH<sub>3</sub> yang cukup untuk memenuhi bakteri selulolitik untuk berkembang secara optimal. Bakteri selulolitik merupakan bakteri yang mencerna dinding sel tanaman khususnya fraksi serat kasarnya (Arora, 1989). Dari hasil penelitian terdapat perbedaan antara suplemen protein yang terproteksi 15% dengan 45%, dimungkinkan adanya aktifitas bakteri selulolitik dalam mencerna serat berbeda antara perlakuan pakan.

### Degradasi fraksi a (%)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	-2.20	-0.06	-2.09	0.32
2	-2.30	-0.32	-1.29	0.48
3	-1.03	-1.44	2.07	-0.86
Rerata <sup>ns</sup>	-1.84 ±0.70	-0.60±0.73	-0.43±2.20	-0.02±0.73

ns non signifikan.

### Degradasi fraksi b (%)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	56.28	55.03	57.98	56.51
2	57.38	57.79	57.83	57.31
3	54.54	54.25	56.56	55.33
Rerata <sup>ns</sup>	56.06±1.43	55.69±1.85	57.46±0.77	56.38±0.99

ns non signifikan.

### Degradasi fraksi c (%)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	0.02	0.02	0.03	0.03
2	0.03	0.02	0.03	0.02
3	0.02	0.03	0.03	0.03
Rerata <sup>ns</sup>	0.02±0.00	0.02±0.00	0.02±0.00	0.03±0.00

ns non signifikan.

### Total Produksi Gas (ml)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	41.25	40.5	43.25	43.75
2	42.5	42.75	43.5	44
3	41	41.5	43.25	44.5
Rerata <sup>s</sup>	41.58±0.80 <sup>a</sup>	41.58±1.13 <sup>a</sup>	43.33±0.144 <sup>b</sup>	44.08±0.38 <sup>b</sup>

ns non signifikan.

### Kadar Gas Metan (%)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	5.73	4.24	3.33	9.72
2	5.84	10.46	11.21	5.70
3	11.12	8.20	6.17	9.08
Rerata <sup>ns</sup>	7.56±3.01	7.63±3.15	6.89±3.99	8.16±2.16

ns non signifikan.

### Produksi Gas Metan (ml)

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	2.34	1.70	1.44	4.26
2	2.45	4.49	4.86	2.55
3	4.50	3.54	2.44	4.05
Rerata <sup>ns</sup>	3.10±1.22	3.24±1.42	2.91±1.76	3.62±0.93

ns non signifikan.

**BKT(g/0,3g)**

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	0.1156	0.1066	0.1162	0.1133
2	0.1068	0.1060	0.1159	0.1182
3	0.1075	0.1204	0.1220	0.1183
Rerata <sup>ns</sup>	0.1100±0.0049	0.1110±0.0081	0.1180±0.0034	0.1166±0.0028

ns non signifikan.

**BOT (g/0,3g)**

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	0.1405	0.1063	0.1322	0.1369
2	0.1315	0.1317	0.1331	0.1391
3	0.1248	0.1414	0.1458	0.1408
Rerata <sup>ns</sup>	0.1323±0.0078	0.1265±0.0181	0.1370±0.0076	0.1389±0.0019

ns non signifikan.

**BKT/Produksi metan (ml/ g/0,3g)**

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	20.26	15.95	12.38	37.58
2	22.97	42.36	41.91	21.54
3	41.84	29.38	20.03	34.19
Rerata <sup>ns</sup>	28.36±11.75	29.23±13.21	24.77±15.33	31.10±8.45

ns non signifikan.

**BOT/Produksi metan (ml/ g/0,3g)**

Ulangan	Level <i>Aspergillus niger</i>			
	0%	5%	10%	15%
1	16.67	16.01	10.88	31.11
2	18.65	34.11	36.51	18.31
3	36.04	25.01	16.75	12.06
Rerata <sup>ns</sup>	23.79±10.66	25.04±9.05	21.38±13.43	20.49±9.71

ns non signifikan.

**KESIMPULAN DAN SARAN****Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil dimana penggunaan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* untuk fermentasi jerami padi yang terbaik adalah :

1. 15% *Aspergillus niger* dan 10% *Lactobacillus plantarum* dari bahan kering
2. Penggunaan substrat molases lebih baik jika dibandingkan dengan dedak, hal ini terlihat dari hasil analisis PK, SK, LK, ADF, dan hasil uji fisik jerami padi fermentasi.

## Saran

Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil dimana penggunaan *Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum* untuk fermentasi jerami padi maka dapat direrankan :

1. Penggunaan cairan rumen sapi hendaknya sesuai dengan kebutuhan Protein kasar dan energi untuk minimal memenuhi kebutuhan pokok hidupnya
2. Hasil fermentasinya pada akhir inkubasi setidaknya diperoleh pH 4,5 sampai dengan 5, sehingga hasilnya dapat dilakukan uji berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Aderemi, B. O., Abu, E., and Highina, B. K., 2008. The Kinetics of glucose production from rice straw by *Aspergillus niger*. African Journal of Biotechnology. Vol. 7(11) pp. 1745-1752.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Terjemahan Retno Murwani. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bachrudin, Z., 1992<sup>a</sup>. Aplikasi enzim dalam bioteknologi pertanian. Buletin Peternakan Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Edisi Khusus. Pp. 221-137.
- Cheeke, P. R., 2005. Applied Animal Nutrition Feed and Feeding 3<sup>rd</sup> Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey
- Church, D. C. and W. G. Pond, 1978. Basic Animal Nutrition and Feeding 3<sup>rd</sup> Ed. John Wiley and Sons. New York.
- Crueger, W. and A. Crueger. 1984. Biotechnology: A Text Book of Industrial Microbiology Science Tech., Inc., Madison, Wisconsin.
- Leng, R. A., 1973. Salient features of digestion of pastures by ruminant and other herbivores. In: Chemistry and Biochemistry of Herbage. Academic Press. London and New York.
- Marjuki. 2008. Penggunaan Tepung Ikan Dalam Pakan Konsentrat Dan Pengaruhnya Terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Betina. *Jurnal Ternak Tropika* Vol. 9. No.2: 90-100.
- McDonald. ., R. A. Edwards and J. F. D. Green Halgh, 1994. Animal Nutrition. 5th ed. English Language Book Society. Longman, London.
- Mounfort, D. O. and R. A. Asher. 1985. Production and regulation of cellulose by two strains of the rumen anaerobic fungus *Neocallimastic frontalis*. *J. Appl. Environ. Microbiol.* 49 (5): pp. 1314-1322.
- Prayitno, 1997. Purifikasi dan analisis Kinetika Reaksi Enzim Selulosa Dari *Aspergillus niger* L-23. Tesis . Program Pascasarjana. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Schlegel, H. G., 1994. Mikrobiologi Umum. Ed. Ke 6. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Smith, J. E. 1990. Prinsip Bioteknologi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi, dan Mashudi. 1991. Ilmu Gizi Ruminansia. Universitas Brawijaya. Malang.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika.

Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.  
(Terjemahan).

Tilley, J.M. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc. Vol 18: 105-111

van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology Of The Ruminant. Cornell University Press. New York.