

**PENGARUH LAMA PERAM DAN TINGKAT UREA PADA FERMENTASI JERAMI PADI SEGAR TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN DEGRADASI *IN SACCO***Ali Agus, C.T. Noviandi, dan D.I. Rachmawati<sup>1</sup>**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pemeraman dan pemberian tingkat urea yang berbeda terhadap komposisi kimia dan degradasi *in sacco* bahan kering dan bahan organik jerami padi segar fermentasi. Dalam penelitian digunakan jerami padi habis panen dengan kadar air sekitar 60%. Pembuatan jerami padi segar fermentasi menggunakan tingkat urea P1 (0,3%; 2000 g), P2 (0,5%; 4000 g) dan P3 (0,7%; 6000 g-urea) untuk seribu kg jerami padi segar dengan masing-masing diberi tambahan probiotik sebanyak 1000 g. Dalam penelitian dibuat tumpukan sebanyak 250 kg jerami padi dengan tiga replikasi. Perlakuan lama pemeraman jerami fermentasi adalah tiga minggu dan enam minggu. Sampel diambil untuk diuji degradasinya di dalam rumen sapi PO betina yang difistula dengan metode *in sacco*. Lama inkubasi adalah 6, 12, 18, 48 dan 72 jam dengan empat ulangan tiap inkubasi. Residu dianalisis kandungan Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO). Sampel lain diuji kandungan nutriennya Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK), Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO). Data a, b, c dan Degradasi Teori (DT) yang diperoleh dianalisis statistik dengan analisis *Completely Randomized Design* pola factorial 2x3 untuk lama pemeraman dan tingkat urea dan perbedaan yang diuji dengan *Duncan's New Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan kandungan PK adalah 3P1 (12,07%), 3P2 (14,28%), 3P3 (12,41%), 6P1 (12,31%), 6P2 (12,54%), 6P3 (12,57%). Kandungan SK terendah adalah 6P1 (16,20%). DT BK dan DT BO pada lama peram enam minggu (74,12% dan 88,14%) lebih tinggi dari tiga minggu (71,72% dan 87,78%), dan DT BK dan BO tertinggi pada interaksi lama peram enam minggu dan tingkat urea 0,7% (78,18% dan 93,37%). Kehilangan Bahan Organik (KBO) terendah 3P3 (13,40%) dan tertinggi 6P1 (23,38%). Interaksi lama peram dan tingkat urea berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan komposisi kimia dan degradasi BK dan BO jerami padi segar fermentasi.

(Kata kunci: Jerami padi segar, Fermentasi, Lama pemeraman, Tingkat urea, Komposisi kimia, Degradasi *in sacco*)

Buletin Peternakan 31 (2): 51-63, 2007

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

## THE EFFECT OF LENGHT OF INCUBATION AND UREA LEVEL ON FERMENTED FRESH RICE STRAW ON CHEMICAL COMPOSITION AND *IN SACCO* DEGRADATION

### ABSTRACT

This experiment was done to evaluate the effects of length of incubation and different urea level on the chemical composition and *in sacco* degradation of fermented fresh rice straw. Fresh rice straw having approximately 60% water content, was fermented using urea level of P1 (0.3%; 2000 g), P2 (0.5%; 4000 g) and P3 (0.7%; 6000 g) to every 1000 kg of fresh rice straw and each was added 1000 g probiotics. The rice straw per weighed 250 kg in the experiment, treated in three replications. The length of incubation of bag fermented rice straw were three and six weeks. Samples were taken to be tested their degradation on the rumen of fistulated PO cattle by the *in sacco* method, for 6, 12, 18, 48 and 72 hours with four nylon bags for every time of incubation. The residue obtained was analyzed for DM and OM content. The other sample was analyzed for Crude Protein (CP), Crude Fiber (CF), Extract Ether (EE), Dry Matter (DM) and Organic Matter (OM). All data collected were statistically analyzed by using Completely Randomized Design of factorial 2x3 represented incubation period and urea level. The differences were tested by Duncan's New Multiple Range Test. The result showed that CP content was 12.07% for 3P1, 14.28% for 3P2, 12.41% for 3P3, 12.31% for 6P1, 12.54% for 6P2, 12.57% for 6P3. The lowest CF content was of 6P1 (74.12% and 87.78%) was higher than three weeks (71.72% and 88.96%), and the highest DT DM and OM was in the combination on six weeks and urea level of 0.7% (78.18% and 93.37%). The lowest organic matter loss was found in 3P3 (13.40%) and the highest was 6P1 (23.38%). The interaction of incubation period and urea level significantly affected ( $P < 0.05$ ) and the chemical composition of fermented fresh rice straw and DM and OM degradability.

(Key words: Fresh rice straw, Fermentation, Incubation period, Urea level, Chemical composition, *In sacco* degradation)

### Pendahuluan

Jerami padi (*Oriza sativa*) merupakan bagian batang tanaman yang telah dipanen bulir-bulirnya bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan bagian batang yang tertinggal setelah disabit (Komar, 1984). Soejono *et al.* (1988) menyatakan bahwa jerami padi merupakan limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah cukup banyak dan mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun pemanfaatannya sebagai pakan masih terbatas karena kandungan serat kasarnya yang cukup tinggi. Komposisi kimia jerami padi adalah 21,2% abu, 1,70% lemak kasar, 35,90% serat

kasar, 3,7% protein kasar, 37,4% BETN, 0,21% Ca, 0,08% P (Hartadi *et al.*, 1997).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kecernaan dan konsumsi jerami padi. Salah satunya adalah dengan kombinasi perlakuan kimiawi dan biologi (fermentasi), yang dapat meningkatkan kandungan protein, fraksi mudah terlarut serta kecernaan BO (Sundstol and Owen, 1984).

Fermentasi mencakup semua proses baik aerobik maupun an aerobik untuk menghasilkan produk yang melibatkan aktivitas mikrobia. Penambahan urea sebagai sumber N-amonia dapat dimanfaatkan oleh mikrobia dalam probiotik untuk sintesis sel fermentasi jerami padi. Melalui proses fermentasi, bahan pakan akan mengalami

perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan, di antaranya perubahan tekstur dan nilai cerna. Fermentasi dipengaruhi oleh karakteristik bahan yang digunakan (kadar air, kadar karbohidrat terlarut, ukuran bahan dan aktivitas mikrobia), macam dan kadar bahan tambahan (komposisi medium untuk berlangsungnya proses fermentasi, inokulum dan *feed additive*), metode pengisian bahan dan kadar oksigen (Pepler, 1983).

Waktu pemeraman dalam fermentasi memegang peranan penting karena pada saat pemeraman akan lebih dahulu terjadi hidrolisis urea menjadi amonia, baru kemudian terjadi perubahan struktur dinding sel akibat suasana basa (Soejono *et al.*, 1988), selanjutnya disarankan lama pemeraman adalah 21 hari.

Urea atau *carbamide* ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) merupakan sumber nitrogen yang murah berbentuk kristal padat dan mudah larut dalam air, mengandung 46% N sehingga 1 kg urea setara dengan 2,88 kg protein kasar (Bo, 1975). Urea bila ditambah air serta sumber urease akan menghasilkan gas amonia dan  $\text{CO}_2$ , sehingga urea dapat digunakan sebagai sumber gas ammonia untuk proses amoniasi maupun sumber nitrogen bagi mikrobia dalam proses fermentasi. Selain itu urea yang terbentuk akan menyebabkan pula perubahan komposisi dan struktur dinding sel serta berperan membebaskan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, sehingga selulosa dan hemiselulosa lebih mudah didegradasi oleh mikrobia rumen. Menurut Soejono *et al.* (1988), konsentrasi optimum urea adalah 4% (4 kg urea untuk 100 kg BK jerami padi). Biasanya pada tingkat urea lebih dari 4% akan memberikan peningkatan nilai kecernaan jerami tidak berarti. Efektivitas proses amoniasi urea tergantung pada kualitas jerami, temperatur sekitar, lama peram, konsentrasi urea, perbandingan maksimum bahan kering dengan air 1:1.

Fermentasi jerami padi segar dengan probiotik menarik untuk dilakukan, sebagai salah satu sarana untuk mengatasi konsentrasi jerami padi yang cukup melimpah ketika

panen raya tiba sekaligus untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami.

### Materi dan Metode

Penelitian mengenai pengaruh lama pemeraman dan tingkat pemberian urea yang berbeda terhadap degradasi *in sacco* dan kandungan kimia (PK, SK dan LK) pakan jerami padi IR 64 telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada dengan menggunakan sapi Peranakan Ongole (PO) yang berfistula bagian rumennya. Penelitian dilakukan menurut rancangan percobaan pola faktorial  $2 \times 3$  yaitu dua macam lama pemeraman dan tiga macam tingkat pemberian urea. 250 g jerami difermentasi dengan lama pemeraman 3 minggu (T1) dan 6 minggu (T2) dengan pemberian urea P1 0,3% (500 g urea), P2 0,5% (1000 g urea), P3 0,7% (1500 g urea). Setiap perlakuan ditambahkan 250 g probiotik (Biofad<sup>®</sup>), dicampur dengan urea. Temperatur selama pemeraman diukur dengan termometer yaitu 3 dengan waktu jam sekali pada hari pertama pemeraman dan setiap pukul 06.00 dan 18.00 untuk hari selanjutnya sampai akhir pemeraman.

Setelah pemeraman selesai, sampel 200 g jerami padi dikeringkan dan digiling dengan *wiley mill* dengan ukuran diameter saringan 1 mm untuk dianalisis komposisi kimianya (kandungan PK, SK, LK, BK dan BO) serta 2 mm untuk diuji degradasi *in sacco* dalam rumen sapi PO. Kantong nilon dengan dimensi bagian dalam  $6 \times 11 \text{ cm}^2$ , diisi dengan sampel pakan jerami padi yang telah difermentasi (3 gram), ditautkan dengan tali plastik sesuai waktu inkubasi untuk semua perlakuan dengan 5 titik waktu inkubasi yaitu 6, 12, 18, 48 dan 72 jam dan tiap titik 4 ulangan untuk satu ekor sapi. Kantong diambil sesuai waktu inkubasi, dicuci dengan mesin cuci selama 9 menit sampai air cucian terlihat bersih. Residu sampel ransum setelah inkubasi dikeringkan pada suhu  $60^\circ\text{C}$  sampai berat konstan, kemudian masing-masing ditimbang

residunya untuk analisis BK dan BO (AOAC, 1975). Data PK, LK dan SK diambil pada sampel yang belum diinkubasi di dalam rumen. Data yang diperoleh berupa kinetik degradasi BK dan BO dihitung dengan persamaan eksponensial Ørskov dan McDonald (1979):

$Td (\%) = a + b(1 - e^{-ct})$ , dengan hipotesis bahwa laju kecernaan BK dan BO konstan terhadap waktu.

$$DT = a + (b \cdot c / c + 0,06)$$

Keterangan:

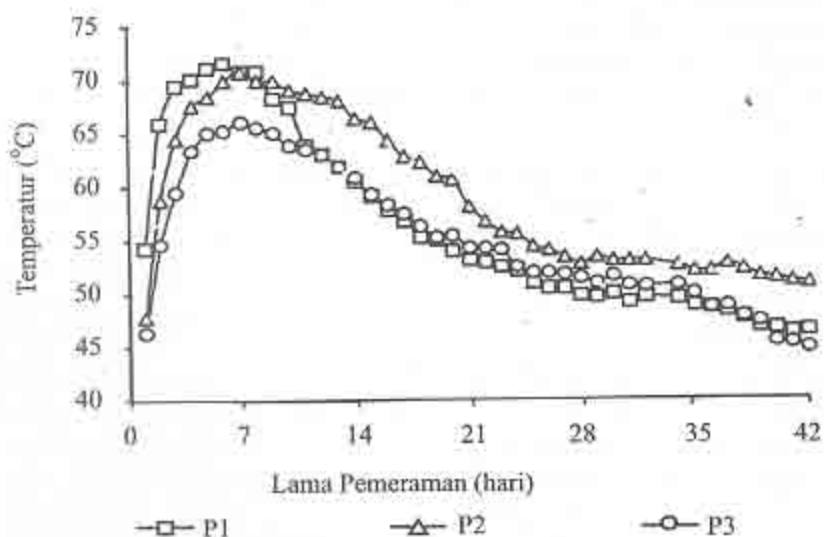
- Td : bahan yang hilang pada waktu t (waktu inkubasi)  
 a : fraksi yang mudah larut  
 b : fraksi yang lambat terdegradasi  
 c : laju degradasi fraksi b

Data rata-rata temperatur, komposisi kimia dan fraksi a, b, c, DT BK dan BO dianalisis dengan menggunakan analisis variansi *Completely Randomized Design* (CRD) pola faktorial 2x3 dan rata-rata perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT) menurut Astuti (1980).

## Hasil dan Pembahasan

### Rata-rata temperatur harian

Rata-rata temperatur harian pada fermentasi jerami sampai dengan 6 minggu dengan tingkat urea 0,3% (P1), 0,4% (P2) dan 0,7% (P3) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata temperatur harian jerami padi difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea yang berbeda (*Average of daily temperature of fermented rice straw on the length of incubation and different urea level*)

Rata-rata temperatur untuk P1, P2 dan P3 adalah 72, 71 dan 66°C. Temperatur yang tertinggi dihasilkan pada hari kelima sampai ketujuh, hal ini menunjukkan masih cukupnya nutrisi dari jerami padi yang digunakan oleh mikrobia untuk didegradasi. Komar (1994) menyatakan bahwa fermentasi berjalan dengan baik atau tidak dapat ditunjukkan dari temperatur tumpukan jerami, puncak temperatur adalah 70-80°C kemudian temperatur akan turun kembali dan ini menunjukkan jerami sudah matang.

Peningkatan temperatur pada tumpukan jerami padi yang difermentasi dimungkinkan karena adanya proses fermentasi oleh mikrobia yang terdapat dalam probiotik akibat dari reaksi kimia yang menghasilkan panas (Soejono *et al.*, 1988). Fermentasi bertujuan untuk memecah ikatan kompleks lignin-selulosa dan meningkatkan kandungan selulosa untuk dipecah oleh mikroorganisme (Miller *et al.*, 1976 yang disitasi oleh Basuki dan Wiryasmita, 1988). Dalam proses fermentatif, karbohidrat diubah terutama menjadi alkohol, asam, CO<sub>2</sub>, dan panas (Winarno *et al.*, 1981). Panas yang timbul hingga mencapai suhu ± 70°C pada minggu I (hari ke-7) adalah merupakan hasil dari proses fermentasi.

#### Komposisi kimia

Hasil analisis kimia jerami padi dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis statistik dilakukan pada jerami padi lama pemeraman 3 dan 6 minggu, dan tingkat pemberian urea P1 (0,3%), P2 (0,5%), P3 (0,7%).

Terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) di antara kandungan PK pada lama pemeraman yang berbeda 3 minggu (12,92%) dan 6 minggu (12,47%). Terdapat perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan tingkat urea P1 (12,19%) dan P3 (12,49%) namun terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada tingkat urea P2 (13,41%). Penggunaan tingkat urea sebanyak 0,5% (P2) dimungkinkan merupakan proporsi yang baik mampu

menghidrolisis ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa yang sukar didegradasi oleh mikrobia sehingga meningkatkan karbohidrat mudah larutnya. Terdapat interaksi ( $P < 0,01$ ) antara lama pemeraman dan tingkat urea terhadap kandungan PK. Kandungan PK pada perlakuan pemeraman tiga minggu dengan tingkat urea 0,5% (P2) didapatkan hasil yang paling tinggi ( $P < 0,05$ ) yaitu 14,28% dibandingkan perlakuan yang lain.

Terdapat perbedaan yang nyata pada analisis variansi untuk Serat Kasar (SK) dengan lama pemeraman tiga minggu (21,07%) dan enam minggu (18,59%) ( $P < 0,05$ ). Kandungan SK pada lama pemeraman 3 minggu lebih tinggi daripada kandungan SK pada pemeraman enam minggu, hal ini disebabkan karena pemeraman yang semakin lama menyebabkan terjadinya dekomposisi SK semakin besar sehingga kandungan SK menjadi turun. Perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dari kandungan SK terdapat pada setiap perlakuan pemberian tingkat urea, dengan nilainya masing-masing adalah P1 (18,10%), P2 (19,79%) dan P3 (19,59%). Probiotik yang diberikan pada jerami, salah satunya mengandung mikrobia selulolitik penghasil enzim selulase yang akan membantu memecah selulosa menjadi disakarida dan monosakarida dengan dibantu pemberian urea pada fermentasi. Terdapat interaksi yang nyata ( $P < 0,01$ ) antara lama pemeraman dan tingkat urea, hal ini menunjukkan bahwa kedua faktor tersebut mempengaruhi kandungan SK dari jerami padi segar yang difermentasi.

Kandungan Lemak Kasar (LK) relatif kecil sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap peningkatan degradasi pakan. Terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada lama pemeraman tiga minggu (1,21%) dan enam minggu (0,86%), namun tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada tingkat urea 0,3% dan 0,5% namun berbeda nyata pada tingkat 0,7%.

Tabel 1. Kandungan PK, SK dan LK dari jerami padi yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea yang berbeda (%) (*Crude protein, crude fiber and extract ether contents of fermented rice straw on length of incubation and different urea level*)

Nutrien (Nutrient)	Waktu Peram (Length of Incubation) (Minggu) (Weeks)	Tingkat Urea (g/kg) (Urea level) (g/kg)			Rata-rata (Average)
		3	5	7	
Protein kasar (Crude protein)	3	12,07 <sup>a</sup>	14,28 <sup>a</sup>	12,41 <sup>b</sup>	12,92 <sup>a</sup>
	6	12,31 <sup>b</sup>	12,54 <sup>b</sup>	12,57 <sup>b</sup>	12,47 <sup>b</sup>
	Rata-rata (Average)	12,19 <sup>a</sup>	13,41 <sup>a</sup>	12,49 <sup>a</sup>	12,70
Serat kasar (Crude fiber)	3	20,00 <sup>a</sup>	19,43 <sup>a</sup>	23,79 <sup>c</sup>	21,07 <sup>a</sup>
	6	16,20 <sup>b</sup>	20,16 <sup>b</sup>	19,39 <sup>b</sup>	18,59 <sup>b</sup>
	Rata-rata (Average)	18,10 <sup>a</sup>	19,79 <sup>b</sup>	21,59 <sup>c</sup>	19,83
Lemak kasar (Extract ether)	3	1,14 <sup>ab</sup>	1,15 <sup>bc</sup>	1,33 <sup>c</sup>	1,21 <sup>a</sup>
	6	0,77 <sup>a</sup>	0,83 <sup>ab</sup>	0,98 <sup>ab</sup>	0,86 <sup>b</sup>
	Rata-rata (Average)	0,95 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	1,15 <sup>b</sup>	1,03

<sup>abc</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (*Different superscript at the same row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )*).

<sup>ab</sup>, <sup>abc</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (*Different superscript at the same column row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )*).

#### Kinetika degradasi bahan kering

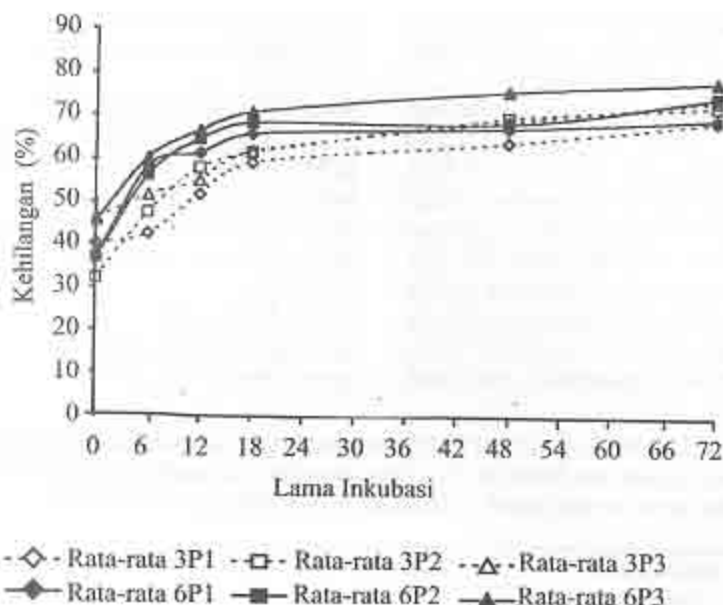
Kinetika degradasi bahan kering jerami padi segar yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea yang merupakan rata-rata empat pengamatan disajikan pada Gambar 2.

Pada Gambar 2, memperlihatkan bahwa rata-rata kehilangan BK semakin meningkat dengan bertambahnya waktu inkubasi sampel dalam rumen. Kehilangan bahan kering jerami padi dengan lama peram 6 minggu lebih tinggi daripada tiga minggu. Orskov *et al.* (1980) menyatakan degradasi sempurna bahan pakan berkualitas rendah (jerami padi) adalah 42-72 jam. Semakin lama partikel tinggal di dalam rumen, maka tingkat degradasi akan meningkat, begitu sebaliknya semakin cepat keluar, tingkat degradasi di

dalam rumen akan semakin menurun (Church and Pond, 1988). Kinetika degradasi bahan kering secara umum meningkat seiring dengan peningkatan pemberian tingkat urea pada fermentasi jerami padi segar.

Laju degradasi tertinggi lama peram tiga minggu adalah 0-6 jam yaitu 2,56%/jam (3P2) sedang untuk lama peram enam minggu adalah 3,51%/jam. Laju degradasi terbesar untuk tingkat urea 0,3%, 0,5% dan 0,7% masa inkubasi 0-6 jam masing-masing adalah 3,51%/jam, 3,21%/jam dan 2,44%/jam. Semakin lama pemeraman dilakukan pada jerami padi segar maka rata-rata kehilangan yang terjadi juga semakin besar dan semakin besar tingkat urea diberikan laju degradasi semakin kecil (Gambar 3).





Gambar 2. Kinetika degradasi bahan kering jerami padi segar yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea yang berbeda (*Degradation kinetics of dry matter of fermented fresh rice straw on the length of incubation and different urea level*)

#### Degradasi bahan kering

Nilai fraksi a (mudah larut), fraksi b (potensi terdegradasi), fraksi c (laju degradasi fraksi b) dan DT (Degradasi Teori) Bahan Kering (BK) jerami padi fermentasi pada lama peram tiga dan enam minggu dengan tingkat urea 0,3% (P1), 0,5% (P2) dan 0,7% (P3) yang merupakan rata-rata dari empat pengamatan disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis variansi Bahan Kering (BK) jerami padi yang difermentasi pada lama peram 3 minggu dan 6 minggu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap fraksi a (fraksi mudah larut), fraksi b (potensi terdegradasi) dan DT (degradasi teori bahan kering) namun tidak berbeda nyata pada fraksi c (laju degradasi fraksi b) (Tabel 2).

Nilai fraksi a pada lama peram tiga minggu lebih rendah daripada enam minggu (41,16% vs 56,08%), namun nilai fraksi b lebih tinggi (30,99% vs 18,36%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama pemeraman dilakukan akan meningkatkan

nilai fraksi a (mudah larut) yang dimungkinkan akibat dari pemecahan selulosa dan hemiselulosa oleh mikrobia selama pemeraman terus berlangsung, sebaliknya akan menurunkan nilai fraksi b. Tingginya fraksi b pada lama pemeraman tiga minggu daripada enam minggu menunjukkan bahwa pemeraman yang lama akan menurunkan fraksi yang potensial untuk didegradasi. Widyobroto *et al.* (1994) menyatakan bahwa fraksi yang tinggi didukung oleh fraksi yang lain terutama oleh fraksi mudah larut yang tinggi akan memberikan nilai DT yang tinggi juga.

Perbedaan tingkat urea 0,3%, 0,5% dan 0,7% pada analisis variansi DT BK berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), namun tidak berbeda nyata terhadap fraksi a, fraksi b dan fraksi c. Pemberian urea dan mikrobia yang terdapat dalam probiotik meningkatkan nilai DT BK, semakin besar pemberian tingkat urea maka nilai DT BK juga bertambah besar. Hal ini dapat diartikan bahwa penambahan urea akan

mampu meningkatkan fraksi yang potensial terdegradasi sehingga juga mampu meningkatkan nilai dari DT BK-nya.

Interaksi antara waktu pemeraman dan tingkat urea tidak nyata ( $P < 0,05$ ) mempengaruhi nilai dari fraksi mudah larut (fraksi a), fraksi potensial terdegradasi (fraksi b) dan laju degradasi fraksi b (fraksi c), namun berpengaruh nyata terhadap nilai DT BK ( $P < 0,05$ ). Perlakuan tingkat urea yang rendah (0,3%) dengan lama pemeraman 3 minggu dan enam minggu mempunyai nilai DT BK yang paling rendah, sedangkan perlakuan

lama peram enam minggu dengan tingkat urea 0,7% mampu meningkatkan nilai dari DT BK.

#### Kinetika degradasi bahan organik

Kinetika degradasi bahan organik jerami padi segar yang difermentasi dengan lama peram tiga dan enam minggu dan tingkat urea 0,3%, 0,5% dan 0,7% yang merupakan rata-rata empat pengamatan disajikan pada Gambar 3.

Rata-rata kehilangan semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya masa inkubasi di dalam rumen. Kinetika

Tabel 2. Nilai fraksi a, b, c dan DT BK jerami padi segar yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea berbeda (%) (Fraction of a, b, c and DT DM of fermented fresh rice straw on the length of incubation and different urea level (%))

Fraksi (Fraction)	Waktu Peram (Minggu) (Length of Incubation)	Tingkat Urea (Urea level) (g/kg)			Rata-rata (Average)
		3	5	7	
fraksi (fraction)	3	42,76	40,46	40,29	41,17
	6	52,38	60,05	55,80	56,08
a (%)	Rata-rata (Average) <sup>abc</sup>	47,56	50,26	48,05 <sup>a</sup>	48,62
fraksi (fraction)	3	22,66	32,37	33,96	30,99
	6	17,52	14,91	22,67	18,36
b (%)	Rata-rata (Average) <sup>abc</sup>	22,09	23,64	28,31	24,68
fraksi (fraction)	3	3,95	5,08	4,32	4,45
	6	5,19	1,97	4,63	3,93
c (%)	Rata-rata (Average) <sup>abc</sup>	4,57	3,53	4,47	4,19
DT (%)	3	68,96 <sup>b</sup>	72,44 <sup>a</sup>	73,72 <sup>ab</sup>	71,72 <sup>a</sup>
	6	69,68 <sup>b</sup>	74,49 <sup>a</sup>	78,18 <sup>a</sup>	74,12 <sup>a</sup>
	Rata-rata (Average)	63,32 <sup>c</sup>	73,47 <sup>b</sup>	75,98 <sup>a</sup>	72,92

<sup>abc</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

<sup>xy</sup>, <sup>xyz</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same column row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

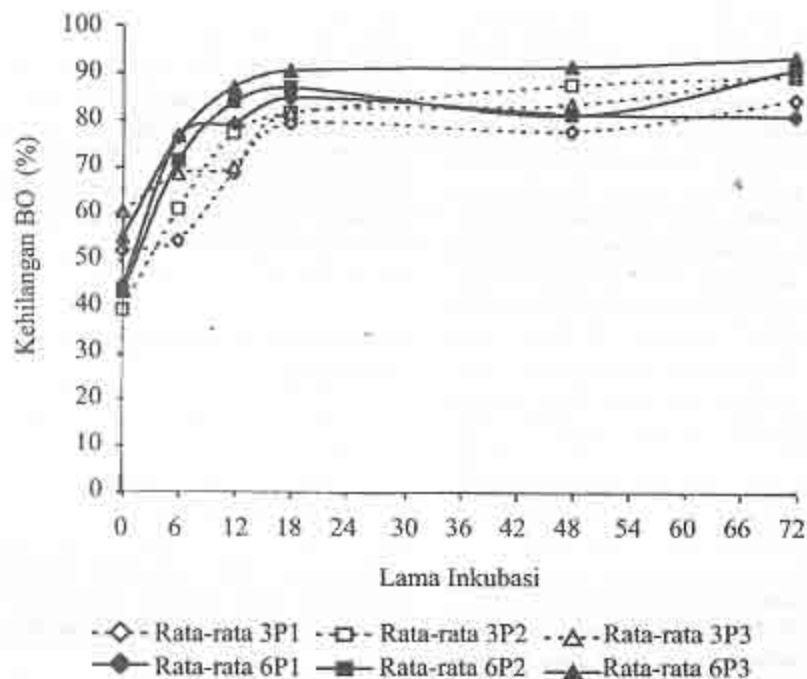
<sup>†</sup> Berbeda tidak nyata baik pada kolom maupun baris yang sama dalam fraksi yang sama ( $P < 0,05$ ) (No significant difference at the same column and row in the same fraction ( $P < 0,05$ )).



kehilangan yang semakin meningkat, akan menjadikan kecenderungan kecepatan ataupun laju degradasi BO jerami fermentasi semakin menurun. Sehingga laju degradasi BO yang tinggi rata-rata didapat pada awal masa inkubasi pakan di dalam rumen, yaitu antara masa inkubasi 0 jam sampai enam jam. Kecepatan tertinggi terdapat pada lama pemeraman enam minggu (5,27%/jam untuk 6P1) dimana masa inkubasi dalam rumennya adalah 0-6 jam. Lama peram enam minggu memiliki laju degradasi dan rata-rata kehilangan bahan organik lebih tinggi daripada lama peram tiga minggu.

Rata-rata kehilangan BO jerami padi fermentasi pada perbedaan lama pemeraman

secara umum lebih tinggi rata-rata kehilangan pada lama peram enam minggu. Hal ini dimungkinkan karena semakin lama jerami padi fermentasi mengalami kehilangan yang tinggi. Perbedaan perlakuan pemberian urea menyebabkan urea dengan tingkat yang paling besar (0,07%) memiliki rata-rata kehilangannya terbesar, kemungkinan disebabkan karena jumlah urea yang besar mampu menghidrolisis ikatan antara lignin dengan ikatan selulosa dan hemiselulosa lebih besar, sehingga pada masa inkubasi banyak mengalami kehilangan BO, karena mudah untuk didegradasi oleh mikrobia rumen (McDonald *et al.*, 1995).



Gambar 3. Kinetika degradasi BO jerami padi segar yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea yang berbeda (*Degradation kinetics of organic matter of fermented fresh rice straw on the length of incubation and different urea level*)

### Degradasi bahan organik

Nilai fraksi a (mudah larut), fraksi b (potensi terdegradasi), fraksi c (laju degradasi fraksi b) dan DT (Degradasi Teori) Bahan Organik (BO) jerami padi fermentasi pada lama peram tiga dan enam minggu dengan tingkat urea 0,3% (P1), 0,5% (P2) dan 0,7% (P3) yang merupakan rata-rata dari empat pengamatan disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis variansi Bahan Organik (BO) jerami padi yang difermentasi pada lama peram tiga minggu dan enam minggu untuk fraksi a, b dan c menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) namun pada DT BO tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Hal ini menunjukkan bahwa lama pemeraman sangat berpengaruh pada fraksi-fraksi dalam bahan organik. Nilai fraksi a (mudah larut), fraksi b (potensi terdegradasi) dan fraksi c (laju degradasi fraksi b) lebih tinggi pada lama peram enam minggu (75,63% dan 6,43%/jam) dibandingkan lama peram tiga minggu (60,44% dan 4,39%/jam), sedangkan nilai fraksi b (nilai yang potensial didegradasi) lebih tinggi pada lama peram tiga minggu (27,76%) daripada enam minggu (12,90%). Tingginya nilai DT BO pada jerami padi yang difermentasi didukung oleh tingginya nilai fraksi b dan fraksi a. Nilai fraksi c, lama peram tiga dan enam minggu (3,39% dan 6,14%/jam). Tingginya kecepatan pada lama peram enam minggu dimungkinkan karena sudah banyak terjadi dekomposisi pada bahan organik jerami padi sehingga laju kecepatan partikel pakan tinggi namun menurunkan nilai fraksi b (fraksi yang potensial didegradasi oleh mikrobia dalam rumen) jerami padi.

Perlakuan perbedaan pemberian tingkat urea pada fermentasi jerami padi untuk fraksi c dan DT BO berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), namun tidak berbeda nyata pada nilai fraksi a dan fraksi b. Nilai fraksi c P1 (8,69%/jam) berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P2 (3,47%/jam) dan P3 (4,07%/jam). Perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terdapat juga pada nilai DT BO dimana nilai tertinggi untuk DT BO adalah P3 (91,64%) sedang P2 (89,31%) dan

P1 (82,92%).

Kenaikan Degradasi Teori (DT) bahan organik juga dapat disebabkan oleh proses amoniasi (penambahan urea) karena urea yang dihasilkan akan mampu meregangkan ikatan selulosa dan hemiselulosa yang terdapat pada dinding sel jerami padi sehingga akan mempermudah penetrasi enzim. Kemudian enzim selulase yang dihasilkan mikrobia akan bekerja pada ikatan di antara jaringan yang terpecah, hal ini akan menyebabkan fraksi dari bahan organik yang mudah terdegradasi akan cepat mengalami fermentasi sebagai sumber nutrisi mikrobia (Widyobroto *et al.*, 1995), selain itu juga disebabkan oleh aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh mikrobia dalam probiotik yang mendegradasi jaringan sebelum pakan memasuki rumen.

Interaksi antara lama pemeraman dan tingkat urea berpengaruh nyata pada fraksi a, b dan c ( $P < 0,05$ ) dan berpengaruh tidak nyata pada fraksi DT BO. Nilai terendah DT BO terdapat pada interaksi lama peram dengan tingkat urea yang terendah (0,3%) yaitu 3P1 (84,14%) dan 6P1 (81,71%). Nilai tertinggi (93,37%) DT BO terdapat pada interaksi lama peram 6 minggu dan tingkat urea tertinggi 0,7% (P3) yaitu 6P3, namun tidak berbeda nyata dengan nilai DT BO 3P3.

### Kehilangan bahan organik selama fermentasi

Kehilangan Bahan Organik (KBO) pada jerami padi segar selama proses fermentasi dengan lama peram dan tingkat urea berbeda yang merupakan rata-rata dari tiga hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4. KBO diperoleh dengan cara menghitung persentase BO sebelum difermentasi dikurangi BO setelah fermentasi dibagi sebelum difermentasi dikalikan dengan 100 %.

Perbedaan lama peram 3 minggu (15,54%) dan 6 minggu (20,54%) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kehilangan BO dari jerami padi segar yang difermentasi. Semakin lama pemeraman dilakukan maka akan

Tabel 3. Nilai fraksi a, b, c dan DT BO jerami padi segar yang difermentasi pada lama pemeraman dan tingkat urea berbeda (%) (Fraction of a, b, c and DT OM of fermented fresh rice straw on the length of incubation and different urea level (%))

Fraksi (Fraction)	Waktu Peram (Minggu) (Length of Incubation)	Tingkat Urea (Urea level) (g/kg)			Rata-rata (Average)
		3	5	7	
fraksi (fraction) a (%)	3	65,55	52,56	63,20	60,44 <sup>a</sup>
	6	67,46	80,80	78,63	75,63 <sup>a</sup>
	Rata-rata (Average) <sup>ab</sup>	66,51	66,68	70,91	68,03
fraksi (fraction) b (%)	3	19,00	37,08	27,19	27,76 <sup>a</sup>
	6	14,31	9,44	14,94	12,90 <sup>a</sup>
	Rata-rata (Average) <sup>ab</sup>	16,66	23,26	21,06	20,33
fraksi (fraction) c (%)	3	3,00	6,65	3,54	4,39 <sup>a</sup>
	6	14,38	0,30	4,60	6,43 <sup>a</sup>
	Rata-rata (Average) <sup>ab</sup>	8,69 <sup>b</sup>	3,47 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	5,41
DT (%)	3	84,14 <sup>ab</sup>	89,29 <sup>ab</sup>	89,91 <sup>ab</sup>	87,78 <sup>ab</sup>
	6	81,71 <sup>a</sup>	89,33 <sup>b</sup>	93,37 <sup>b</sup>	88,14 <sup>ab</sup>
	Rata-rata (Average)	82,92 <sup>a</sup>	89,31 <sup>b</sup>	91,64 <sup>b</sup>	87,96

<sup>ab</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

<sup>a, b</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same column row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

<sup>ab</sup> Berbeda tidak nyata baik pada kolom maupun baris yang sama dalam fraksi yang sama ( $P < 0,05$ ) (No significant difference at the same column and row in the same fraction ( $P < 0,05$ )).

Tabel 4. Penurunan kadar bahan organik (BO) selama fermentasi pada jerami padi segar pada lama pemeraman dan tingkat urea yang berbeda (%) (Organic matter loss during fermentation and fresh rice straw on the length incubation and different urea level(%))

Waktu Peram (Minggu) (Length of Incubation) (Weeks)	Tingkat Urea (Urea level) (g/kg)			Rata-rata (Average)
	3	5	7	
3	16,43	16,79	13,40	15,54 <sup>a</sup>
6	23,38	17,92	20,30	20,54 <sup>a</sup>
Rata-rata (Average) KBO	19,91 <sup>a</sup>	17,36 <sup>b</sup>	16,86 <sup>b</sup>	18,04

<sup>ab</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

<sup>a, b</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama dalam fraksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) (Different superscript at the same column row and fraction indicating significant difference ( $p < 0,05$ )).

menyebabkan Kehilangan Bahan Organik (KBO) semakin besar. Namun pada perbedaan pemberian tingkat urea terjadi hal yang sebaliknya, semakin besar tingkat diberikan maka akan menyebabkan rata-rata KBO semakin kecil. Terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing pemberian tingkat urea 0,3% (19,91%), 0,5% (17,36%) dan 0,7% (16,86%). Rata-rata KBO untuk seluruh perlakuan adalah 18,04%. Berkurangnya BO pada jerami padi yang telah mengalami fermentasi ini berhubungan erat dengan aktivitas mikrobia yang ada dalam probiotik.

Fermentasi melarutkan sebagian komponen dinding sel jerami termasuk di dalamnya komponen serat (selulosa, hemiselulosa dan lignin) (Amini, 1998), sehingga mengurangi kandungan BO jerami padi. Aktivitas enzim selulolitik dan glikolitik menyebabkan terjadinya kenaikan relatif abu yang artinya menurunkan kandungan BO pada jerami padi segar yang difermentasi. Rata-rata KBO terendah adalah pada tingkat urea 0,7% yang mungkin dikarenakan kandungan urea tertinggi pada perlakuan ini menyebabkan penambahan nilai protein mikrobia dalam probiotik sehingga kandungan BO tidak banyak mengalami penurunan.

### Kesimpulan

Fermentasi jerami segar dengan menggunakan urea dan probiotik yang tinggi dengan lama peram yang lebih lama dapat digunakan untuk mengawetkan pakan ternak yang berupa jerami padi segar dan sekaligus mampu meningkatkan kandungan protein kasar, degradasi bahan kering dan bahan organik serta mampu menurunkan kandungan serat kasarnya.

### Daftar Pustaka

- Amini, R. 1998. Pengaruh penggunaan jerami padi fermentasi terhadap performan ternak sapi PO. Dalam: Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan, Vol. 1 No. 2/1998. Hal.27-32.
- AOAC. 1975. Official Method of the Association of The Agriculture Chemist. 12<sup>o</sup> ed. Washington.
- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik. Bag. I. Bagian Pemuliaan Ternak. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Basuki, T. Dan R. Wiryasmita. 1988. Improvement of the nutritive value of straw by biological treatment. Dalam: M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani dan J.B. Schiere (Eds). Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya. Proceeding Bioconversion Project Second Workshop. Grati. Pp.86-105.
- Bo, Gohl. 1975. Tropical Feeds. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Church, D.C. and Pond. 1988. Digestive Physiology and Nutrient of Ruminant Digestive Physiology. Vol. 1. 2<sup>nd</sup> Ed. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S. Lebdoesoekojo, A.D. Tillman., L.C. Karl dan H. Haris. 1997. Tabel Komposisi Bahan Makanan untuk Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Komar, A. 1994. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Grahita Bandung, Indonesia.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenlgh. 1995. Animal Nutrition. 4<sup>o</sup> Ed. Longman, London.
- Ørskov, E.R., F.D.D. Hovell and F. Mould. 1980. The Use of Nylon Bag Technique for the Evaluation of Foodstuffs. Rowet Research Institute, BuchburnAberdeen. Scotland.
- Ørskov, E.R. and I. McDonald, 1979. The Estimation of Protein Degradability in the Rumen from Incubation

- Measurement Weighted According to Rate of Passage. *J. Agric. Sci.* 92: 499-503.
- Pepler, H.J. 1983. Fermented feeds and feed supplement. In: *Biotechnology*. Vol 5.6. Reed ed. Verlag Chemie. Weinheim, Peerfield Beach, Florida, Basel.
- Soejono, M., R. Utomo dan B.P. Widyobroto. 1988. Peningkatan jerami padi dengan berbagai perlakuan. Dalam: *Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya*. Editor: M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani dan J.B. Schiere (eds), *Proceedings Bioconversion Project. 2<sup>nd</sup> Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purpose*, Yogyakarta. 21-35.
- Sundstol, F. and Owen. 1984. *Straw and Other Fibrous By-Product as Feed. Developments in Animal and Veterinary*. Elsevier. Amsterdam.
- Widyobroto, B.P., S. Padmowijoto, R. Utomo dan M. Soejono. 1995. *In sacco Degradation of Eight Tropical Forages*. *Ann.Zootech.*44 (Suppl), 194.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1981. *Pengantar Teknologi Pangan*. Cetakan ke-2. PT Gramedia, Jakarta.