



PENGARUH JENIS BAKTERI LIGNOKHLORIN DAN PERBEDAAN WAKTU INKUBASI PADA FERMENTASI JERAMI PADI (*Oryza sativa*, Linn) TERHADAP NILAI DEGRADASI SECARA *IN-SACCO*

SKRIPSI

Oleh :

Ahmad Bay Arifin

0210520006



JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2007





**PENGARUH JENIS BAKTERI LIGNOKHLORIN
DAN PERBEDAAN WAKTU INKUBASI PADA
FERMENTASI JERAMI PADI (*Oryza sativa*, Linn)
TERHADAP NILAI DEGRADASI SECARA *IN-SACCO***

SKRIPSI

Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan

Universitas Brawijaya

Oleh :

Ahmad Bay Arifin

0210520006

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2007



PENGARUH JENIS BAKTERI LIGNOKHLORIN DAN PERBEDAAN WAKTU INKUBASI PADA FERMENTASI JERAMI PADI (*Oryza sativa*, Linn) TERHADAP NILAI DEGRADASI SECARA *IN-SACCO*

SKRIPSI

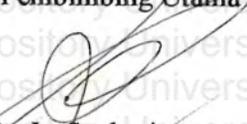
Oleh :

Ahmad Bay Arifin
0210520006

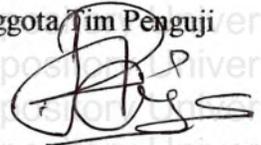
Telah dinyatakan lulus pada Ujian Sarjana
Pada hari/tanggal : Rabu, 03 Januari 2007

Menyetujui,
Susunan Tim Penguji:

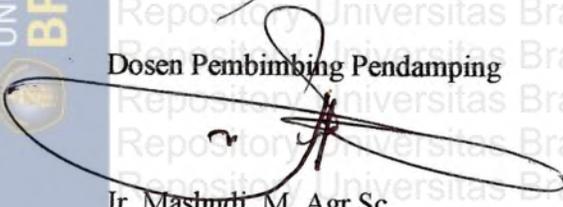
Dosen Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Soebarinoto
Tanggal : 23/01/07

Anggota Tim Penguji


Prof. Dr. Ir. Hartutik, MP
Tanggal : 15/1/07

Dosen Pembimbing Pendamping


Ir. Mashudi, M. Agr Sc
Tanggal : 19/01/07

Malang, Januari 2007
Universitas Brawijaya
Fakultas Peternakan
Dekan,


Dr. Ir. Ifar Subagio, M. Agr. St



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar Jawa Timur pada tanggal 01 Mei 1983 sebagai putra ketiga dari Bapak Achmad Soebari dan Ibu Samini.

Riwayat pendidikan pada tahun 1996 lulus dari MIRN Purwokerto Srengat Blitar, tahun 1999 lulus dari MTsN Kunir Wonodadi Blitar dan tahun 2002 lulus dari MAN Kota Blitar. Penulis diterima di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang melalui jalur PSB pada tahun 2002.

Selama menempuh studi, penulis pernah aktif di organisasi mahasiswa terbesar di kota Malang yaitu Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII).



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang dan berhasil menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: *Pengaruh Jenis Bakteri Lignokhlorin dan Perbedaan Waktu Inkubasi Pada Fermentasi Jerami Padi (Oryza sativa, Linn) Terhadap Nilai Degradasi Secara In-Sacco.*

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Soebarinoto selaku dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan penuh kesabaran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Mashudi, M. Agr Sc selaku dosen Pembimbing Pendamping yang dengan kesabaran telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Hartutik, MP selaku dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan sehingga penulisan skripsi menjadi lebih baik.
4. Ibu Ir. Indah Prihartini, MP yang dengan ikhlas telah memberikan bantuan dana dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Sugiono, Bapak Machfud, Bapak Ngatuwin, Bapak Sumali atas segala bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.



ABSTRACT**THE EFFECT OF LIGNOCHLORINE BACTERY AND THE DIFFERENCE OF INCUBATION TIME OF RICE STRAW (*Oryza sativa*, LINN) FERMENTATION ON DEGRADATION VALUE BY *IN-SACCO* METHOD**

A research was carried out at Sumbersekar Field Laboratory and Animal Nutrition Laboratory of Animal Husbandry Faculty of Brawijaya University, Malang from June to August 2006.

The Objective of the research was to know the effect of lignochlorine bacteriy and the difference of incubation time of rice straw (*Oryza sativa*, Linn) fermentation on degradation value of Dry Matter (DM) and Organic Matter (OM) by *in-sacco* method.

Materials used were one rumen fistulated female PFH dairy cattle with body weight of 360 kg, corn forage 3,3 kg/head/day, fermented rice straw and PAP milk pellet concentrate produced by Comfeed with CP 18% as much as 1% BW/head/day. Other materials for fermentation process were lignochlorine bacteriy, plastic bag as fermentor, micro mineral liquid and wheat pollard as additives, and nylon bag with size 7x13 cm and porosity 60 μm . *In-sacco* degradation of DM and OM were measured at different incubation period 0, 4, 8, 16, 24, 48, 72, and 96 hour. The experiment design used was a Randomized Block Nested Design. Variables measured were fraction a value (DM and OM soluble in water), fraction b value (DM and OM insoluble in water but potential for degradation in rumen), fraction a+b value (total DM and OM potential for degradation), and fraction c value (rate of degradation DM and OM).

Results of research showed that based on bacteriy used in fermentation process, Fraction a+b value of LC1 was the highest but have not significant difference ($P>0.05$) with LC3. Fraction a, b, a+b, and c value of DM and OM component on LC1 were 12.38%; 37.19%; 49.57%; 1.62%/hour, and 7.01%; 39.88%; 46.89%; 1.84%/hour respectively, while on LC3 were 12.52%; 36.08%; 48.60%; 1.60%/hour, and 7.39%; 40.72%; 48.11%; 1.36%/hour respectively. Based on incubation time used in fermentation process, fractions a+b value on the day 3rd were the highest. Fraction a, b, a+b, and c value of DM and OM component on LC1 on day 3rd were 11.49%; 50.37%; 61.86%; 1.34%/hour, and 5.35%; 50.86%; 56.21%; 1.53%/hour respectively, while on LC3 were 12.17%; 47.21%; 59.38%; 1.17%/hour, and 6.73%; 52.50%; 59.23%; 1.40%/hour respectively.

Based on result of the research, it can be concluded that the lignochlorine bacteriy and the difference of incubation time have significant difference effect on degradation value of DM and OM.

Keywords: Lignochlorine bacteriy, incubation time, fermentation, *in-sacco*.

RINGKASAN

**PENGARUH JENIS BAKTERI LIGNOKHLORIN
DAN PERBEDAAN WAKTU INKUBASI
PADA FERMENTASI JERAMI PADI (*Oryza sativa*, LINN)
TERHADAP NILAI DEGRADASI SECARA *IN-SACCO***

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Sumbersekar dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang mulai bulan Juni sampai Agustus 2006.

Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh jenis bakteri lignokhlorin dan perbedaan waktu inkubasi fermentasi jerami padi terhadap nilai degradasi BK dan BO secara *in-sacco*

Materi yang digunakan yaitu seekor sapi betina PFH berfistula rumen dengan bobot badan 360 kg yang diberi pakan hijauan jagung 3,3 kg/ekor/hari, jerami padi terfermentasi (JPF) diberikan secara *ad libitum*, dan konsentrat susu PAP berbentuk pellet yang diproduksi oleh Comfeed dengan PK 18% sebanyak 1% BB/ekor/hari. Untuk fermentasi digunakan bakteri lignokhlorin (LC), kantong plastik sebagai fermentor, mineral mikro cair dan *wheat pollard* sebagai aditif. Kantong nilon dengan ukuran 7 x 13 cm dengan porositas 60 μm . Nilai degradasi *in-sacco* BK dan BO dihitung setiap waktu inkubasi 0, 4, 8, 16, 24, 48, 72, dan 96 jam. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Tersarang. Variabel yang diukur adalah nilai fraksi a (komponen BK dan BO yang larut dalam air), nilai fraksi b (komponen BK dan BO yang tidak larut dalam air tetapi potensial terdegradasi dalam rumen), nilai fraksi a+b (total komponen BK dan BO yang potensial terdegradasi), dan nilai fraksi c (laju degradasi BK dan BO dalam rumen).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan jenis bakteri, LC1 mempunyai nilai fraksi a+b tertinggi tetapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan LC3. Nilai fraksi a, b, a+b, dan c komponen BK dan BO pada LC1 berturut-turut yaitu 12,38%; 37,19%; 49,57%; 1,62%/jam, dan 7,01%; 39,88%; 46,89%; 1,84%/jam, sedangkan pada LC3 yaitu 12,52%; 36,08%; 48,60%; 1,60%/jam, dan 7,39%; 40,72%; 48,11%; 1,36%/jam. Berdasarkan waktu inkubasi, hari ke-3 mempunyai nilai fraksi a+b tertinggi. Nilai fraksi a, b, a+b, dan c komponen BK dan BO pada LC1 waktu inkubasi hari ke-3 berturut-turut yaitu 11,49%; 50,37%; 61,86%; 1,34%/jam, dan 5,35%; 50,86%; 56,21%; 1,53%/jam, sedangkan pada LC3 hari ke-3 yaitu 12,17%; 47,21%; 59,38%; 1,17%/jam, dan 6,73%; 52,50%; 59,23%; 1,40%/jam. Meskipun jenis bakteri LC1 dan perbedaan waktu inkubasi hari ke-3 memberikan nilai a+b tertinggi namun mempunyai nilai c yang rendah.

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa jenis bakteri dan waktu inkubasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai degradasi BK dan BO jerami padi terfermentasi.

Kata kunci: bakteri lignokhlorin, waktu inkubasi, fermentasi, *in-sacco*.

**DAFTAR ISI**

RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRACT	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Kegunaan	3
1.5 Hipotesis	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jerami Padi	4
2.2 Faktor Pembatas Pemanfaatan Jerami Padi	5
2.3 Lignin	6
2.3 Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi	8
2.4 Fermentasi Aerobik	10
2.5 Bakteri Lignokhlorin	11
2.6 Degradasi <i>In-Sacco</i>	12
BAB III. MATERI DAN METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2 Materi Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Variabel Pengamatan	17
3.5 Analisis Statistik	17
3.6 Batasan Istilah	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kandungan Nutrien Jerami Padi Terfermentasi	19
4.2 Nilai Degradasi BK dan BO Jerami Padi Terfermentasi	20



4.3 Nilai Fraksi a (Komponen BK dan BO yang Larut dalam Air).....	24
4.3.1 Nilai Fraksi a Berdasarkan Jenis Bakteri.....	24
4.3.2 Nilai Fraksi a Berdasarkan Waktu Inkubasi.....	24
4.4 Nilai Fraksi b (Komponen BK dan BO yang Tidak Larut dalam Air Tetapi Potensial Terdegradasi).....	26
4.4.1 Nilai Fraksi b Berdasarkan Jenis Bakteri.....	26
4.4.2 Nilai Fraksi b Berdasarkan Waktu Inkubasi.....	28
4.5 Nilai Fraksi a+b (Total Komponen BK dan BO yang Potensial Terdegradasi).....	29
4.5.1 Nilai Fraksi a+b Berdasarkan Jenis Bakteri.....	29
4.5.2 Nilai Fraksi a+b Berdasarkan Waktu Inkubasi.....	31
4.6 Nilai Fraksi c (Laju Degradasi Komponen BK dan BO dalam Rumen).....	32
4.6.1 Nilai Fraksi c Berdasarkan Jenis Bakteri.....	32
4.6.2 Nilai Fraksi c Berdasarkan Waktu Inkubasi.....	33

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA.....

37



DAFTAR TABEL

Tabel

1. Kandungan PK, SK, H, SI dan Si pada BK JP (%); kBK (g/kg BB)	5
2. Kandungan Nutrien Jerami padi Terfermentasi	19
3. Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri	24
4. Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan waktu Inkubasi	25
5. Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri	26
6. Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan waktu Inkubasi	28
7. Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri	29
8. Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan waktu Inkubasi	31
9. Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri	32
10. Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan waktu Inkubasi	33

**DAFTAR GAMBAR****Gambar**

1. Struktur Lignin..... 7
2. Bentuk *dimmer* dari *cinnamonic acid ester* pada lignin..... 8
3. Bentuk monomer lignin..... 8
4. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BK Jerami Padi Kontrol..... 21
5. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BO Jerami Padi Kontrol..... 21
6. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BK Jerami Padi LC1..... 22
7. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BO Jerami Padi LC1 22
8. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BK Jerami Padi LC3..... 23
9. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BK Jerami Padi LC3 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Cara kerja penetapan BK udara, BK oven, BO, PK, dan SK.....	42
2. Cara Fermentasi Jerami Padi.....	49
2. Analisis statistik fraksi a komponen BK dengan menggunakan RAK Tersarang.....	50
3. Analisis statistik fraksi b komponen BK dengan menggunakan RAK Tersarang.....	52
4. Analisis statistik fraksi a+b komponen BK dengan menggunakan RAK Tersarang.....	54
5. Analisis statistik fraksi c komponen BK dengan menggunakan RAK Tersarang.....	56
6. Analisis statistik fraksi a komponen BO dengan menggunakan RAK Tersarang.....	58
7. Analisis statistik fraksi b komponen BO dengan menggunakan RAK Tersarang.....	60
8. Analisis statistik fraksi a+b komponen BO dengan menggunakan RAK Tersarang.....	62
9. Analisis statistik fraksi c komponen BO dengan menggunakan RAK Tersarang.....	64

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk menunjang pengembangan ternak ruminansia, diperlukan usaha penyediaan hijauan pakan ternak yang memadai baik kualitas maupun kuantitasnya sepanjang tahun. Bagi daerah yang padat ternaknya, penyediaan hijauan terkendala oleh semakin sempitnya lahan karena penggunaan lahan untuk pertanian pangan, pemukiman dan industri. Salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan hijauan adalah memanfaatkan limbah pertanian. Limbah pertanian yang tersedia dalam jumlah banyak dan mudah diperoleh adalah jerami padi.

Menurut BPS (2005) Indonesia mempunyai luas lahan padi 11.818.913 Ha, sedangkan luas lahan tanaman padi di Jawa Timur 1.693.651 Ha pada tahun 2005.

Bila produksi bahan kering (BK) jerami padi diperkirakan 2,50 ton BK/panen/ Ha (Anonim, 1982), maka potensi produksi jerami padi di Jawa Timur dalam satu kali panen mencapai 4.234.127,5 ton BK.

Potensi jerami padi sebagai pakan ternak cukup besar, namun tingkat pemanfaatannya masih rendah, yaitu 35% (Soejono *et al.*, 1986). Rendahnya tingkat pemanfaatan tersebut disebabkan oleh : kandungan protein kasar (PK) yang rendah, kandungan silika (Si) yang tinggi, dan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sangat erat. Disamping itu penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak di negara berkembang perlu diwaspadai akibat penggunaan pestisida yang berlebihan. Oleh karena itu jerami padi perlu diberi perlakuan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan mengurangi risiko toksis residu pestisida.



Upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi dapat dilakukan melalui perlakuan fisik, kimiawi, biologis, dan suplementasi. Perlakuan fisik kurang efektif karena tidak dapat memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, perlakuan kimiawi selain kurang efektif juga dapat menimbulkan gangguan (toksis) pada ternak dan pencemaran lingkungan. Perlakuan biologis dengan pengomposan kurang berhasil sebab hilangnya bahan organik terutama NDS (*neutral detergent soluble*) selama pengomposan mengakibatkan naiknya kandungan abu dan lignin, perlakuan dengan jamur dan enzim umumnya cukup berhasil di tingkat laboratoris, tetapi kurang aplikatif (Zadrazil, 1984).

Penelitian dalam upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi dengan perlakuan biologis terus dilakukan. Prihartini (2005) telah menemukan beberapa isolat bakteri lignoklorin pada jerami padi IR-64 yang terkontaminasi dengan pestisida. Bakteri tersebut hidup di alam bebas (aerob), mampu mendegradasi lignin dan khlor organik sebagai turunan dari pestisida. Waktu inkubasi untuk mendegradasi organopolutan adalah 3-4 hari, sedangkan waktu untuk mendegradasi lignin adalah 4-6 hari. Validasi efek fermentasi dengan bakteri tersebut terhadap peningkatan kualitas jerami padi belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh jenis bakteri lignoklorin dan perbedaan waktu inkubasi fermentasi jerami padi untuk mengetahui nilai degradasi bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) secara *in-sacco*.



1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jenis bakteri lignoklorin dan perbedaan waktu inkubasi fermentasi jerami padi terhadap nilai degradasi BK dan BO secara *in-sacco*.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bakteri lignoklorin dan perbedaan waktu inkubasi fermentasi jerami padi terhadap nilai degradasi BK dan BO secara *in-sacco*.

1.4 Kegunaan

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan jerami padi hasil fermentasi dengan bakteri lignoklorin sehingga dapat meningkatkan utilisasi jerami padi sebagai pakan ternak yang berkualitas dan aman dikonsumsi oleh ternak.

1.5 Hipotesis

Jenis bakteri lignoklorin dan waktu inkubasi yang berbeda berpengaruh terhadap nilai degradasi BK dan BO jerami padi terfermentasi secara *in-sacco*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jerami Padi

Jerami adalah bagian vegetatif tanaman setelah dipanen bulir-bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan batang yang tertinggal setelah disabit batangnya (Komar, 1984). Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang sangat potensial sebagai pakan basal ruminansia. Menurut BPS (2005) Indonesia mempunyai luas lahan padi 11.818.913 Ha, bila rata-rata produksi jerami padi 2,50 ton BK/Ha/panen (Anonim, 1982) maka potensi jerami padi di Indonesia mencapai 29.547.283 ton BK/panen. Menurut Soejono *et al.* (1986), di Jawa dan Bali sebagian besar jerami padi (36-62%) dikembalikan ke lahan sebagai humus atau kompos dan dibakar, sebagian lagi (7-16%) digunakan untuk keperluan industri, sedangkan sisanya (31-39%) digunakan sebagai pakan ternak.

Jerami padi sebagian besar terdiri atas dinding sel yang mengandung BK mencapai 60-80%. Jerami padi tersusun atas 2 komponen yaitu inti sel dan dinding sel. Inti sel mengandung BETN sebesar 0,5-1,5%; LK 1-3,5%; PK 2-6% dan sebagian mineral, sedangkan dinding sel mengandung hemiselulosa 27,3%± 4,4%, selulosa 43,7% ± 8,1%, lignin 4,8% ± 2,5%, pektin 1,4% ± 0,3%, silika 13% (Komar, 1984).

Jerami padi mempunyai banyak varietas, dan perbedaan varietas ini menyebabkan perbedaan nilai nutrisi. Soebarinoto *dkk* (1992) menyajikan data nilai nutrisi tiga varietas kelompok IR pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan PK, S, HS, Si pada BK jerami padi (%); kBK (g/kgBB^{0,75})

Varietas	PK (%)	S (%)	HS (%)	L (%)	Si (%)	kBK (g/kgBB ^{0,75})
IR-36	5,8	46,2	25,5	7,7	17,2	51,2
IR-54	5,2	46,4	26,4	6,7	15,6	44,0
IR-64	5,8	47,1	24,0	6,4	17,2	47,9

Keterangan:

- S : selulosa
- HS : hemiselulosa
- L : lignin
- Si : silika
- kBK : konsumsi BK/kg berat badan metabolis

2.2 Faktor Pembatas Pemanfaatan Jerami Padi

Kendala utama penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia adalah rendahnya kandungan PK (3-4%), kandungan Ca dan P yang rendah (Sutrisno, 1988), serta kandungan silika yang relatif tinggi (Muhamad, 1988).

Disamping itu jerami padi merupakan tanaman tua yang telah mengalami lignifikasi taraf lanjut sehingga karbohidrat membentuk ikatan kokoh dengan lignin dalam bentuk lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sukar dicerna oleh mikroba rumen (Sutrisno, 1988).

Dalam rangka peningkatan produksi pertanian seperti di negara berkembang yang lain, Indonesia menggunakan pestisida yang berlebihan.

Pestisida merupakan salah satu organopolutan yang mencemari lingkungan.

Pestisida yang sering digunakan adalah kelompok hidrokarbon berkhlor atau organoklorin, termasuk turunan *dichloro-diphenyl-trichloroethane* (DDT), aldrin,

dieldrin, benzene hexalchlorida (BHC), dan lindane (Sigmund *et al.*, 1967). DDT

dihentikan penggunaannya sejak tahun 1972, tetapi penggunaannya masih



berlangsung sampai beberapa tahun kemudian bahkan sampai sekarang residu DDT masih dapat terdeteksi (Darmono, 2005).

Organopolutan seperti organoklorin adalah senyawa radikal yang berbahaya, berat molekulnya yang tinggi dan daya larutnya yang rendah menyebabkan sukar terdegradasi dan jika terdapat pada pakan akan tertinggal sebagai residu radikal klor dan bersifat toksis. Hal ini karena mikroba rumen mempunyai keterbatasan dalam mendegradasi organoklorin sehingga masih ditemukan pada daging dan susu (Indraningsih, dkk, 2003). Dengan demikian akumulasi dalam jumlah banyak pada jerami padi menjadi residu yang dapat membahayakan ternak. Menurut Zigterman dan Crook (2005), Maximum Residue Limits (MRLs) DDT dalam ransum relatif tinggi yaitu 0,1 ppm.

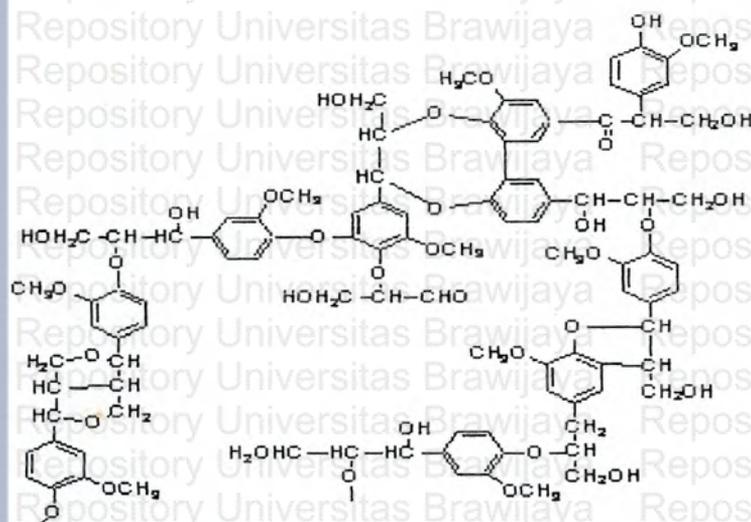
2.4 Lignin

Lignin merupakan faktor yang paling berpengaruh menghambat ketersediaan komponen dinding sel tanaman untuk ternak herbivora dan sistem pencernaan anaerob (Van Soest, 1994). Hal ini karena lignin merupakan bagian yang sulit dalam proses biodegradasi sehingga mengurangi ketersediaan komponen dinding sel yang lain. Lignin merupakan polimer kompleks dari bagian *phenylpropane* yang masing-masing bersilangan dengan variasi perbedaan ikatan kimia (Richard, 1996).

Menurut Van Soest (1994), biosintesis komponen aromatik lignin pada tanaman dapat terjadi dengan tiga cara, yaitu beberapa komponen *phenolpropanoid* dibentuk melalui jalur *shikimic acid*, lainnya dibentuk melalui

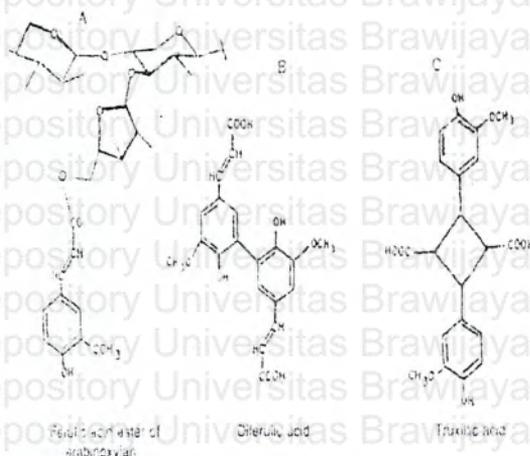


gallic acid dari *quinic acid*, serta komponen *terpenoid* dibentuk dari polimerisasi *isoprene (3-methylbutene)*. Struktur kimia lignin disajikan pada gambar 1.

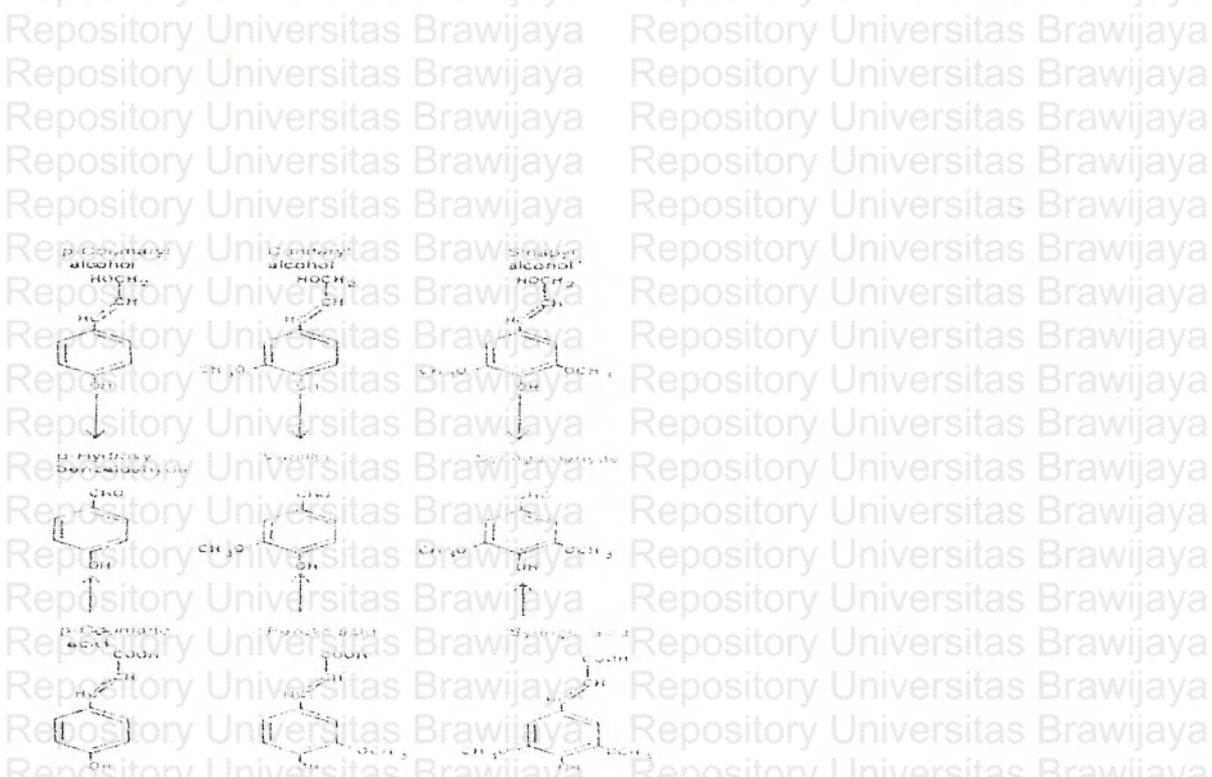


Gambar 1. Struktur lignin (Van Soest, 1994).

Bentuk dimer dari *cinnamic acid ester* disajikan pada gambar 2, sedangkan bentuk monomer lignin disajikan pada gambar 3.



Gambar 2. Bentuk dimer dari *cinnamic acid ester* pada lignin (Van Soest, 1994).



Gambar 3. Bentuk monomer lignin (Van Soest, 1994).

2.4 Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi

Untuk meningkatkan pemanfaatan jerami padi sebagai bahan pakan ternak ruminansia dapat dilakukan dengan suplementasi, perlakuan fisik, kimiawi dan biologis. Pemberian jerami padi sebagai pakan tunggal bagi ruminansia tidak dapat dilakukan karena kandungan nutrisinya sangat rendah, terutama PK dan TDN, serta mempunyai kandungan mineral makro yang rendah dan tidak seimbang. Dengan demikian suplementasi mutlak diperlukan jika produksi ternak yang optimal ingin dicapai. Suplemen dapat diberikan dalam bentuk konsentrat, daun leguminosa, hasil atau limbah industri maupun gabungan dari bahan-bahan tersebut (Rangkuti, 1987). Kekurangan cara suplementasi ini adalah tidak dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi, namun hanya dapat memperbaiki konsumsi dan nilai kecernaannya.

Perlakuan secara fisik seperti pencacahan dan penggilingan kurang mempengaruhi komposisi kimia jerami padi, sedangkan perlakuan fisik lainnya seperti: perendaman, penguapan dengan tekanan, dan radiasi sinar gamma berpengaruh signifikan terhadap komposisi kimia antara lain karena terlarutnya isi sel atau perubahan struktur karbohidrat pada dinding selnya (Soejono dkk, 1987).

Perlakuan secara fisik inipun tidak efektif karena tidak dapat memecah ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa.

Perlakuan secara kimiawi bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan konsumsinya dengan jalan melarutkan sebagian komponen dinding sel atau memecah hubungan kompleks antara lignin dengan komponen karbohidrat dinding sel. Perlakuan kimiawi dapat dikategorikan dalam 3 kelompok yaitu;

bahan kimia bersifat alkalis misalnya sodium hidroksida (NaOH) dan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), bahan kimia bersifat asam misalnya asam sulfat dan asam klorida, serta bahan kimia bersifat oksidatif seperti sulfur oksida, ozon, dan sodium khlorit (Soejono dkk, 1987). Akumulasi amonia akibat perlakuan amoniasi urea menyebabkan pencemaran lingkungan dan toksis bagi ternak.

Perlakuan secara kimiawi ini selain kurang efektif dalam mendegradasi ikatan lignin, bahan-bahan kimia yang digunakan menghasilkan senyawa yang bersifat toksik pada ternak dan mencemari lingkungan.

Perlakuan secara fisik-kimia yaitu gabungan dari perlakuan fisik dan kimia ini dimaksudkan untuk menaikkan efektifitas sehingga nilai nutrisi jerami menjadi lebih tinggi. Namun hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan ini tidak selalu bersifat aditif terhadap konsumsi dan pencernaan jerami padi (Soejono



dkk, 1987). Hal ini mengidentifikasi bahwa perlakuan fisik-kimia kurang efisien dan juga menyebabkan toksik pada ternak dan mencemari lingkungan.

Menurut Soejono dkk, (1987) perlakuan biologi dapat dilakukan dengan pengomposan, pembuatan silase, pertumbuhan jamur dan enzim. Perlakuan dengan pengomposan kurang berhasil sebab hilangnya bahan organik terutama NDS (*neutral detergent soluble*) selama pengomposan mengakibatkan naiknya kandungan abu dan lignin. Pembuatan silase jerami padi biasanya hasil yang diperoleh tidak baik kualitasnya. Sedangkan menurut Zadrzil (1984) perlakuan dengan jamur umumnya cukup berhasil di tingkat laboratoris, namun kurang aplikatif. Penggunaan enzim mikrobial tanpa diikuti dengan perlakuan alkali menunjukkan pencernaan *in vitro* yang menurun. Hal ini berarti perlakuan enzim juga kurang efektif.

Ternyata beberapa upaya peningkatan pemanfaatan jerami padi baik secara suplementasi dan perlakuan, belum menjamin suatu produk olahan jerami padi yang mampu meningkatkan nilai nutrisi dan aman bagi ternak.

2.5 Fermentasi Aerobik

Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia dalam suatu substrat organik yang dapat berlangsung karena aksi katalisator biokimia, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme hidup tertentu. Saat ini istilah fermentasi tidak terbatas pada konteks respirasi anaerobik. Pemecahan pakan/pangan oleh mikroorganisme dinyatakan sebagai proses fermentasi meskipun aktivitas mikroba tergantung sebagian atau seluruhnya secara aerob (Anonim, 2006).



Fermentasi jerami padi dapat dilakukan secara aerob dan anaerob.

Biodegradasi jerami padi sebagian besar merupakan proses oksidatif yang mana pada kondisi aerob, lignin peroksidase memecah polimer lignin menjadi produk yang dapat dikonversi menjadi CO₂ (Gupta *et al.*, 1993). Jerami padi yang mempunyai nilai nutrisi rendah maka cara fermentasi yang murah adalah secara aerob. Faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan kualitas fermentasi jerami padi yang baik yaitu: kandungan nutrisi jerami padi, pemilihan mikroba, kondisi lingkungan, dan waktu inkubasi fermentasi (Neelakantan dan Sondhi, 1988).

2.6 Bakteri Lignokhlorin

Degradasi lignin kemungkinan dapat menggunakan jamur atau bakteri pemecah lignin (Kirk dan Moore (1972) yang disitasi oleh Van Soest, 1982).

Organisme yang mempunyai kemampuan tinggi dalam degradasi lignin adalah golongan *Basidiomycetes* jamur pelapuk putih (Zadrazil, 1988, yang disitasi oleh

Neelakantan dan Sondhi, 1988). Beberapa upaya dilakukan untuk mendapatkan organisme yang mampu mendegradasi lignin sekaligus organopolutan selain dari

jenis jamur. Prihartini (2005) telah menemukan 2 isolat bakteri yang mampu mendegradasi lignin dan residu organopolutan secara total dalam suasana aerob.

Adapun mekanisme pemecahan lignin tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Lignin pada dinding sel jerami padi termasuk golongan phenolik lignin (Arroyo, 2000).



- 2) Ekstraseluler enzim yang sangat berperan dalam degradasi phenolik lignin adalah lignin peroksidase. Produksi lignin peroksidase dipengaruhi oleh aryl metabolit sebagai kofaktor sintesis ligninase, sedangkan aryl metabolit itu sendiri termasuk golongan chloroaromatik yang merupakan kofaktor utama yang penting untuk sintesis ligninase atau lignolis (Kenneth *et al.*, 1996).
- 3) Biosintesis metabolit chloroaromatik sangat ditentukan oleh laju sintesis chlor reaktif (chlorinasi) selama proses lignolis. Chlor reaktif yang mudah larut juga dihasilkan dari biodegradasi mikroba pada organochlorin (Topp *et al.*, 2000).

Dengan teknologi aplikasi yang tepat, yaitu penggunaan bakteri yang mampu mendegradasi lignin dan organopolutan sebagai inokulum fermentasi akan meningkatkan ketersediaan dan keamanan jerami padi sebagai bahan pakan ternak.

2.7 Degradasi *In-Sacco*

Teknik *in-sacco* bertujuan untuk mengevaluasi jumlah bahan pakan yang hilang dari kantong nilon dan karakteristik degradasi setiap jenis pakan yang difermentasikan di dalam rumen ternak (Rinduwati dan Ismartoyo, 2002). Prinsip dari metode *in-sacco* atau kantong nilon adalah untuk mendapatkan informasi dasar tentang nilai pencernaan bahan pakan dan untuk melihat kemampuan ekosistem rumen dalam mencerna pakan dengan cara menempatkan kantong nilon berisi sampel pakan didalam rumen selama waktu tertentu lewat fistula rumen (Soejono, 1996). Metode ini memungkinkan untuk menentukan jumlah bahan



pakan yang difermentasi secara cepat dan laju degradasi yang kurang cepat.

Metode ini harus distandarisasi dengan prosedur yang sama dalam ukuran

porositas kantong nilon serta berat sampel.

Penentuan metode *in-sacco* ini dapat membantu penentuan degradasi oleh mikroba yang terdapat dalam rumen, laju dan tingkat degradasi dari bahan pakan

di dalam fungsi rumen cepat diketahui tanpa menggunakan prosedur yang rumit

dan relatif lebih murah dibandingkan dengan teknik *in-vivo* (Ørskov *et al.*, 1980).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketepatan hasil metode *in-sacco*

ini antara lain berat sampel, ukuran partikel sampel, ukuran kantong nilon,

porositas bahan kantong, waktu inkubasi, dan saat pencucian (Kempton, 1980

yang disitasi oleh Soejono, 1996). Nilai degradasi pakan oleh mikroba rumen

dipengaruhi oleh perbandingan antara berat sampel dengan luas kantong, karena

perbandingan ini menentukan banyaknya mikroba yang melekat pada sampel

(Ørskov *et al.*, 1980).

Prinsip dari metode *in-sacco* adalah sampel pakan dimasukkan dalam

kantong nilon kemudian diinkubasikan didalam rumen ternak yang berfistula.

Dalam masa inkubasi tertentu pakan dalam kantong akan mengalami degradasi

karena fermentasi mikroba rumen dan partikel yang mudah larut dalam rumen.

Sisa atau residu yang masih terdapat didalam kantong merupakan pakan yang

tidak terdegradasi (Soebarinoto dkk, 1990).



BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Sumbersekar untuk pengukuran nilai degradasi secara *in-sacco*, dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk analisis kandungan BK dan BO, mulai bulan Juni-Agustus 2006.

3.2 Materi Penelitian

1. Ternak

Seekor sapi betina PFH berfistula rumen, dengan bobot badan \pm 360 kg.

2. Bahan pakan.

Jerami padi varietas IR 64 berasal dari daerah Karangploso, Malang. Sebagai pakan basal digunakan hijauan jagung 3,3 kg/ekor/hari dan jerami padi terfermentasi diberikan secara *ad libitum* dan konsentrat susu PAP dengan kandungan protein kasar 18% (dalam BK) sebanyak 1% berat badan/ekor/hari.

Air minum diberikan secara *ad libitum*.

3. Bakteri lignoklorin (LC).

Bakteri LC1 merupakan bakteri yang baik pertumbuhannya, diisolasi dari daerah Tumpang, Malang. Bakteri LC2 merupakan bakteri yang memiliki kemampuan enzimatik tinggi, diisolasi dari tanah daerah Bumiasri, Malang.

Sedangkan bakteri LC3 merupakan campuran dari kedua jenis bakteri tersebut dengan tujuan agar mampu tumbuh dengan baik dan memiliki kemampuan



enzimatis yang tinggi. Dalam penelitian ini yang digunakan untuk fermentasi yaitu bakteri LC1 dan LC3.

4. Kantong plastik sebagai fermentor.
5. Mineral mikro cair dan *wheat pollard* sebagai aditif.
7. Kantong nilon.

Kantong nilon yang mempunyai pori-pori 60 μm dengan ukuran 7x 13 cm beserta tali nilon untuk penentuan degradasi pakan di dalam rumen.

8. Seperangkat peralatan laboratorium

Seperangkat alat laboratorium untuk analisis kandungan BK dan BO (lampiran 1.).

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan tersarang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

JPK 0	= (JP + air + pollard) inkubasi 0 hari
JPK 3	= (JP + air + pollard) inkubasi 3 hari
JPK 7	= (JP + air + pollard) inkubasi 7 hari
JPK 12	= (JP + air + pollard) inkubasi 12 hari
JPF LC1 0	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC1) inkubasi 0 hari
JPF LC1 3	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC1) inkubasi 3 hari
JPF LC1 7	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC1) inkubasi 7 hari
JPF LC1 12	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC1) inkubasi 12 hari
JPF LC3 0	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC3) inkubasi 0 hari
JPF LC3 3	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC3) inkubasi 3 hari
JPF LC3 7	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC3) inkubasi 7 hari
JPF LC3 12	= (JP + air + pollard + mineral M63+Bakteri LC3) inkubasi 12 hari

Penelitian dibagi menjadi 2 tahap, yaitu:

1. Fermentasi

Jerami padi dicacah 2-3 cm, kemudian diambil 3 kg untuk masing-masing perlakuan, difermentasi secara aerob di dalam kantong plastik dengan isolat bakteri lignokhlorin, selanjutnya ditambahkan mineral mikro cair, *wheat pollard* dan air (lampiran 2.). Kantong plastik ditempatkan di tempat terbuka selama 12 hari.

2. Penentuan Kecernaan *In-Sacco*

Setelah waktu inkubasi fermentasi selesai, masing-masing perlakuan diambil sampelnya sebanyak 1 kg. Setelah digiling melalui ayakan 3 mm, dimasukkan ke dalam kantong nilon dan diinkubasikan dalam rumen sapi berfistula, dengan waktu inkubasi: 0, 4, 8, 16, 24, 48, 72, dan 96 jam. Untuk waktu inkubasi 0 jam tidak dimasukkan kedalam rumen, cukup dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Setelah diinkubasi kantong nilon dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Selanjutnya dikeringkan untuk penentuan BK dan BO.

Hasilnya kemudian dianalisis secara matematis regresi non linier menurut petunjuk Ørskov (1982):

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

Dimana:

- P : degradabilitas pada waktu t (%)
- a : fraksi yang tidak larut dalam air (%)
- b : fraksi yang tidak larut dalam air tetapi potensial untuk didegradasi (%)
- c : laju degradasi potensial (%/jam)
- e : konstanta
- t : waktu inkubasi (jam)

Untuk menduga parameter dari fraksi yang larut dalam air (a), fraksi yang tidak larut dalam air tetapi potensial untuk didegradasi (b), dan laju degradasi (c) pada masing-masing waktu inkubasi dihitung dengan menggunakan program NAWAY.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah faktor-faktor degradasi yaitu nilai a, b, a+b, dan c komponen BK dan BO jerami padi secara *in-sacco*.

3.5 Analisis Statistik

Penentuan perbedaan antar perlakuan terhadap nilai degradasi dilakukan dengan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) tersarang dengan 3 perlakuan, 4 waktu inkubasi, dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam, bila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

3.6 Batasan Istilah

- Bakteri lignoklorin adalah bakteri aerobik yang mampu mendegradasi lignin sekaligus organoklorin.
- Waktu inkubasi fermentasi adalah lama proses fermentasi oleh mikroorganisme dengan waktu inkubasi 0, 3, 7, dan 12 hari.



- c. Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia dalam suatu substrat organik yang dapat berlangsung karena aksi katalisator biokimia, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme hidup tertentu.
- d. Jerami padi adalah bagian vegetatif tanaman padi setelah dipanen bulir-bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan batang yang tertinggal setelah disabit batangnya.
- e. *In-sacco* adalah sampel pakan dimasukkan dalam kantong nilon kemudian diinkubasikan didalam rumen ternak yang berfistula. Dalam masa inkubasi tertentu (0, 4, 8, 16, 24, 48, 72, dan 96 jam), pakan dalam kantong akan mengalami degradasi karena fermentasi mikroba rumen dan partikel yang mudah larut dalam rumen. Sisa atau residu yang masih terdapat didalam kantong merupakan pakan yang tidak terdegradasi.
- f. Hijauan jagung adalah bagian aerial jagung yang berumur 57-70 hari atau yang berbuah muda dengan bahan kering 22%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kandungan Nutrien Jerami Padi Terfermentasi

Hasil analisis kandungan nutrisi jerami padi terfermentasi yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi jerami padi terfermentasi

Perlakuan	BK (%)	BO (%)	PK (%)	SK (%)	Li (%)	SI (%)	Si (%)
JP	74,68	76,88	4,20	35,15	6,73	32,18	13,61
JPK 0	33,10	73,78	6,99	34,87	5,32	33,97	13,13
JPK 3	26,11	71,78	6,98	34,56	5,45	32,91	17,84
JPK 7	25,98	69,95	6,99	32,63	6,05	31,13	19,27
JPK 12	24,60	68,12	6,60	29,37	6,53	27,47	20,67
JPF LC1 0	29,11	72,32	7,17	32,59	6,79	29,26	17,16
JPF LC1 3	31,27	70,43	7,79	32,02	7,70	28,20	19,20
JPF LC1 7	30,68	69,76	7,18	30,72	7,71	26,63	20,93
JPF LC1 12	31,87	67,49	7,38	27,61	6,58	26,43	19,15
JPF LC3 0	27,11	73,21	7,22	32,01	6,58	29,41	19,62
JPF LC3 3	29,57	72,37	7,72	29,55	7,50	28,50	18,39
JPF LC3 7	31,62	71,94	7,31	28,24	6,99	26,95	20,24
JPF LC3 12	32,39	70,05	7,69	26,64	7,61	26,98	20,60

Kandungan BK jerami padi kontrol (JPK) cenderung menurun sejalan lamanya waktu inkubasi, pada jerami padi terfermentasi (JPF) LC1 dan LC3 cenderung meningkat, sedangkan kandungan BO JPK, JPF LC1, dan LC3 cenderung menurun. Kandungan PK perlakuan lebih tinggi dibandingkan jerami tanpa perlakuan, hal ini sesuai dengan Zadrzil (1977) yang disitasi oleh Deodhar dan Gupta (1988), bahwa perlakuan biologi dengan jamur dapat meningkatkan kandungan PK jerami padi. Pada fermentasi diberikan aditif berupa *wheat pollard* sebagai sumber bahan makanan bagi bakteri, sebab pada penelitian sebelumnya di



laboratorium, pemberian *wheat pollard* merupakan sumber karbon terbaik bagi bakteri lignoklorin. Menurut Pickard dkk (1999) sumber karbon yang berasal dari *ground cereal brand* diketahui sangat efektif sebagai inducer produksi enzim pendegradasi lignin pada beberapa fungi. Namun karena pemberian *wheat pollard* hanya 0,9% dari BK jerami padi maka tidak terlalu berpengaruh terhadap kandungan PK jerami padi terfermentasi.

Kandungan lignin, silika, dan selulosa jerami padi tanpa perlakuan yaitu 6,73%, 13,61% dan 32,18%. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Akmal, *et al.* (2001), bahwa kandungan lignin, silika, dan selulosa jerami padi yaitu 7%, 13%, dan 33%. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh varietas dan kondisi tanah yang berbeda. Kandungan lignin yang sedikit lebih tinggi pada jerami terfermentasi kemungkinan disebabkan oleh polimer lignin telah berubah menjadi fenol sederhana, namun masih terdeteksi sebagai lignin.

4.2 Nilai Degradasi BK dan BO Jerami Padi Terfermentasi

Degradasi BK JP, JPK 3, LC1 3, dan LC3 3 pada waktu inkubasi 48 jam didalam rumen secara berturut-turut yaitu 27,25%; 30,59%; 31,06%; dan 30,29%.

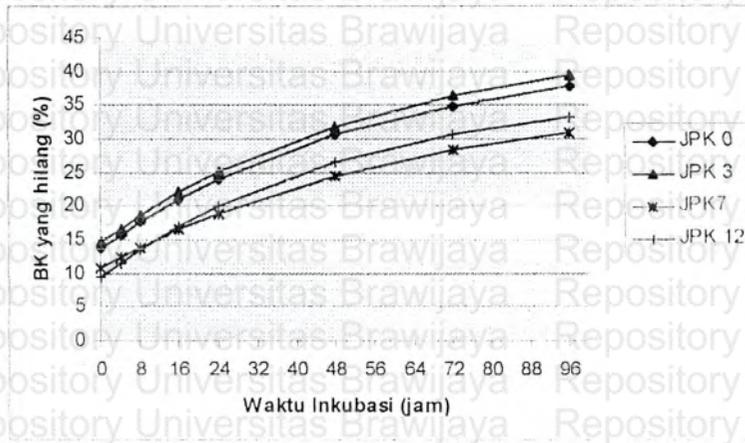
Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Tisserand (1989), bahwa degradasi BK jerami padi tanpa perlakuan pada waktu inkubasi selama 48 jam yaitu 41,40%, sedangkan jerami padi yang diberi perlakuan urea sebesar 52,30%, perlakuan NH_3 sebesar 58,90%, dan yang diberi perlakuan NaOH secara basah sebesar 82,00%.

Perbedaan ini disebabkan oleh faktor-faktor antara lain berat sampel, ukuran

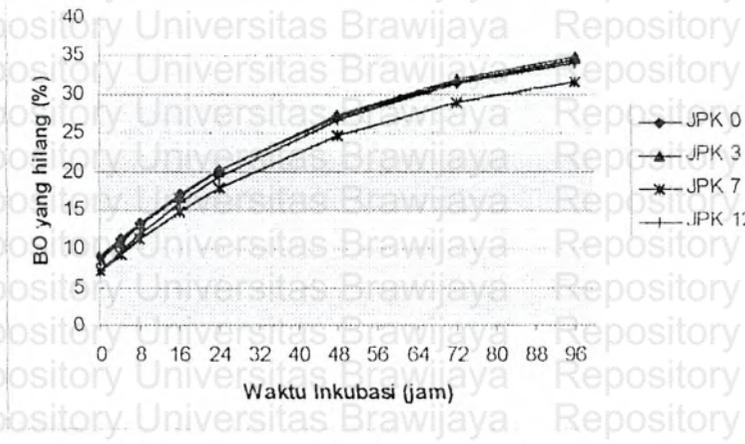


partikel sampel, ukuran kantong nilon, porositas bahan kantong, waktu inkubasi, dan saat pencucian (Kempton, 1980 yang disitasi oleh Soejono, 1996).

Pola degradasi BK dan BO JPK dengan berbagai waktu inkubasi yang berbeda disajikan pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BK jerami padi kontrol.



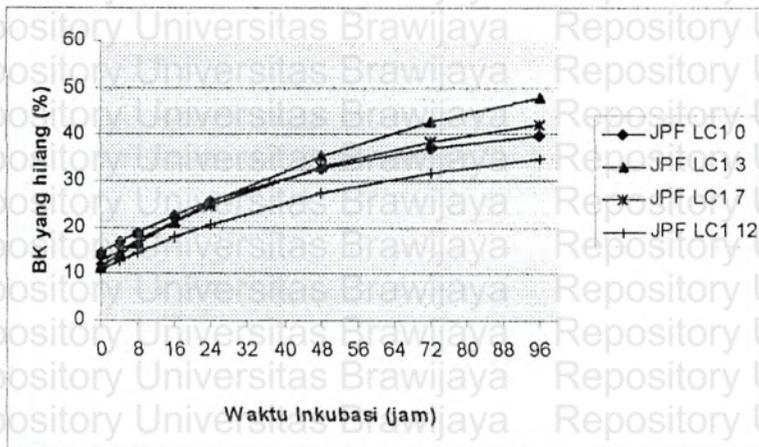
Gambar 5. Grafik hubungan antara inkubasi dengan nilai degradasi BO jerami padi kontrol.

Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa makin lama waktu inkubasi makin tinggi nilai degradasinya, selain itu juga terlihat bahwa JPK 3 mempunyai

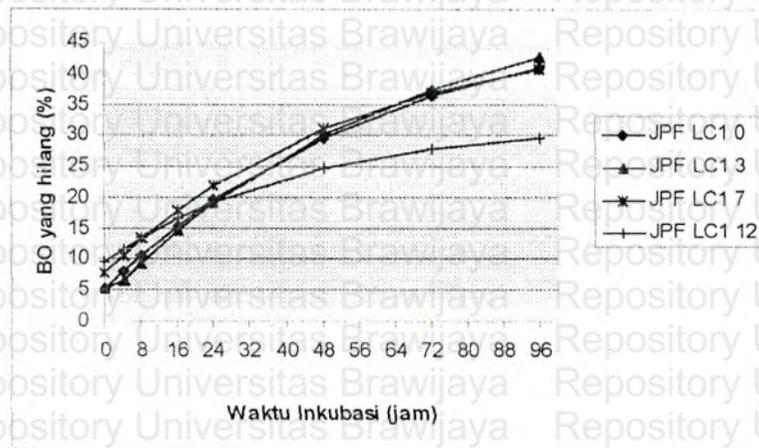


degradasi BK dan BO tertinggi, sedangkan JPK 7 mempunyai nilai degradasi BK dan BO terendah.

Pola degradasi BK dan BO LC1 dengan berbagai waktu inkubasi yang berbeda disajikan pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Grafik hubungan antara waktu inkubasi dengan nilai degradasi BK jerami padi fermentasi LC1.

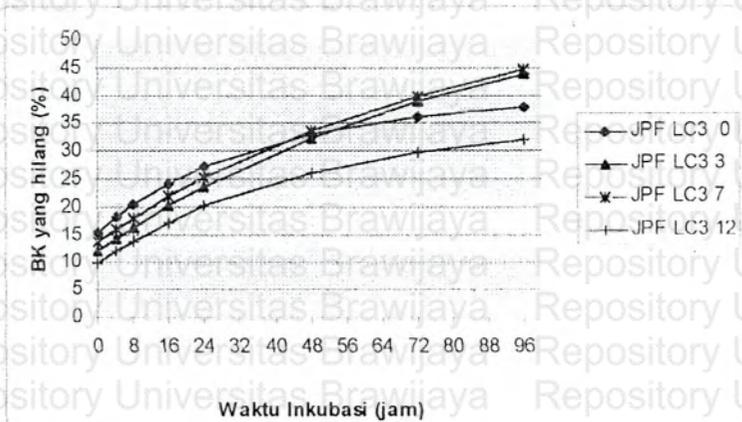


Gambar 7. Grafik hubungan antara waktu inkubasi dengan nilai degradasi BO jerami padi fermentasi LC1.

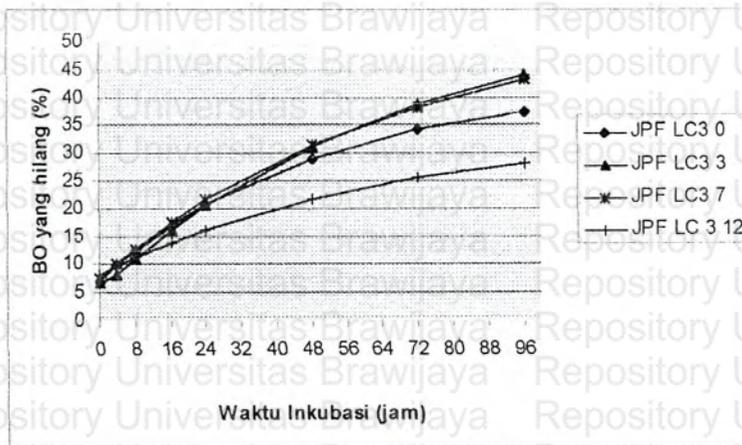
Gambar 6 dan 7 menunjukkan bahwa LC1 3 mempunyai nilai degradasi BK dan BO tertinggi, sedangkan LC1 12 mempunyai nilai degradasi BK dan BO terendah.



Pola degradasi BK dan BO LC3 dengan berbagai waktu inkubasi yang berbeda disajikan pada gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Grafik hubungan antara waktu inkubasi dengan nilai degradasi BK jerami padi fermentasi LC3.



Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu inkubasi dengan nilai degradasi BO jerami padi fermentasi LC3.

Gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa LC3 7 mempunyai nilai degradasi BK dan BO tertinggi, sedangkan LC3 12 mempunyai nilai degradasi BK dan BO terendah.

4.3 Nilai Fraksi a (Komponen BK dan BO yang Larut Dalam Air)

4.3.1 Nilai Fraksi a Berdasarkan Jenis Bakteri

Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK	12,23 ^a	8,00 ^l
JPF LC1	12,38 ^a	7,01 ^k
JPF LC3	12,52 ^a	7,39 ^k

Keterangan: ^a : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai fraksi a tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap komponen BK dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BO. Nilai fraksi a komponen BK pada LC3 lebih tinggi yaitu sebesar 12,52% dibandingkan dengan JPK dan LC1, namun tidak berbeda nyata secara statistik, sedangkan komponen BO tertinggi pada JPK yaitu sebesar 8,00%.

4.3.2 Nilai Fraksi a Berdasarkan Waktu Inkubasi

Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi disajikan pada tabel 4.

Nilai fraksi a berdasarkan waktu inkubasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK dan BO. Nilai fraksi a komponen BK JPK tertinggi pada waktu inkubasi hari ke-3 yaitu sebesar 14,66%, komponen BK LC1 dan LC3 tertinggi waktu inkubasi hari ke-0, secara berturut-turut yaitu sebesar 14,50% dan 15,91%, sedangkan terendah pada waktu inkubasi hari ke-12,

secara berturut-turut yaitu 9,50; 10,89; dan 9,86%. Nilai fraksi a komponen BO JPK tertinggi pada inkubasi hari ke-0 yaitu sebesar 9,06%, pada LC1 tertinggi hari ke-12 sebesar 9,56%, sedangkan pada LC3 tertinggi hari ke-12 sebesar 8,43%.

Tabel 4. Nilai rata-rata fraksi a komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK 0	13,81 ^b	9,06 ^l
JPK 3	14,66 ^b	8,64 ^l
JPK 7	10,94 ^a	7,14 ^k
JPK 12	9,50 ^a	7,17 ^k
JPF LC1 0	14,50 ^b	5,25 ^k
JPF LC1 3	11,49 ^a	5,35 ^k
JPF LC1 7	12,65 ^{ab}	7,89 ^l
JPF LC1 12	10,89 ^a	9,56 ^m
JPF LC3 0	15,91 ^c	6,89 ^k
JPF LC3 3	12,17 ^b	6,73 ^k
JPF LC3 7	12,12 ^b	7,50 ^{kl}
JPF LC3 12	9,86 ^a	8,43 ^l

Keterangan: ^{a-c} : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).
^{k-m} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Fraksi pakan yang mudah larut dalam air hampir seluruhnya dapat dicerna yaitu isi sel yang didalamnya tersusun beberapa komponen antara lain lemak, protein, pati dan mineral yang larut dalam air dan mempunyai koefisien cerna tinggi kira-kira 98% (Van Soest, 1994). Kelarutan BK dan BO pada waktu inkubasi hari ke-0 disebabkan oleh komponen yang mudah larut dalam air yang terdapat pada jerami padi terfermentasi yaitu N. Pada hari ke-0 ketersediaan N masih banyak, kemudian bertambahnya waktu inkubasi menyebabkan N berkurang karena digunakan oleh bakteri lignoklorin untuk pertumbuhannya.

Menurut Chuzaemi, dkk (1997), bahwa kelarutan rumput lapang yang tinggi



dalam air disebabkan karena komponen N dari rumput lapang mempunyai N yang mudah larut lebih dari 50%.

Kelarutan BK cenderung menurun sejalan bertambahnya waktu inkubasi, kemungkinan karena adanya kandungan silika. Adapun kelarutan BO cenderung meningkat sejalan bertambahnya waktu inkubasi, kemungkinan karena adanya kandungan protein kasar yang mudah larut dalam air. Kelarutan BK dan BO yang rendah dalam air kemungkinan disebabkan oleh kandungan lemak kasar pada jerami padi terfermentasi. Tinggi rendahnya nilai fraksi a juga dipengaruhi oleh proses pencucian, dimana sebagian besar pakan tersebut mudah larut dalam air (Rinduwati dan Ismartoyo, 2002). Orskov (1982) menambahkan bahwa proses pencucian sangat mempengaruhi hilangnya partikel pakan. Hilangnya partikel pakan karena pencucian ada 2 macam yaitu hilang karena adanya ransum pakan yang mudah larut dalam air dan hilang karena proses pencucian itu sendiri.

4.4 Nilai Fraksi b (Komponen BK dan BO yang Tidak Larut Dalam Air Tetapi Potensial Terdegradasi)

4.4.1 Nilai Fraksi b Berdasarkan Jenis Bakteri

Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JKP	28,73 ^a	30,76 ^k
JPF LC1	37,19 ^b	39,88 ^l
JPF LC3	36,08 ^b	40,72 ^l

Keterangan: ^{a-b}: Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l}: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).



Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai fraksi b berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK dan BO. Nilai fraksi b komponen BK tertinggi pada LC1 yaitu sebesar 37,19%, tetapi tidak berbeda secara statistik dengan LC3, sedangkan komponen BO tertinggi pada LC3 yaitu sebesar 40,72%, tetapi tidak berbeda secara statistik dengan LC1. Penelitian lain melaporkan bahwa nilai fraksi b pada degradasi BK dan BO jerami padi tanpa fermentasi yaitu 27,20% dan 25,85% (Prasetyowibowo, 2003) ; 31,79% dan 35,52% (Chuzaemi, dkk, 1997). Dengan demikian perlakuan fermentasi dapat meningkatkan nilai fraksi b komponen BK dan BO jerami padi.

Rendahnya nilai fraksi b pada jerami padi disebabkan tingginya kandungan lignin (7%), silika (13%), selulase kristal serta rendahnya kandungan protein dan mineral jerami padi sehingga kecernaannya di dalam rumen rendah (Chuzaemi, 1994). Pada jerami padi kandungan silika lebih tinggi daripada lignin sehingga silika lebih menentukan kecernaan jerami padi. Kristal silika jerami padi berkerumun di lignin didalam dinding sel dan ruang antar sel sehingga sulit ditembus oleh mikroba rumen. Lignifikasi dan silifikasi berkombinasi bersama-sama menentukan kecernaan jerami padi didalam rumen (Sutardi, 1980). Lignin juga berpengaruh terhadap rendahnya nilai fraksi b JPK dan JPF, meskipun telah terjadi proses degradasi lignin. Namun karena waktu inkubasi hanya 12 hari maka proses degradasi lignin kurang sempurna sebab belum terbentuk vanilin dan CO_2 . Padahal menurut Van Soest (1982), biodegradasi lignin membutuhkan waktu beberapa minggu hingga beberapa bulan.

4.4.2 Nilai Fraksi b Berdasarkan Waktu Inkubasi

Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi

disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata fraksi b komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK 0	29,65 ^a	30,60 ^k
JPK 3	30,41 ^a	31,37 ^k
JPK 7	26,59 ^a	29,44 ^k
JPK 12	28,26 ^a	31,63 ^k
JPF LC1 0	30,00 ^a	45,93 ^{lm}
JPF LC1 3	50,37 ^c	50,86 ^m
JPF LC1 7	37,24 ^b	39,82 ^l
JPF LC1 12	31,15 ^a	22,92 ^k
JPF LC3 0	30,70 ^b	35,30 ^l
JPF LC3 3	47,21 ^d	52,50 ^m
JPF LC3 7	40,94 ^c	47,00 ^m
JPF LC3 12	25,48 ^a	28,06 ^k

Keterangan: ^{a-d} : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-m} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Nilai fraksi b berdasarkan waktu inkubasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK dan BO JPF, tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap BK dan BO JPK. Nilai fraksi b komponen BK dan BO JPK, LC1 dan LC3 tertinggi pada waktu inkubasi hari ke-3, secara berturut-turut yaitu 30,41; 50,37; dan 47,21% serta 31,37; 50,86; dan 52,50%.

Nilai fraksi b komponen BK dan BO pada LC1 dan LC3 yang tinggi waktu inkubasi hari ke-3 dipengaruhi oleh adanya kandungan selulosa. Pada waktu inkubasi hari ke-0, lignin belum terdegradasi menjadi senyawa fenol sederhana, sedangkan selulosa dan hemiselulosa masih berikatan dengan lignin sehingga nilai b cenderung masih rendah. Kemudian pada hari ke-3 nilai fraksi b



tinggi karena degradasi lignin menjadi fenol sederhana dapat memutus ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, hal ini menyebabkan selulosa terbebas sebagian besar sehingga potensi pakan terdegradasi cukup besar. Selanjutnya pada hari ke-7 selulosa sudah terbebas sehingga nilai b tinggi namun lebih rendah daripada hari ke-3, sebab jumlah selulosa cenderung menurun sejalan waktu inkubasi. Pada hari ke-12 selulosa lebih rendah daripada hari ke-7 sehingga nilai b lebih rendah, sebab potensi pakan terdegradasi sudah sedikit akibat jumlah selulosa yang rendah.

4.5 Nilai Fraksi a+b (Total Komponen BK dan BO yang Potensial Terdegradasi)

4.5.1 Nilai Fraksi a+b Berdasarkan Jenis Bakteri

Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK	40,95 ^a	37,93 ^k
JPF LC1	49,57 ^b	46,89 ^l
JPF LC3	48,60 ^b	48,11 ^l

Keterangan: ^{a-b} : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai fraksi a+b berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK dan BO. Nilai fraksi a+b komponen BK tertinggi pada LC1 yaitu 49,57%, tetapi tidak berbeda secara statistik dengan LC3,



sedangkan komponen BO tertinggi pada LC3 yaitu 48,11%, tetapi tidak berbeda secara statistik dengan LC1.

Bakteri LC1 merupakan bakteri yang pertumbuhannya baik sehingga cepat mengalami pertumbuhan dan secara cepat mampu bekerja mendegradasi lignin. Sedangkan bakteri LC3 merupakan campuran bakteri yang mempunyai kemampuan enzimatik tinggi dan pertumbuhan yang baik. Namun dalam aplikasi penelitian, bakteri LC1 dan LC3 merupakan bakteri *mix culture*, yaitu terdiri lebih dari satu mikroba sebab pada waktu fermentasi tidak dilakukan sterilisasi pada jerami padi dan peralatan lain. Menurut Hattaka (2000), mikroba tanah terutama *mix culture* dari jamur dan bakteri golongan *Actinomycetes* mempunyai kemampuan mineralisasi lignin yang tinggi pada suhu tinggi dan pH netral sehingga sangat efisien dan mudah dalam implementasinya.

Jerami padi tanpa perlakuan mempunyai nilai fraksi a+b komponen BK dan BO sebesar 29,81% dan 39,57%, jauh lebih rendah dibandingkan penelitian lain yaitu 42,92% dan 34,16% (Prasetyowibowo, 2003). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan dari varietas tanaman, morfologi, komposisi kimia dan anatomi dari masing-masing bahan pakan (Murphy dan Pablo, 1999). Nilai fraksi a+b jerami terfermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan jerami tanpa perlakuan, dengan demikian adanya perlakuan fermentasi dapat meningkatkan total fraksi yang potensial didegradasi.



4.5.2 Nilai Fraksi a+b Berdasarkan Waktu Inkubasi

Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata fraksi a+b komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK 0	43,45 ^b	39,66 ^k
JPK 3	45,07 ^b	40,00 ^k
JPK 7	37,53 ^a	33,27 ^k
JPK 12	37,76 ^a	38,80 ^k
JPF LC1 0	44,50 ^a	51,17 ^l
JPF LC1 3	61,86 ^b	56,21 ^l
JPF LC1 7	49,8 ^a	47,71 ^l
JPF LC1 12	42,04 ^a	32,48 ^k
JPF LC3 0	46,61 ^a	42,19 ^k
JPF LC3 3	59,38 ^c	59,23 ^l
JPF LC3 7	53,07 ^b	54,51 ^l
JPF LC3 12	35,35 ^a	36,49 ^k

Keterangan: ^{a-c} : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Nilai fraksi a+b berdasarkan waktu inkubasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK JPK, LC1, dan LC3, serta komponen BO LC1 dan LC3, sedangkan pada komponen BO JPK tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai komponen BK dan BO JPK, LC1, dan LC3 tertinggi pada waktu inkubasi hari ke-3, secara berturut-turut yaitu 45,07; 61,86; dan 59,38%, serta 40,00; 56,21; dan 59,23%.

Nilai a+b komponen BK dan BO pada JPK dan JPF sangat dipengaruhi oleh nilai fraksi b, dimana nilai fraksi b yang tinggi maka nilai fraksi a+b juga tinggi. Pada waktu inkubasi hari ke-3, nilai fraksi a+b tertinggi kemudian cenderung menurun pada hari ke-7 dan 12. Penurunan nilai a+b pada hari ke-7

dan 12 ini kemungkinan disebabkan oleh penurunan jumlah selulosa sejalan waktu inkubasi. Penurunan jumlah selulosa ini disebabkan karena jerami padi pada waktu fermentasi tidak mengalami sterilisasi sehingga mikroorganisme dari jerami padi itu sendiri dapat tumbuh pada waktu perlakuan. Mikroorganisme tersebut memanfaatkan selulosa untuk pertumbuhannya sehingga ketersediaan selulosa berkurang sejalan waktu inkubasi. Pemberian mineral mikro dan *wheat pollard* sebagai aditif pada perlakuan kemungkinan juga merangsang pertumbuhan mikroorganisme selain bakteri LC lebih baik sehingga terjadi kompetisi dalam pertumbuhannya.

4.6 Nilai Fraksi c (Laju Degradasi Komponen BK dan BO Dalam Rumen)

4.6.1 Nilai Fraksi c Berdasarkan Jenis Bakteri

Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan jenis bakteri.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK	1,75 ^a	1,94 ^l
JPF LC1	1,62 ^a	1,84 ^l
JPF LC3	1,60 ^a	1,36 ^k

Keterangan: ^a : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai fraksi c tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap komponen BK, tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BO. Nilai fraksi c komponen BK dan BO tertinggi pada JPK, yaitu sebesar 1,75%/jam dan 1,94%/jam. Laju degradasi yang rendah pada LC1 dan



LC3 kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa fenol sederhana hasil degradasi lignin oleh bakteri lignoklorin, sebab senyawa fenol sederhana misalnya asam ferulat dapat menghambat aktivitas mikroba rumen.

4.6.2 Nilai Fraksi c Berdasarkan Waktu Inkubasi

Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Nilai rata-rata fraksi c komponen BK dan BO berdasarkan waktu inkubasi.

Perlakuan	BK (%)	BO (%)
JPK 0	1,74 ^a	1,89 ^k
JPK 3	1,75 ^a	1,91 ^k
JPK 7	1,49 ^a	1,87 ^k
JPK 12	2,00 ^a	2,08 ^k
JPF LC1 0	1,92 ^b	1,58 ^k
JPF LC1 3	1,34 ^a	1,53 ^k
JPF LC1 7	1,63 ^{ab}	1,87 ^k
JPF LC1 12	1,59 ^{ab}	2,36 ^l
JPF LC3 0	1,43 ^a	1,28 ^k
JPF LC3 3	1,17 ^a	1,40 ^k
JPF LC3 7	1,67 ^{ab}	1,48 ^k
JPF LC3 12	2,14 ^b	1,28 ^k

Keterangan: ^{a-b} : Superskrip yang berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

^{k-l} : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Nilai fraksi c berdasarkan waktu inkubasi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap komponen BK dan BO LC1, serta komponen BK LC3, tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap komponen BK dan BO JPK, serta BO LC3. Nilai fraksi c komponen BK dan BO JPK tertinggi pada waktu inkubasi hari ke-12 yaitu 2,00%/jam dan 2,08%/jam, tetapi tidak berbeda secara statistik dengan waktu inkubasi lainnya. Nilai fraksi c komponen BK LC1



tertinggi pada waktu inkubasi hari ke-0 yaitu 1,92%/jam, sedangkan komponen BO tertinggi pada hari ke-12 yaitu 2,36%/jam. Nilai fraksi c komponen BK pada LC3 tertinggi hari ke-12 yaitu 2,14%/jam, sedangkan komponen BO tertinggi hari ke-7 yaitu 1,48%/jam, namun tidak berbeda secara statistik dengan waktu inkubasi lainnya.

Laju degradasi jerami padi terfermentasi lebih rendah dibandingkan laju degradasi jerami padi tanpa fermentasi. Menurut Setiarini (1999), bahwa laju degradasi jerami padi BK dan BO yaitu sebesar 1,95%/jam dan 1,86%/jam, sedangkan menurut Chuzaemi dkk (1997), bahwa laju degradasi jerami padi sebesar 2,9%/jam dan 3,0%/jam. Rendahnya laju degradasi jerami padi terfermentasi disebabkan kandungan lignin dan silika yang tinggi sehingga mikroba rumen lama dalam mencernanya dan tidak dapat dimanfaatkan seluruhnya oleh mikroba rumen serta terbatasnya lama tinggal bahan pakan di dalam rumen (Prasetyowibowo, 2003).

Laju degradasi yang rendah pada jerami padi terfermentasi kemungkinan disebabkan adanya senyawa fenol sederhana hasil degradasi lignin oleh bakteri lignoklorin. Proses degradasi lignin oleh bakteri yaitu memanfaatkan komponen residu organoklorin yang terdapat pada jerami padi untuk didegradasi dan selanjutnya mendegradasi lignin. Degradasi lignin dimulai dengan pemutusan polimer lignin menjadi dimer misalnya asam diferulat, selanjutnya terjadi pemutusan dimer menjadi monomer-monomer fenolik lignin (senyawa fenol sederhana). Monomer fenolik lignin seperti asam ferulat dan asam p-coumarat ini menghambat bakteri rumen, meskipun penelitian tersebut tidak

mempertimbangkan kemungkinan bahwa bakteri rumen dapat beradaptasi dalam waktu yang lama (Jung, 1988 yang disitasi oleh Van Soest, 1994). Dengan demikian pada saat degradasi didalam rumen, monomer-monomer fenolik lignin menghambat aktifitas mikroba rumen sehingga laju degradasi pakan rendah. Rendahnya nilai fraksi c juga disebabkan komponen yang potensial untuk didegradasi kurang memberikan kontribusi pada mikroba rumen. Chuzaemi dkk, (1997) melaporkan bahwa dilihat dari nilai b yang besar pada kaliandra tetapi potensi ini kurang memberikan kontribusi pada mikroba rumen mengingat laju degradasi pada kaliandra hanya 1,8%/jam. Prasetyowibowo (2003), melaporkan bahwa meski dilihat dari nilai b komponen BK dan BO yang besar pada dedak, yaitu 44,52% dan 45,74% tetapi nilai c hanya 4,88%/jam dan 4,98%/jam, dengan demikian potensi dedak kurang memberikan kontribusi pada mikroba rumen.





BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa meskipun jenis bakteri LC1 dan waktu inkubasi hari ke-3 mempunyai nilai a+b tertinggi namun mempunyai nilai c yang rendah. Jenis bakteri dan waktu inkubasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai degradasi BK dan BO jerami padi terfermentasi.

5.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan waktu inkubasi fermentasi jerami padi yang tepat agar diperoleh degradasi terbaik sehingga pemanfaatannya sebagai pakan ternak dapat optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, Nelson, Erwan dan Rozalina, Y. 2001. *Upaya Meningkatkan Nilai Nutrisi Beberapa Jenis Pakan Berserat Kasar Tinggi dengan Menggunakan Effective Microorganism-4 (EM-4)*. Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan 4 (1): 17-28.

Anonim. 1982. *Inventarisasi Limbah Pertanian*. Laporan Survei. Dit. Bina Produksi, Ditjen Peternakan, Deptan dan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Anonim. 2006. *Fermentation*. www.biotropics.co.uk/edexcel/bitechnol/ferm.html. Diakses 5 April 2006.

Arroyo, D. 2000. *Gasification of Lignin from Rice Straw*. University of Puerto Rico, Mayaguez Campus National Renewable Energy Laboratory Golden, Colorado.

BPS Statistics Indonesia. 2005. *Harvested Area, Yield Rate and Production of Paddy by Province, 2005*. <http://www.bps.go.id>. Diakses 4 April 2006.

Chuzaemi, S. 1994. *Potensi Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Ditinjau dari Kinetika Degradasi dan Retensi Jerami Padi di Dalam Rumen*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

, Hermanto, Soebarinoto dan Sudarwati, H. 1997. *Evaluasi Protein Pakan Ruminansia Melalui Pendekatan Sintesis Protein Mikrobial didalam Rumen: Evaluasi Kandungan RDP dan UDP pada Beberapa Jenis Hijauan Segar, Limbah Pertanian dan Konsentrat*. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Hayati 3 (4): 77-90.

Darmono. 2005. *Organochlorin*. www.geocities.com/kuliahfarm/farmasi/forensik/pestisida.doc. Diakses 17 Juli 2006.

Deodhar, A.D., and Gupta, B.N. 1988. *Toxicological Aspects of Biologically Treated Cereal Straw*. In: *Fibrous Crop Residues as Animal Feed*. (Eds: Kiran Singh and J.B. Schiere). Proceedings of an International Workshop Held on 27-28 October 1988, at the National Dairy Research Institute, Southern Regional Station, Bangalore, India. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. Pp: 82-89.

Gupta, B.N., Singh, G.P., and Kishan Singh. 1993. *Biological Treatment of Lignocellulosics as Feed for Animals an Overview*. In: *Feeding of Ruminants on Fibrous Crop Residues*. (Eds: Kiran Singh and J.B.



Schiere). Proceedings of an International Workshop Held at the National Dairy Research Institute. Karnal. Pp: 209-221.

Hartutik, Soebarinoto, Ørskov, E.R, and Bruchem, J.V.1992. *In-Sacco Degradation Characteristics as a Predictor of Digestibility and Voluntary Intake of Rice Straw*. In: *Livestock and Feed Development in the Tropics*. (Eds: M.N.M. Ibrahim, R. De Jong, J.V. Bruchem, and H. Purnomo). Proceedings of the International Seminar Held at Brawijaya University, Malang, Indonesia, 21-25 October, 1991. Malang. Pp: 233-238.

Hattaka, A. 2000. *Biodegradation of Lignin*. University of Helsinki, Viikki Biocenter, Department of Applied Chemistry and Microbiology. Helsinki.

Ibrahim, M.N.M., Ketelaar, R.S., Tamminga, S., and Zemmeling, G. 1988. *Degradation Characteristics of Untreated and Urea-Treated Rice Straw in the Rumen*. In: *Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1987*. (Ed: R.M. Dixon). Proceedings of the Seventh Annual Workshop of the Australian-Asian Fibrous Agricultural Residues Research Network Held at Chiang Mai University, Thailand, 2-4 June 1987. Canberra. Pp: 123-126.

Indraningsih, R. Widiastuti, E. Masbulan, Sani Y., dan Bonwick, G. A. 2003. *Minimalisasi Residu Pestisida Pada Produk Ternak Dalam Rangka Meningkatkan Keamanan Pangan dalam Minimalisasi Residu Pestisida Untuk Keamanan Pangan*. Balitvet. Bogor.

Kenneth A., Jensen J.R., Wuli Bao, Kawai S., Srebotnik E., and Hammel K.E. 1996. *Manganese-Dependent Cleavage of Nonphenolic Lignin Structures by *Ceriporiopsis subvermispora* in the Absence of Lignin Peroxidase*. Applied and Environmental Microbiology Journal 34: 3679-3686.

Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita. Bandung.

Muhamad. Z. 1988. *Penambahan Vitamin dan Enzim Terhadap Konsumsi dan Daya Cerna Jerami Padi Kering Pada Sapi Madura, Dalam: Proceedings Seminar Program Penyediaan Pakan Dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Hal : 77-80.

Murphy, A.M., and Pablo, C.E. 1999. *A Tropical Forage Solution to Poor Quality Ruminant Diets: A review of *Lablab purpureus**. Livestock Research for

Rural Development (11) 2. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd11/2/colu112.htm>.

Neelakantan, S. and Shondi, H.S. 1988. *Bioconversion of Fibrous Crop Residues. In: Fibrous Crop Residues as Animal Feed.* (Eds: Kiran Singh and J.B. Schiere). Proceedings of an International Workshop Held on 27-28 October 1988, at the National Dairy Research Institute, Southern Regional Station, Bangalore, India. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. Pp: 98-104.

Ørskov, E.R., Hovell, F.D. and Mould, F. 1980. *The Use of Nylon Bag Technique for the Evaluation of Feedstuff In: Tropical Animal Production 5th edition.* Amsterdam. Pp: 195-213.

Pickard, M.A., Vandertol, H., Roman, R., and Vazquez-duhalt, R. 1999. *High Production of Ligninolytic Enzymes from White Rot Fungi in Cereal Bran Liquid Medium.* Canadian Journal Microbiology 45: 627-631.

Prasetyowibowo, P. 2003. *Evaluasi Nilai Degradasi Bahan Pakan Lokal Secara In-Sacco.* Skripsi. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

Prihartini, I. 2005. *Isolasi, Identifikasi, dan Uji Potensi Mikroba Pendegradasi Lignin dan Organochlorin.* Laporan Penelitian Dalam Rangka Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang.

Rangkuti, M. 1987. *Meningkatkan Pemakaian Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Ruminansia dengan Suplementasi. Dalam: Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya (Crop Residues for Feed and Other Purposes).* (Editor: M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani, dan J.B. Schiere). Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati. Hal 128-139.

Richard, T. 1996. *The Effect of Lignin on Biodegradability.* <http://www.compost.css.cornell.edu/lignin.html>. Diakses 18 September 2006.

Rinduwati dan Ismartoyo. 2002. *Karakteristik Degradasi Beberapa Jenis Pakan (In-Sacco) Dalam Rumen Ternak Kambing.* <http://www.unhas.ac.id>. Diakses 5 April 2006.

Setiarini, S. 1999. *Degradasi In-Sacco dan Produksi Gas pada Bahan Pakan Hijauan.* Laporan Skripsi. Fakultas Peternakan Brawijaya. Malang.



Sigmund, O.H., Eaton, L.G., Armistead, W.W., Henderson, J.A., Jones, T.L., McLean, J.W., and Schenelle, G.B. 1967. *Toxicology Part II*. The Merck Veterinary Manual. A Handbook of Diagnosis and Therapy for the Veterinarian. 3 edition. Merck&Co., Inc. Ratway, New Jersey. Pp.1000-1078.

Soebarinoto, Chuzaemi, S., dan Mashudi. 1990. *Praktikum Gizi Ruminansia*. LUW-Universitas Brawijaya. Animal Husbandry Project. Malang.

_____, Chuzaemi, S., Mashudi and Bruchem, J.V. 1992. *Nutritive Value of Rice Straw Varieties as Related to Location of Growth and Season, With Special Reference to Situation of East Java. Indonesia*. In: *Livestock and Feed Development in the Tropics*. Proceedings of the International Seminar Held at Brawijaya University, Malang, Indonesia, 21-25 October, 1991. (Eds: M.N.M. Ibrahim, R. De Jong, J.V. Bruchem, and H. Purnomo). Malang. Pp: 225-232.

Soejono, M. 1996. *Perubahan Struktur dan Kecernaan Jerami Padi Akibat Perlakuan Urea Sebagai Pakan Sapi Potong*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

_____, Rangkuti and. Subiyatno, A. 1986. *Availability and Utilization of Agricultural Fibrous Residues in Indonesia*. In: *Rice Straw and Related Feeds in Ruminant Ration*. (Eds: M.N.M. Ibrahim and J.B. Schiere). Proceedings of an International Workshop on 24-28th March. Kandy. Pp: 99-105.

_____, Utomo R., dan Widyantoro. 1987. *Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi Dengan Berbagai Perlakuan (Rangkuman)*. Dalam: *Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya (Crop Residues for Feed and Other Purposes)*. (Editor: M. Soejono, A. Musolic, R. Utomo, N.K. Wardhani, dan J.B. Schiere). Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati. Hal 21-35.

Soetrisno, C.I. 1988. *Teknologi Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Penunjang Usaha Peternakan di Indonesia*. Dalam: *Proceedings Seminar Program Penyediaan Pakan Dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1-8.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1993. *Prinsip dan Prosedur statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Tisserand, J.L. 1989. *Biological In Vitro and In-Sacco Methods*. In: *Evaluation of Straws in Ruminant Feeding*. (Eds: M. Chenost and C. Reiniger). Elsevier Applied Science. London and New York. Pp:144-154.

Topp E., Mulbry W.M., Zhu H., Nour S.M., and Cuppels D. 2000. *Characterization of S-Triazine Herbicide Metabolism by a Nocardioides SP. Isolated from Agricultural Soils*. Applied and Environmental Microbiology Journal 24: 3134-3141.

Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O&B Books. Inc. Oregon.

_____. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant. Second Edition*. Cornell University Press. New York.

Zadrazil, F. 1984. *Microbial Conversion of Lignocellulose into Feed*. In: *Straw and Other Fibrous By-products as Feed*. (Eds: F. Sundstol and E. Owen. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam. Pp: 276-292.

Zigterman, J., and Crook, A. 2005. *Organochlorin (OC) Residues in Cattle*. <http://www2.dpi.qld.gov.au/health/3565.html>. Diakses 4 April 2006.