



**LAPORAN PENELITIAN  
PROYEK DUE-Like BATCH III**



Judul Penelitian

**INOKULASI BAKTERI SELULOLITIK PADA JERAMI PADI  
SEBAGAI UPAYA PENYEDIAAN PAKAN  
TERNAK RUMINANSIA**

Dibiayai oleh Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor 82/PL/DUE-Like/UA/2004

Oleh :

**MIRNI LAMID, MP., Drh.**

**PROF. Dr. Ir. KUSRININGRUM R.S.**

**Dr.Ir. MUSTIKOWENI M.Agr.**

**SRI CHUSNIATI, MKes., Drh**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
JANUARI 2005**

- CELLULOSE

- RUMINANTS - FEEDINGS AND FEED

KKO

KK

LP 83/67

Ino



## LAPORAN PENELITIAN PROYEK DUE-Like BATCH III



Judul Penelitian

**INOKULASI BAKTERI SELULOLITIK PADA JERAMI PADI  
SEBAGAI UPAYA PENYEDIAAN PAKAN  
TERNAK RUMINANSIA**

Dibiayai oleh Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor 82/PL/DUE-Like/UA/2004

Oleh :

MIRNI LAMID, MP., Drh.

PROF. Dr. Ir. KUSRININGRUM R.S.

Dr.Ir. MUSTIKOWENI M.Agr.

SRI CHUSNIATI, MKes., Drh

00 8307 141

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
JANUARI 2005**

**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**



**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN PROYEK DUE-Like BATCH III**

A. Judul penelitian : Inokulasi Bakteri Selulolitik pada Jerami Padi sebagai Upaya Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia

B. Ketua Peneliti :

- a. Nama lengkap dan gelar : Mirni Lamid, MP., Drh.  
 b. Jenis kelamin : Perempuan  
 c. Pangkat/ Golongan/ NIP: Penata tk. I / III-d/ 132 006 227  
 d. Bidang keahlian : Nutrisi Makanan Ternak  
 e. Fakultas/ Jurusan : Kedokteran Hewan  
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga

C. Tim Peneliti

No.	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1.	Prof.Dr.Ir.Kusriningrum R.S	Hijauan Makanan Ternak	FKH Unair	Universitas Airlangga
2.	Dr.Ir. Mustikoweni, M.Agr	Hijauan Makanan Ternak	FKH Unair	Universitas Airlangga
3.	Sri Chusniati, MKes	Mikrobiologi	FKH Unair	Universitas Airlangga

D. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 6 (enam) bulan

Biaya total yang diusulkan : Rp 30.000.000 (Tiga puluh juta rupiah)

Biaya yang disetujui : Rp 30.000.000 (Tiga puluh juta rupiah)

Surabaya, Januari 2005

Ketua Peneliti,



Mirni Lamid, MP.,Drh  
NIP. 132 006 227

Mengetahui  
Dekan FKH-Unair,

Dr. Ismudiono, MS., Drh.  
NIP. 130 687 297

Menyetujui,  
Direktur Eksekutif LPIU  
Universitas Airlangga

Titjik Sri Tjahjandari, Ph.D  
NIP.131 801 627

## RINGKASAN

Judul Penelitian : Inokulasi Bakteri Selulolitik pada Jerami Padi sebagai Upaya Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia

Ketua Peneliti : Mirni Lamid, MP., Drh

Anggota Peneliti : Prof. Dr. Ir. Kusningrum R.S.  
Dr. Ir. Mustikoweni, M.Agr  
Sri Chusniati, MKes., Drh

Tahun : Desember 2004, 68 Halaman

Kendala utama pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak adalah kandungan nutrien dan kecernaannya yang rendah bila dibandingkan dengan pakan hijauan. Hal ini disebabkan tingginya kadar serat kasar (selulosa, hemiselulosa, lignin) sekitar 20 – 41,5 % BK yang merupakan penyusun dinding sel tanaman dan kadar silika, selain itu kadar protein kasarnya rendah sekitar 3 - 5 % BK sehingga sukar diharapkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak akan protein. Tingginya kadar serat kasar karena adanya ikatan kompleks antara lignin dengan selulose dan hemiselulose yang sulit dicerna oleh mikroba rumen. Rekayasa bioteknologi dengan menggunakan isolat bakteri selulolitik yang diperoleh dari cairan rumen sapi diharapkan dapat melonggarkan ikatan kompleks ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa pada jerami padi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan inokulum bakteri selulolitik yang mampu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan nilai gizi jerami padi sebagai upaya penyediaan bahan pakan berkualitas tinggi untuk ternak ruminansia terutama pada musim kemarau.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi, Laboratorium Makanan Ternak, kandang percobaan Fakultas Kedokteran Hewan dan Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi Fakultas Mipa Universitas Airlangga Surabaya. Mulai bulan Agustus 2004 sampai Desember 2004.

Penelitian ini menggunakan sampel cairan rumen untuk isolasi bakteri selulolitik. Jerami padi yang digunakan adalah jenis IR-64 dan menggunakan ternak domba ekor gemuk jantan berumur 1 – 1,5 tahun dengan berat badan 20 –25

kg sebanyak 6 ekor. Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap. Tahap 1. Isolasi dan identifikasi bakteri selulolitik. Tahap 2. Pengolahan jerami padi menggunakan inokulum bakteri selulolitik. Pakan perlakuan terdiri dari : P0 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes, P1 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes + 15 % bakteri selulolitik rumen dan P3 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes + 30 % bakteri selulolitik rumen. Variabel yang diamati kandungan protein kasar dan serat kasar. Tahap 3. Pengukuran konsumsi dan nilai pencernaan jerami padi fermentasi menggunakan 6 ekor domba. Pakan perlakuan yang diberikan terdiri dari : P0 = JP 60 % + Konsentrat 40 %, P1 = JP 30 % + JPF 30 % + Konsentrat 40 % dan P2 = JPF 60 % + Konsentrat 40 %. Penelitian ini berlangsung dua periode yaitu periode adaptasi dan periode koleksi. Variabel yang diamati : Konsumsi dan pencernaan BK, BO dan PK , NDF dan ADF. Data yang diperoleh dalam penelitian tahap II ini dianalisis dengan uji F (RAL) dan data dalam penelitian tahap III dianalisis dengan uji F (Rancangan Cross Over/Bujur Sangkar Latin yang Diulang). Apabila terdapat perbedaan perlakuan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak Duncan 5%.

Hasil penelitian diperoleh 6 genus bakteri selulolitik yaitu *Acidothermus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cellvibrio*, *Cytophaga* dan *Lactobacillus*. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan protein kasar tinggi adalah P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik), P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik) dan P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan P0 (Jerami padi). Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan serat kasar terendah adalah P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik) yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik), tetapi P2 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik), sedangkan P3, P2 dan P1 berbeda nyata dengan P0 (jerami padi).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa jenis pakan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF. Konsumsi yang tinggi dicapai pakan JPF dan JP+JPF yang berbeda dengan JP. Konsumsi PK yang tertinggi dicapai pakan JPF yang berbeda dengan JP+JPF dan JP. Konsumsi NDF dan ADF yang tinggi dicapai pakan JPF dan JP+JPF yang berbeda dengan JP. Jenis pakan

yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa jenis pakan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF. Konsumsi yang tinggi dicapai pakan JPF dan JP+JPF yang berbeda dengan JP. Konsumsi PK yang tertinggi dicapai pakan JPF yang berbeda dengan JP+JPF dan JP. Kecernaan NDF dan ADF yang tinggi dicapai pakan JPF dan JP+JPF yang berbeda dengan JP. Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa pakan JPF mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan pakan JP + JPF dan JP.

(Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga : Nomor Kontrak : 82/PL/DUE-Like/UA/2004 HIBAH PROYEK DUE-LIKE Universitas Airlangga, Tahun Anggaran 2004)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil alamin, berkat rahmat Allah S.W.T. dan izinNya, laporan penelitian berjudul “Inokulasi Bakteri Selulolitik pada Jerami Padi sebagai Upaya Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia “telah selesai dikerjakan.

Penelitian ini dapat terlaksana atas pembiayaan dari dana Hibah Penelitian Due-Like Batch III tahun anggaran 2004. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga Surabaya
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga Surabaya
3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya
4. Tim Panitia Proyek Hibah Penelitian Proyek Due-Like Batch III Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya

Kami menyadari bahwa penulisan laporan hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya menyempurnakan laporan ini sangat kami harapkan. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya untuk dunia peternakan

Tim Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Hipotesis Peneltian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Jerami Padi .....	5
2.2. Mikroba Rumen .....	5
2.3. Biodegradasi Selulosa .....	6
2.4. Fermentasi .....	7
2.5. Pembenuhan Mikroba Selulolitik .....	8
2.6. Konsumsi Nutrien Pakan .....	9
2.7. Kecernaan Nutrien Pakan .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	12
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
3.2. Materi Penelitian .....	12
3.3. Alat Penelitian .....	12
3.4. Metode Penelitian .....	13
3.5. Analisis Data .....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1. Hasil Isolasi Bakteri Selulolitik .....	20
4.2. Protein Kasar .....	22
4.3. Serat Kasar .....	24
4.4. Komposisi Kimia Pakan .....	26
4.5. Konsumsi Nutrien pakan .....	28
4.6. Kecernaan Nutrien Pakan .....	31



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
5.1. Kesimpulan .....	36
5.2. Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Isolat Bakteri Selulolitik Aerob Cairan Rumen dan Sifat Gram .....	20
Tabel 2. Rerata Kandungan Protein Kasar Jerami Padi .....	22
Tabel 3. Rerata Kandungan Serat Kasar Jerami Padi.....	24
Tabel 4. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan.....	27
Tabel 5. Rerata Konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF.....	28
Tabel 6. Rata-rata Kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF.....	31

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Grafik Kandungan Protein Kasar Jerami Padi .....	22
Gambar 2. Grafik Kandungan Serat Kasar Jerami Padi .....	25
Gambar 3. Grafik Konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF Jerami Padi (JP), Jerami Padi + Jerami Padi Fermentasi (JP+JPF) Jerami Padi fermentasi (JPF) pada Domba (g/kg BB/hr) .....	28
Gambar 4. Grafik Kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF Jerami Padi (JP), Jerami Padi + Jerami Padi Fermentasi (JP+JPF), Jerami Padi fermentasi (JPF) pada Domba .....	31
Gambar 5. Isolat bakteri Selulolitik Cairan Rumen .....	40
Gambar 6. Inokulum bakteri selulolitik .....	42
Gambar 7. Domba yang mendapat pakan jerami padi yang difermentasi menggunakan inokulum bakteri selulolitik .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komposisi Kimia Jerami padi.....	43
Lampiran 2. Hasil Uji Statistik Kadar Protein Kasar Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Inokulum Bakteri Selulolitik	44
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik Kadar Serat Kasar Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Inokulum Bakteri Selulolitik .	45
Lampiran 4. Hasil Analisis Proksimat Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Inokulum Bakteri Selulolitik .....	46
Lampiran 5. Data rerata pemberian pakan, sisa pakan, konsumsi dan pencernaan .....	48
Lampiran 6. Perhitungan konsumsi bahan kering.....	50
Lampiran 7. Perhitungan konsumsi bahan organik.....	53
Lampiran 8. Perhitungan konsumsi protein kasar.....	56
Lampiran 9. Perhitungan konsumsi NDF.....	59
Lampiran 10. Perhitungan konsumsi ADF.....	61
Lampiran 11. Perhitungan pencernaan BK .....	63
Lampiran 12. Perhitungan pencernaan bahan organik .....	64
Lampiran 13. Perhitungan pencernaan protein kasar .....	66
Lampiran 14. Perhitungan pencernaan NDF.....	67
Lampiran 15. Perhitungan pencernaan ADF.....	68





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Penyediaan pakan hijauan memegang peranan penting dalam produksi ternak ruminansia di daerah tropis seperti Indonesia, namun adanya musim kemarau yang relatif panjang kekurangan pakan hijauan merupakan problem yang belum dapat diatasi, hal ini akan memberikan peluang bagi limbah pertanian sebagai pakan ternak alternatif yang sangat penting. Limbah tanaman padi (jerami padi) yang dihasilkan sangat melimpah terutama pada musim panen. Perkiraan produksi jerami padi pada tahun 2001 sebesar 70,93 juta ton bahan kering per tahun (Anonimus,2001).

Kendala utama pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak adalah kandungan nutrien dan kecernaannya yang rendah bila dibandingkan dengan pakan hijauan. Hal ini disebabkan tingginya kadar serat kasar (selulosa, hemiselulosa, lignin) sekitar 20 – 41,5 % BK yang merupakan penyusun dinding sel tanaman dan kadar silika, selain itu kadar protein kasarnya rendah sekitar 3 - 5 % BK (Soejono, 1995) sehingga sukar diharapkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak akan protein. Bahan pakan ternak yang mengandung protein kasar < 7 % menyebabkan aktivitas mikroba rumen terhambat, karena kekurangan unsur nitrogen sehingga pemanfaatan karbohidrat oleh mikroba rumen tidak maksimal (Crowder dan Chedda, 1982).

Kecernaan bahan kering jerami padi hanya sebesar 41 % (Waani, 1999). Rendahnya kecernaan jerami padi pada ternak ruminansia disebabkan oleh

tingginya kadar serat. Tingginya kadar serat pada jerami padi disebabkan limbah tanaman tua yang telah mengalami lignifikasi bertaraf lanjut, terjadi ikatan kompleks antara lignin dengan selulose dan hemiselulose. Selain itu molekul selulose sebagian besar telah berubah dari bentuk amorf menjadi bentuk kristalin. Karbohidratnya sebagian besar telah membentuk persenyawaan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa yang sulit dicerna oleh mikroba rumen (Fengel dan Wegener, 1995). Jerami padi mengandung selulosa 33% dan hemiselulosa 26 % yang dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia sebagai sumber energi. Kualitas jerami padi dapat ditingkatkan dengan cara fisik, kimia dan biologi. Kelemahan perlakuan fisik adalah tidak dapat meningkatkan kandungan protein, sedang perlakuan dengan bahan kimia selain membutuhkan biaya yang besar dan waktu pemeraman yang relatif lama, ada beberapa bahan kimia yang bersifat polutan .

Salah satu upaya meningkatkan nilai gizi jerami padi dan aman penggunaannya adalah dengan memanfaatkan jasa mikroba khususnya bakteri selulolitik. Rekayasa bioteknologi dengan menggunakan isolat bakteri selulolitik yang diperoleh dari cairan rumen sapi diharapkan dapat melonggarkan ikatan kompleks ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa pada jerami padi. Cara ini lebih praktis dibandingkan dengan cara fisik dan kimia, karena cukup dengan menyebarkan inokulum bakteri pada substrat jerami padi dan waktu fermentasi pada jerami padi relatif lebih singkat. Bakteri selulolitik mampu memproduksi enzim endo 1,4  $\beta$  - glukonase, ekso 1,4  $\beta$  - glukonase dan  $\beta$  glukosidase yang dapat memecah komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut (Howard *et al*, 2003). Penggunaan bakteri selulolitik sebagai inokulum diharapkan mempunyai kemampuan dalam menguraikan ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa,

sehingga dapat mempercepat laju fermentasi jerami padi. Pada umumnya penguraian jerami padi secara alami (tanpa inokulan) memerlukan waktu dua sampai tiga bulan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan seperti dikemukakan di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang rekayasa bioteknologi dengan inokulum bakteri selulolitik dalam upaya peningkatan nutrisi jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah terdapat jenis-jenis bakteri selulolitik di dalam cairan rumen sapi ?
2. Apakah inokulasi bakteri selulolitik pada jerami padi dapat meningkatkan nilai gizi jerami padi ?
3. Apakah pemberian jerami padi yang difermentasi menggunakan bakteri selulolitik dapat meningkatkan konsumsi dan nilai pencernaan jerami padi pada domba ?

## **3.1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan inokulum bakteri selulolitik yang mampu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan nilai gizi jerami padi sebagai upaya penyediaan bahan pakan berkualitas tinggi untuk ternak ruminansia terutama pada musim kemarau, sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis bakteri selulolitik dalam cairan rumen sapi

2. Mengetahui potensi inokulum bakteri selulolitik dalam meningkatkan nilai gizi jerami padi
3. Mengetahui pengaruh jerami padi yang difermentasi menggunakan bakteri selulolitik terhadap konsumsi dan nilai pencernaan jerami padi pada domba.

#### **1.4. Manfaat Penelitian :**

1. Memperoleh inokulum bakteri selulolitik yang mampu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan nilai gizi jerami padi.
2. Masyarakat peternak memperoleh keuntungan dengan memiliki bahan pakan berkualitas tinggi yang berasal dari bahan pakan berkualitas rendah (jerami padi) melalui proses fermentasi, yang selanjutnya dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia.

#### **1.5. Hipotesis Penelitian :**

1. Terdapat jenis-jenis bakteri selulolitik di dalam cairan rumen sapi
2. Inokulasi bakteri selulolitik pada jerami padi dapat meningkatkan nilai gizi jerami padi.
3. Pemberian jerami padi yang difermentasi menggunakan bakteri selulolitik dapat meningkatkan konsumsi dan nilai pencernaan jerami padi domba



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Jerami Padi

Pemanfaatan jerami padi untuk pakan ternak ruminansia masih sangat terbatas, yaitu sekitar 31 – 39 %, sebagian dibakar sebanyak 36 – 62 % dan sisanya antara 7 – 16 % untuk keperluan industri (Komar, 1994). Kendala utama rendahnya pemanfaatann jerami padi sebagai pakan ternak karena nilai gizinya yang rendah. Kandungan protein bervariasi sekitar 3 – 7 % , kandungan NDF sekitar 71-81 % dan kandungan ADF sekitar 41-56 %, karbohidratnya sebagian besar telah membentuk ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa (Drake, 2002 dan Soejono, 1995) .

Penelitian dengan amoniasi jerami padi dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dari 44 % menjadi 52 % pada sapi potong (Waani, 1999). Walaupun terjadi peningkatan kecernaan namun masih relatif kecil, disisi lain penggunaan urea untuk amoniasi akan bersaing dengan penggunaan untuk pupuk tanaman. Dibidang peternakan pemanfaatan mikroba telah dilakukan Yustiati *et al* (1995) yang melaporkan fermentasi jerami padi dengan inokulum *Trichoderma Reesei* selama I minggu kemudian dilanjutkan dengan pemberian inokulum *Lactobacillus plantarum* selama 3 minggu dalam proses ensilase cenderung menurunkan jumlah komponen dinding sel tanaman. Demikian pula menurut Feng *et al* (1996) melaporkan penambahan enzim selulase pada rumput *brome grass* dapat meningkatkan kecernaan rumput secara *in vitro* dari 38,7 % menjadi 43,5 %. Ekawati (1999) melaporkan bahwa inokulasi isolat campuran bakteri selulolitik pada jerami padi mampu menurunkan kadar selulosa menjadi 20,74% - 26,24 %.

#### 2.2. Mikroba Rumen

Rumen merupakan lingkungan yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba yang terdiri dari bakteri, protozoa dan fungi. Mayoritas bakteri gram

negatif ditemukan pada ternak yang diberi pakan hijauan, sedang pemberian biji-bijian akan meningkatkan jumlah bakteri gram positif. Diantara bakteri rumen, bakteri selulolitik dan ureolitik sangatlah penting karena kemampuan mereka untuk mencerna selulosa dan menghidrolisis urea (Rahmachandran, 2003).

Bahan pakan yang memasuki rumen akan bercampur dengan mikroba rumen selama lebih kurang 9 jam. Bakteri selulolitik menghasilkan enzim selulase yang akan menghidrolisis selulosa menjadi selobiosa dan glukosa. Kedua gula tersebut merupakan bahan baku untuk proses fermentasi yang kemudian menghasilkan asam organik yang berupa asetat, propionat, dan butirir serta gas CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> (Anggorodi, 1990). Jenis bakteri yang ada di rumen diantaranya mempunyai kemampuan untuk mendegradasi komponen serat kasar. Bakteri selulolitik menghasilkan enzim endoselulase dan eksoselulase yang dapat menghidrolisa kristal selulosa menjadi karbohidrat terlarut yang selanjutnya dapat dimanfaatkan ternak sebagai sumber energi.

### 2.3. Biodegradasi Selulosa

Selulosa merupakan zat penyusun sel tanaman sebagai material struktur dinding sel. Selulosa merupakan suatu homopolisakarida linier yang tersusun atas 100-4000 unit monosakarida  $\beta$ -glukosa yang berikatan dengan ikatan  $\beta$ -1-4-glikosidik (Tillman *et al.*, 1991 dan Mc Donald *et al.*, 1994). Degradasi selulosa secara enzimatik menghasilkan senyawa oligosakarida, disakarida dan monomer glukosa yang bersifat larut. Proses pemecahan secara enzimatik terjadi dengan adanya enzim selulase. Enzim ini dihasilkan oleh mikroorganisme yang bersifat selulolitik (Mc Donald *et al.*, 1994).

Studi tentang degradasi dinding sel tanaman oleh kultur murni mikroorganisme rumen (Flint and Forsberg, 1995) menunjukkan bahwa diantaranya terdapat strain selulolitik yang aktif dalam mendegradasi selulosa, selanjutnya strain non selulolitik akan mendegradasi oligosakarida dan selubiosa yang dihasilkan.

Degradasi selulosa melibatkan tiga enzim utama yaitu endo-1-4- $\beta$ -glukanase, ekso-1-4- $\beta$ -glukanase atau celobiohidrase dan  $\beta$  glukosidase (Grenet and Besle, 1991). Endo glukanase memecah selulosa secara acak menjadi selo-oligosakarida. Ekso glukanase memecah selulosa dari rantai ujung non reduksi dengan melepas selubiosa, kemudian  $\beta$ -glukosidase menghidrolisis selubiosa dan oligosakarida menjadi glukosa.

## 2.4 Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses yang melibatkan jasa mikroba untuk mengubah suatu bahan baku menjadi produk dengan nilai tambah. Dengan fermentasi akan terjadi beberapa proses yang menguntungkan, antara lain: mengawetkan, merusak atau menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan daya cerna dan menambah flavor (Trisnadjaja dan Subroto, 1996).

Fermentasi dilihat dari segi mikrobiologi merupakan pendayagunaan sifat-sifat biokimia mikrobial untuk menghasilkan berbagai produk, baik produk katabolisme maupun anabolisme atau biosintesis (Rachman 1989). Saat ini fermentasi diartikan sebagai proses penguraian substrat oleh aktivitas enzim mikrobial. Proses ini dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob tergantung mikrobial yang melakukannya (Gandjar, 1995).

Kelompok mikroba yang mempunyai peranan penting dalam proses fermentasi adalah ragi (khamir) dan jamur (kapang) dan bakteri dan beberapa spesies *Actinomycetes*. Diantara berbagai kelompok dan spesies mikroba terdapat banyak ragam perbedaan pada morfologi, ukuran sel, reaksi terhadap oksigen bebas, syarat-syarat pertumbuhan dan kemampuan mencerna substrat tertentu (Rachman, 1989).

Judoamidjojo dkk. (1990) juga menyatakan bahwa yang paling penting dalam proses fermentasi adalah bahan baku dan bahan pembantu yang disebut medium atau substrat. Salah satu fungsi substrat yang paling penting adalah sebagai sumber energi disamping sebagai bahan pembentuk sel dan produk metabolisme. Menurut Rachman (1989) medium fermentasi harus bisa menyediakan semua nutrisi pembentuk sel dan biosintesa produk-produk metabolisme. Senyawa-senyawa sumber karbon dan nitrogen merupakan komponen terpenting dalam medium fermentasi, karena sel-sel mikrobia dan berbagai produk fermentasi sebagian besar terdiri dari unsur karbon dan nitrogen, selain itu fermentasi juga mengandung air, garam-garam anorganik serta beberapa mineral.

## **2.5. Pembenihan Mikroba Selulolitik**

Menurut Colwell (1972) banyak jenis media yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri selulolitik secara aerobik. Beberapa diantaranya adalah : media Hutchinson, media Winogradsky, Media Mc Beth, dan media Dubos. Pada media tersebut selalu ditambahkan selulosa murni.

Kondisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri selulolitik tidak hanya bergantung pada komposisi media tersebut, tetapi kondisi pengudaraan (aerasi)



juga sangat menentukan. Menurut Imshenetskii (1953) yang dikutip oleh Colwell (1972), menyarankan suatu metode untuk memperoleh kondisi pertumbuhan yang ideal, yaitu menuangkan media dalam erlenmeyer atau tabung reaksi dalam lapisan tipis saja (tidak lebih dari 1-2 cm) dan kemudian menginkubasikan di atas alat pengocok (*shaking incubator*).

Faktor pH medium pertumbuhan menentukan jenis mikroba selulolitik yang dominan. Berdasarkan pengamatan Alexander (1976), pada medium dengan pH 6,5-7,0 populasi mikroba yang mendominasi adalah : vibrio dan jamur. Pada medium agak asam pH 5,7-6,2 mikroba yang dominan adalah : vibrio dan *Cytophaga*. Pada medium asam dengan pH 5,5 didominasi oleh jamur berfilamen. Pada medium sedikit basa dengan pH 7,1-7,6 merupakan pH optimum untuk bakteri vibrio. sedangkan *Cytophaga* membutuhkan medium dengan pH basa dalam proses degradasi selulosa.

## 2.6. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan merupakan aspek fundamental di dalam sistem pemberian pakan (Van Soest, 1994). Konsumsi pakan adalah total jumlah pakan yang dimakan oleh ternak atau kelompok ternak dalam periode tertentu, biasanya dalam satuan waktu satu hari. Kecepatan ternak ruminansia dalam mengkonsumsi pakan berserat dibatasi oleh kapasitas dari alat pencernaan, ukuran rumen dan laju aliran pakan ke luar rumen (Forbes, 1995). Conrad (1996), menyatakan bahwa ternak mencoba untuk memaksimalkan pengisian rumen ketika diberi pakan hijauan berkualitas rendah, hal ini menggambarkan bahwa volume rumen merupakan faktor pembatas konsumsi pakan bahan kering. Webster (1987), menyatakan bahwa imbalanced nutrisi dalam ransum berhubungan dengan

fermentasi rumen, dimana serat kasar dan faktor lainnya akan mempengaruhi fermentasi rumen yang pada akhirnya mempengaruhi konsumsi pakan. Hasil penelitian Dado dan Allen (1995) membuktikan bahwa pemberian pakan dengan kandungan NDF 35 %, konsumsi BK lebih rendah dibanding dengan kandungan NDF 25 % ( 18,7 kg vs 22,8 kg/hr).

## 2.7. Kecernaan Pakan

Tillman *et al* (1991), menyatakan bahwa kualitas pakan ternak ruminansia dapat ditentukan antara lain dengan menentukan nilai kecernaan dimana kecernaan didefinisikan sebagai nutrisi bahan pakan yang tidak diekskresikan dalam feses. Menurut Mc Donald *et al.* (1995) , kecernaan digesta dalam rumen dan retikulum tergantung dari komposisi kimia pakan dan fisik pakan yang dikonsumsi ternak. Chuzaeimi (1994) menyatakan bahwa pakan ternak hasil sisa pertanian baik yang berasal dari tanaman rumput-rumputan maupun leguminosa komposisi kimianya sangat ditentukan oleh komponen penyusun dinding sel yang mana dinding sel mewakili 80 % dari keseluruhan sel sehingga kecernaan jerami padi dapat dikatakan kecernaan dinding sel. Dinding sel tanaman terutama terdiri dari selulosa, hemiselulosa yang sukar dicerna bila mengandung lignin (Tillam *et al.*, 1991). Selulosa dan hemiselulosa dapat diuraikan oleh mikroba rumen, tetapi kecepatan pencernaan dan waktu yang diperoleh oleh suatu partikel dalam rumen bervariasi (Forbes, 1995). Dado dan Allen (1995) melaporkan bahwa pakan dengan kandungan serat tinggi (NDF 35 %) sangat nyata menurunkan kecernaan bahan kering dan bahan organik dibandingkan dengan kandungan serat rendah (NDF 25 %) .

Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap pencernaan adalah kandungan protein kasar dalam pakan. Mawuenyengah *et al* (1997), melaporkan bahwa dengan penambahan bungkil kedelai sebagai sumber protein pada jerami padi dengan nyata dapat meningkatkan pencernaan bahan organik (527 g/kg DM menjadi 616 g/kg DM), protein kasar (237 g/kg DM menjadi 740 g/kg DM), NDF (478 g/kg DM menjadi 510 g/kg DM) dan ADF (428 g/kg DM menjadi 459 g/kg DM) pada sapi.



### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi, Laboratorium Makanan Ternak, kandang percobaan Fakultas Kedokteran Hewan dan Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi Fakultas Mipa Universitas Airlangga Surabaya. Mulai bulan Agustus 2004 sampai Desember 2004.

### 3.2 Bahan Penelitian

1. Sampel yang digunakan untuk isolasi bakteri selulolitik adalah cairan rumen dari Rumah Potong Hewan Pegirian Surabaya. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Carboxil Methil Cellulosa (CMC) Agar, CMC cair, Czapek Modification (ditambah dengan Malt Extract) dan Sulfit Indole Motility (SIM). Serangkaian media untuk uji gula-gula, uji urea, uji citrat, uji mannitol dan uji TSIA.
2. Jerami padi jenis IR-64 yang diperoleh dari Desa Krembung, Kecamatan Tulangan Sidoarjo.
3. Ternak domba ekor gemuk jantan berumur 1 – 1,5 tahun dengan berat badan 20 –25 kg sebanyak 6 ekor, yang ditempatkan dalam kandang individual dan dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

### 3.3 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi bakteri selulolitik adalah : Petridish, Erlenmeyer, tabung reaksi, Water Bath, timbangan analitik,

*shaking incubator*, Magnetic Stirer dilengkapi dengan pemanas, Fotomikroskop Olympus, Spektrofotometer, Indikator pH, Inkubator, Autoklav. Alat yang digunakan untuk pengolahan jerami padi, pengukuran konsumsi dan pencernaan adalah : gunting, pisau, kantong plastik, gelas ukur, pengaduk, timbangan Sartorius, timbangan duduk, ember plastic, seperangkat alat-alat untuk analisis proksimat.

### 3.4. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam tiga tahap :

1. Isolasi dan identifikasi bakteri selulolitik
2. Pengolahan jerami padi menggunakan inokulum bakteri selulolitik
3. Pengukuran konsumsi dan nilai pencernaan jerami padi fermentasi menggunakan domba

#### Tahap I : Isolasi dan identifikasi bakteri selulolitik

##### A. Pengambilan Sampel

Limbah cairan rumen adalah cairan berasal dari rumen sapi yang telah disembelih dan masih bercampur dengan pakan yang belum tercerna sempurna. Pengambilan sampel dilaksanakan sebanyak 3 kali ulangan secara random. Pengambilan sampel dengan cara memeras isi rumen dan cairan rumen dimasukkan ke dalam termos sebagai sampel untuk isolasi bakteri selulolitik.

##### B. Cara Isolasi

Sampel limbah cairan rumen dibuat pengenceran  $10^{-2}$  dengan cara 1 ml sampel diencerkan dengan 99 ml aquadest steril. Hasil pengenceran  $10^{-2}$  diambil 1 ml untuk diinokulasikan kedalam media CMC agar yang bersuhu kurang lebih  $45^{\circ}\text{C}$  sebanyak kurang lebih 15 – 20 ml dengan metode tuang (pour plate).

Pencampuran dilaksanakan dengan memutar cawan petri. Setelah dingin cawan petri diinkubasikan pada suhu ruang ( $28^{\circ}$  C) selama 3 hari, dan dibuat duplo.

Setelah koloni bakteri selulolitik tumbuh dimurnikan dengan membuat streak pada media Czapek Modification. Koloni yang telah murni dipindahkan ke dalam media biakan miring dan diinkubasikan pada suhu ruang sebagai stok bakteri. Uji cellulose dilakukan dengan pemeraman pada media CMC broth + indikator (phenol red). Hasil dinyatakan positif dengan terbentuknya warna kuning yang tadinya berwarna merah. Tiap jenis isolat diidentifikasi melalui uji morfologis, uji motilitas dan uji fisiologis.

### **C. Tahap Identifikasi**

#### **1. Uji Morfologis**

Uji morfologis secara makroskopis dengan melihat bentuk dan warna koloni yang dihasilkan sedang untuk uji morfologis secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan pengecatan Gram dengan prosedur:

- a. Diambil satu ose dari setiap jenis koloni dari media isolasi.
- b. Dibuat pengulasan film dan dibiarkan kering angin.
- c. Difiksasi dengan cara dilewatkan di atas nyala api lampu spiritus beberapa kali.
- d. Ditetesi dengan Gram A ( Gention Violet) dan dibiarkan 2 –3 menit.
- e. Larutan Gram A dibuang, lalu ditetesi dengan Gram B ( larutan Jodium Lugol) dan dibiarkan 2 – 3 menit.
- f. Dicuci dengan air mengalir dan dibiarkan kering.
- g. Kemudian ditetesi dengan Gram C ( AlkoholAceton ) sedikit demi sedikit sampai larutan yang mengalir tidak berwarna, dan dibiarkan kering.
- h. Ditetesi dengan Gram D ( Safranin ) dan dibiarkan selama 2 –3 menit.

- i. Dicuci dengan air mengalir dan dibiarkan kering.
- j. Diamati dengan menggunakan minyak emersi di bawah mikroskop dengan pembesaran  $10 \times 100$ .

Sel yang telah terwarnai bersifat gram positif jika sel berwarna biru gelap atau ungu dan bersifat gram negatif bila sel berwarna merah muda.

## 2. Uji Motilitas

Satu ose dari setiap jenis koloni dalam media isolasi diinokulasikan dengan cara tusukan ke dalam media SIM. Diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  selama 24 – 48 jam. Uji dikatakan positif jika ada pertumbuhan yang menyebar dari garis inokulasi, yang berarti ada motilitas.

## 3. Uji Fisiologis

### a. Uji Gula - Gula

Uji Gula-Gula meliputi uji Glukosa, uji Laktosa, uji Dextrosa, uji Sukrosa, uji Sakarosa dan uji Maltosa. Prosedur pelaksanaan uji Gula – Gula adalah dengan mengambil sedikit bakteri dari media biakan isolasi untuk diinokulasikan ke dalam media uji Gula – Gula, diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Uji dikatakan positif jika terjadi perubahan warna pada media uji dari merah – kuning

### b. Uji Urea

Satu ose dari media biakan isolasi diinokulasikan ke dalam media urea agar. Diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Uji dikatakan negatif jika tidak ada perubahan warna dan uji dikatakan positif jika terjadi perubahan warna dari merah muda – pink.

## c. Uji Sitrat

Satu ose needle dari media biakan isolasi ditusukkan ke dalam Sitrat agar. Diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Uji dikatakan positif jika terjadi perubahan warna dari hijau – biru.

## d. Uji Manitol

Satu needle dari media biakan isolasi ditusukkan ke dalam Manitol agar. Diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Uji dikatakan positif jika terjadi perubahan warna dari merah – kuning.

## e. Uji Indol

Satu ose needle dari media biakan isolasi ditusukkan ke dalam SIM agar. Diinkubasikan pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Uji dikatakan positif jika terbentuk cincin merah setelah ditetesi reagen *Covacs*.

## f. Uji TSIA

Satu jarum/needle dari media biakan isolasi ditusukkan dan streak media TSIA. Diinkubasikan pada suhu ruang ( $28^{\circ}\text{C}$ ) selama 24 jam. Uji dikatakan positif jika terjadi perubahan warna dari merah – kuning.  $\text{H}_2\text{S}$  dikatakan positif jika terbentuk warna hitam, media yang pecah menunjukkan terbentuknya gas.

**D. Pembuatan Bahan Inokulum**

- Dari stok bakteri pada media miring ditambah aquadest steril 5 ml, divortex selama 1 menit untuk membuat suspensi bakteri dari media miring tabung untuk selanjutnya dituang pada 45 ml media cair Czapek Modification. Inkubasi suhu kamar pada sacker selama 2 hari.



- 50 ml suspensi bakteri pada media cair Czapek Modification dimasukkan kedalam 450 ml media cair CMC yang telah ditambah Malt Ekstrak. Inkubasi dengan suhu kamar pada sacker selama 2 hari.
- Suspensi siap diinokulasikan pada jerami padi.

## **Tahap II : Pengolahan Jerami Padi Menggunakan Inokulum Bakteri Selulolitik**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Jerami padi sebanyak 5 kg yang sudah dibuat homogen secara acak dalam dua puluh unit percobaan dengan empat perlakuan dengan masing-masing diulang lima kali. Keempat perlakuan itu adalah :

P0 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes

P1 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes + 15 % bakteri selulolitik rumen

P2 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes + 30 % bakteri selulolitik rumen

P3 = Jerami padi (JP) + 4 % tetes + 45 % bakteri selulolitik

### **Prosedur Penelitian**

Jerami padi dipotong-potong (dicacah) dan ditimbang masing-masing seberat 250 gram. Selanjutnya jerami padi disemprot dengan larutan yang merupakan campuran inokulum dengan tetes secara merata. Dosis masing – masing inokulum ditambah tetes dilarutkan dengan air sebanyak 70 % bahan kering jerami padi, kemudian dimasukkan dalam kantong plastik. Jerami padi diperam selama 7 hari. Setelah proses fermentasi selesai, jerami padi diangin-anginkan selanjutnya dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan : protein kasar dan serat kasar dengan metode AOAC (1975).

### Tahap III. Pengukuran nilai pencernaan jerami padi menggunakan domba

Penelitian ini menggunakan sample pakan jerami padi fermentasi (JPF) terbaik yang diperoleh dari penelitian tahap II. Pakan perlakuan diberikan pada 6 ekor domba ekor gemuk yang ini terdiri dari :

P0 = JP 60 % + Konsentrat 40 %

P1 = JP 30 % + JPF 30 % + Konsentrat 40 %

P2 = JPF 60 % + Konsentrat 40 %

Kebutuhan bahan kering harian domba yang diberikan pada penelitian ini sebesar 4 % dari bobot hidup (Ranjhan, 1977). Konsentrat yang digunakan adalah konsentrat Pap dengan kandungan protein 15 %. Penelitian ini berlangsung dua periode yaitu periode adaptasi selama 7 hari dan periode koleksi selama 7 hari.

Periode adaptasi : Dilakukan pada masing-masing ternak sesuai dengan pakan perlakuan sampai konsumsi ternak konstan. Pakan diberikan *ad libitum* 2 kali/hari yaitu pk. 08.00 dan 16.00 WIB. Dilakukan pencatatan pemberian dan sisa pakan. Setelah pakan perlakuan stabil, maka tahap berikutnya dimulai.

Periode koleksi : Pada periode ini dilakukan pendataan tentang jumlah pemberian pakan , sisa pakan dan jumlah feses serta pengambilan sampel masing-masing komponen tersebut pada setiap ternak. Sisa pakan dan feses diambil sebanyak 10 % untuk digunakan analisis BK, BO dan PK menurut metode AOAC (1975) dan NDF dan ADF menurut metode Goering dan Van Soest (1970).

Variabel yang diamati :

- Konsumsi BK, BO dan PK , NDF dan ADF yang diperoleh dari selisih antara jumlah nutrien dalam pakan yang diberikan dengan jumlah nutrien dalam pakan sisa.

- Kecernaan BK,BO, PK, NDF dan ADF yang diperoleh dari :

$$\text{Kecernaan (\%)} = \frac{\text{Konsumsi nutrisi} - \text{nutrien feses}}{\text{Konsumsi nutrisi}} \times 100 \%$$

(Tillman *et al.*, 1991)

### 3.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian tahap II ini dianalisis dengan uji F sesuai dengan rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila perlakuan memberikan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (5%) (Kusriningrum, 1989). Data dalam penelitian tahap III dianalisis dengan uji F sesuai dengan Rancangan Cross Over (Bujur Sangkar Latin yang diulang). Apabila perlakuan memberikan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (5%) (Kusriningrum, 1990).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Isolasi Bakteri Selulolitik

Hasil isolasi bakteri selulolitik dari cairan rumen sapi diperoleh 6 macam genus bakteri selulolitik aerob. Semua bakteri tersebut mampu tumbuh pada media padat CMC, media cair CMC dan Czapek Modification.

Genus bakteri yang didapatkan adalah *Acidothermus Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cellvibrio*, *Cytophaga* dan *Lactobacillus*.

**Tabel 1. Isolat Bakteri Selulolitik Aerob Cairan Rumen dan Sifat Gramnya.**

No	Genus bakteri	Sifat gram
1.	<i>Acidothermus</i>	Gram negatif
2.	<i>Bacillus</i>	Gram positif
3.	<i>Cellulomonas</i>	Gram positif
4.	<i>Cellvibrio</i>	Gram negatif
5.	<i>Cytophaga</i>	Gram negatif
6.	<i>Lactobacillus</i>	Gram positif

Hasil isolasi bakteri selulolitik aerob dari cairan rumen sapi diperoleh 6 genus bakteri yaitu : *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cytophaga*, *Acidothermus*, *Lactobacillus* dan *Cellvibrio*. Keenam genus bakteri tersebut menunjukkan hasil positif pada uji selulolitik. Hasil positif tersebut tampak pada uji kemampuan tumbuh pada selulosa yang telah dibuat menjadi media CMC.

Keenam genus bakteri yang diperoleh menunjukkan sifat positif dalam uji kemampuan selulolitik, sehingga diduga keenam isolat tersebut mampu mengekskresikan enzim selulase yang mampu memecah ikatan 1,4  $\beta$ -glukosida dalam media uji. Uji cellulose dilaksanakan menggunakan CMC cair + phenol red 1 %. Kemampuan selulolitik diketahui dengan uji cellulose yang menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan perubahan warna media cair dari merah menjadi kuning

Masing-masing jenis bakteri selulolitik mempunyai kemampuan tersendiri dalam mendegradasi selulosa. Bakteri genus *Cytophaga* menduduki peringkat paling utama dalam mendegradasi selulosa ( Alexander, 1977 ; Campbell, 1985 ).

Bakteri selulolitik merupakan bakteri heterotrop yang termasuk golongan saprofit. Bakteri saprofit adalah bakteri yang dapat memanfaatkan sisa-sisa tumbuhan yang telah mati untuk memenuhi kebutuhan sel. Bakteri saprofit ini memerlukan gula (karbohidrat) dalam jumlah tertentu, nitrogen organik, fosfor dan garam-garam mineral sebagai sumber energi, beberapa asam amino, vitamin, sterol untuk memenuhi kebutuhan sel ( Campbell, 1985 ).

Pertumbuhan bakteri selulolitik dalam media CMC melalui fase-fase tertentu. Pada fase eksponensial terjadi pertambahan sel maksimal, dimana nutrisi masih dapat mendukung pertumbuhan bakteri sampai fase stasioner. Pada akhir fase ini kandungan nutrisi berkurang yang menandakan proses metabolisme menurun.

Keenam bakteri selulolitik yang dapat diisolasi tersebut masuk ke dalam rumen sapi bersama dengan pakan atau minuman. Bakteri tersebut mampu hidup

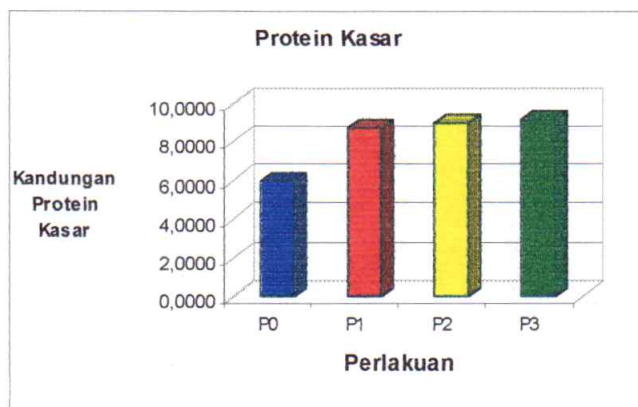
dalam rumen sapi karena rumen sapi mampu memberikan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri tersebut. Jumlah bakteri bervariasi tergantung jenis pakan yang diberikan, spesies yang berbeda, individu yang berbeda (Arthur, 1987).

#### 4.2. Protein Kasar

**Tabel 2. Rerata Kandungan Protein Kasar Jerami Padi**

Perlakuan	Kandungan Protein Kasar	
	Data Asli (%)	Transformasi
PO(0%)	5,9608 ± 0,4764	2,4393 <sup>a</sup> ± 0,116
P1(15%)	8,7526 ± 0,5258	2,9567 <sup>b</sup> ± 0,1127
P2(30%)	9,0590 ± 0,6034	3,0081 <sup>b</sup> ± 0,1187
P3(45%)	9,2003 ± 0,2747	3,0326 <sup>b</sup> ± 0,0067

<sup>a,b</sup> superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )



**Gambar 1. Grafik Kandungan Protein Kasar Jerami Padi**

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri selulolitik cairan rumen sapi menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap

kandungan protein kasar antara P0 (Jerami padi), P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik) , P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik ) dan P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik).

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan protein kasar tinggi adalah P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik) , P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik) dan P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik ) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan P0 (Jerami padi ).

Peningkatan protein pada proses fermentasi dengan penambahan probiotik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas mikroorganisme terutama bakteri penambat N dari NPN maupun protein. Hasil penelitian ini sesuai dengan Higa dan Widadana (1996) melaporkan bahwa jerami padi yang ditambahkan probiotik EM4 dapat meningkatkan N total 0,44%.

Peningkatan kandungan nitrogen ini menguntungkan bakteri selulolitik untuk pertumbuhan dan melakukan aktivitas secara optimum. Hal ini sesuai dengan Matthewman (1994) yang menyatakan bahwa nitrogen adalah bahan dasar untuk sintesis protein mikroba, selain itu dengan adanya tetes yang ditambahkan dalam jerami padi merupakan penyedia energi bagi mikroba selulolitik untuk bekerja terutama pada pakan berserat kasar yang banyak mengandung selulosa.

Kandungan protein P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3 disebabkan karena pada proses fermentasi dibutuhkan karbon dan nitrogen untuk perkembangbiakan sel-sel mikroba (Rachman, 1989). Penambahan tetes dimaksudkan untuk menyediakan sejumlah karbon bagi mikroba untuk mendapatkan energi dan

perkembangbiakan mikroba tergantung pada karbon yang tersedia. Dengan peningkatan jumlah inokulum bakteri selulolitik maka terjadi kompetisi diantara mikroba untuk mendapatkan karbon, sehingga ketersediaan karbon menjadi faktor pembatas.

Hasil protein kasar yang diperoleh dari penelitian ini masih lebih rendah dari penelitian Setyono dkk (2004) yang melaporkan bahwa kandungan protein kasar jerami padi yang difermentasi dengan probiotik alami mencapai 12,92 %. Hal ini disebabkan komposisi probiotik yang digunakan terdiri dari gabungan bakteri selulolitik, proteolitik dan amilolitik.

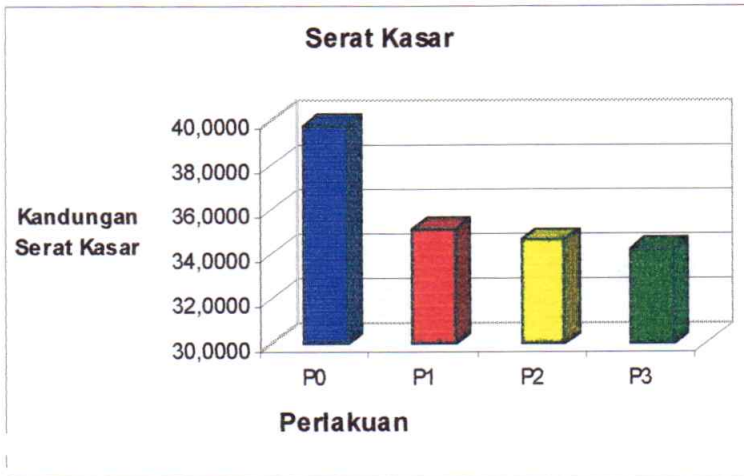
### 4.3. Serat Kasar

**Tabel 3. Rerata Kandungan Serat Kasar Jerami Padi**

Perlakuan	Kandungan Serat Kasar $\bar{X} \pm SD$
P0 (0%)	39,7079 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4115
P1 (15%)	35,0889 <sup>b</sup> $\pm$ 0,1682
P2 (30%)	34,6019 <sup>bc</sup> $\pm$ 0,4746
P3 (45%)	34,1701 <sup>c</sup> $\pm$ 0,1620

<sup>a,b,c</sup> superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )





**Gambar 2. Grafik Kandungan Serat Kasar Jerami Padi**

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri selulolitik cairan rumen sapi menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar antara P0 (Jerami padi), P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik), P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik) dan P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik).

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan serat kasar terendah adalah P3 (Jerami padi + 45 % bakteri selulolitik) yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P2 (Jerami padi + 30 % bakteri selulolitik), tetapi P2 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan P1 (Jerami padi + 15 % bakteri selulolitik), sedangkan P3, P2 dan P1 berbeda nyata dengan P0 (jerami padi).

Berdasarkan hasil penelitian ini terjadi penurunan kandungan serat kasar pada penambahan inokulum bakteri selulolitik, karena inokulum yang digunakan pada penelitian ini mengandung mikroba selulolitik. Mikroba ini mempunyai kemampuan

mendegradasi bahan organik terutama selulosa, karena mikroba ini menghasilkan enzim eksoselulase dan endoselulase yang dapat memecah serat kasar.

Pada waktu difermentasi selama 7 hari ternyata P3, P2 dan P1 menghasilkan serat kasar lebih rendah dibandingkan P0. Hal ini disebabkan adanya peningkatan dosis inokulum yang menyebabkan populasi mikroba semakin banyak sehingga mampu mendegradasi komponen selulosa lebih optimal. Dari hasil penelitian ini diperoleh kandungan serat kasar yang masih cukup tinggi. Proses degradasi selulosa akan berjalan optimal bila ada interaksi antara bakteri selulolitik dan jamur. Hal ini sesuai dengan Ha *et al*, (2001) yang melaporkan bahwa interaksi bakteri selulolitik dan fungi rumen dapat meningkatkan degradasi bahan kering. Pendapat ini sesuai dengan Higa dan Wididana (1996) bahwa jamur yang biasanya merombak serat kasar pada proses fermentasi jamur dapat merombak bahan organik menjadi senyawa organik dalam bentuk alkohol dan gula.

#### **4.4. Komposisi Kimia Pakan**

Hasil analisis komposisi kimia pakan yang digunakan dalam penelitian tahap III tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan Berdasarkan BK (%)

Kandungan	Jenis Pakan		
	JP	JP + JPF	JPF
Bahan Organik	76,61	69,94	74,58
Protein Kasar	4,50	6,12	8,75
Serat kasar	36,53	34,51	30,55
Lemak Kasar	4,25	4,22	4,64
Abu	23,39	22,32	30,32
NDF	74,53	66,59	64,80
ADF	51,90	48,93	48,92

Keterangan : jerami padi (JP), jerami padi + jerami padi fermentasi (JP + JPF),  
jerami padi fermentasi (JPF)

Dari Tabel 4 di atas terlihat bahwa nilai nutrisi dari pakan yang diberikan bervariasi terutama kandungan PK dan NDF. Jerami padi fermentasi (JPF) mempunyai kandungan PK yang lebih tinggi (8,75%) dibandingkan jerami padi + jerami padi fermentasi (JP + JPF) (6,12%) dan jerami padi (JP) (4,40%). Kandungan NDF yang tinggi dicapai pakan JP (74,53%), JP + JPF (66,60%) dan JPF (62,81%), hal ini sesuai dengan pendapat Matthewman (1994) yang menyatakan peningkatan kandungan nitrogen menguntungkan bakteri selulolitik untuk pertumbuhan dan melakukan aktivitas secara optimum. Nitrogen adalah bahan dasar untuk sintesis protein mikroba. Sedangkan penurunan kadar NDF terjadi karena penggunaan inokulum bakteri selulolitik pada fermentasi jerami padi dapat melarutkan kandungan komponen penyusun dinding sel. Mikroba selulolitik mempunyai kemampuan

mendegradasi bahan organik terutama selulosa karena mikroba tersebut menghasilkan enzim endoselulase dan eksoselulase.

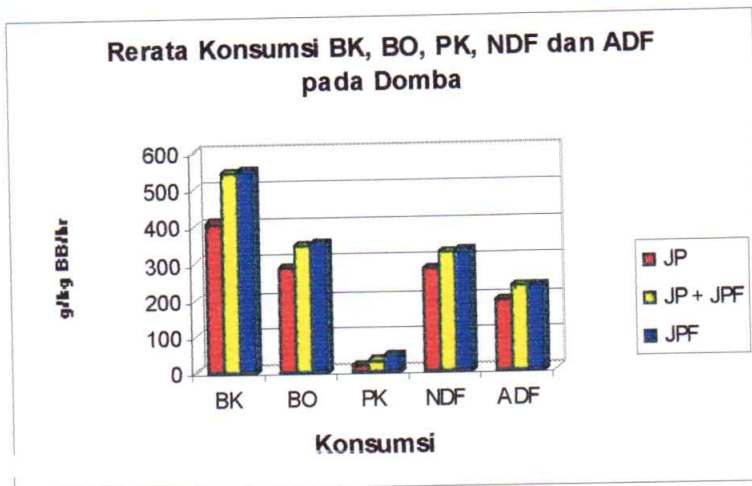
#### 4.5. Konsumsi Nutrien Pakan

Konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF dari domba yang diberi pakan JP, JP + JPF dan JPF tertera pada Tabel 5.

**Tabel 5. Rerata Konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF pada Domba**

Konsumsi	Jenis Pakan		
	JP	JP + JPF	JPF
BK ( g/kg BB/hr )	406,57 <sup>b</sup> ± 23,54	542,06 <sup>a</sup> ± 95,03	544,98 <sup>a</sup> ± 60,91
BO ( g/kg BB/hr )	285,51 <sup>b</sup> ± 52,73	345,30 <sup>a</sup> ± 26,69	346,64 <sup>a</sup> ± 31,61
PK ( g/kg BB/hr )	16,20 <sup>c</sup> ± 1,29	29,41 <sup>b</sup> ± 2,94	41,43 <sup>a</sup> ± 3,30
NDF ( g/kg BB/hr )	276,99 <sup>b</sup> ± 15,92	323,29 <sup>a</sup> ± 29,27	324,47 <sup>a</sup> ± 19,47
ADF ( g/kg BB/hr )	191,48 <sup>b</sup> ± 11,29	229,75 <sup>a</sup> ± 26,54	230,36 <sup>a</sup> ± 21,41

<sup>a,b,c</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )



**Gambar 3. Grafik Konsumsi BK, BO, PK, NDF dan ADF Jerami Padi (JP), Jerami Padi + Jerami Padi Fermentasi (JP + JPF) dan Jerami Padi Fermentasi (JPF) pada Domba (g/kg BB/hr)**

## Konsumsi Nutrien Pakan

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata terhadap konsumsi BK dan BO ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil uji jarak Durcan dapat diketahui bahwa konsumsi BK dan BO pada perlakuan pemberian JPF dan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP, sedangkan antara JPF dan JP + JPF tidak berbeda nyata.

Konsumsi BK dan BO pada JPF dan JP + JPF lebih tinggi dibandingkan JP disebabkan pencernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF pakan JPF dan JP + JPF lebih tinggi dibandingkan JP (Tabel 6). Hasil penelitian Dado dan Allen (1995) membuktikan bahwa pemberian pakan dengan kadar NDF dan ADF yang tinggi menyebabkan pencernaan NDF dan ADF rendah dan sangat nyata menurunkan konsumsi bahan kering.

Konsumsi pakan pada ternak ruminansia juga dipengaruhi oleh palatabilitas pakan (Mc Donald et al., 1995). Pakan JPF dan JP + JPF lebih palatable dibandingkan JP sehingga menyebabkan konsumsi BK dan BO pada JPF dan JP + JPF lebih tinggi dibandingkan JP.

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi PK.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan dapat diketahui bahwa konsumsi PK pada perlakuan pemberian JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP + JPF dan JP, sedangkan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP.

Menurut Cowder dan Chedda (1982) kebutuhan protein kasar minimal untuk hewan dan aktivitas mikroba rumen adalah 7% dan pakan yang diberikan. Dengan demikian konsumsi protein kasar untuk pakan JPF baru mampu untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok domba, sedangkan untuk pakan JP + JPF dan JP masih kurang mencukupi (Van Soest, 1994) menyatakan bahwa aktivitas mikroba rumen dipengaruhi oleh konsumsi protein kasar. Apabila konsumsi PK rendah maka akan menurunkan aktivitas mikroba rumen karena kekurangan unsur nitrogen yang selanjutnya akan menurunkan konsumsi dan pencernaan pakan. Konsumsi PK yang tinggi pada JPF didukung pula pencernaan PK yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa mikroba rumen mampu mendegradasi pakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak domba.

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pencernaan NDF dan ADF.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan dapat diketahui, bahwa konsumsi NDF dan ADF pada perlakuan pemberian JPF dan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP, sedangkan antara JPF dan JP + JPF tidak berbeda nyata.

Kemungkinan ini dipengaruhi oleh kandungan NDF dan ADF yang rendah pada JPF dan JP + JPF, disamping tingginya pencernaan NDF dan ADF pada pakan JPF dan JP + JPF dibandingkan JP, sehingga menyebabkan konsumsi NDF dan ADF pada JP menjadi rendah. Fenomena ini sejalan dengan pendapat Flint dan Forsberg (1995) bahwa konsumsi pakan oleh ternak ruminansia dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan pencernaan dinding sel pakan tersebut.

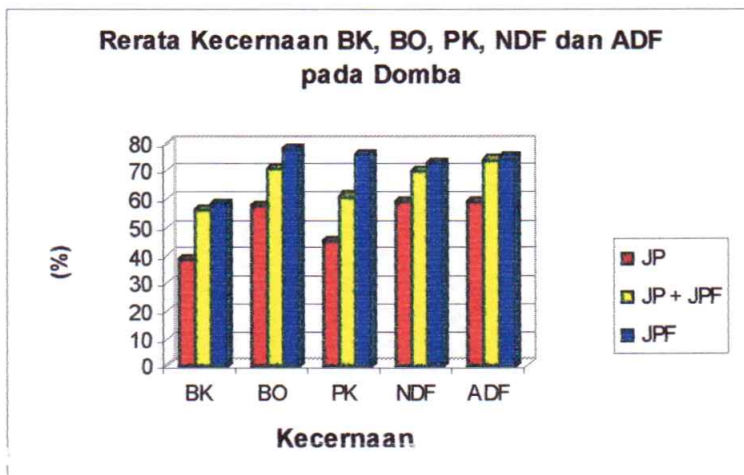
#### 4.6. Kecernaan Nutrien Pakan

Nilai kecernaan BK, BO dan PK dari domba yang diberi pakan JP, JP + JPF dan JPF tertera pada Tabel 6.

**Tabel 6. Rerata Kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF pada Domba**

Kecernaan (%)	Jenis Pakan		
	JP	JP + JPF	JPF
Bahan Kering	38,21 <sup>b</sup> ± 6,17	56,17 <sup>a</sup> ± 4,06	58,41 <sup>a</sup> ± 7,59
Bahan Organik	57,29 <sup>c</sup> ± 2,01	70,59 <sup>b</sup> ± 1,87	77,90 <sup>a</sup> ± 2,23
Protein kasar	44,88 <sup>c</sup> ± 4,37	60,77 <sup>b</sup> ± 3,51	75,96 <sup>a</sup> ± 6,26
NDF	58,66 <sup>b</sup> ± 2,64	69,98 <sup>a</sup> ± 2,55	72,72 <sup>a</sup> ± 4,42
ADF	59,08 <sup>b</sup> ± 2,53	73,86 <sup>a</sup> ± 2,05	74,60 <sup>a</sup> ± 3,46

<sup>a,b,c</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )



**Gambar 4. Grafik Kecernaan BK, BO, PK, NDF dan ADF Jerami Padi (JP), Jerami Padi + Jerami Padi Fermentasi (JP + JPF) dan Jerami Padi Fermentasi (JPF) pada Domba (%)**

### **Kecernaan Nutrien Pakan.**

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kecernaan BK dan BO. Berdasarkan hasil uji jarak Duncan dapat diketahui bahwa kecernaan BK pada perlakuan JPF dan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP. Sedangkan antara JPF dan JP + JPF tidak berbeda nyata, kecernaan BO pada perlakuan pemberian pakan JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP + JPF dan JP, demikian juga JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP.

Kecernaan BK dan BO erat hubungannya dengan komposisi kimia pakan. Lebih tingginya kecernaan BK dan BO pakan JPF dan JP + JPF dibandingkan JP yaitu 20,2 dan 17,96 point disebabkan kandungan NDF pakan JPF dan JP + JPF yang lebih rendah dibandingkan JP (Tabel 4). Semakin rendah kandungan NDF menyebabkan semakin rendah ketahanannya terhadap degradasi oleh mikroba rumen, karena NDF tersusun dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pectin, cutin dan silika yang sulit dicerna mikroba rumen. Van Soest (1994) menyatakan lignin yang terdapat pada dinding sel tanaman bersama selulosa dan hemiselulosa akan membentuk senyawa kompleks yang sulit dicerna oleh enzim mikroba rumen, selanjutnya dikatakan bahwa kecernaan terutama dipengaruhi oleh kandungan dinding sel tanaman.

Kandungan PK pakan (Tabel 4) yang lebih tinggi pada JPF dibandingkan JP menyebabkan kecernaan BK dan BO JPF lebih tinggi dibandingkan JP. Protein merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang kehidupan mikroba rumen,



sehingga dapat meningkatkan kecernaan pakan. Makin tingginya kandungan PK pakan akan meningkatkan ketersediaan nutrisi esensial yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen, sehingga akan meningkatkan populasi dan aktivitas dalam mencerna bahan kering dan bahan organik. Thomaszewska et al. (1993) menyatakan perubahan populasi mikroba akan mempengaruhi tingkat kecernaan. Rendahnya kandungan PK pakan JP tidak mencukupi untuk perkembangbiakan mikroba rumen sehingga menyebabkan kecernaan JP rendah. Kecernaan BO pakan JP + JPF lebih rendah dari JPF disebabkan kandungan NDF, JP + JPF lebih tinggi dari JPF.

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kecernaan PK. Berdasarkan hasil uji jarak Duncan dapat diketahui bahwa kecernaan PK pada perlakuan JPF berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan JP + JPF dan JP, sedangkan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP.

Tingginya kecernaan PK pada pakan JPF disebabkan oleh kandungan PK yang lebih tinggi pakan JPF dibandingkan JP + JPF dan JP (Tabel 4). Kandungan protein kasar yang cukup dalam suatu bahan pakan akan menentukan derajat kecernaannya, karena untuk menunjang kehidupan dari mikroba di dalam rumen perlu adanya senyawa nitrogen yang mencukupi. Fermentasi protein di dalam rumen akan menghasilkan amonia yang merupakan sumber nitrogen bagi sintesis protein mikroba. Laju pembentukan amonia dalam rumen sangat tergantung pada solubilitas dan degradasi protein pakan (Mc Donald et al., 1995). Jerami padi yang difermentasi menggunakan mikroba selulolitik merupakan karbohidrat struktural yang mempunyai

degradasi protein cukup tinggi, sehingga memberikan indikasi adanya ketersediaan amonia untuk sintesis protein mikroba. Dengan bertambahnya jumlah populasi mikroba dalam rumen menyebabkan aktivitas fermentasi menjadi intensif sehingga menyebabkan pencernaan protein akan meningkat.

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa jenis pakan JP, JP + JPF dan JPF berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pencernaan NDF dan ADF. Berdasarkan hasil uji jarak Duncan dapat diketahui bahwa pencernaan BK dan ADF pada perlakuan JPF dan JP + JPF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan JP. Sedangkan antara JPF dan JP + JPF tidak berbeda nyata,

Tingginya pencernaan NDF dan ADF pakan JPF dan JP + JPF disebabkan kandungan NDF dan ADF lebih rendah dari JP. Kandungan PK pada pakan JPF lebih tinggi dibandingkan JP (Tabel 4), sehingga menyebabkan pencernaan NDF dan ADF pakan JPF lebih tinggi dibandingkan JP. Mc Donald et al. (1995) menyatakan bahwa apabila pakan rendah kandungan protein kasar maka konsentrasi amonia rumen akan rendah dan pertumbuhan mikroba rumen lambat, akibatnya degradasi karbohidrat akan terhambat.

Meningkatnya pencernaan NDF dan ADF pada pakan JPF dan JP + JPF dibandingkan JP disebabkan bakteri selulolitik menghasilkan tiga enzim utama yaitu endo-1-4- $\beta$ -glukanase, ekso-1-4- $\beta$ -glukanase atau celobiohidrase dan  $\beta$  glukosidase (Grenet and Besle, 1991). Endo glukanase memecah selulosa secara acak menjadi selo-oligosakarida. Ekso glukanase memecah selulosa dari rantai ujung non reduksi dengan melepas selubiosa, kemudian  $\beta$ -glukosidase menghidrolisis selubiosa dan

oligosakarida menjadi glukosa yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba. Dengan bertambahnya populasi mikroba selulolitik akan menyebabkan aktivitas fermentasi di dalam rumen lebih intensif sehingga meningkatkan degradasi fraksi serat .

Dado dan Allen (1995) membuktikan bahwa pencernaan NDF lebih tinggi pada pakan dengan kandungan serat rendah (25% NDF) dibandingkan pakan dengan kandungan serat tinggi (35% NDF).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Genus bakteri selulolitik yang dapat diisolasi dari cairan rumen sapi adalah: *Acidothermus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cellvibrio*, *Cytophaga*, *Lactobacillus*. Keenam bakteri selulolitik yang diisolasi dari cairan rumen tersebut mampu tumbuh pada media CMC agar dan CMC cair.
2. Hasil pengolahan jerami padi diperoleh kenaikan kandungan protein kasar untuk ketiga perlakuan inokulum (15, 30, 45 %) yang berbeda nyata dengan yang tanpa diberi inokulum. Terjadi penurunan serat kasar yang terendah diperoleh pada perlakuan inokulum 45 % yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian inokulum 30 % dan berbeda nyata dengan tanpa inokulum.
3. Konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik, protein kasar, NDF dan ADF jerami padi yang difermentasi menggunakan inokulum lebih tinggi dibandingkan jerami padi tanpa inokulum.

#### 5.2 Saran

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk isolasi jamur cairan rumen yang dapat dikombinasikan dengan bakteri selulolitik untuk fermentasi pada pakan berserat.



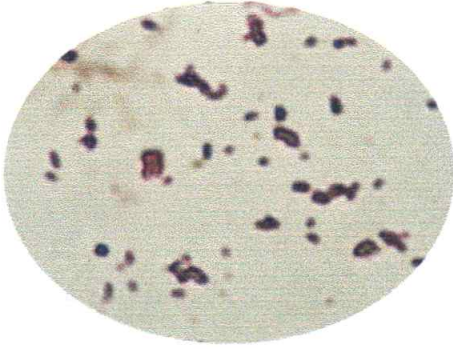
## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1976. *Introduction To Soil Microbiology*. Second edition. Jhon & sons, New York.
- Anggorodi, R., 1980, *Ilmu Makanan Ternak Umum*, Gramedia, Jakarta.
- Anonimus, 2001. Badan Pusat Statistik. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai. [http//w.w.w.bps.go.id/releases/index.htm](http://w.w.w.bps.go.id/releases/index.htm).
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15<sup>th</sup> Ed. Assosiation of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Chuzaemi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetika degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Campbell, R., 1985. *Plant Microbiology*. Edward Arnold Publisher. London.
- Colwell, R.R., Zambruski, M.S., 1972, *Methhods in Aquatic Microbiology*, University Park Press, London.
- Conrad, H.R. 1996. Symposium of factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants : Physiological and Physical Factors Limiting Feed Intake, *J. Anim. Sci.* 25 : 178-194
- Crowder, L.V. and Chheda. 1992. *Tropical Grassland Husbandary*. Logman Group LTD, London dan New York
- Dado, D.A. and M.A. Allen. 1995. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged wit rumen fiil from dietary fiber or inert bulk. *J. Dairy Sci.* 78 : 118-133.
- Drake Daniel, J. 2002. *Feeding Rice Straw to Cattle*. University of California Division of Agriculture and Nature Resources.
- Ekawati, I. 1994. Peningkatan Kecepatan Dekomposisi Jerami Padi Panen Suatu Upaya Mengatasi Masalah Kesuburan Lahan Pertanian. Disertasi. Universitas Airlangga
- Forbes, J.M. 1995. Physical limination of feed intake in ruminats and interaction with other factors affecting intake. In : W.V. WEngelhardt, S.L. Marek, G. Breves and D. Giesecke. (Eds.), *Ruminat Physiology : Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction*. Proc. Of the Eighth International Symposium on Ruminant Physiology. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. Pp.217-230

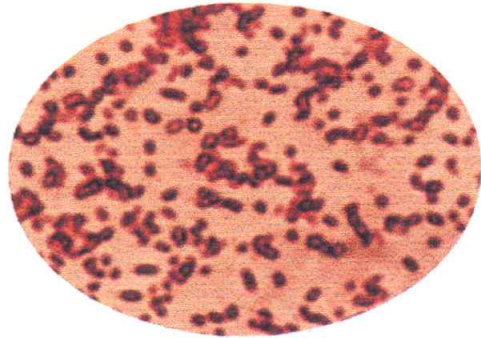
- Fengel, D, and G. Wegener. 1995. Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Flint H.J. and C.w. Forsberg. 1995. Polysacarida degradtion in the Rumen : Biochemistry and Genetics. In : E.V. Engelhisrdt., Leonard-Mrek S., G. Greves, D. Giesecke. )eds). Ruminant Physiology : Disgestionn, Metabolism, Growth and Reproduction. Proc. Of the eight International Symposium on Ruminant Physiology. Pp. 43-63.
- Gandjar, L. 1995. The Role of Rhyzopus species for community and industry. Indonesian Food and Nutrition Progress, 2 (1) : 51-56
- Grenet , e. and J.M. Besle. 1991. Microbes and Fibre degradation. In (Jouany, JP. Ed) Rumen Microbial Meatbolism and ruminant Digestion. Institute National De La Recherche Agronomique. Paris.
- Ha. J, S.S. Lee, S.W. Kim, In K. Han, K. Ushida and K.J. Cheng. 2001. Degradation of Rice Straw by Rumen Fungi and Cellulolytic Bacteria through Mono-, Co- or Sequential – Cultures. School of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Suweon 441-744, Korea
- Higa, T dan G.N. Widadana. 1994. Microorganisme Sakti dari jepang. Majalah Tumbuh. 36-38. Jakarta.
- Howard, R.L; Abotsi, E; Jansen van Rensburg El and Howard, S. 2003. African Journal of Biotechnology . Vol. 2 (12). Pp. 602-619.
- Judoamidjojo, M.A.A., A.A. Darwis dan E.G. Sai'd. 1990. Teknologi Fermentasi. PAU-Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor
- Kusriningrum 1989. Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlanga,. Surabaya
- Kusriningrum 1990. Rancangan Acak Kelompok, Rancangan Bujur Sangkar Latin, Percobaan Faktorial. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlanga,. Surabaya
- Komar, A. 1994. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita.
- Mawuenyengah, P.O., M.N. Shem, L. Warly and T. Fujihara. 1997. Effect of supplementary feeding with behavior of sheep consuming straw diets, *J.Agric Sci.* 129:479-484
- Mc.Donald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1995. animal Nutrition. Third Ed. Logman, London and new York.

- Rachman, A. 1992. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU- Pangan dan Gizi. IPB Bogor
- Rahmachandran, S. 2003, [www.indiaveterinarycommunity.com](http://www.indiaveterinarycommunity.com)
- Setyono, H., Mirni Lamid, Tri Nurhajati, Anam al Arif. 2004. Penggunaan probiotik pada jerami padi suatu upaya penyediaan pakan ternak ruminansia yang berkualitas. Laporan Penelitian .Universitas Airlangga.
- Soejono, M. 1995. Perubahan Struktur Dan Kecernaan Jerami Padi Akibat Perlakuan Urea Sebagai pakan Sapi Potong. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Tillman, A.D. H. Hartadi, S. Reksohadiprojjo, S. Prawirokusumo dan S. Labdosukojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kelima. Gadjah Mada university Press, Yogyakarta.
- Tomaszewska, M.W., I.M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner, dan R.W. Tantan. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press. Dirjen P.T. : Australian International Development Assistance Bureau dan Small Ruminant Collaborative Research Support Program, Surakarta.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press, Ithaca, new York.
- Waani, R.M. 1999. Konsumsi Dan Kecernaan Jerami Padi, Jerami Padi Amoniasi Atau Jerami Kacang Kedelai Pada Sapi Peranakan Ongole. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Webster. J. 1987. Understanding the Dairy Cow. BSP Profesional Books. Oxford, London, edinburgh, Boston, Palo, Alto, Melbourne.
- Yusiati, L.M, Z. Bachrudin, Kustono, and D. Rachmadi. 1995. Chemical evaluation of lignocellulolytic microbes, yeast and Lactobacilli addition to rice staw at silage preservation. Buletin Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

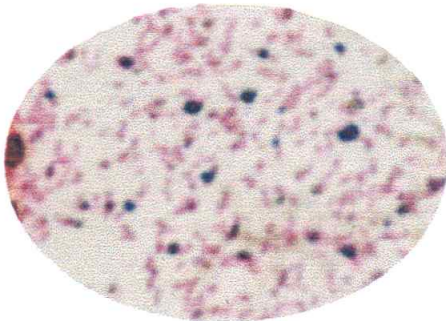
GAMBAR 5. Isolat Bakteri Selulolitik dari Cairan Rumen, dengan Pembesaran 1000x



*Lactobacillus acidophilus*

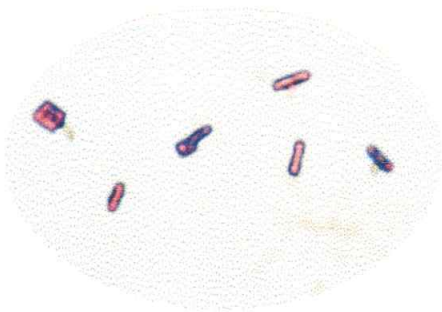


*Acidothermus cellulolyticus*

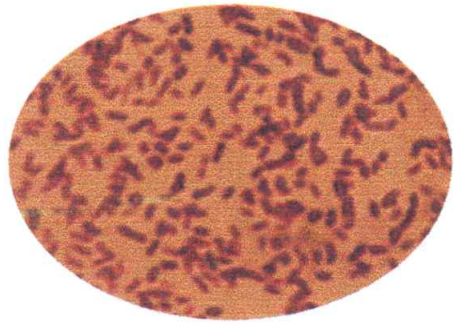


*Cellvibrio mixtus*

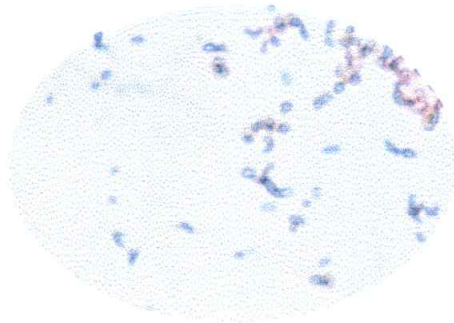




*Bacillus sphaericus*



*Cytophaga hutchinsoi*



*Cellulomonas cellulans*



Gambar 6  
Inokulum bakteri selulolitik



Gambar 7  
Domba yang mendapat pakan jerami padi yang difermentasi menggunakan inokulum bakteri selulolitik

**Lampiran 1. Komposisi Kimia Jerami Padi:**

<b>Kandungan</b>	<b>Hasil Analisis Proksimat (%)</b>	<b>Hasil Berdasarkan Bahan Kering (%)</b>
Bahan kering	91,2925	100
Protein kasar	4,1067	4,4984
Serat kasar	33,3529	36,5341
Lemak kasar	3,8800	4,2501
Abu	21,3529	23,3895
Bahan Organik	69,940	76,6109

Sumber : Analisis Proksimat Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga (2004)

Lampiran 2. Hasil Uji Statistik Kadar Protein Kasar Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Inokulum Bakteri selulolitik

One-way

Descriptives

protein kasar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p0	5	2.439280	.116006	5.19E-02	2.295239	2.583321	2.2757	2.5610
p1	5	2.956780	.112659	5.04E-02	2.816895	3.096665	2.8252	3.1303
p2	5	3.008060	.118674	5.31E-02	2.860706	3.155414	2.8528	3.1504
p3	5	3.032620	6.66489E-02	2.98E-02	2.949864	3.115376	2.9672	3.1335
Total	20	2.859185	.268440	6.00E-02	2.733551	2.984819	2.2757	3.1504

Test of Homogeneity of Variances

protein kasar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.593	3	16	.629

ANOVA

protein kasar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.190	3	.397	35.529	.000
Within Groups	.179	16	1.117E-02		
Total	1.369	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

protein kasar

Duncan<sup>a</sup>

KEL	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
p0	5	2.439280	
p1	5		2.956780
p2	5		3.008060
p3	5		3.032620
Sig.		1.000	.298

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

**Lampiran 3. Hasil Uji Statistik Kadar Serat Kasar Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Inokulum Bakteri selulolitik**

**One-way**

**Descriptives**

serat kasar

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p0	5	39.707920	.411566	.184058	39.196894	40.218946	39.1082	40.24
p1	5	35.088860	.548978	.245510	34.407214	35.770506	34.3310	35.55
p2	5	34.601940	.210216	9.40E-02	34.340922	34.862958	34.2948	34.87
p3	5	34.170080	.162037	7.25E-02	33.968885	34.371275	34.0053	34.43
Total	20	35.892200	2.309506	.516421	34.811318	36.973082	34.0053	40.24

**Test of Homogeneity of Variances**

serat kasar

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.455	3	16	.042

**ANOVA**

serat kasar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99.178	3	33.059	244.336	.000
Within Groups	2.165	16	.135		
Total	101.343	19			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

serat kasar

Duncan<sup>a</sup>

KEL	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
p3	5	34.170080		
p2	5	34.601940	34.601940	
p1	5		35.088860	
p0	5			39.707920
Sig.		.082	.053	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



#### Lampiran 4. Hasil Analisis Proksimat Jerami Padi yang Difermentasi dengan Inokulum Bakteri selulolitik

##### Kadar Protein Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	0 %	15 %	30 %	45 %
1	5,6108	8,6377	8,6615	8,9988
2	6,3395	9,7988	8,1386	8,9873
3	6,5589	7,9816	9,5823	8,8043
4	5,1790	8,4547	9,9247	9,8190
5	6,1159	8,8903	8,9915	9,3921
$\bar{x}$	5,4608	8,7526	9,0580	9,2003

##### Kadar Protein Kasar (Transformasi)

Ulangan	Perlakuan			
	0 %	15 %	30 %	45 %
1	2.3689	2.9390	2.9430	2.9998
2	2.5178	3.1303	2.8528	2.9979
3	2.5610	2.8252	3.0955	2.9672
4	2.2757	2.9077	3.1504	3.1335
5	2.4730	2.9817	2.9986	3.0647
$\bar{x}$	2.0327	2.489	2.5567	2.6022

##### Kadar Bahan Kering

Ulangan	Perlakuan			
	0 %	15 %	30 %	45 %
V1	9.3668	8.9519	9.1752	9.1730
2	9.2878	9.0099	9.1987	9.1821
3	9.2082	9.0675	9.2221	9.1911
4	9.1910	9.0620	9.1587	9.1103
5	9.1739	9.0564	9.0949	9.0287
$\bar{x}$	7.7046	7.5496	7.6916	7.6892

## Lanjutan Lampiran 4.

## Kadar Serat Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	0 %	15 %	30 %	45 %
1	39.7099	35.5539	34.5517	34.1476
2	39.8458	35.3059	34.2948	34.0053
3	39.1082	35.5539	34.8788	34.0804
4	40.2486	34.6996	34.6398	34.4330
5	39.6271	34.3310	34.6446	34.1841
$\bar{x}$	33.0899	29.2657	28.885	28.5501

## Kadar Bahan Organik

Ulangan	Perlakuan			
	0 %	15 %	30 %	45 %
1	69.7123	69.2671	70.0267	69.4187
2	70.8495	68.6421	71.0785	68.9283
3	71.6261	70.1656	70.0511	69.8551
4	70.2140	69.8209	69.3251	68.2984
5	68.9924	70.4742	70.6124	67.8258
$\bar{x}$	58.5657	58.0867	58.5656	57.4627

Lampiran 5 Data rata-rata pemberian pakan, sisa pakan, konsumsi dan kecernaan

Perlakuan	Domba	Pemberian (gr/ekor/hari)	Sisa pakan (gr/ekor/hari)	Pemberian (%)			Sisa (%)			ADF	Pemberian (gr.%BK)	Sisa (gr.%BK)			
				BK	PK	BO	NDF	BK	PK				BO	NDF	ADF
A	1	485	0	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	89,301	5,6682	69,3837	65,3804	51,0179	442,7686	0
	2	485	18	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	88,5947	5,5987	68,4015	66,8921	50,9328	442,7686	15,947
	3	485	60	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	88,8701	5,5783	68,3959	69,4981	51,01	442,7686	54,5221
	4	485	64	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	87,301	5,6682	69,3837	69,4183	52,2581	442,7686	57,1526
	5	485	40	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	87,9249	5,6192	66,3688	68,2086	51,1029	442,7686	36,769
	6	485	59	91,2925	4,1067	69,9396	68,0439	47,3779	88,4808	5,4785	67,9085	67,3654	52,2108	442,7686	52,7937
B	1	690	90	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	91,5076	8,9007	60,8191	65,7163	56,3302	624,4321	82,3568
	2	690	34	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	92,1123	5,6098	62,8901	63,9635	55,1167	624,4321	31,3182
	3	690	74	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	91,169	5,8218	60,2785	64,8047	55,8234	624,4321	67,4651
	4	690	181	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	90,0194	6,0532	59,9616	64,9032	58,2817	624,4321	162,935
	5	690	61	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	92,1759	5,8894	61,6338	63,8851	57,0523	624,4321	56,2273
	6	690	100	90,4974	5,5434	63,2946	60,2719	44,2839	93,95	5,3359	60,4186	62,6771	55,623	624,4321	93,95
C	1	882	297	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	85,1801	5,6818	51,7758	31,7404	35,5391	719,1343	252,985
	2	882	247	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	87,1382	5,8281	53,5426	30,5563	36,3315	719,1343	215,231
	3	882	201	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	86,009	5,2371	51,2213	33,4089	35,2839	719,1343	172,878
	4	882	101	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	87,2305	5,9551	52,1973	30,5262	37,0274	719,1343	88,1028
	5	882	223	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	87,3022	5,376	50,8703	32,6895	36,0755	719,1343	194,684
	6	882	140	81,5345	7,1374	60,8118	52,8363	40,7473	86,4542	6,3616	53,1213	31,8876	36,4111	719,1343	121,036



Konsumsi (gr/ekor/hari)						Feses (%)					
BK	PK	BO	NDF	ADF		BK	PK	BO	NDF	ADF	
442,7686	18,18318	309,6706	301,277	209,7745		53,2478	3,5333	42,1367	45,8442	32,5045	
426,8216	17,29035	298,7626	290,6097	201,6522		50,6024	3,7151	40,1133	44,5152	31,0345	
388,2465	15,2087	272,3797	263,3852	181,9627		49,6616	3,6524	42,332	43,6523	29,8893	
385,616	15,0162	270,016	261,6027	179,9076		50,293	3,5543	40,8234	45,2059	31,0176	
405,9996	16,2069	285,2674	276,1974	190,9844		49,968	3,5869	37,5325	46,0432	30,3389	
389,9749	15,3232	273,8192	265,7123	182,2105		53,0353	3,995	43,9531	48,9985	34,2015	
542,07526	27,2844	345,1431	322,2352	230,1311		48,2089	4,9989	31,2894	41,9982	25,4011	
593,1139	32,8579	375,5358	356,3249	259,2613		48,2089	4,9989	28,7724	42,9412	27,632	
556,96704	30,6871	354,5649	332,6366	238,8618		49,0414	4,9831	34,4325	39,9524	28,7962	
461,497	24,752	297,5333	270,607	181,5615		47,7002	4,9122	32,1376	39,5412	25,1385	
568,2048	31,3033	360,5768	340,4362	244,4439		49,4589	4,9843	32,0235	41,9185	26,2056	
530,4821	29,6017	338,4685	317,472	224,2651		54,1353	4,9294	36,5811	41,5656	27,5862	
466,1494	36,9534	306,3336	299,6655	203,1193		48,9934	3,8071	23,9129	33,9942	23,9411	
503,9029	38,7836	322,078	314,1972	214,831		46,2194	4,028	32,519	35,8624	25,7962	
546,2562	42,2737	348,7681	322,2073	232,0297		51,9934	4,1523	29,987	33,5765	24,9817	
631,0315	46,0809	391,3312	353,0695	260,4056		58,9393	4,904	36,8692	36,9846	26,5532	
524,4504	40,8613	338,2822	316,3228	222,7946		43,9269	4,005	28,9472	33,8858	22,9909	
598,0984	43,6277	373,0227	341,3685	248,9573		47,8879	4,1435	30,3788	34,4178	26,1667	

## Lampiran 6 Perhitungan Konsumsi Bahan Kering

ULANGAN	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	54477.52 (P <sub>1</sub> )	42682.16 (P <sub>0</sub> )	53832.259 (P <sub>2</sub> )	46330.69 (P <sub>1</sub> )	51805.284 (P <sub>2</sub> )	38997.5 (P <sub>0</sub> )	288125.41
II	45129.73 (P <sub>3</sub> )	59345.39 (P <sub>1</sub> )	38824.66 (P <sub>0</sub> )	62800.15 (P <sub>2</sub> )	40599.87 (P <sub>0</sub> )	53248.21 (P <sub>1</sub> )	299948.01
III	44276.86 (P <sub>0</sub> )	49896.29 (P <sub>2</sub> )	55918.7 (P <sub>1</sub> )	38561.6 (P <sub>0</sub> )	57064.48 (P <sub>1</sub> )	59529.84 (P <sub>2</sub> )	305247.77
TOTAL	143884.11	151923.84	148575.62	147692.44	149469.634	151775.55	893321.19

Total Perlakuan :

$$P_0 = 44276.86 + 42682.16 + 38824.66 + 38561.6 + 40599.87 + 38997.5 \\ = 243942.65$$

$$P_1 = 54477.52 + 59345.39 + 55918.7 + 46330.69 + 57064.48 + 53248.21 \\ = 326384.99$$

$$P_2 = 45129.73 + 49896.29 + 53832.259 + 62800.15 + 51805.28 + 59529.84 \\ = 322993.5528$$

Perhitungan Jumlah Kuadrat :

$$FK = \frac{(893321.19)^2}{3 \times 2 \times 3} = \frac{7980227.485 \times 10^5}{18} = 443345.9742 \times 10^5$$

$$JK \text{ total} = (54477.52)^2 + (42682.16)^2 + \dots + (59529.84)^2 - FK \\ = (453962.3103 \times 10^5) - (443345.9742 \times 10^5) \\ = 10616.3361 \times 10^5$$

$$JK \text{ baris} = \frac{(288125.4128)^2 + (299948.01)^2 + (305247.77)^2}{6} - FK \\ = \frac{2661612.633 \times 10^5}{6} - FK \\ = (443602.1055 \times 10^5) - (443345.9742 \times 10^5) \\ = 256.1313 \times 10^5$$

↳

$$\begin{aligned}
 \text{JK kolom} &= \frac{(143884.11)^2 + (151923.84)^2 + \dots + (151775.55)^2}{3} - FK \\
 &= (443494.1689 \times 10^5) - (443345.9742 \times 10^5) \\
 &= 148.1947 \times 10^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK perlakuan} &= \frac{(243942.65)^2 + (326384.99)^2 + (322993.5528)^2}{6} - FK \\
 &= \frac{2703600.133 \times 10^5}{6} - FK \\
 &= (450600.022 \times 10^5) - (443345.9742 \times 10^5) \\
 &= 7254.048 \times 10^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK sisa} &= \text{JK total} - \text{JK baris} - \text{JK kolom} - \text{JK perlakuan} \\
 &= (10616.3361 - 256.1313 - 148.1947 - 7254.048) \times 10^5 \\
 &= 2957.9621 \times 10^5
 \end{aligned}$$

### TABEL SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	F hitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Baris	2	$256.1313 \times 10^5$	$128.06565 \times 10^5$	0.35	4.46	8.65
Kolom	5	$148.1947 \times 10^5$	$29.63894 \times 10^5$	0.08		
Perlakuan	2	$7254.048 \times 10^5$	$3627.024 \times 10^5$	9.81**		
Sisa	8	$2957.9621 \times 10^5$	$369.7453 \times 10^5$			
Total	17	16148.8517				

Kesimpulan :

Dari ketiga pakan perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap konsumsi BK (bahan kering) pada domba

**UJI JARAK BERGANDA DUNCAN**

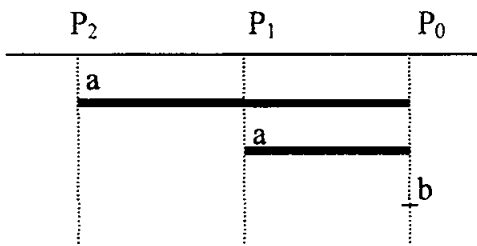
$$Se = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{639.40251 \times 10^5}{6}}$$

$$= 3264.4614$$

LSR = SSR x se

PERLAKUAN	RATA-RATA PERLAKUAN ( $\bar{x}$ )	BEDA		P	SSR	LSR
		X - P <sub>0</sub>	X - P <sub>1</sub>			
P <sub>2</sub>	54397.42833 (a)	13745.39*	565.16953	3	3.4	8440.2366
P <sub>1</sub>	53832.2588 (a)	13175.15047*		2	3.26	8092.69748
P <sub>0</sub>	40657.10833 (b)					

Notasi garis :



Kesimpulan :

Konsumsi BK tertinggi diperoleh pada pakan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> sedangkan konsumsi BK terendah diperoleh pada pakan P<sub>0</sub>.

Lampiran 7 Perhitungan Konsumsi Bahan Organik

ULANGAN	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	42315.86 (p1)	32699 (p0)	37509.36 ( p2)	5987.75 (p1)	36097.006 ( p2)	2987.16 (p0)	187596.14
II	31445.6 ( p2)	46097.02 (p1)	29743.75 (p0)	43758.03 ( p2)	31103.74 (p0)	41360.98 (p1)	223509.12
III	33920.71 (p0)	34766.86 ( p2)	43435.31 (p1)	29542.22 (p0)	44325.3 (p1)	41479.34 ( p2)	227469.74
TOTAL	107682.17	113562.88	110688.42	79288	111526.046	85827.48	638575.0032

Total Perlakuan :

$$P_0 = 33920.71 + 32699 + 29743.75 + 29542.22 + 44325.3 + 2987.16 = 159996.58$$

$$P_1 = 42315.86 + 46097.02 + 43435.31 + 5987.75 + 44325.3 + 41360.98 = 253522.22$$

$$P_2 = 31445.6 + 34766.86 + 37509.36 + 43758.03 + 36097.006 + 41479.34 = 225056.2032$$

Perhitungan Jumlah Kuadrat :

$$FK = \frac{(638575.0032)^2}{3 \times 2 \times 3} = \frac{4077780.347 \times 10^5}{18} = 226543.3526 \times 10^5$$

$$JK \text{ total} = (42315.86)^2 + (31445.6)^2 + \dots + (41479.34)^2 - FK = (242692.2043 \times 10^5) - (226543.3526 \times 10^5) = 16148.8517 \times 10^5$$

$$JK \text{ baris} = \frac{(187596.1432)^2 + (223509.12)^2 + (227469.74)^2}{6} - FK = \frac{1368911.223 \times 10^5}{6} - FK = (228151.8705 \times 10^5) - (226543.3526 \times 10^5) = 1608.5179$$

↳

$$\begin{aligned}
 \text{JK kolom} &= \frac{(9279.345)^2 + (9923.045)^2 + \dots + (10227.118)^2}{3} - FK \\
 &= \frac{684921.8757 \times 10^5}{3} - FK \\
 &= (228307.2919 \times 10^5) - (226543.3526 \times 10^5) \\
 &= 1763.9393 \times 10^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK perlakuan} &= \frac{(159996.58)^2 + (253522.22)^2 + (225056.2032)^2}{6} - FK \\
 &= \frac{1405227.162 \times 10^5}{6} - FK \\
 &= (2342045.271 \times 10^5) - (226543.352 \times 10^5) \\
 &= 7661.1744 \times 10^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK sisa} &= \text{JK total} - \text{JK baris} - \text{JK kolom} - \text{JK perlakuan} \\
 &= (16148.8517 - 1608.5179 - 1763.9393 - 7661.1744) \times 10^5 \\
 &= 5115.2201 \times 10^5
 \end{aligned}$$

### TABEL SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	F hitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Baris	2	1608.5179 x 10 <sup>5</sup>	804.25895 x 10 <sup>5</sup>	1.26	4.46	8.65
Kolom	5	1763.9393 x 10 <sup>5</sup>	352.78786 x 10 <sup>5</sup>	0.55		
Perlakuan	2	7661.1744 x 10 <sup>5</sup>	3830.5872 x 10 <sup>5</sup>	5.99*		
Sisa	8	5115.2201 x 10 <sup>5</sup>	639.40251 x 10 <sup>5</sup>			
Total	17	16148.8517				

Kesimpulan :

Dari ketiga pakan perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi BO (bahan organik) pada domba

**UJI JARAK BERGANDA DUNCAN**

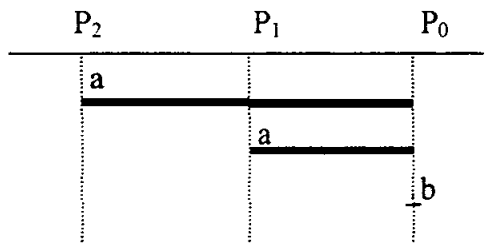
$$Se = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{639.40251 \times 10^5}{6}}$$

$$= 3264.4614$$

LSR = SSR x se

PERLAKUAN	RATA-RATA PERLAKUAN ( $\bar{x}$ )	BEDA		P	SSR	LSR
		X - P <sub>0</sub>	X - P <sub>1</sub>			
P <sub>2</sub>	42253.7033 (a)	15587.6066*	4744.33613	3	3.4	11099.16876
P <sub>1</sub>	37509.3672 (a)	10843.27053*		2	3.26	10642.14416
P <sub>0</sub>	26666.09667 (b)					

Notasi garis :



Kesimpulan :

Konsumsi BO tertinggi diperoleh pada pakan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> sedangkan konsumsi BO terendah diperoleh pada pakan P<sub>0</sub>

## Lampiran 8. Perhitungan Konsumsi protein kasar

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	27.2844	17.2904	42.2737	15.0612	40.8613	15.3232	158.0942
	P1	P0	P2	P1	P2	P0	
II	36.9534	32.8579	15.2087	46.0809	16.2069	29.6017	176.9095
	P2	P1	P0	P2	P0	P1	
III	18.1832	38.7836	30.6871	15.0162	31.3033	43.6277	177.6011
	P0	P2	P1	P0	P1	P2	
TOTAL	82.421	88.9319	88.1695	76.1583	88.3715	88.5526	512.6048

**TOTAL PERLAKUAN :**

$$\begin{aligned}
 P_0 &= 18.1832 + 17.2904 + \dots + 15.3232 = 97.2286 \\
 P_1 &= 27.2844 + 32.8579 + \dots + 29.6017 = 166.7956 \\
 P_2 &= 36.9534 + 38.7836 + \dots + 43.6277 = 248.5806
 \end{aligned}$$

**PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT :**

$$FK = \frac{(512.6048)^2}{3 \times 2 \times 3} = \frac{262763.681}{18} = 14597.9823$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (27.2844)^2 + (17.2904)^2 + (42.2737)^2 + \dots + (43.6277)^2 - FK \\
 &= 16785.8752 - 14597.9823 \\
 &= 2187.8929
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \frac{(158.0942)^2 + (176.9095)^2 + (177.6011)^2}{6} - FK \\
 &= \frac{87832.898}{6} - 14597.9823 \\
 &= 14638.8163 - 14597.9823 \\
 &= 40.8340
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{(82421)^2 + (889319)^2 + (88.1695)^2 + (76.1583)^2 + (883715)^2 + (88.5526)^2}{3} - FK \\
 &= \frac{43927.1364}{3} - 14597.9823 \\
 &= 14642.3788 - 14597.9823 \\
 &= 44.3965
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(97.2286)^2 + (166.7956)^2 + (248.5806)^2}{6} - FK \\
 &= \frac{99066.4875}{6} - 14597.9823 \\
 &= 16511.0813 - 14597.9823 \\
 &= 1913.099
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKB - JKK - JKP \\
 &= 2187.8929 - 40.8340 - 44.3965 - 1913.099 \\
 &= 189.5634
 \end{aligned}$$

**SIDIK RAGAM**

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					0.05	0.01
Baris	2	40.8340	20.4170	0.8616	4.46	8.65
Kolom	5	44.3965	8.8793	0.3747		
Perlakuan	2	1913.099	956.5495	40.3685 **		
Sisa	8	189.5634	23.6954			
Total	17	2187.8929				

**KESIMPULAN :**

Dari ketiga pakan perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata pada konsumsi protein kasar domba

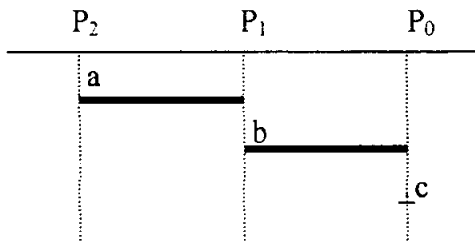
**UJI JARAK DUNCAN**

$$se = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{23.6954}{6}} = 1.9873$$

$$LSR = SSR \times se$$

perlakuan	$\bar{x}$	$\bar{x} - A$	$\bar{x} - B$	P	SSR	LSR
P <sub>2</sub> (a)	41.4301	25.2253 *	13.6308 *	3	3.4	6.7568
P <sub>1</sub> (a)	27.7993	11.5945 *		2	3.26	6.4786
P <sub>0</sub> (b)	16.2048					

**Notasi Garis**



**KESIMPULAN :**

Pada ketiga pakan perlakuan konsumsi protein kasar tertinggi terdapat pada pakan perlakuan P<sub>2</sub> sedangkan konsumsi protein kasar terendah terdapat pada pakan perlakuan P<sub>0</sub>

## Lampiran 9 Perhitungan Konsumsi NDF

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	322.2352	290.6097	322.2073	270.607	316.3228	266.1098	1788.0918
	B	A	C	B	C	A	
II	299.6655	356.3249	264.2192	353.0695	277.2881	317.4719	1868.0391
	C	B	A	C	A	B	
III	301.277	314.1972	332.6365	262.4912	340.4362	341.3685	1892.4066
	A	C	B	A	B	C	
TOTAL	923.1777	961.1318	919.063	886.1677	934.0471	924.9502	5548.5375

## TOTAL PERLAKUAN :

$$P_0 = 301.2770 + 290.6097 + \dots + 266.1098 = 1661.995$$

$$P_1 = 322.2352 + 356.3249 + \dots + 317.4719 = 1939.7117$$

$$P_2 = 299.6655 + 314.1972 + \dots + 341.3685 = 1946.8309$$

## PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT

$$FK = \frac{(5548.5375)^2}{3 \times 2 \times 3}$$

$$= 1710348.244$$

$$JKT = (322.2352)^2 + (290.6097)^2 + \dots + (341.3685)^2 - FK$$

$$= 1726589.197 - 1710348.244$$

$$= 16240.9528$$

$$JKB = \frac{(1788.0918)^2 + (1868.0391)^2 + \dots + (1892.4066)^2}{6} - FK$$

$$= 1711340.851 - 1710348.244$$

$$= 992.6067$$

$$JKK = \frac{(923.1777)^2 + (961.1318)^2 + \dots + (924.9502)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{5133978.251}{3} - 1710348.244$$

$$= 1711326.084 - 1710348.244$$

$$= 977.8396$$

$$JKP = \frac{(1661.995)^2 + (1939.7117)^2 + (1946.8308)^2}{6} - FK$$

$$= 1719143.171 - 1710348.244$$

$$= 8794.9265$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 16240.9528 - 992.6067 - 977.8396 - 8794.9265 \\
 &= 5475.58
 \end{aligned}$$

SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	F hitung	Ftabel	
					0.05	0.01
Baris	2	992.6067	496.3034	0.73	4.46	8.65
Kolom	5	977.8396	195.5679	0.29		
Perlakuan	2	8794.9265	4397.4633	6.42*		
Sisa	8	5475.58	684.4475			
Total	17	16240.9528				

Uji Duncan

$$\begin{aligned}
 \text{Se} &= \frac{\text{KTS}}{n} \\
 &= \frac{684.4475}{6} \\
 &= 10.6806
 \end{aligned}$$

$$\text{LSR} = \text{SSR} \times \text{se}$$

Perlakuan	X	X - P <sub>0</sub>	X - P <sub>1</sub>	p	SSR	LSR
P <sub>2</sub> <sup>a</sup>	324.4718	47.4726*	1.1865	3	3.4	36.31
P <sub>1</sub> <sup>a</sup>	323.2853	46.2861*		2	3.26	34.82
P <sub>0</sub> <sup>b</sup>	276.9992					

## Lampiran 10 Perhitungan Konsumsi ADF

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	230.1311	201.6522	232.0297	181.5615	222.7946	182.5185	1250.6876
	B	A	C	B	C	A	
II	203.1193	259.2613	182.5749	260.4056	191.8016	224.2651	1321.4278
	C	B	A	C	A	B	
III	209.7745	214.831	238.8616	180.5765	244.4439	248.9573	1337.4448
	A	C	B	A	B	C	
TOTAL	643.0249	675.7445	653.4662	622.5436	659.0401	655.7409	3909.5602

## TOTAL PERLAKUAN

$$A = 209.7745 + 201.6522 + \dots + 182.5185 = 1148.8982$$

$$B = 230.1311 + 259.2613 + \dots + 224.2651 = 1378.5245$$

$$C = 203.1193 + 214.831 + \dots + 248.9573 = 1382.1375$$

## PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT

$$FK = \frac{(3909.5602)^2}{3 \times 2 \times 3}$$

$$= 849147.831$$

$$JKT = (230.1311)^2 + (201.6522)^2 + \dots + (248.9573)^2 - FK$$

$$= 861630.9539 - 849147.831$$

$$= 12483.1229$$

$$JKB = \frac{(1250.6876)^2 + (1321.4278)^2 + (1337.4448)^2}{6} - FK$$

$$= 849858.2494 - 849147.831$$

$$= 710.4184$$

$$JKK = \frac{(643.0249)^2 + (675.7445)^2 + \dots + (655.7409)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{2549020.241}{3} - FK$$

$$= 849673.4137 - 849147.831$$

$$= 525.5827$$

$$JKP = \frac{(1148.8982)^2 + (1378.5245)^2 + (1382.1375)^2}{6} - FK$$

$$= 855100.1567 - 849147.831$$

$$= 5952.3257$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 12483.1229 - 710.4184 - 525.5827 - 5952.3257 \\
 &= 5294.7961
 \end{aligned}$$

**SIDIK RAGAM**

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Baris	2	710.4184	355.2092	0.54	4.46	8.65
Kolom	5	525.5827	105.1165	0.16		
Perlakuan	2	5952.3257	2976.1629	4.5*		
Sisa	8	5294.7961	661.8495			
Total	17	12483.1229				

**Uji Duncan**

$$\begin{aligned}
 \text{Se} &= \frac{\text{KTS}}{n} \\
 &= \frac{661.8495}{6} \\
 &= 10.5028
 \end{aligned}$$

$$\text{LSR} = \text{SSR} \times \text{se}$$

Perlakuan	X	X - P <sub>0</sub>	X - P <sub>i</sub>	p	SSR	LSR
P <sub>2</sub> <sup>a</sup>	230.3563	38.8733*	0.6022	3	3.40	35.7095
P <sub>1</sub> <sup>a</sup>	229.7541	38.2711*		2	3.26	34.2391
P <sub>0</sub> <sup>b</sup>	191.4830					

11 Perhitungan Kecernaan BK

E	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
	55.37257	35.37255	60.36015	49.39368	50.30017	49.29367	300.0928
	49.67049	54.40656	30.59331	69.41942	38.18363	59.65797	301.9314
	38.65278	57.76032	57.84754	37.14336	60.36881	62.9339	314.7067
	143.6958	147.5394	148.801	155.9565	148.8526	171.8855	916.7309

TOTAL

P0	229.2393
P1	337.0471
P2	350.4444

= (916.7309)² / 3X2X3 = 46688.64

= 55.3726² + 49.6705² + ..... + 62.9339² - FK = 2032.384

=  $\frac{300.0928^2 + 301.9314^2 + 314.7067^2}{6}$  - FK = 21.1198

=  $\frac{143.6958^2 + 147.5394^2 + ..... + 171.8855^2}{3}$  - FK = 172.1179

=  $\frac{229.2393^2 + 337.0471^2 + 350.4444^2}{6}$  - FK = 1471.817

= JKT - JKB - JKK - JKP = 367.33

SIDIK RAGAM

db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
				0.05	0.01
2	21.1198	10.5599	0.229982	4.46	8.65
5	172.1179	34.42358	0.749704		
2	1471.817	735.9085	16.0272**		
8	367.33	45.91625			
17					

K	RATA	BEDA		P	SSR	LSR	SE = 2.77
		X-P <sub>0</sub>	X-P <sub>1</sub>				
	58.41a	20.2*	2.24	3	3.4	9.418	
	56.17a	17.96*		2	3.26	9.0302	
	38.21b						

## Lampiran 12 Perhitungan Keceraan Bahan Organik

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	8.390	7.576	8.827	8.205	8.737	7.803	49.538
	(70.398)	(57.389)	(77.922)	(67.323)	(76.342)	(60.8839)	
II	8.645	8.361	7.615	8.998	7.439	8.486	49.544
	(74.7416)	(69.910)	(57.990)	(80.956)	(55.336)	(72.0113)	
III	7.485	8.819	8.452	7.491	8.514	8.925	49.686
	(56.0228)	(77.782)	(71.431)	(56.121)	(72.480)	(79.654)	
TOTAL	24.52	24.756	24.894	24.694	24.69	25.214	148.768

## TOTAL PERLAKUAN

$$P_0 = 7.485 + 7.576 + \dots + 7.803 = 45.409$$

$$P_1 = 8.390 + 8.361 + \dots + 8.486 = 50.408$$

$$P_2 = 8.645 + 8.819 + \dots + 8.925 = 52.951$$

## PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT

$$FK = \frac{(148.768)^2}{3 \times 2 \times 3}$$

$$= 1229.551$$

$$JKT = (8.390)^2 + (7.576)^2 + \dots + (8.925)^2 - FK$$

$$= 1234.688 - 1229.551$$

$$= 5.137$$

$$JKB = \frac{(49.538)^2 + (49.544)^2 + (49.686)^2}{6} - FK$$

$$= 1229.553 - 1229.551$$

$$= 0.002$$

$$JKK = \frac{(24.52)^2 + (24.756)^2 + \dots + (25.214)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{3688.938}{3} - FK$$

$$= 1229.646 - 1229.551$$

$$= 0.095$$

$$JKP = \frac{(45.409)^2 + (50.408)^2 + (52.951)^2}{6} - FK$$

$$= 1234.459 - 1229.551$$

$$= 4.908$$

}



$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 5.137 - 0.002 - 0.095 - 4.908 \\
 &= 0.132
 \end{aligned}$$

SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Baris	2	0.002	0.001	0.059	4.46	8.65
Kolom	5	0.095	0.019	1.118		
Perlakuan	2	4.908	2.454	144.353*		
Sisa	8	0.132	0.017			
Total	17	5.137				

Uji Duncan

$$\begin{aligned}
 \text{Se} &= \frac{\text{KTS}}{n} \\
 &= \frac{0.017}{6} \\
 &= 0.05
 \end{aligned}$$

$$\text{LSR} = \text{SSR} \times \text{se}$$

Perlakuan	X	X - P <sub>0</sub>	X - P <sub>1</sub>	p	SSR	LSR
P <sub>2</sub> <sup>a</sup>	8.83	2.34*	0.45*	3	3.40	0.17
P <sub>1</sub> <sup>b</sup>	8.40	1.91*		2	3.26	0.16
P <sub>0</sub> <sup>c</sup>	6.49					

Lampiran 13 Perhitungan Kecernaan Protein Kasar

PERIODE							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	7.7311	6.4448	8.771	7.4277	8.4913	7.1185	45.9844
II	8.5524	7.6832	6.1864	8.8871	6.7829	8.0087	46.1007
III	6.8716	8.7266	7.8817	6.7527	8.0236	8.8585	47.1147
TOTAL	23.1551	22.8546	22.8391	23.0675	23.2978	23.9857	139.1998

	<b>TOTAL</b>
P <sub>0</sub>	40.1569
P <sub>1</sub>	46.756
P <sub>2</sub>	52.2869

FK =  $(139.1998)^2 / 3 \times 2 \times 3 = 1076.477$

JKT =  $7.7311^2 + 8.5524^2 + \dots + 8.8585^2 - FK = 13.2228$

JKB =  $\frac{45.9844^2 + 46.1007^2 + 47.1147^2}{6} - FK = 0.1289$

JKK =  $\frac{23.1551^2 + 22.8546^2 + \dots + 23.9857^2}{3} - FK = 0.2987$

JKP =  $\frac{40.1569^2 + 46.756^2 + 52.2869^2}{6} - FK = 12.2931$

JKS =  $JKT - JKB - JKK - JKP = 0.5022$

SIDIK RAGAM

SK	db	JK	KT	FHIT	F TABEL	
					0.05	0.01
BARIS	2	0.1289	0.06445	1.026683	4.46	8.65
KOLOM	5	0.2987	0.05974	0.951653		
PERLAK	2	12.2931	6.14655	97.914**		
SISA	8	0.5022	0.062775			
TOTAL	17					

PERLAK	RATA	BEDA		P	SSR	LSR
		X-P <sub>0</sub>	X-P <sub>1</sub>			
P <sub>2</sub>	8.71a	2.02*	0.92*	3	3.4	0.34
P <sub>1</sub>	7.79b	1.1*		2	3.26	0.326
P <sub>0</sub>	6.69c					

SE = 0.1

Lampiran 14 Perhitungan Kecernaan NDF

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	68.90454	57.71988	74.8096	66.79987	68.12573	63.4863	399.8459
II	67.61864	67.51658	55.47343	78.60564	58.17078	72.17873	399.5638
III	58.84797	71.33	72.05842	58.24033	72.4369	75.85498	408.7686
TOTAL	195.3711	196.5665	202.3415	203.6458	198.7334	211.52	1208.178

TOTAL

P0	351.9387
P1	419.8951
P2	436.3446

FK =  $(1208.178)^2 / 3 \times 2 \times 3 = 81094.16$

JKT =  $68.9045^2 + 67.6186^2 + \dots + 75.855^2$  - FK = 832.5987

JKB =  $\frac{399.8459^2 + 399.5638^2 + 408.7686^2}{6}$  - FK = 9.1346

JKK =  $\frac{195.3711^2 + 196.5665^2 + \dots + 211.52^2}{3}$  - FK = 58.3858

JKP =  $\frac{351.9387^2 + 419.8951^2 + 436.3446^2}{6}$  - FK = 667.3894

JKS = JKT - JKB - JKK - JKP = 97.6889

SIDIK RAGAM

SK	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
BARIS	2	9.1346	4.5673	0.374028	4.46	8.65
KOLOM	5	58.3858	11.67716	0.956273		
PERLAK	2	667.3894	333.6947	27.3271**		
SISA	8	97.6889	12.21111			
TOTAL	17					

PERLAK	RATA	BEDA		P	SSR	LSR
		X-P <sub>0</sub>	X-P <sub>1</sub>			
P2	72.72a	14.06*	2.74	3	3.4	4.86
P1	69.98a	11.32*		2	3.26	4.66
P0	58.66b					

SE = 1.43

Lampiran 15 Perhitungan Kecernaan ADF

PERIODE	DOMBA						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
I	74.40185	57.66632	75.69727	71.27247	71.9578	63.39575	414.3915
II	70.42887	71.55088	56.2134	80.072	60.41529	74.86935	413.5498
III	57.91158	73.259	74.49354	58.8487	76.5477	76.19726	417.2578
TOTAL	202.7423	202.4762	206.4042	210.1932	208.9208	214.4624	1245.199

TOTAL  
 P0 354.451  
 P1 443.1358  
 P2 447.6122

FK =  $(1245.199)^2 / 3 \times 2 \times 3 = 86140.03$

JKT =  $74.40185^2 + 70.4289^2 + \dots + 76.1973^2 - FK = 1033.107$

JKB =  $\frac{414.3915^2 + 413.5498^2 + 417.2578^2}{6} - FK = 1.2596$

JKK =  $\frac{202.7423^2 + 202.4762^2 + \dots + 214.4624^2}{3} - FK = 35.6048$

JKP =  $\frac{354.451^2 + 443.1358^2 + 447.6122^2}{6} - FK = 920.2235$

JKS =  $JKT - JKB - JKK - JKP = 76.0191$

SIDIK RAGAM

SK	db	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0.05	0.01
BARIS	2	1.2596	0.6298	0.066278	4.46	8.65
KOLOM	5	35.6048	7.12096	0.749386		
PERLAK	2	920.2235	460.1118	48.4207**		
SISA	8	76.0191	9.502388			
TOTAL	17					

PERLAK	RATA	BEDA		P	SSR	LSR	SE = 1.26
		X-P <sub>0</sub>	X-P <sub>1</sub>				
P2	74.6a	15.52*	0.74	3	3.4	4.28	
P1	73.86a	14.78*		2	3.26	4.11	
P0	59.08b						

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SELULOLITIK  
DARI LIMBAH CAIRAN RUMEN SAPI  
SEBAGAI BAHAN INOKULUM  
PADA JERAMI PADI**

TRI PRASETYO NUGROHO

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri selulolitik dari limbah cairan rumen sapi dengan menggunakan media Carboxil Methyl Cellulosa (CMC).

Pengambilan sampel dilaksanakan 3 kali dengan menampung limbah cairan rumen kemudian dimasukkan ke dalam botol. Dilakukan pengenceran  $10^{-2}$  kemudian diambil 1 ml dan diinokulasikan ke cawan petri yang berisi media CMC dengan metode *pour plate*. Inkubasi dilaksanakan selama 3 hari, koloni yang mampu tumbuh dipindahkan pada media pembenihan murni yang baru dengan metode gores sampai diperoleh isolat murni.

Identifikasi dilakukan secara makroskopis, mikroskopis yang dilanjutkan dengan uji biokimia yang meliputi uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Sulfide Indol Motility (SIM), Manitol, Sitrat, Urea dan uji Gula-gula (Glukosa, Lactosa, Dextrosa, Sukrosa, Sakarosa dan Maltosa).

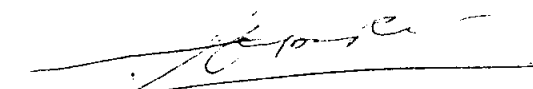
Dari hasil penelitian diperoleh 6 jenis bakteri selulolitik yaitu : *Acidothermus cellulolyticus*, *Bacillus sphaericus*, *Cellulomonas cellulans*, *Cellvibrio mixus*, *Cytophaga hutchinsonii* dan *Lactobacillus acidophilus*.

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



Mirni Lamid, MP., Drh.



Soepartono Partosoewignjo, MS, MM, Drh.

PADI TERFERMENTASI OLEH BAKTERI SELULOLITIK

DARI CAIRAN RUMEN SAPI

Norris Ardianti

ABSTRAK

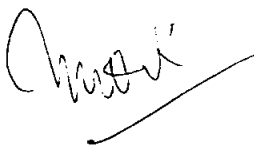
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan kering dan protein kasar jerami padi terfermentasi dengan penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen sapi.

Jerami padi yang digunakan dalam penelitian adalah jenis IR-64. Perancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan lima ulangan. Keempat perlakuan itu adalah perlakuan kontrol jerami padi tanpa penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen (P0), perlakuan fermentasi jerami padi dengan penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen sebanyak 15% (P1), perlakuan fermentasi jerami padi dengan penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen sebanyak 30% (P2), perlakuan fermentasi jerami padi dengan penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen sebanyak 45% (P3). Analisis proksimat dilakukan setelah jerami padi difermentasi selama tujuh hari. Data dianalisis menggunakan analisis varian yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bakteri selulolitik dari cairan rumen sapi pada jerami padi terfermentasi taraf 15% dapat menurunkan kandungan bahan kering jerami padi terfermentasi dari 85,4852% (P0) menjadi 81,5345% (P1), selain itu pada penambahan taraf 15% dapat meningkatkan kandungan protein kasar jerami padi terfermentasi dari 5,9608% (P0) menjadi 8,7526% (P1).

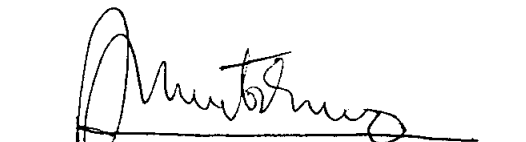
Menyetujui

Dosen Pembimbing,



Dr.,Ir.,Hj.,Mustikoweni P.M.,Agr

Pembimbing Pertama



Dr. Hario Puntodewo S, M.App.,Sc.,drh

Pembimbing Kedua

## Pengaruh Pemberian Jerami Padi Terfermentasi Terhadap Daya Cerna Bahan Organik dan Serat Kasar pada Domba

Daruli Suci Lindarwi

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jerami padi fermentasi (JPF) terhadap daya cerna bahan organik dan serat kasar pada domba. Dalam penelitian ini digunakan enam ekor domba Ekor Gemuk jantan dengan berat badan 21-25 kg untuk pengukuran konsumsi dan pencernaan pakan perlakuan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *in vivo* untuk menilai kualitas pakan melalui kemampuan ternak dalam mengkonsumsi pakan dan menentukan pencernaan nutrisi pakan. Besarnya pencernaan menentukan banyaknya nutrisi yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan.

Peubah yang diamati adalah pencernaan bahan organik dan serat kasar nutrisi pakan. Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah rancangan cross over (Bujursangkar Latin yang Diulang) yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu : (P<sub>0</sub>) jerami padi 60%+konsentrat 40%; (P<sub>1</sub>) jerami padi 30%+jerami padi fermentasi 30%+konsentrat 40%; (P<sub>2</sub>) jerami padi fermentasi 60%+konsentrat 40%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F sesuai dengan rancangan cross over dan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya cerna bahan organik dan serat kasar diantara ketiga pakan perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ), pakan P<sub>2</sub> mempunyai nilai pencernaan bahan organik dan serat kasar lebih tinggi jika dibandingkan pakan P<sub>0</sub> dan P<sub>1</sub>. Adapun P<sub>0</sub> memiliki nilai pencernaan yang paling rendah diantara kedua pakan yang lain.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing

( Prof. Dr. H. Sarmanu, MS., Drh )  
Pembimbing pertama

( Mirni Lamid, MP., Drh )  
Pembimbing kedua

## DAYA CERNA BAHAN KERING DAN PROTEIN KASAR PADA DOMBA YANG DIBERI JERAMI PADI TERFERMENTASI OLEH BAKTERI SELULOLITIK

Donny Christiawan Danang Saputro

### ABSTRAK

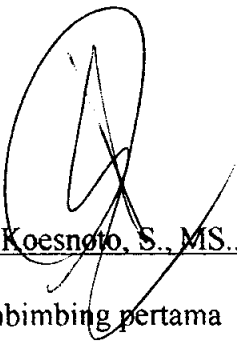
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jerami padi yang terfermentasi oleh bakteri selulolitik terhadap daya cerna bahan kering dan protein kasar pada domba. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai data dasar dalam memformulasikan ransum terutama dalam hal menentukan strategi suplementasi yang tepat bagi pakan berserat khususnya jerami padi terutama pada musim kemarau.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *in vivo* untuk menilai kualitas pakan melalui kemampuan ternak dalam mengkonsumsi pakan dan menentukan kecernaan nutrisi pakan.

Penelitian ini menggunakan enam ekor domba Ekor Gemuk jantan berumur 1 sampai 1,5 tahun dengan berat rata-rata 21-25 kg. Selama penelitian domba diberi tiga macam pakan perlakuan yaitu: (P<sub>0</sub>) jerami padi 60% + konsentrat 40%, (P<sub>1</sub>) jerami padi 30% + jerami padi fermentasi 30% + konsentrat 40% dan (P<sub>2</sub>) jerami padi fermentasi 60%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Bujursangkar Latin (RBL) yang diulang atau Cross Over Design dan uji statistik yang dipakai adalah uji F, kemudian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya cerna bahan kering dan protein kasar terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Pada pakan perlakuan P<sub>2</sub> nilai kecernaan bahan kering tidak berbeda nyata dengan pakan perlakuan P<sub>1</sub>, namun pakan perlakuan P<sub>2</sub> lebih baik dibanding pakan P<sub>0</sub>. Pada nilai kecernaan protein kasar pakan perlakuan P<sub>2</sub> memberikan hasil tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Sedangkan hasil terendah didapat pakan perlakuan P<sub>0</sub>.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing



(Dr. Koesnoto, S., MS., Drh)

Pembimbing pertama



(Sulistyaningwati Guntoro, Drh)

Pembimbing kedua