



## LAPORAN HIBAH PENELITIAN PROYEK DUE-Like BATCH III



**POTENSI JERAMI PADI YANG DIPROSES SECARA AMONIASI  
DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI SELULOLITIK  
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DOMBA**

Oleh :

Dr. Koesnoto Soepranianondo, drh., MS

Dr. Dady Sugianto Nazar, drh., MSc

Didik Handiyatno, drh., MS

010607141

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
DESEMBER 2006

Potensi Jerami padi yang Diproses secara Ammoniasi dan Fermentasi menggunakan Bakteri Selulolitik Untuk  
Laporan Penelitian



Koesnoto Supranianondo

010607191

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN PROYEK DUE – Like BATCH III

### A. Judul Penelitian :

POTENSI JERAMI PADI YANG DIPROSSES SECARA AMONIASI DAN  
FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI SELULOLITIK UNTUK  
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DOMBA

### B. Ketua Peneliti :

Nama : Dr. Koesnoto Supranianondo, drh.MS.  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Pangkat/golongan/NIP : Pembina/IV-a/ 130 701 128  
Bidang Keahlian : Produksi Ternak  
Fakultas / Jurusan : Kedokteran Hewan  
Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga

### C. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1.	Dr. Dady S. Nazar, drh., MSc	Produksi ternak	FKH	Universitas Airlangga
2.	Didik Handiyatno, drh.,MS	Mikrobiologi	FKH	Universitas Airlangga

### D. Pendanaan dan Jangka waktu Penelitian :

Jangka waktu Penelitian : 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, 15 Desember 2006

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair

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

Ketua Peneliti,

Dr.Koesnoto Supranianondo,Drh.MS  
NIP. 130 701 128

Menyetujui  
Direktur PIU DUE-like  
Universitas Airlangga

Tj. Dr. S.E. Lyandari, Ph.D.  
NIP. 131 801 627

## RINGKASAN

Judul Penelitian	: Potensi Jerami padi yang Diproses secara Amoniasi dan Fermentasi menggunakan Bakteri Selulolitik Untuk meningkatkan Produktivitas Domba.
Ketua Peneliti	: Dr.Koesnoto Supranianondo,Drh.MS
Anggota Peneliti	: Dr. Dady S. Nazar, drh., MSc Didik Handiyatno, drh.,MS
Tahun	: Desember 2006

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengkajian mengenai proses kombinasi antara amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik pada jerami padi. Diharapkan kombinasi perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik ini dapat meningkatkan protein kasar serta menurunkan komponen serat kasar, sehingga kualitas jerami padi menjadi meningkat, dan selanjutnya diharapkan dapat memperbaiki kondisi ekosistem rumen, meningkatkan kecernaan pakan dan performan domba.

Penelitian ini akan dilakukan selama 6 bulan. Kandang hewan percobaan yang digunakan terletak di Jl Wonoayu 157 Surabaya. Penyiapan inokulum dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair, Analisis pakan di Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair, sedang pemeriksaan ammonia N dan *volatile fatty acid* (VFA) dilakukan di fakultas Tehnologi Pertanian UGM.

Penelitian menggunakan Jerami padi IR-64, urea, tetes, dan isolate bakteri selulolitik *Acidophilium facilis* , *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp*, dan *Acenitobacter sp*. Hewan percobaan yang digunakan adalah domba local dengan berat 12 kg.

Penelitian dibagi menjadi 2 tahap. Tahap I: Amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik pada jerami padi. Sejumlah 15 sampel jerami padi, masing-masing beratnya 200 gram digunakan dalam penelitian ini. Sampel-sampel tersebut dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, sehingga masing-masing kelompok perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap

dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun Perlakuannya meliputi :P0 : Jerami padi + tetes + Urea; P1 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acidophilium facilis*, P2 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acetobacter liquefaciens*, P3 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Cellulomonas sp*, P4 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acenitobacter sp*

Tahap II: adalah tahap aplikasi pada domba. Pada penelitian tahap II ini, dibagi menjadi 3 perlakuan , yaituu P0: Pakan konsentrat 40 % + Jerami padi fermentasi 60%tanpa isolate, P1: Pakan konsentrat 40% + Jerami padi yang difermentasi dengan suspensi isolat bakteri *Acetobacter liquefaciens* 60%, dan P2 : Pakan konsentrat 40% + Jerami padi yang difermentasi dengan suspensi isolat bakteri campuran *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* dan *Acenitobacter sp* 60%.

Dua belas ekor domba masing-masing dengan berat kurang lebih 12kg digunakan dalam penelitian ini, yang dibagi secara acak dalam 3 perlakuan, sehingga masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Masing-masing domba diberi ransum sesuai dengan kelompok perlakuannya, dengan masa adaptasi selama 2 minggu, dan dilanjutkan dengan masa percobaan selama 8 minggu.

Untuk mengukur konsumsi dan konversi pakan dilakukan penimbangan terhadap pemberian dan sisa pakan. Untuk pertambahan berat badan dilakukan penimbangan seminggu sekali. Sedang untuk menghitung kecernaan pakan dilakukan periode koleksi selama 7 hari, dengan melakukan pendataan jumlah pakan, sisa pakan dan jumlah feses, serta pengambilan sample masing-masing komponen tersebut pada setiap ternak, dan digunakan untuk analisis proksimat dengan metode AOAC (1975), serta analisis serat meliputi kandungan *neutral detergent fiber* (NDF), *Acid detergent fiber* (ADF), dengan

metode Goering dan Van Soest(1970). Pengambilan cairan rumen dilakukan sekali pada akhir penelitian, dengan menggunakan sonde, untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan PH, ammonia N dan *Volatile Fatty Acid* (VFA).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis Varian dan Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981) dengan menggunakan program SPSS

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis varians dapat diketahui bahwa kandungan bahan kering dan protein kasar jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan suspensi isolat bakteri selulolitik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Adapun hasil analisis varian dan Duncan's Multiple Range test terhadap kandungan serat kasar menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ). Kandungan serat kasar terendah diperoleh pada perlakuan P2 yaitu sebesar 25.77%, sedang kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) yaitu sebesar 35.39%.

Hasil untuk aplikasi pada domba menunjukkan bahwa hasil analisis varian terhadap perlakuan pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pertambahan berat badan dan konversi pakan, kecernaan bahan kering, kecernaan serat kasar, kecernaan NDF, kecernaan ADF, serta kadar asm propionat cairan rumen domba. Untuk berat akhir, konsumsi bahan kering, kecernaan protein, serta kadar asam asetat, asam butirat dan total *Volatile Fatty Acid* (VFA) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ).

Berdasarkan uji jarak Duncan's menunjukkan bahwa domba yang mendapat perlakuan jerami padi yang diberi suspensi bakteri *Acetobacter liquefaciens* (P1), mempunyai pertambahan berat badan tertinggi,konversi pakan terendah, kecernaan bahan

kering, kecernaan Serat Kasar, kecernaan NDF, kecernaan ADF , serta kadar asam propionat cairan rumen domba tertinggi sedang antara P0 dan P2 tidak berbeda nyata.

( Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga: Nomor Kontrak  
65/PB/DUE-Like/UA/2006 HIBAH PROYEK DUE-Like Universitas Airlangga, Tahun  
Anggaran 2006).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, serta karuniaNya, laporan penelitian berjudul “Potensi Jerami Padi yang diproses secara Amoniasi dan Fermentasi Menggunakan Bakteri Selulolitik Untuk Meningkatkan Produktivitas Domba” telah dapat kami selesaikan.

Penelitian ini dapat terlaksana atas pembiayaan dari dana Hibah Penelitian Due-Like Batch tahun anggaran 2006. Pada kesempatan ini perkenankanlah kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga Surabaya
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
3. Direktur LPIU Universitas Airlangga
4. Koordinator beserta Tim Panitia Hibah Penelitian Proyek Due-Like Batch III Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
5. Para Mahasiswa yang ikut dalam penelitian ini.
6. Semua pihak yang telah membantu jalannya penelitian sampai selesaiya laporan ini, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

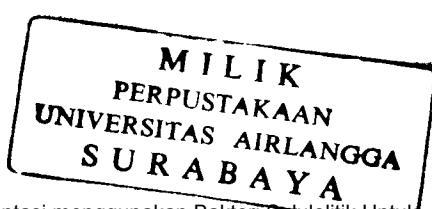
Kami menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya menyempurnakan laporan ini sangat kami harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bagi perkembangan dunia peternakan.

Surabaya, Desember 2006

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan .....	ii
Ringkasan.....	iii
Ucapan Terima Kasih.....	vii
Daftar isi .....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar gambar.....	x
Daftar Lampiran.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Hipotesis Penelitian.....	3
<b>BAB II TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tujuan Penelitian .....	6
2.2. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
3.1. Pemanfaatan Jerami Padi.....	8
3.2. Amoniasi dan Fermentasi Jerami Padi.....	9
3.3. Pemanfaatan Bakteri Selulolitik.....	11
3.4. Pencernaan Pada Domba .....	12
3.5. Performan Ternak Domba.....	15
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	17
4.2. Materi Penelitian.....	17
4.3. Metode Penelitian.....	17
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
5.1. Komposisi Kimiai Jerami Padi.....	21



5.2. Tampilan Produksi pada Domba.....	23
5.3. Kecernaan Pakan.....	25
5.4. Parameter Ekosistem Cairan Rumen.....	27
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
6.1. Kesimpulan.....	31
6.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	40



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Rata-rata dan standar deviasi kandungan bahan kering (%), serat kasar (%) dan protein kasar (%) jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan suspensi bakteri selulolitik.	21
Tabel 5.2. Rata-rata dan standar deviasi parameter tampilan ternak Domba	23
Tabel 5.3. Kecernaan Pakan domba pada berbagai Perlakuan	26
Tabel 5.4. Parameter Ekosistem cairan rumen domba	28



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Kerangka Konseptual Penelitian.	5
Gambar 5.1. Kecernaan Pakan (%) Domba pada berbagai perlakuan	27
Gambar 5.2.Kadar <i>Volatile Fatty Acid</i> (mmol/100cc) cairan rumen domba pada berbagai Perlakuan	30



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Varian Kadar Bahan Kering (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik	40
Lampiran 2. Analisis Varian Kadar Serat Kasar (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik	41
Lampiran 3. Analisis varian protein kasar (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik	42
Lampiran 4. Analisis varian berat badan awal domba (kilogram/ekor)	43
Lampiran 5. Analisis Varian Berat Badan Akhir (kilogram/ekor)	44
Lampiran 6. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Domba (gram/ekor/hari)	45
Lampiran 7. Analisis varians Konsumsi Bahan kering pakan (g/ekor/hari)	46
Lampiran 8. Analisis Varian Konversi pakan domba	47
Lampiran 9. Analisis Varian kecernaan Bahan Kering Pakan (%)	48
Lampiran 10. Analisis varian Kecernaan Protein Kasar (%)	49
Lampiran 11. Analisis varian Kecernaan Serat Kasar (%)	50
Lampiran 12. Analisis varian Kecernaan NDF (%)	51
Lampiran 13. Analisis varian Kecernaan ADF (%)	52
Lampiran 14. Analisis varian pH Cairan Rumen	53
Lampiran 15. Analisis varian konsentrasi amonia Nitrogen (mg/100ml)	54
Lainpiran 16. Analisis varian konsentrasi asam asetat (mmol/100cc)	55
Lampiran 17. Analisis varian konsentrasi asam propionat (mmol/100cc)	56
Lampiran 18. Analisis varian konsentrasi asam butirat (mmol/100cc)	57
Lampiran 19. Analisis varian konsentrasi VFA (mmol/100cc)	58
Lampiran 20. Komposisi kimia jerami padi dan konsentrat	59

## BAB I

### PENDAHULUAN



#### **1.1. Latar Belakang Permasalahan**

Keberadaan limbah pertanian berupa jerami padi, sangat melimpah pada saat panen, dan sering digunakan oleh peternak sebagai pakan ternak. Namun jerami kandungan serat kasarnya mencapai 20 – 41,5 % Bahan Kering (BK), sedang kadar protein kasarnya sangat rendah yaitu 3 – 5 % BK, sehingga sukar diharapkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok. Tingginya kadar serat pada jerami, disebabkan limbah tanaman tua telah mengalami lignifikasi bertaraf lanjut, terjadi ikatan kompleks antara lignin dengan selulose dan hemiselulose, membentuk persenyawaan ligno-selulose dan ligno-hemiselulose yang sulit untuk dicerna mikroba rumen (Fengel dan wegener,1995).

Agar jerami bisa digunakan sebagai pakan ternak dan memberi hasil yang optimal, maka perlu dilakukan pra perlakuan sebelum diberikan pada ternak. Pra perlakuan tersebut dimaksudkan untuk menurunkan serat kasar yang tinggi dari jerami dan meningkatkan kadar protein, dengan proses amoniasi dan fermentasi menggunakan bantuan bakteri selulolitik. Howard *et al.*(2003), menyatakan bahwa mikrobia selulolitik mampu memproduksi enzim endo 1,4  $\beta$ -glukanase, ekso 1,4  $\beta$ -glukanase, dan  $\beta$  glukosidase yang dapat memecah serat kasar menjadi karbohidrat terlarut. Bondi (1985), menyatakan bahwa titik pusat pendegradasian selulosa terletak pada pecahnya ikatan 1,4  $\beta$ - Glukosida, pecahnya ikatan 1,4  $\beta$ - Glukosida ini menyebabkan selulosa terhidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana, yaitu Oligosakarida ( terutama selobiosa), dan pemecahan ikatan 1,4  $\beta$ - Glukosida, dilakukan oleh kompleks enzim selulase.

Menurut Homb( 1984), Perlakuan amoniasi menggunakan urea antara 3% hingga 5% dapat meningkatkan kadar protein pakan. Penambahan urea sebagai sumber Non Protein Nitrogen (NPN) akan diurai oleh enzim urease yang berasal dari mikroba rumen menjadi ammonia dan carbondioksida, ammonia selanjutnya digunakan untuk sintesis protein tubuh.

Penelitian ini melakukan pengkajian mengenai proses kombinasi antara amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik pada jerami padi. Diharapkan kombinasi perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik ini dapat meningkatkan protein kasar serta menurunkan komponen serat kasar, sehingga kualitas jerami padi menjadi meningkat, dan selanjutnya diharapkan dapat memperbaiki kondisi ekosistem rumen, meningkatkan kecernaan pakan dan performan domba.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp*, dapat meningkatkan kualitas jerami padi yang didasarkan pada pengujian mutu secara kimiawi, meliputi kadar bahan kering, protein dan serat kasar melalui analisis proksimat ?
2. Apakah perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi berpengaruh terhadap kecernaan bahan kering (BK), kecernaan serat kasar, kecernaan protein, kecernaan *Neutral Detergent Fibre* (NDF) dan kecernaan *Acid Detergent Fibre* (ADF) pada ternak domba?

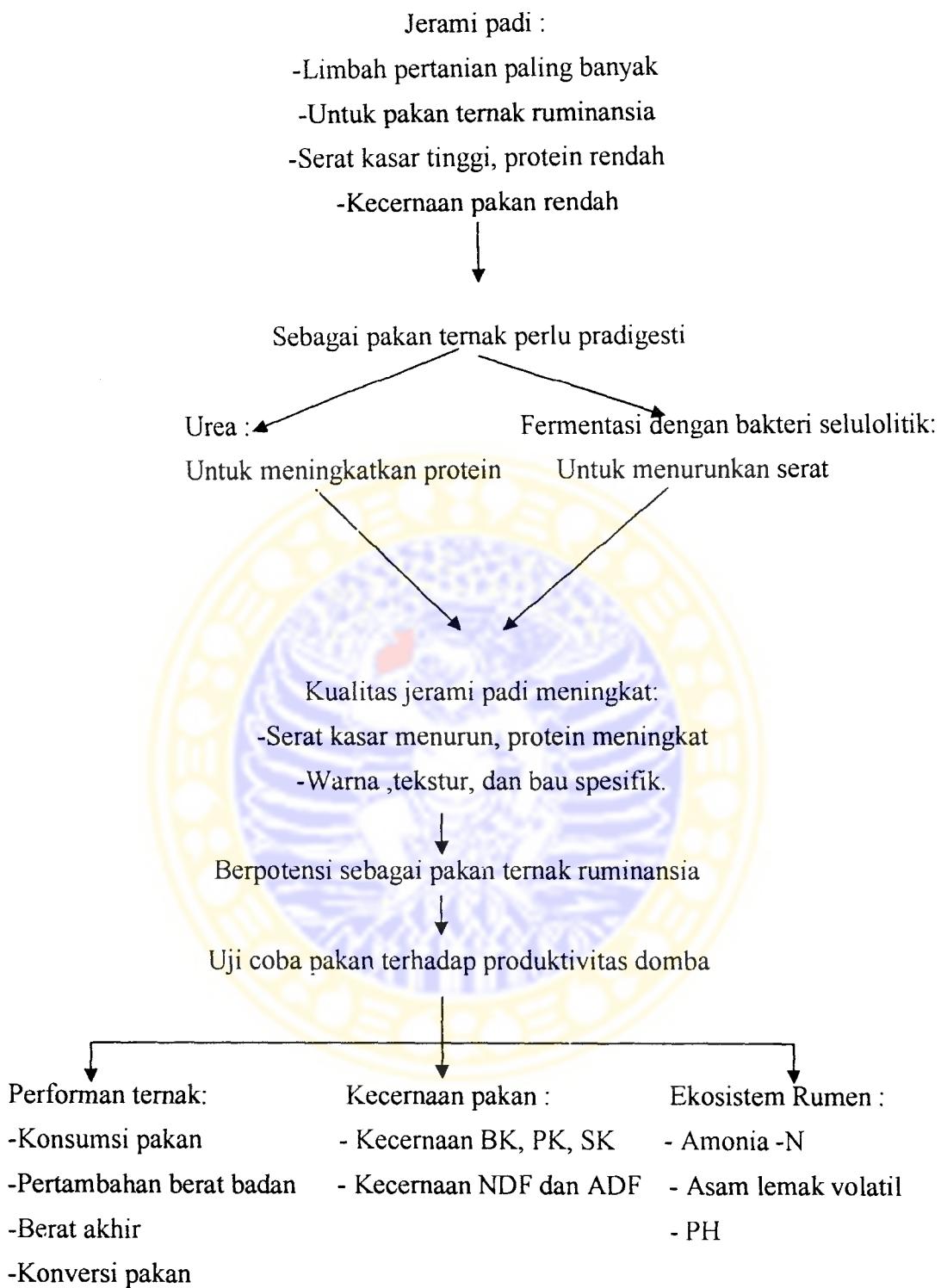
3. Apakah perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi berpengaruh terhadap kondisi ekosistem cairan rumen yang meliputi : ammonia N, volatile fatty acid (acetate, propionate, butirat), serta PH rumen pada domba ?
4. Apakah perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi berpengaruh terhadap produktivitas ternak domba yang meliputi konsumsi, dan konversi pakan, pertambahan berat badan, serta berat akhir domba ?

### 1.3. Hipotesis Penelitian :

1. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik (*Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp*) dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi .
2. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi dapat meningkatkan nilai kecernaan terhadap bahan kering, protein, serat kasar, kecernaan *Neutral Detergent Fibre* (NDF) dan kecernaan *Acid Detergent Fibre* (ADF).

3. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi berpengaruh terhadap cairan rumen yang meliputi : ammonia N, volatile fatty acid (acetate, propionate, butirat), serta pH rumen pada domba
4. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* jerami padi berpengaruh terhadap penampilan domba yang meliputi : konsumsi dan konversi pakan, pertambahan berat badan dan berat akhir.





Gambar 1.1. Kerangka Konseptual Penelitian

## **BAB II**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **2.1. Tujuan Penelitian**

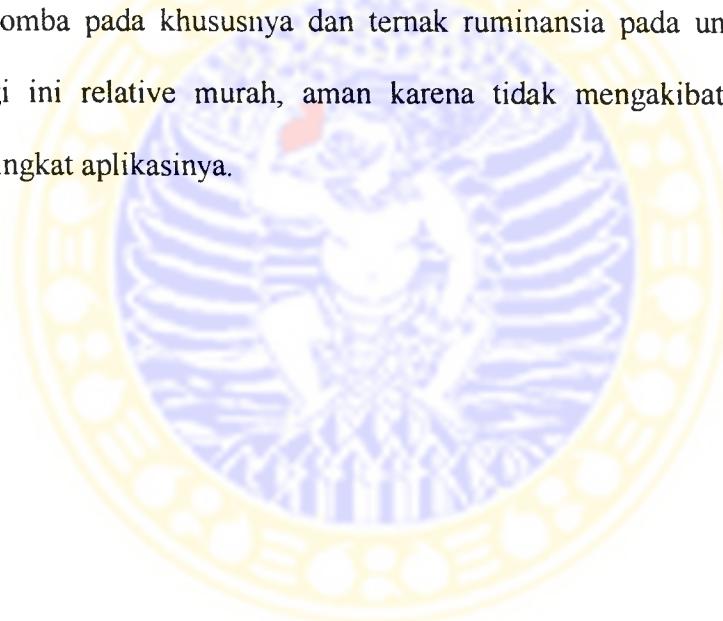
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengkaji pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada peningkatan nilai nutrisi jerami padi yang meliputi kandungan bahan kering, serat kasar dan protein.
2. Mengkaji pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* terhadap nilai kecernaan pakan (yang meliputi : kecernaan Bahan kering, serat kasar, protein, NDF dan ADF), kondisi ekosistem cairan rumen ( yang meliputi : Amonia N, Volatile fatty acid, pH) dan performan domba ( yang meliputi : konsumsi dan konversi pakan, pertambahan berat badan dan berat akhir).

#### **2.2. Manfaat Penelitian**

1. Diharapkan pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* dapat meningkatkan kualitas pakan berserat (jerami padi), peningkatan kecernaan pakan, memperbaiki ekosistem rumen, serta meningkatkan produktivitas ternak.

2. Hasil penelitian ini dan teknologi pakan dengan perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp*, *Acenitobacter sp* ini diharapkan bisa menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pakan ternak ruminansia, utamanya bahan pakan berserat dan bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian yang sering digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.
3. Penggunaan teknologi pakan dengan perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp*, *Acenitobacter sp*, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ternak domba pada khususnya dan ternak ruminansia pada umumnya, karena teknologi ini relative murah, aman karena tidak mengakibatkan residu serta mudah tingkat aplikasinya.



## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1. Pemanfaatan Jerami padi

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang keberadaannya melimpah di seluruh wilayah Indonesia, terutama pada saat panen. Jerami memegang peranan penting pada musim kemarau untuk digunakan sebagai pakan ternak, namun pemanfaatannya baru 38% (Utomo et al., 1988). Menurut komar (1984), pemanfaatan jerami sebagai pakan ternak baru berkisar antara 31%-39%, untuk industri 7%-16%, dan mayoritas sekitar 36%-62% dibenamkan atau dibakar.

Kendala pemanfaatan jerami padi adalah kandungan nutriennya yang rendah dengan lignifikasi yang tinggi. Komposisi kimiawi jarami padi IR 64 adalah BK 91,29%; PK 4, 10%; SK 33,35%; lemak kasar 3,88%; abu 21,35% dan Bahan organic 69,94% (Lamid,dkk., 2005). Komar (1994) menyatakan bahwa dinding sel jerami padi tersusun atas 43,7% selulosa; 27,2% hemiselulosa, 9,8% lignin dan 13% silica. Preston (1986) menyatakan bahwa jerami padi mengandung protein kasar 3-4% bahan kering, selulosa 43%, hemiselulosa 25%, lignin 12% dan abu 16-17%.

Pada hijauan muda pada setiap kg bahan kering (BK), berisi sekitar 400 g selulosa dan hemiselulosa serta 200 g karbohidrat larut dalam air. Pada tanaman muda terkandung 50 g lignin/kg BK, dengan 80% dari selulosanya dapat dicerna, tetapi pada tanaman tua terkandung 100 g lignin/kg BK, dengan selulosa yang dapat dicerna kurang dari 60% (McDonald,2002). Adapun kecernaan jerami padi hanya 22% meskipun kandungan TDN sebesar 35-51% (Jackson,1978). Menurut Van Soest (1994), selulosa dan hemiselulosa

dalam rumen akan mengalami proses fermentasi yang menghasilkan *volatile fatty acid* (VFA) yang dapat memenuhi 560% kebutuhan energi.

Menurut Drake (2002), kandungan protein jerami bervariasi sekitar 3-7%, dengan kandungan NDF sekitar 71-81%, dan kandungan ADF sekitar 41-56%. Rendahnya kandungan protein dari jerami padi ini menyebabkan sukar diharapkan untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok akan protein. Crowder dan Chedda (1982), menyatakan bahwa bahan pakan yang mengandung protein kasar kurang dari 7% menyebabkan aktifitas mikroba rumen terhambat, karena kekurangan unsure nitrogen sehingga pemanfaatan karbohidrat oleh mikroba rumen tidak maksimal.

### 3.2. Fermentasi dan Amoniasi jerami padi

Penelitian dan pengembangan terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas jerami padi agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan secara optimal, terutama untuk ternak ruminansia. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai gizi jerami padi adalah dengan cara sederhana yaitu fermentasi dan amoniasi . Fermentasi dan amoniasi jerami dimaksudkan agar kualitas biomassa/jerami padi meningkat dan dapat disimpan lebih lama. Pembuatan jerami padi amoniasi dan fermentasi dilakukan secara terbuka, dibawah naungan agar terhindar dari hujan dan sinar matahari langsung (Haryanto, 2003).

Menurut Anonimus (2000), Amoniasi adalah proses perombakan dari struktur keras menjadi struktur lunak (hanya struktur fisiknya) dan penambahan unsure N saja. Sedang fermentasi adalah proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologis sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Selanjutnya dikatakan bahwa fungsi urea adalah sebagai

pensuplai  $\text{NH}_3$  yang digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba pada proses fermentasi, jadi fungsi urea adalah katalisator, tidak sebagai penambah nutrisi pakan.

Menurut Rachman (1989), dari segi mikrobiologi fermentasi merupakan pendayagunaan sifat-sifat biokimia untuk menghasilkan beberapa produk, baik produk katabolisme, maupun anabolisme atau biosintesis. Gandjar (1995), menyatakan bahwa fermentasi adalah proses penguraian substrat oleh aktivitas enzim mikroba, dimana prosesnya dapat berlangsung secara aerob maupun anaerob tergantung mikroba yang melakukannya.

Adapun nilai gizi jerami padi yang diamoniasi dan dipermentasi memiliki penampakan warna kecoklat-coklatan dan teksturnya lebih lunak. Jerami padi fermentasi dapat meningkatkan nilai protein dari 3,5% menjadi 7,0%, dan daya cerna NDF dari 28-30% menjadi 50-55% (Haryanto,2003).

Pemberian jerami padi sebagai pakan basal biasanya disertai dengan pemberian rumput, legum atau konsentrat. Pemberian pakan tambahan harus melengkapi kekurangan nutrien pada jerami padi, tanpa mengurangi kemampuan ternak mengkonsumsi jerami padi (Djajanegara, 1983). Selanjutnya dikatakan bahwa penggunaan pakan tambahan pada penggunaan pakan jerami sebagai pakan basal hendaknya tidak lebih dari 40%, dari total ransum. Menurut Jong dan Van Bruchem (1993), pemberian pakan tambahan sebaiknya sebanyak 20-35 g/kg berat badan dengan kadar protein 20% (%BK) karena pada tingkat sebanyak ini, telah dapat mencukupi kebutuhan nutrien untuk kehidupan mikroorganisme rumen.

Jerami padi rendah kandungan N, karbohidrat terfermentasi, dan vitamin. Untuk meningkatkan kandungan N dapat ditambahkan non protein Nitrogen (NPN), tetapi harus

diimbangi dengan pemberian karbohidrat terfermentasi, agar NH<sub>3</sub> yang terbentuk dapat digunakan untuk sintesis mikroba rumen. Kondisi terbaik adalah apabila sumber energi dapat didegradasi bersamaan dengan NPN sehingga saat NH<sub>3</sub> terbentuk telah tersedia energi untuk sistesis protein mikroba rumen (Ensminger dan Oentine Jr., 1978).

### 3.3. Pemanfaatan Bakteri Selulolitik

Proses pemecahan selulose telah dikembangkan dengan menggunakan cara biologis. Menurut Bachrudin(1992), secara biologis pemecahan selulosa dapat dengan pemanfaatan enzim yang disekresikan oleh mikroba yang mampu menghidrolisis substrat selulose. Hartiko(1991), menyatakan kecepatan perombakan selulosa dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroba selulolitik.

Menurut Bisaria dan Ghose (1981), bakteri selulolitik minimal memproduksi dua unit enzim sellulase yaitu enzim endo-  $\beta$  -1,4 -glukanase yang berperan dalam menghidrolisis serat selulosa menjadi rantai pendek, kemudian dilanjutkan oleh enzim ekso-  $\beta$  -1,4 -glukanase yang memecah rantai pendek menjadi senyawa sederhana terlarut. Enzim selulase pada dasarnya akan diproduksi didalam sel dalam jumlah sedikit, akan tetapi enzim tersebut akan diproduksi relatif tinggi apabila didalam medium pertumbuhan tersedia senyawa yang berperan memacu produksi (bachrudin, 1992). McDonald (1981), menyatakan bahwa pemanfaatan enzim selulolitik sebagai additive perlu dipertimbangkan, karena disamping dapat meningkatkan kadar gula yang mudah difermentasi juga sebagai satu cara untuk meningkatkan kecernaan bahan organik.



Hartiko (1991), menyatakan bahwa PH 6-7 dengan temperatur 38-42°C, merupakan lingkungan mikroba selulolitik untuk mendegradasi selulose pakan, dan pertumbuhan bakteri akan lebih baik pada media yang mengandung kompleks selulose dari pada selulose murni, sebab disamping selulose sebagai sumber C, mikroba juga membutuhkan sumber N yang cukup.

Soejono et al. (1987), menyatakan nilai kecernaan bahan pakan dapat ditingkatkan dengan cara biologis dengan jalan mendegradasi komponen dinding sel menggunakan inokulum bakteri, kapang, enzim, isi rumen dan feses sapi.

Menurut Basri (1999), pemanfaatan mikroba selulolitik pada pembuatan silase lebih efisien dibanding hanya dibuat secara alami tanpa starter. Menurut Wiyono dkk.(1988), jumlah inokulum awal yang diberikan sebagai kultur starter sekitar 5-10% dari volume total, sedang pemakaian inokulum sangat bervariasi antara 0,5 – 5 %, tetapi kadang sampai 20% dari total volume bahan yang akan difermentasi.

### 3.4. Pencernaan pada Domba

Pencernaan adalah pemecahan senyawa kompleks yang sukar larut menjadi senyawa sederhana yang mudah larut, sehingga dapat diabsorbsi lewat dinding saluran pencernaan (McDonald *et al*, 1989). Selanjutnya dikatakan bahwa proses pencernaan terjadi secara :

1. mekanis dalam mulut,
2. Fermentatif oleh mikroorganisme rumen, dan
3. Khemis/hidrolitik oleh enzim yang dikeluarkan oleh ternak dalam cairan pencernaan (Merchen, 1988; McDonald *et al*, 1989).

Kualitas pakan ternak ruminansia dapat ditentukan antara lain dengan menentukan nilai kecernaan. Penetapan kecernaan secara *in vivo* dilakukan menggunakan ternak yang

diberi pakan dalam jumlah cukup. Pada metode total koleksi dilakukan pencatatan jumlah konsumsi pakan, jumlah feses yang dikeluarkan untuk ditetapkan komposisi kimianya. Berdasarkan jumlah pakan yang dikonsumsi, jumlah feses yang dikeluarkan, komposisi kimia pakan yang diberikan, dan komposisi feses yang dikeluarkan maka koefisien cerna dan nutrien tercerna bahan pakan dapat dihitung (Harris, 1970). Penetapan kecernaan pakan secara *in vivo* metode total koleksi dinyatakan paling tepat karena semua berlangsung secara alami terutama dalam hal konsumsi pakan.

Kecernaan pada ruminansia tergantung dari populasi dan jenis mikroba rumen (Tillman, 1977). Dado dan Allen (1995), melaporkan bahwa pakan dengan kandungan NDF 35% sangat nyata menurunkan kecernaan bahan kering dan bahan organic disbanding dengan kandungan NDF 25%.

Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap kecernaan adalah kandungan protein kasar dalam pakan. Menurut Van Soest (1982), untuk perkembangbiakan mikroorganisme membutuhkan minimal 8% Protein kasar dalam pakan.

Konsentrasi ammonia dalam rumen tergantung pada protein kasar pakan yang diberikan. Semakin tinggi kadar protein pakan semakin tinggi pula konsentrasi ammonia yang dihasilkan. Jika terdapat kekurangan unsure nitrogen dalam pakan, maka akan menekan perkembangan mikroba sehingga aktifitas dapat menurun dan fermentasi berjalan lebih lambat (Hume, 1982).

Amonia yang terdapat pada cairan rumen berasal dari degradasi protein pakan, senyawa NPN pakan, dan N-urea dari saliva yang masuk melalui dinding rumen (Egan, 1980). Amonia merupakan hasil fermentasi asam amino didalam rumen. Amonia yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein

mikroba, bahkan ammonia yang dibebaskan dari urea atau garam-garam ammonia dapat digunakan untuk sintesis mikroba (Van Soest,1994). Kebanyakan mikroorganisme rumen dapat menggunakan NH<sub>3</sub> sebagai sumber N untuk sintesis protein tubuhnya (kimisarczuk-Bony dan Durand, 1991).

Konsentrasi ammonia bervariasi antara 8,5 – 30mg/100ml (McDonald *et al.*, 2002). Menurut Satter dan Roffler(1981), untuk pertumbuhan dan aktifitas mikroba rumen, diperlukan konsentrasi ammonia dalam cairan rumen rata-rata 5 mg/100 ml cairan rumen, karena cukup untuk menunjang pertumbuhan mikroba rumen.

Glukosa adalah sumber energi utama non ruminansia, sedang ternak ruminansia adalah berupa *volatile fatty acid* (VFA) yang merupakan produk akhir fermentasi terutama karbohidrat (aurora, 1989). Tillman (1977), menyatakan hasil hidrolisis karbohidrat dalam rumen yang utama adalah glukosa yang akan difерментasi menjadi VFA sebagai sumber energi utama bagi ruminansia (McDonald *et al.*, 1989), yang sebagian besar terdiri dari asam acetat (C<sub>2</sub>), asam propionat (C<sub>3</sub>), dan asam butirat (C<sub>4</sub>). Asam asetat digunakan untuk lemak tubuh dan lemak susu, sedang asam propionat merupakan sumber glukosa darah . Czerkawski (1986), asam asetat dan butirat merupakan precursor sintesis lemak susu dan lemak tubuh, sedangkan asam propionat merupakan precursor lemak tubuh, sehingga pada usaha penggemukan orientasi fermentasi yang terakhir yang diharapkan. McDonald, et al. ( 2002), menyatakan bahwa penambahan konsentrasi juga akan meningkatkan proporsi asam propionat, sehingga adanya konsentrasi pada ransum, proporsi asam propionat akan melebihi asetat.

Menurut Hume ( 1982 ), macam pakan yang diberikan mempengaruhiimbangan VFA yang dihasilkan. Domba yang diberi ransum 100% berupa hijauan kering dalam

rumennya dihasilkan 66% C<sub>2</sub> dan 22% C<sub>3</sub>, sedangkan bila dalam ransumnya ditambahkan konsentrat sebanyak 20% sehingga hijauan kering yang diberikan tinggal 80%, maka C<sub>2</sub> secara relatif turun menjadi 61% dan C<sub>3</sub> naik menjadi 25%.

### 3.5. Performan Ternak Domba

Performan ternak dinyatakan dalam beberapa variabel, yaitu konsumsi pakan pertambahan berat badan, konversi pakan dan berat potong atau berat akhir. Konsumsi pakan adalah sejumlah pakan yang dapat dikonsumsi ternak pada periode waktu tertentu, dan merupakan faktor penting yang akan menetukan aras, fungsi dan respon ternak serta penggunaan nutrien yang ada di dalam pakan (Van Soest, 1994). Menurut Aurora (1989), yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah faktor fisik (distensi rumen, palatabilitas, kebuntingan, partikel pakan ). Sedang Weston (1982), besar kecilnya konsumsi tergantung dari palatabilitas, kandungan protein, kecernaan, waktu retensi nitrogen, ukuran pakan, jenis pakan dan kondisi fisiologik ternak ( Weston, 1982).

Pond *et al.* (1995), menyatakan bahwa temperatur dapat mempengaruhi konsumsi, temperatur yang tinggi dengan kelembaban tinggi dapat menurunkan konsumsi pakan, sebaliknya temperatur yang rendah akan menaikkan konsumsi pakan. Adapun besarnya konsumsi pakan biasanya berkisar antara 2,5 – 2,7 % berat badan/hari.

Konversi pakan adalah jumlah pakan yang dihabiskan dibagi dengan pertambahan berat badan yang dihasilkan dalam satuan waktu tertentu, sehingga semakin rendah nilai konversi pakan, maka akan semakin baik dan efisien penggunaan pakannya ( Anggorodi, 1984).

Soeparno (1984) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah perubahan ukuran yang meliputi perubahan berat hidup, bentuk, dimensi linier dan komposisi tubuh termasuk didalamnya perubahan komponen-komponen kimia tubuh. Selanjutnya dikatakan bahwa kenaikan pertumbuhan ternak didasarkan atas kenaikan bobot badan persatuan waktu tertentu dan dinyatakan sebagai rata-rata pertumbuhan bobot perhari.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan menurut lawrie (1995), adalah ada empat yaitu genetic, fisiologis, nutrisi, manipulasi yang disebabkan oleh factor endogenous (misalnya kastrasi). Murtidjo (1993), menyatakan bahwa jenis, komposisi kimia dan konsumsi pakan mempunyai pengaruh besar terhadap pertumbuhan, disamping factor genetic ternak.



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan. Kandang hewan percobaan yang digunakan terletak di Jl Wonoayu 157 Surabaya. Penyiapan inokulum dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair, Analisis pakan di Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair, sedang pemeriksaan ammonia N dan *volatile fatty acid* (VFA) dilakukan di Fakultas Tehnologi Pertanian UGM.

#### **4.2. Materi Penelitian.**

Jerami padi yang digunakan adalah jenis IR-64 yang berasal dari wonorejo rungut Surabaya, sedang konsentrat yang digunakan adalah pakan konsentrat produksi Inkud Probolingga Jawa Timur. Urea yang digunakan berasal dari pupuk urea yang ada dipasaran, sedang tetes diperoleh dari pabrik gula Candi Sidoarjo.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan, umur sekitar 1 tahun, dengan berat badan sekitar 12 kg, semua domba diletakkan dalam kandang individual, yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Peralatan maupun bahan kimia standart disediakan untuk analisis proksimat.

#### **4.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap .

Tahap I: Tahap perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik pada jerami padi.

Isolat bakteri selulolitik yang digunakan adalah *Acidophilium facilis* , *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp*, dan *Acenitobacter sp* , hasil isolasi oleh Hidanah (2005),

dibuat stok bakteri selulolitik  $10^8$ /cc suspensi bakteri, untuk diaplikasikan pada jerami .

Perlakuanannya adalah :

P0 : Jerami padi + tetes + Urea;

P1 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acidophilium facilis*

P2 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acetobacter liquefaciens*

P3 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Cellulomonas sp*

P4 : Jerami padi + tetes + Urea + Isolat bakteri *Acenitobacter sp*

Sejumlah 15 sampel jerami padi, masing-masing beratnya 200 gram digunakan dalam penelitian ini. Sampel-sampel tersebut dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, sehingga masing-masing kelompok perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Jerami padi yang telah dilakukan dipotong- potong kurang lebih 5-10 cm, dicampur dengan urea dan tetes masing-masing sebanyak 3 %, kemudian ditambah dengan suspensi isolat bakteri selulolitik sebesar 5 % dari substrat ( setiap 200 gram jerami diberi 10 ml suspensi bakteri). Selanjutnya jerami padi yang telah dicampur dengan tetes, urea dan suspensi bakteri selulolitik tersebut dimasukkan dalam karung plastik yang berlubang-lubang, dan diperam selama 7 hari. Setelah selesai inkubasi, jerami diperiksa secara organoleptik, dan diangin-anginkan selama 1 hari, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kadar bahan kering, protein dan serat kasar.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis Varian dan Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981) dengan menggunakan program SPSS.

Tahap II: adalah tahap aplikasi pada domba.

Tahap ini merupakan kelanjutan dari penelitian tahap 1. Pada penelitian tahap II ini, digunakan sampel jerami padi fermentasi terbaik yang diperoleh dari penelitian tahap I sebagai perlakuan 1 (P1), dan jerami padi yang difermentasi dengan suspensi bakteri campuran dari 4 isolat yaitu *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* dan *Acenitobacter sp* sebagai perlakuan 2(P2).

Adapun perlakuan pada tahap ini dibagi menjadi 3 perlakuan :

P0 : Pakan konsentrat 40 % + Jerami padi fermentasi 60%

P1 : Pakan konsentrat 40% + Jerami padi yang difermentasi dengan suspensi isolat bakteri *Acetobacter liquefaciens* 60%

P2 : Pakan konsentrat 40% + Jerami padi yang difermentasi dengan suspensi isolat bakteri campuran *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* dan *Acenitobacter sp* 60%.

Dua belas ekor domba masing-masing dengan berat kurang lebih 12kg digunakan dalam penelitian ini, yang dibagi secara acak dalam 3 perlakuan, sehingga masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan.

Masing-masing domba diberi ransum sesuai dengan kelompok perlakuan, dengan masa adaptasi selama 2 minggu, dan dilanjutkan dengan masa percobaan selama 8 minggu.

Untuk mengukur konsumsi dan konversi pakan dilakukan penimbangan terhadap pemberian dan sisa pakan. Untuk pertambahan berat badan dilakukan penimbangan seminggu sekali. Sedang untuk menghitung kecernaan pakan dilakukan periode koleksi selama 7 hari, dengan melakukan pendataan jumlah pakan, sisa pakan dan jumlah feses, serta pengambilan sample masing-masing komponen tersebut pada setiap ternak, dan

digunakan untuk analisis proksimat dengan metode AOAC (1975), serta analisis serat meliputi kandungan *neutral detergent fiber* (NDF), *Acid detergent fiber* (ADF), dengan metode Goering dan Van Soest(1970). Pengambilan cairan rumen dilakukan sekali pada akhir penelitian, dengan menggunakan sonde, untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan PH, ammonia N dan *Volatile Fatty Acid* (VFA).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis Varian dan Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1981) dengan menggunakan program SPSS



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **5.1. Komposisi kimiawi Jerami padi**

Kadar bahan kering, serat kasar dan protein kasar jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan suspensi isolat bakteri selulolitik *Acidophilium facilis* (P1) , *Acetobacter liquefacien* (P2) *Cellulomonas sp* (P3), dan *Acenitobacter sp* (P4), serta tanpa suspensi isolat bakteri (P0) dapat dilihat pada table 5.1.

Tabel 5.1. Rata-rata dan standar deviasi kandungan bahan kering (%), serat kasar (%), dan protein kasar (%) jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan suspensi bakteri selulolitik.

Perlakuan	Bahan Kering (%)	Serat Kasar (%)	Protein (%)
P0	86,07 <sup>a</sup> ± 1,40	35,39 <sup>a</sup> ± 0,40	7,32 <sup>a</sup> ± 0,16
P1	87,70 <sup>a</sup> ± 2,27	33,65 <sup>b</sup> ± 0,49	7,87 <sup>a</sup> ± 0,12
P2	88,61 <sup>a</sup> ± 1,04	25,77 <sup>c</sup> ± 0,58	7,96 <sup>a</sup> ± 0,35
P3	85,34 <sup>a</sup> ± 1,64	30,32 <sup>d</sup> ± 0,28	7,23 <sup>a</sup> ± 0,26
P4	87,36 <sup>a</sup> ± 2,81	32,65 <sup>e</sup> ± 0,46	7,51 <sup>a</sup> ± 0,84

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Berdasarkan hasil analisis varians dapat diketahui bahwa kandungan bahan kering dan protein kasar jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan suspensi isolat bakteri selulolitik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Adapun hasil analisis varian dan Duncan's Multiple Range test terhadap kandungan serat kasar menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ). Kandungan serat kasar terendah diperoleh pada perlakuan P2 yaitu sebesar 25.77%, sedang kandungan serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) yaitu sebesar 35.39%.

Penurunan kadar serat kasar pada pemberian suspensi bakteri selulolitik ini dibanding dengan kontrol, menunjukkan bahwa bakteri selulolitik yang diberikan diduga mempunyai kemampuan menghasilkan enzim selulase yang mampu mendegradasi bahan

organik terutama selulosa. Menurut Bisaria dan ghose (1981), bakteri selulolitik minimal memproduksi dua unit enzim sellulase yaitu enzim endo-  $\beta$  -1,4 -glukanase yang berperan dalam menghidrolisis serat selulosa menjadi rantai pendek, kemudian dilanjutkan oleh enzim ekso-  $\beta$  -1,4 -glukanase yang memecah rantai pendek menjadi senyawa sederhana terlarut. Enzim endoglukanase dan eksoglukanase bekerja secara sinergis dalam mendegradasi selulosa (Schuller,1980).

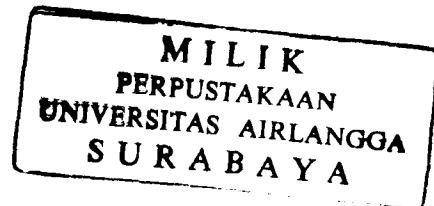
Dari ke empat isolat bakteri yang digunakan ternyata isolat bakteri *Acetobacter liquefaciens* mempunyai kemampuan mendegradasi serat kasar yang tertinggi dibanding isolat bakteri yang lain maupun kontrol. Kemampuan ini dimungkin karena bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* tersebut menghasilkan enzim selulase lebih optimal dibanding kontrol maupun isolat yang lain. Maryna (2002), melaporkan bahwa enzim selulolitik merupakan nama umum bagi enzim yang mampu menghidrolisis ikatan  $\beta$ -1,4 glukosidik dalam selulosa, selobiosa dan derivat selulosa yang lain.

Kandungan protein jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik ternyata memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ), tetapi secara rata-rata menunjukkan bahwa pada perlakuan P2 menunjukkan kandungan protein yang paling tinggi yaitu sebesar 7,9606 % dibandingkan perlakuan P0 sebesar 7,3226%.

Adapun kandungan bahan kering jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik ternyata memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini memberi pengertian bahwa dengan penambahan suspensi bakteri, tidak mengakibatkan penurunan kualitas bahan asal.

Berdasarkan pada kadar serat kasar dan protein kasar jerami padi yang difermentasi dengan suspensi bakteri selulolitik, maka bisa dinyatakan bahwa perlakuan P2 adalah

perlakuan yang memberikan hasil terbaik dan selanjutnya akan diaplikasikan pada penelitian tahap 2.



## 5.2.Tampilan Produksi ternak Domba

Rata-rata dan deviasi standart berat badan awal, berat badan akhir, kenaikan berat badan, konsumsi pakan dan konversi pakan domba yang diberi perlakuan pakan jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi tanpa menggunakan suspensi isolat bakteri selulolitik (P0), menggunakan suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1) dan campuran suspensi bakteri *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefacien*, *Cellulomonas sp*, dan *Acenitobacter sp*(P2) dapat dilihat pada table 5.2

Tabel 5.2. Rata-rata dan standar deviasi parameter tampilan produksi ternak Domba

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Berat awal (kg)	12,48 ± 0,62	12,43 ± 0,30	12,5 ± 0,90
Berat Akhir (kg)	14,58 ± 0,64	15,35 ± 0,83	14,88 ± 0,93
Pertambahan Berat Badan (g/ekor/hari)	37,50 <sup>a</sup> ± 2,53	52,23 <sup>b</sup> ± 9,71	42,41 <sup>a</sup> ± 0,90
Konsumsi BK pakan (g/ekor/hari)	492,19 ± 27,09	505,23 ± 25,43	494,52 ± 4324
Konversi pakan	13,17 <sup>a</sup> ± 1,11	9,85 <sup>b</sup> ± 1,28	11,65 <sup>a</sup> ± 0,79

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Pada tabel 5.2. menunjukkan bahwa hasil analisis varian terhadap perlakuan pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pertambahan berat badan dan konversi pakan,

tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ) terhadap berat akhir dan konsumsi bahan kering pakan.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's menunjukkan bahwa domba yang mendapat perlakuan jerami padi yang diberi suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1), menunjukkan pertambahan berat badan yang lebih tinggi dan konversi pakan yang lebih rendah dibanding kontrol (P0), sedang antara perlakuan P0 dengan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Menurut Kuswandi (1989), bahwa produksi ternak sering merupakan fungsi dari kecernaan pakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sekalipun konsumsi bahan kering pakan tidak berbeda nyata, tetapi kecernaan pakan pakan menunjukkan perbedaan yang nyata. Kecernaan pakan tertinggi diperoleh pada perlakuan P1. Selain itu, peningkatan laju pertambahan berat badan dapat diperoleh dengan meningkatnya jumlah komposisi pakan. Pakan yang mengandung zat pakan dalam jumlah cukup memungkinkan ternak untuk tumbuh dan mencapai ukuran tubuh yang maksimal sesuai dengan sifat genetik yang dimiliki (Maynard *et al.*, 1979). Pertambahan berat badan yang dihasilkan pada P1 adalah sebesar 52,23 g/ekor/hari, sedang P0 dan P2 berturut-turut sebesar 37,50 dan 42,41 g/ekor/hari.

Hasil analisis varian terhadap berat akhir menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P<0,05$ ), namun demikian ada kecenderungan bahwa domba dengan perlakuan P1 mempunyai berat akhir tertinggi yaitu 15,35 kg, sedang P0 dan P2 berturut-turut 14,58 kg dan 14,88kg.

Hasil analisis varian terhadap konsumsi pakan, juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Konsumsi bahan Kering pada perlakuan P0, P1, dan P2 berturut-turut adalah 492, 19 ; 505, 23; dan 494,52 g/ekor/hari. Kemampuan domba untuk

mengkonsumsi pakan pada penelitian ini termasuk rendah, karena pakan basal yang diberikan berupa jerami padi yang bersifat *voluminous*.

Untuk parameter konversi pakan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Berdasarkan uji jarak Duncan's menunjukkan bahwa domba yang mendapat perlakuan jerami padi yang diberi suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1), mempunyai konversi pakan terendah yaitu 9,85, sedang antara P0 dan P2 tidak berbeda nyata, berturut-turut sebesar 13,17 dan 11,65. Konversi pakan tergantung dari kualitas pakan yang diberikan, semakin baik nutrien yang dikandung dan semakin baik nilai kecernaananya, akan semakin baik konversi pakan yang dihasilkan.

### 5.3. Kecernaan Pakan

Rata-rata dan deviasi standart kecernaan pakan domba yang diberi perlakuan pakan jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi tanpa menggunakan suspensi isolat bakteri selulolitik (P0), menggunakan suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1) dan campuran suspensi bakteri *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefacien*, *Cellulomonas sp*, dan *Acenitobacter sp*(P2) dapat dilihat pada table 5.3.

Pada tabel 5.3. menunjukkan bahwa hasil analisis varian terhadap perlakuan pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kecernaan bahan kering, serat kasar, NDF dan ADF.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's menunjukkan bahwa domba yang mendapat perlakuan jerami padi yang diberi suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1), menunjukkan kecernaan bahan kering, serat kasar, NDF dan ADF yang lebih tinggi dibanding kontrol (P0), sedang antara perlakuan P0 dengan P2 tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata untuk kecernaan bahan kering, serat kasar, NDF. Untuk kecernaan ADF antara perlakuan P0, P1 dan P2 menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 5.3. Kecernaan Pakan domba pada berbagai Perlakuan

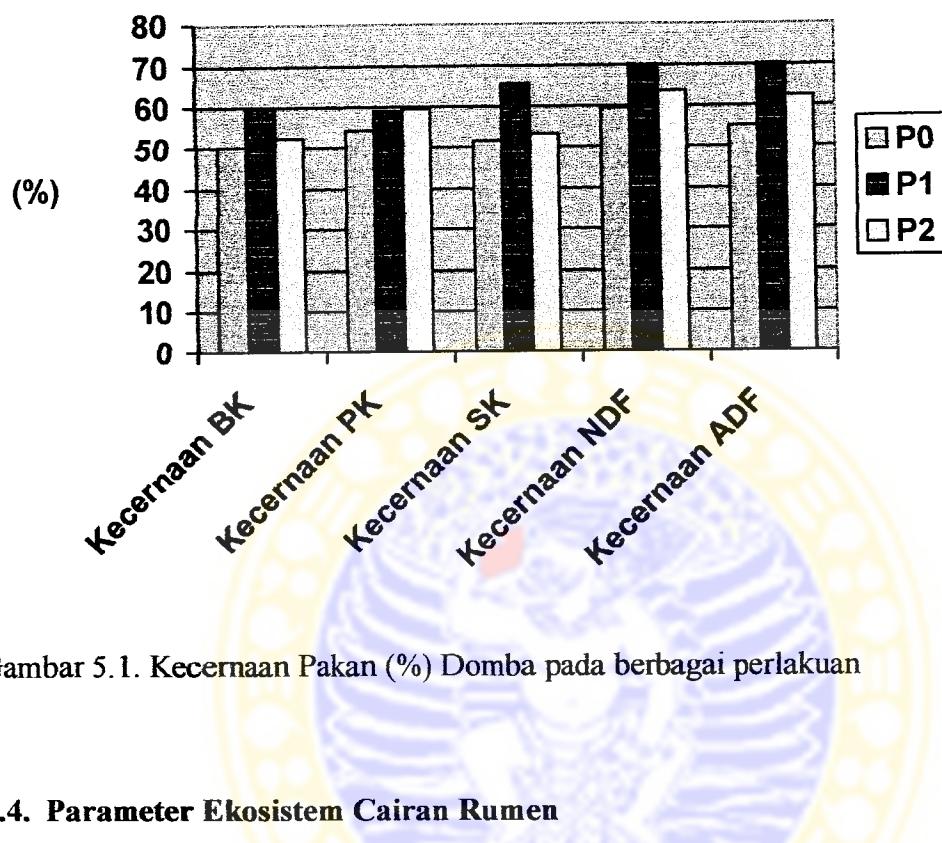
Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Kecernaan Bahan Kering (%)	50,19 <sup>a</sup> ± 2,22	59,99 <sup>b</sup> ± 2,80	52,45 <sup>a</sup> ± 2,12
Kecernaan Protein Kasar (%)	54,34 ± 5,53	58,96 ± 2,96	59,42 ± 2,62
Kecernaan Serat Kasar (%)	51,69 <sup>a</sup> ± 4,48	65,31 <sup>b</sup> ± 3,46	53,35 <sup>a</sup> ± 2,97
Kecernaan NDF (%)	59,51 <sup>a</sup> ± 3,28	70,09 <sup>b</sup> ± 2,02	63,55 <sup>a</sup> ± 4,20
Kecernaan ADF (%)	55,10 <sup>a</sup> ± 4,53	70,24 <sup>b</sup> ± 1,3	62,28 <sup>c</sup> ± 3,63

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Mikroorganisme sangat efisien dalam mendegradasi pati, kitin dan polisakarida pada dinding sel tanaman . Hal ini dapat terjadi karena mikroorganisme menghasilkan ensim yang dapat mencerna polisakarida (Warren, 1996). Ensim selulase yang berasal dari bakteri terdiri dari eksoselulase dan endoselulase yang mampu menghidrolisis selulosa (Irwin dkk., 2000). Naiknya kecernaan bahan kering, serat kasar, NDF dan ADF pada perlakuan P1 diduga karena pemberian suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* pada jerami padi mampu menghasilkan ensim selulase. Soejono et al. (1987), menyatakan nilai kecernaan bahan pakan dapat ditingkatkan dengan cara biologis dengan jalan mendegradasi komponen dinding sel menggunakan inokulum bakteri, kapang, enzim, isi rumen dan feses sapi. Menurut Bisaria dan ghose (1981), bakteri selulolitik minimal memproduksi dua unit enzim sellulase yaitu enzim endo-  $\beta$  -1,4 -glukanase yang berperan dalam menghidrolisis serat

selulosa menjadi rantai pendek, kemudian dilanjutkan oleh enzim ekso-  $\beta$ -1,4-glukanase yang memecah rantai pendek menjadi senyawa sederhana terlarut.

Adapun grafik beberapa parameter kecernaan pakan dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Kecernaan Pakan (%) Domba pada berbagai perlakuan

#### 5.4. Parameter Ekosistem Cairan Rumen

Rata-rata dan deviasi standart pH ,Konsentrasi Amonia - N , serta konsentrasi asam asetat, propionat, Butirat, dan *Volatile fatty acid* (VFA) cairan Rumen domba yang diberi perlakuan pakan jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi tanpa menggunakan suspensi isolat bakteri selulolitik (P0), menggunakan suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1) dan campuran suspensi bakteri *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefacien*, *Cellulomonas sp* ,dan *Acenitobacter sp*(P2) dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4. Parameter pada cairan rumen domba

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
pH	6,81 ± 0,16	6,91 ± 0,06	6,81 ± 0,02
Amonia -N (mg/100cc)	15,3 ± 3,46	17,56 ± 5,13	15,86 ± 3,03
Asam Asetat (mmol/100cc)	119,44 ± 10,43	120,67 ± 21,10	115,29 ± 23,73
Asam Propionat (mmol/100cc)	39,76 <sup>a</sup> ± 8,01	50,08 <sup>b</sup> ± 5,83	43,72 <sup>a</sup> ± 3,40
Asam Butirat (mmol/100cc)	18,94 ± 5,41	20,01 ± 5,87	14,77 ± 3,93
VFA (mmol/100cc)	178,13 ± 14,50	190,76 ± 14,93	173,79 ± 21,75

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pemberian suspensi bakteri selulolitik memberi pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap pH cairan rumen. pH cairan rumen domba untuk perlakuan P0, P1 dan P2 berturut-turut 6,81; 6,91; dan 6,81, sekalipun tidak berbeda nyata, terlihat dalam gambar 5.8 perlakuan P1 menunjukkan rata-rata pH yang paling tinggi. Menurut Mays (1974), naik turunnya pH ada hubungannya dengan konsentrasi asam lemak volatil hasil fermentasi. Dari hasil penelitian ini pH cairan rumen masih dalam kisaran normal untuk aktivitas ensim selulase. Hungate (1966) menyatakan bahwa aktivitas selulase maksimal terjadi pada PH 6,5 – 7,0.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa pemberian suspensi bakteri selulolitik memberi pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap konsentrasi Amonia – N cairan rumen domba. Konsentrasi amonia-N perlakuan P0, P1 dan P2 berturut-turut sebesar 15,3; 17,56 dan 15,8 mg/100cc. Didalam rumen konsentrasi amonia – N merupakan faktor penting untuk sintesis mikroba, sehingga pengukuran konsentrasi amonia –N ditujukan untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme rumen dalam mendegradasi protein. Secara normal aktivitas mikroba rumen memerlukan kondisi

rumen dengan konsentrasi amonia-N 8,5 – 30 mg/100cc cairan rumen ( McDonald, 1994).

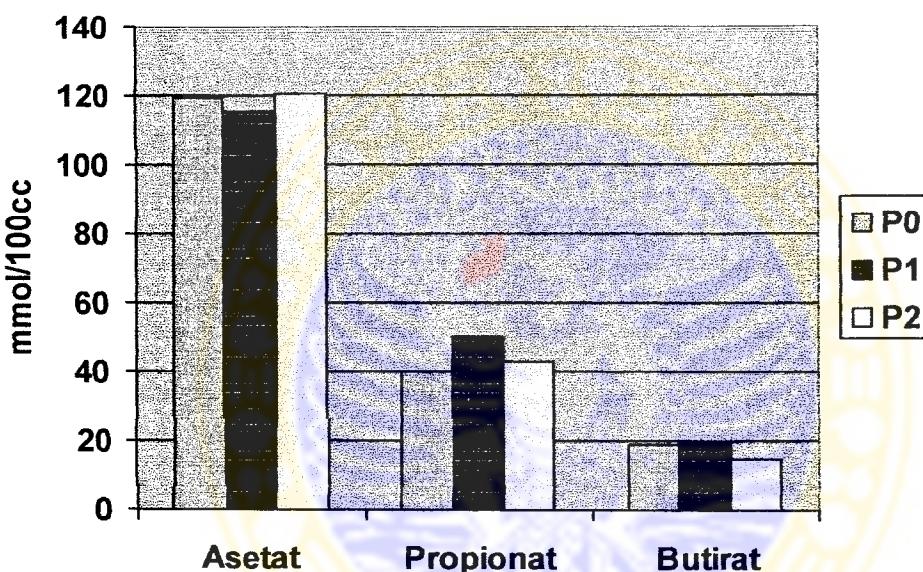
Pada tabel 5.4. menunjukkan bahwa hasil analisis varian terhadap perlakuan pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar asam propionat dalam cairan rumen domba, tetapi menunjukkan hasil yang tidak berbeda ( $P<0,05$ ) terhadap kadar asetat, butirat, VFA cairan rumen domba.

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan's menunjukkan bahwa domba yang mendapat perlakuan jerami padi yang diberi suspensi bakteri *Acetobacter liquefacien* (P1), profil asam propionat dalam cairan rumen menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 50,08 mmol/100cc dibanding kontrol (P0) dan P2 masing-masing sebesar 39,76 dan 43,72 mmol/100cc.

Produk akhir dari fermentasi karbohidrat didalam rumen adalah asam lemak volatile atau *Volatile fatty Acid* (VFA) dengan komponen utama berupa asam asetat, propionat dan butirat yang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia (Van Soest, 1982). Kurang lebih 60% dari energi yang dapat tercerna dari karbohidrat akan dikonversikan menjadi asam lemak volatile (Church, 1988). Proporsi asetat paling tinggi dibandingkan asam lemak volatile yang lain, dan berada pada proporsi sekitar 70% dari total asam lemak volatile yang terbentuk ( soetanto, 1994).

Menurut McDonald (1994), asam propionat berperan dalam proses glukoneogenesis untuk memproduksi glukose yang berfungsi sebagai sumber energi dan berfungsi sebagai prekursor dalam biosintesis asam amino didalam jaringan otot, sedang asam asetat dan butirat berfungsi dalam prekursor biosintesis fatty acid yang penting untuk kelangsungan hidup sel jaringan.

Berdasarkan analisis varian, ternyata asam propionat pada cairan rumen domba perlakuan P1 lebih tinggi dibanding P0 dan P2. Menurut Church (1988), fermentasi karbohidrat mudah larut didalam rumen akan menghasilkan asam propionat. Kemampuan mikroba selulolitik yang secara baik dapat mendegradasi dinding sel tanaman melalui enzim yang dikeluarkannya akan dapat meningkatkan kadar isi sel yang terlarut. Isi sel tersebut juga mengandung pati (karbohidrat mudah larut) yang secara cepat dapat difermentasi menjadi asam propionat.



Gambar 5. 2. Kadar asam asetat, propionat, dan Butirat (mmol/100cc) cairan rumen domba pada berbagai perlakuan

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

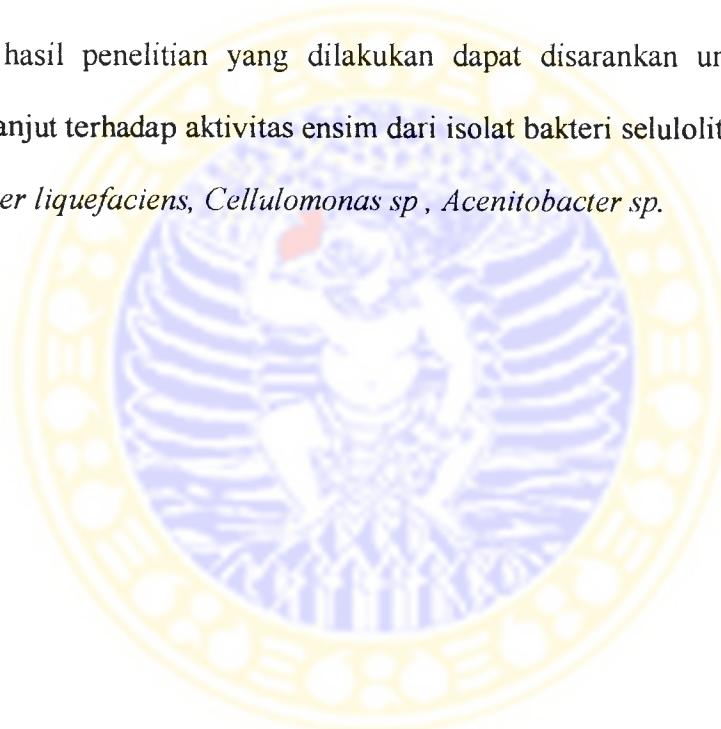
1. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik (*Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp*) dapat menurunkan serat kasar jerami padi , tetapi tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein kasar dan bahan kering jerami padi.
2. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi dapat meningkatkan nilai kecernaan terhadap bahan kering, serat kasar, kecernaan Neutral Detergent Fibre (NDF) dan kecernaan Acid Detergent Fibre (ADF), tetapi tidak berpengarug terhadap kecernaan protein kasar
3. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan suspensi bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp* , *Acenitobacter sp* pada jerami padi berpengaruh terhadap kadar asam asetat cairan rumen pada domba, tetapi tidak berpengaruh pada kadar asam asetat, butirat dan total Volatile Fatty Acid (VFA)
4. Pemberian perlakuan amoniasi dan fermentasi menggunakan bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens* dan campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium*

*facilis, Acetobacter liquefaciens, Cellulomonas sp , Acenitobacter sp* jerami padi berpengaruh terhadap penampilan domba yang meliputi : pertambahan berat badan dan konversi pakan, tetapi tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan dan berat akhir domba.

5. Pemberian suspensi bakteri *Acetobacter liquefaciens* memberi hasil yang lebih baik dibanding pemberian campuran suspensi bakteri selulolitik *Acidophilium facilis, Acetobacter liquefaciens, Cellulomonas sp , Acenitobacter sp.*

## 6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap aktivitas ensim dari isolat bakteri selulolitik *Acidophilium facilis, Acetobacter liquefaciens, Cellulomonas sp , Acenitobacter sp.*



## DAFTAR PUSTAKA

- Akin, D.E. and R. Benner, 1998. Degradation of Polysaccharides and Lignin by Ruminant Bacteria and Fungi. *Appl. Environ. Microbiol.* 54(5): 1117-1125.
- Antari, R, 2004. Pemanfaatan feses domba dan kambing sebagai sumber mikroba dan Enzim mikroba pada uji kecernaan in vitro pakan berserat. Tesis. Program Studi Ilmu Peternakan Program Pasca Sarjana UGM.
- Arora, S.P., 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press.
- Asih, K., 1999. Purifikasi dan karakterisasi Selulase yang diproduksi oleh isolat Mikroba Seiulolitik Rumen Kerbau. Tesis, Program Pascasarjana UGM.
- Basuki, 1991. Penanggulangan limbah secara hayati. PAU Bioteknologi UGM Yogyakarta.
- Bedford, M.R. and Partridge, G.G., 2001. *Enzymes In Farm Animal Nutrition*. CABI Publishing, New York.
- Bisaria, V.S. and T.K. Ghose, 1981. Biodegradation of cellulolytic material substrat, microorganism, enzymes and products. *Enzim and Microbial Tecnology* 3 : 90-104.
- Bogdan, A.V., 1977. *Tropical Pasture and Fodder Plants*. Published in the United State of America, by Longman Inc., New York.
- Bolsen, K.K., Ashbell G. and J.M. Wilkinson, 1995. Silase Additives. In ( Wallace, RJ and Chesson, A. ed.) *Biotechnology In Animal Feeds and Animal Feeding*. VHC. Weinheim.
- Chahal, D.S. and R.D. Overend, 1982. Ethanol fuel from biomass. In : *Advances in Agricultural Microbiology*. Edited by Subba Rao. Butterworth Scientific, London.
- Chalupa, W., 1974. Rumen by pass and protection of proteins and amino acids. *Journal of Dairy Science* 58 (8) : 1198-1218.
- Chesson A. and C.W. Forsberg, 1988. Digestion of plant cell walls by rumen microorganism. In : *The Rumen Ecosystem*. Elsevier Applied Science, London.

- Chuzaemi, S., 1994. Potensi Jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetika degradasi dan retensi jerami didalam rumen. Desertasi. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Coop.I.E, 1982. Sheep and Goat Production. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam-Oxford-New York.
- Crowder, L.V. and Chedda, 1982. Tropical Grassland Husbandry. Logman Group LTD, London dan New York.
- Davendra, C dan M. Burns, 1994. Produksi Kambing di daerah Tropis. Institut Teknologi Bandung dan Universitas Udayana.
- Deherty, B.A., 1993. Microbial ecology of cell wall fermentation. In : Forage Cell Wall Structure and Digestibility. American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America. Inc., Madison WI, pp. 425-453.
- Drake, D.J., 2002. Feeding Rice Straw to Cattle. University of California Division of Agriculture and Natural Resources.
- Dwidjoseputro, D., 2003. Dasar Dasar mikrobiologi. Penerbit Djambatan Jakarta.
- Egan, A.R., 1992. An Evolution in Ruminant Physiology. Proc. Of A Symposium Ruminant Physiology Concepts and Consequences. Atribute To R.J. Moir University of Western Australia.
- Ensminger M.E., Oldfield J.E. and W.W. Heinemann, 1990. Feeds and Nutrition. The Ensminger Publishing Company.
- Grisword K.E, G.A. Apgar, J. Bouton, and J.L. Firkins, 2003. Effects of Urea Infusion and Ruminant Degradable Protein Concentration on Microbial growth, Digestibility and Fermentation in Continuous Culture. J.Anim. Sci. 81 : 329-336.
- Gillies, M.T., 1980. Animal Feed from Waste Materials. Noyes Data Corporation Park Ridge New Jersey.
- Hadiutomo, R.S., 1988. Metode Metode Bakteriologi. PAU Institut Pertanian Bogor.
- Hadiutomo, R.S., 1993.. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Penerbit Gramedia Jakarta.
- Halliwell, G., H.N.B.A. Wahab, and A.H. Patle, 1985. Chemical composition of 1,4  $\beta$ -glucanase to cellulolytic in *Trichoderma koningii*. J.Applied Biochemistry 7:43-45.
- Hardjo, S.N., Indrastuti, dan T. Barbacut, 1989. Biokonver : pemanfaatan limbah Industri Pertanian. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo ,dan A.D. Tillman, 1997. Tabel komposisi pakan untuk Indonesia, cetakan ke 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Harper, H.A. 1983. Review of Biochemistry . Edisi 19. CV EGG. Penerbit buku Kedokteran, Jakarta.
- Harris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal, Volume I, United States of America.
- Hartiko, H., 1991. Pedoman kuliah Biologi Mikroorganisme Termofilik. PAU Bioteknologi UGM, Yogyakarta.
- Hidanah, S.,1999. Pemanfaatan kulit buah coklat yang difermentasi dengan cairan rumen dan yeast terhadap komposisi karkas dan berat lemak tubuh pada domba. Media Kedokteran Hewan Unair , volume 15 : 3, pp. 179-183.
- Higa, T., 1996. Pembangunan pertanian alami akrab lingkungan dengan Mikroorganisme Effective (teknologi EM). Bumi Lestari Jakarta.
- Holt, John G., Krieg Noel R., Sneath, Peter H.A., Staley, James T., Williams, Stanley T., 1994. Bergey's Manual of determinative Bacteriology. Williams and Wilkins. 428 East Preston Street, Baltimore, USA.
- Hume, I.D., 1982. Digestion and Protein Metabolism. In : H.L. Davies (ED). A Course Manual in Nutrition and Growth. Australian Universities International Development Program (AUIDP).
- Hungate, RE, 1971. The Rumen and its Microbes. Academic Press, New York.
- Hvelplund, T., 1991 Volatile Fatty Acids and Protein Production In The rumen. In: J P. Jouvany (Ed.) Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. INRA Paris, pp. 165-178
- Jouany, JP., 1991. Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion, INRA, Paris.
- Judoamidjojo, R., Said, E.G., dan Hartoto, L., 1989. Biokonversi. PAU Institut Pertanian Bogor.
- Kamal M., 1994. Kontrol Kualitas Pakan dan Menyusun Ransum Ternak. Fakultas Pascasarjana UGM Yogyakarta.
- Komar,A., 1984. Tehnologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. Yayasan Grahita, Bandung.
- Lamid, M., Kusriningrum, Mustikoweni, S.Chusniati, 2005. Inokulasi Bakteri Selulolitik Pada Jerami Padi Sebagai Upaya Penyediaan Pakan Ruminansia. Laporan Penelitian Proyek DUE-Like BATCH III Universitas Airlangga.

- Lawrie, R.A., 1979. Meat Science. Pergamon Press, London.
- Leng, R.A., 1980. Principles and Practice of Feeding Tropical Crop and By Product to Ruminants. Departement of Biochemistry and Nutrition. University of New England Armidale
- Liu, J.X. and E.R. Orskov, 2000. Cellulase treatment of Untreated and steam pre-treated rice straw-effect on invitro fermentation characteristics. Anim. Feed Sci. Technol. 88:189-200.
- Lynch, J.M., and Poole, N.J., 1979. Microbial Ecology. A Conceptual Approach. Blackwell Scientific Publications.
- Lopez,s., Hovell F.D.D., Dijkstra J., and J. France, 2003. Effects of Volatile Fatty Acid Supply on their Absorbtion and on Water kinetic in the Rumen of sheep Sustained by Intragastric Infusion. J.Anim. Sci. 81: 2609-2616.
- Luchini, N.D., G.A. Broderick and D.K. Combs, 1996. Preservation of Ruminal Microorganisms for In Vitro Determination of Ruminal Protein Degration. J. Anim. Sci. 74 : 1134 – 1143.
- Mounfort, D. and R.A. Asher, 1985. Production and Regulation of cellulose by two starin of the rumen anaerobic fungus neocallimastik frontalis. Applied and Environv.Microbiol. 49: 1314-1322.
- McAllister, T.A., A.N. Hristov, K.A. Beauchemin, L.M. Rode and K.J. Cheng, 2001. Enzymes in Ruminant Diets. In : Enzymes in Farm Animal Nutrition (ed. M.R. Bedford and G.G. Partridge). CABI Plublishing, CAB International, UK . pp.273-298.
- Mc Donald, P,R.A. Edwards , and J.D.F. Greenhalgh, C.A. Morgan, 2002. Animal Nutrition. 6 th Ed. Prentice Hall. Gosport,London.
- McDowell, L.R., J.H. Courat, J.E. Thomas, and L.E. Harris, 1974. Latin American Tables of Feed Composition, University of Florida, Gainesville. Florida.
- MacMillan, S., 1996. Improving the Nutritional Status of Tropical Ruminant. Biotechnology and Development Monitor 27 : 8-9.
- Menchen, N.R. 1988. Digestion, absorbtion, and excretion in ruminant. In : The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutition. Prentice Hall. New Jersey.
- Muck, R.E., 2004. Effects of corn silage inoculants on aerobic stability. American Society of Agricultural Engineers vol.47(4):1011-1016.

- Oginomoto, K. and S. Ionai, 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Tokyo, Japanese Scientific Society Press.
- Omed, H.M., D.K. Lovert, and R.F.E. Axford, 2000. Faeces as a source of microbial enzymes for estimating digestibility. I: Forage Evaluation In Ruminant Nutrition. C.A.B.I Publishing New York.
- Orskov, E.R. and Ryle, 1990. *Energy Nutrition in Ruminant*. Elsevier Application. Jhon Willey and Sons, New York.
- Owen, F.N. and J.A. Kategile, 1984. Straw etc. in practical ration for sheep and goat. In : straw and other Fibrous By-product as feed. Elseveir. Netherland.
- Parakkasi, A., 199. Ilmu nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Penerbit Universitas Indonesia
- Peppler, Hj.,1983. Fermented feed and feeds supplement. In : Biotechnology vol 5 .Reed Ed. Verlag Chemie. Weinheim Deerfield Beach, Florida.
- Pond, W.G., D.C. Church, and K.R. Pond, 1995. Basic animal nutrition and Feeding. 4<sup>th</sup> Ed. John Wileys and Sons Inc., Canada.
- Preston, T.R. and R.A. Leng, 1994. Matching Livestock Production System to Available Feed Resources. International Live Stock Centre for Africa Addis Ababa, pp. 25-67
- Puspaningsih, N.N.T., 2004. Pencirian Enzim Xilanolitik dan Kloning Gen Penyandi Xilosidase Dari *Bacillus thermoleovorans* IT-08. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Racman, A., 1992. *Tehnologi Fermentasi*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Rejeki, F.S., 2004. Bakteri Selulolitik an aerob sebagai Inokulum Silase Kulit Buah Coklat. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga.
- Romziah, S., Wahyuni R.S., Bianti R. 2003. Kajian kualitas Pakan Komplit Vetunair Terhadap Pertumbuhan Pedet, Produksi dan Kualitas Air Susu Sapi Perah, FKH Unair.
- Richardson, J.M., Sinclair, L.A., 2003. Syncrony of Nutrient Supply to the Rumen and Dietary Energy Source and Their Effects on the Growth and Metabolism of Lamb. *J.Anim. Sci.* 81: 1332 – 1347.
- Russel J.B. and G.G. Bruckner, 1991. Microbial Ecology of the Normal Animal : Intestinal Tract. In ( Woolcock JB, ed). *Microbiology of animals and animal Products*. Elsevier, Amsterdam.

- Saptoningsih, 2000. Fermentasi aerobik dengan EM-4 Campuran ekskreta ayam-feses Domba dan penggunaannya dalam ransum sebagai pengganti jagung pada ayam Buras Petelur. Tesis. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Satter,L.D., and R.E. Roffler, 1981. Influence of Nitrogen and Carbohydrate inputs on Rumen fermentation. In :Recent Developments in Ruminant Nutrition. Butterwordhs, London.
- Skerman,P.J. and F. Riveros, 1990. Tropical Grasses. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome.
- Soetanto, H. 1995. Studies on the Role of Rumen Anaerobic, Fungi and Protozoa in Fiber Digestion. A Thesis Submitted for Degree of Master of Rural Science. The University of New England Armidale.
- Soetanto, H. 2001. Mikrobiologi Rumen. Bahan Pelatihan Pembuatan Silase dan Probiotik di Puslitbang Bioteknologi LIPI, Bogor.
- Suwignyo, B., Kustantinah, dan H. Hartadi, 1998. Pengaruh perlakuan pengeringan hijauan leguminosa terhadap degradasinya didalam rumen dan kecernaan di dalam intestinum secara in sacco. Seminar agro komplek, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suwignyo, B., 2003. Penggunaan complete feed berbasis jerami padi fermentasi pada sapi Australian Commercial Cross terhadap konsumsi nutrien, pertambahan berat bobot badan dan kualitas karkas. Tesis. Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Tillman A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosukojo, 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke 6. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo,R. dan M. Soejono, 1988. Pendugaan total nutrien dan energi tercerna bahan pakan berdasarkan bahan organic tercerna. Proceedings : Seminar Penyediaan Pakan dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong Pelita V. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Utomo, R., 2003. Penyediaan pakan di daerah tropik : problematika, kontinuitas, dan kualitas. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Van Soest, P.J., 1994. Nutrtion Ecology of the Ruminant. 2<sup>nd</sup>. Cornell University Press, Ithaca.

- Van Bruchem J. dan Chuzaemi, 1990. Fisiologi Nutrisi Ruminansia. Universitas Brawijaya Malang.
- Wallace R.J., and A. Chesson, 1995. Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. VHC Publishers Inc. New York.
- Waluyo, L., 2004.. Mikrobiologi Umum. UMM Press, Malang.
- Wang, Y., and T.A. McAllister, 2004. Rumen microbes, enzymes and feed digestion. Agriculture and Agri-Food Canada Research Center, Lethbridge, Alberta, Canada. pp. 1-30.
- Wiyono, D.B., B.Sarjono, Haryono, dan D. Wibowo, 1983. Prinsip-prinsip teknologi fermentasi. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Wiyono, D., 1991. Transformasi Mikroorganisme. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Yokoyama, M.T. and K.A. Johnson, 1988. Microbiology of rumen in intestine. In : Church (ed). The Rumen Animal Digestive Physiology and Nutrition. Prentice Hall, New Jersey. Pp. 125-144.
- Yunianto, M.R., 2002. Pengaruh inokulasi macam mikroba terhadap nilai cerna silase jerami jagung manis. Skripsi. Fakultas Peternakan UGM.

Lampiran 1. Analisis Varian Kadar Bahan Kering (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik

### Oneway

#### Descriptives

BK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	86.073800	1.3961449	.8060646	82.605584	89.542016	84.4839	87.0998
P1	3	87.696133	2.2661330	.3083525	82.066747	93.325520	85.2968	89.8001
P2	3	88.607300	1.0388626	.5997876	86.026622	91.187978	87.4192	89.3447
P3	3	85.343200	1.6383907	.9459253	81.273212	89.413188	83.8030	87.0647
P4	3	87.358200	2.8047232	.6193077	80.390881	94.325519	84.4595	90.0584
Total	15	87.015727	2.0322924	.5247357	85.890281	88.141173	83.8030	90.0584

#### ANOVA

BK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.394	4	5.098	1.362	.314
Within Groups	37.429	10	3.743		
Total	57.823	14			

### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

BK

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	
P3	3	85.343200	
P0	3	86.073800	
P4	3	87.358200	
P1	3	87.696133	
P2	3	88.607300	
Sig.		.087	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 2. Analisis Varian Kadar Serat Kasar (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik

### Oneway

#### Descriptives

PK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	3	5.386833	.3960693	.2286707	34.402943	36.370724	35.1386	35.8436
P1	3	3.653000	.4922431	.2841967	32.430200	34.875800	33.1359	34.1159
P2	3	5.772033	.5786519	.3340848	24.334582	27.209484	25.3921	26.4380
P3	3	0.315800	.2799870	.1616506	29.620274	31.011326	30.0427	30.6022
P4	3	2.646767	.4636196	.2676709	31.495072	33.798461	32.3765	33.1821
Total	15	1.554887	3.4622368	.8939457	29.637564	33.472210	25.3921	35.8436

#### ANOVA

PK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	165.764	4	41.441	201.690	.000
Within Groups	2.055	10	.205		
Total	167.819	14			

#### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

PK

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
P2	3	25.772033				
P3	3		30.315800			
P4	3			32.646767		
P1	3				33.653000	
P0	3					35.386833
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 3. Analisis varian protein kasar (%) jerami padi yang diberi perlakuan bakteri selulolitik

### Oneway

#### Descriptives

PK	N	Mean	std. Deviation	std. Error	% Confidence Interval		Minimum	Maximum	Between-Component Variance			
					Mean							
					lower Bound	upper Bound						
P0	3	3.22600	.1557498	.899222	6.935696	7.709504	7.1442	7.4315				
P1	3	7.871567	.1186147	.684822	7.576911	8.166222	7.7447	7.9797				
P2	3	7.960567	.3454147	.994253	7.102509	8.818624	7.7209	8.3565				
P3	3	7.233300	.2610525	.507188	6.584810	7.881790	7.0647	7.5340				
P4	3	7.506100	.8348165	.819816	5.432301	9.579899	6.9428	8.4652				
Total	15	5.78827	.4713709	.217075	7.317790	7.839863	6.9428	8.4652				
Mode Fixed Effects												
Random Eff					452157	7.175643	7.982010		.0439243			

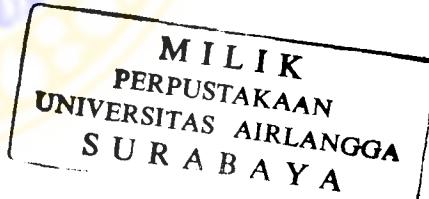
#### ANOVA

PK	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
					.223
Between Groups	1.265	4	.316	1.714	
Within Groups	1.845	10	.185		
Total	3.111	14			

### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

PK	Duncan <sup>a</sup>	Subset for alpha = .05	
		N	1
Perlakuan			
P3	3	7.233300	
P0	3	7.322600	
P4	3	7.506100	
P1	3	7.871567	
P2	3	7.960567	
Sig.		.086	



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 4. Analisis varian berat badan awal domba (kilogram/ekor)

## Oneway

### Descriptives

BB\_awal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	12.4750	.62383	.31192	11.4823	13.4677	11.90	13.30
P1	4	12.4250	.29861	.14930	11.9498	12.9002	12.10	12.80
P2	4	12.5000	.89815	.44907	11.0708	13.9292	11.60	13.50
Total	12	12.4667	.59289	.17115	12.0900	12.8434	11.60	13.50

### ANOVA

BB\_awal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.012	2	.006	.014	.986
Within Groups	3.855	9	.428		
Total	3.867	11			

### Post Hoc Tests

### Homogeneous Subsets

BB\_awal

Duncan<sup>a</sup>

Periakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	
P1	4	12.4250	
P0	4	12.4750	
P2	4	12.5000	
Sig.		.880	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 5. Analisis Varian Berat Badan Akhir (kilogram/ekor)

#### Oneway

##### Descriptives

BB\_akhir

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minirnum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	14.5750	.63966	.31983	13.5572	15.5928	13.90	15.30
P1	4	15.3500	.83467	.41733	14.0219	16.6781	14.60	16.50
P2	4	14.8750	.93229	.46615	13.3915	16.3585	13.90	15.90
Total	12	14.9333	.80604	.23268	14.4212	15.4455	13.90	16.50

##### ANOVA

BB\_akhir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.222	2	.611	.928	.430
Within Groups	5.925	9	.658		
Total	7.147	11			

#### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

BB\_akhir

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
		1
P0	4	14.5750
P2	4	14.8750
P1	4	15.3500
Sig.		.228

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 6. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Domba (gram/ekor/hari)

#### Oneway

##### Descriptives

						95% Confidence Interval for Mean			
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
P0	4	37.4975	2.52673	1.26336	33.4769	41.5181	35.71	41.07	
P1	4	52.2300	9.71431	4.85715	36.7724	67.6876	44.64	66.07	
P2	4	42.4125	.89500	.44750	40.9884	43.8366	41.07	42.86	
Total	12	44.0467	8.28348	2.39123	38.7836	49.3097	35.71	66.07	

##### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		450.116	2	225.058	6.648	.017
Within Groups		304.660	9	33.851		
Total		754.776	11			

#### Post Hoc Tests

##### Homogeneous Subsets

##### PBB\_hari

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P0	4	37.4975	
P2	4	42.4125	
P1	4		52.2300
Sig.		.263	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 7. Analisis varians Konsumsi Bahan kering pakan (g/ekor/hari)

#### Oneway

##### Descriptives

Kons\_BK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	492.1923	27.08842	13.54421	449.0885	535.2960	465.43	524.35
P1	4	505.2284	25.42813	12.71406	464.7666	545.6903	481.67	528.73
P2	4	494.5200	43.24377	21.62189	425.7095	563.3305	429.75	518.96
Total	12	497.3136	30.35831	8.76369	478.0248	516.6023	429.75	528.73

##### ANOVA

Kons\_BK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	386.708	2	193.354	.178	.839
Within Groups	9751.189	9	1083.465		
Total	10137.897	11			

#### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Kons\_BK

Duncan

Perlakuan	N	Subset for
		alpha = .05
Perlakuan	N	1
P0	4	492.1923
P2	4	494.5200
P1	4	505.2284
Sig.		.605

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 8. Analisis Varian Konversi pakan domba

#### Oneway

##### Descriptives

Konversi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	13.1650	1.10515	.55258	11.4065	14.9235	12.28	14.68
P1	4	9.8500	1.28237	.64118	7.8095	11.8905	7.96	10.79
P2	4	11.6450	.79206	.39603	10.3846	12.9054	10.46	12.11
Total	12	11.5533	1.71910	.49626	10.4611	12.6456	7.96	14.68

##### ANOVA

Konversi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22.029	2	11.014	9.459	.006
Within Groups	10.480	9	1.164		
Total	32.508	11			

#### Post Hoc Tests

##### Homogeneous Subsets

##### Konversi

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P1	4	9.8500	
P2	4		11.6450
P0	4		13.1650
Sig.		1.000	.078

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Lampiran 9. Analisis Varian kecernaan Bahan Kering Pakan (%)  
Oneway**

**Descriptives**

Kec\_BK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	50.1875	2.22308	1.11154	46.6501	53.7249	47.66	52.77
P1	4	59.9925	2.80079	1.40040	55.5358	64.4492	57.11	63.11
P2	4	52.4525	2.11727	1.05863	49.0835	55.8215	49.96	54.97
Total	12	54.2108	4.88629	1.41055	51.1062	57.3154	47.66	63.11

**ANOVA**

Kec\_BK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	210.826	2	105.413	18.312	.001
Within Groups	51.808	9	5.756		
Total	262.634	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Kec\_BK

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P0	4	50.1875	
P2	4	52.4525	
P1	4		59.9925
Sig.		.215	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 10. Analisis varian Kecernaan Protein Kasar (%)

#### Oneway

##### Descriptives

Kec\_PK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	54.3375	5.52691	2.76346	45.5429	63.1321	48.77	61.25
P1	4	58.9575	2.97652	1.48826	54.2212	63.6938	55.71	62.11
P2	4	59.4150	2.61740	1.30870	55.2501	63.5799	57.10	63.12
Total	12	57.5700	4.28406	1.23670	54.8480	60.2920	48.77	63.12

##### ANOVA

Kec\_PK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	63.113	2	31.556	2.047	.185
Within Groups	138.772	9	15.419		
Total	201.885	11			

#### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Kec\_PK

Duncan

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	N	1
P0	4	54.3375
P1	4	58.9575
P2	4	59.4150
Sig.		.114

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 11. Analisis varian Kecernaan Serat Kasar (%)  
**Oneway**

**Descriptives**

Kec\_SK

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	51.6900	4.48006	2.24003	44.5612	58.8188	47.11	56.71
P1	4	65.3050	3.46039	1.73020	59.7987	70.8113	61.58	69.11
P2	4	53.3450	2.97440	1.48720	48.6121	58.0779	49.89	56.71
Total	12	56.7800	7.16182	2.06744	52.2296	61.3304	47.11	69.11

**ANOVA**

Kec\_SK

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	441.532	2	220.766	16.196	.001
Within Groups	122.677	9	13.631		
Total	564.209	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Kec\_SK

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P0	4	51.6900	
P2	4	53.3450	
P1	4		65.3050
Sig.		.542	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 12. Analisis varian Kecernaan NDF (%)

#### Oneway

##### Descriptives

Kec\_NDF

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	59.5100	3.28345	1.64173	54.2853	64.7347	56.21	63.21
P1	4	70.0925	2.01720	1.00860	66.8827	73.3023	68.25	72.89
P2	4	63.5500	4.19962	2.09981	56.8675	70.2325	59.17	69.21
Total	12	64.3842	5.44071	1.57060	60.9273	67.8410	56.21	72.89

##### ANOVA

Kec\_NDF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	228.154	2	114.077	10.534	.004
Within Groups	97.461	9	10.829		
Total	325.614	11			

#### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Kec\_NDF

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P0	4	59.5100	
P2	4	63.5500	
P1	4		70.0925
Sig.		.117	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

### Lampiran 13. Analisis varian Kecernaan ADF (%)

#### Oneway

##### Descriptives

Kec\_ADF

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	55.0950	4.53263	2.26631	47.8826	62.3074	49.77	60.11
P1	4	70.2400	1.34370	.67185	68.1019	72.3781	68.91	72.11
P2	4	62.2750	3.63355	1.81678	56.4932	68.0568	59.12	67.48
Total	12	62.5367	7.17199	2.07037	57.9798	67.0935	49.77	72.11

##### ANOVA

Kec\_ADF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	459.153	2	229.576	19.372	.001
Within Groups	106.659	9	11.851		
Total	565.812	11			

#### Post Hoc Tests

##### Homogeneous Subsets

Kec\_ADF

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P0	4	55.0950		
P2	4		62.2750	
P1	4			70.2400
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

## Lampiran 14. Analisis varian PH Cairan Rumen Oneway

### Descriptives

PH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	6.8075	.15840	.07920	6.5554	7.0596	6.65	7.00
P1	4	6.9125	.05909	.02955	6.8185	7.0065	6.85	6.99
P2	4	6.8050	.01732	.00866	6.7774	6.8326	6.79	6.83
Total	12	6.8417	.10303	.02974	6.7762	6.9071	6.65	7.00

### ANOVA

PH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.030	2	.015	1.564	.261
Within Groups	.087	9	.010		
Total	.117	11			

### Post Hoc Tests

### Homogeneous Subsets

PH

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
		1
P2	4	6.8050
P0	4	6.8075
P1	4	6.9125
Sig.		.172

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 15. Analisis varian konsentrasi amonia Nitrogen (mg/100ml) Cairan Rumen  
**Oneway**

**Descriptives**

Amonia

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	15.3000	3.46230	1.73115	9.7907	20.8093	10.72	18.44
P1	4	17.5675	5.12735	2.56367	9.4087	25.7263	13.12	24.53
P2	4	15.8625	3.03435	1.51718	11.0342	20.6908	13.59	20.31
Total	12	16.2433	3.73688	1.07874	13.8690	18.6176	10.72	24.53

**ANOVA**

Amonia

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.153	2	5.577	.352	.712
Within Groups	142.454	9	15.828		
Total	153.607	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Amonia

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	
P0	4	15.3000	
P2	4	15.8625	
P1	4	17.5675	
Sig.		.460	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 16. Analisis varian konsentrasi asam asetat (mmol/100cc) Cairan Rumen  
**Oneway**

**Descriptives**

Asetat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	119.4375	10.43205	5.21603	102.8378	136.0372	106.11	130.54
P1	4	120.6675	21.10127	10.55064	87.0907	154.2443	105.36	150.97
P2	4	115.2900	23.73475	11.86738	77.5227	153.0573	79.98	130.83
Total	12	118.4650	17.62178	5.08697	107.2687	129.6613	79.98	150.97

**ANOVA**

Asetat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	63.510	2	31.755	.085	.919
Within Groups	3352.290	9	372.477		
Total	3415.799	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Asetat**

Duncan

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	N	1
P2	4	115.2900
P0	4	119.4375
P1	4	120.6675
Sig.		.715

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Lampiran 17. Analisis varian konsentrasi asam propionat (mmol/100cc) Cairan Rumen  
Oneway**

**Descriptives**

Propionat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			Min	Max		
					Lower Bound	Upper Bound					
P0	4	39.7600	8.00944	4.00472	27.0152	52.5048	28.91	47.67			
P1	4	50.0825	5.82851	2.91425	40.8080	59.3570	41.97	55.40			
P2	4	43.7225	3.39782	1.69891	38.3158	49.1292	41.52	48.79			
Total	12	44.5217	7.04494	2.03370	40.0455	48.9978	28.91	55.40			

**ANOVA**

Propionat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	216.940	2	108.470	2.967	.102
Within Groups	329.003	9	36.556		
Total	545.943	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Propionat

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
P0	4	39.7600	
P2	4	43.7225	43.7225
P1	4		50.0825
Sig.		.378	.171

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Lampiran 18. Analisis varian konsentrasi asam butirat (mmol/100cc) Cairan Rumen  
Oneway**

**Descriptives**

Butirat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	18.9350	5.41426	2.70713	10.3197	27.5503	11.60	24.17
P1	4	20.0125	5.86778	2.93389	10.6756	29.3494	15.77	28.63
P2	4	14.7725	3.93152	1.96576	8.5166	21.0284	11.22	19.89
Total	12	17.9067	5.21245	1.50470	14.5948	21.2185	11.22	28.63

**ANOVA**

Butirat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	61.260	2	30.630	1.160	.356
Within Groups	237.605	9	26.401		
Total	298.865	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Butirat**

Duncan

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	N	
P2	4	14.7725
P0	4	18.9350
P1	4	20.0125
Sig.		.201

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 19. Analisis varian konsentrasi VFA (mmol/100cc) Cairan Rumen  
**Oneway**

**Descriptives**

Total\_VFA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	4	178.1325	14.50123	7.25061	155.0578	201.2072	164.46	192.23
P1	4	190.7625	14.93318	7.46659	167.0005	214.5245	172.41	208.71
P2	4	173.7850	21.74614	10.87307	139.1820	208.3880	142.14	190.84
Total	12	180.8933	17.42711	5.03077	169.8207	191.9660	142.14	208.71

**ANOVA**

Total\_VFA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	622.204	2	311.102	1.030	.396
Within Groups	2718.541	9	302.060		
Total	3340.745	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Total\_VFA

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	
P2	4	173.7850	
P0	4	178.1325	
P1	4	190.7625	
Sig.		.219	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

## Lampiran 20. Komposisi kimia jerami padi dan konsentrat

Kandungan	Jerami padi (%)	Konsentrat (%)
Bahan Kering	92.4249	88.1413
Protein Kasar	4.0568	17.6787
Serat Kasar	32.6647	31.3691
Lemak kasar	4.0317	7.6783
Abu	20.0816	7.2801
Bahan organik	72.3433	80.8612



# PENGARUH PEMBERIAN JERAMI PADI YANG DIAMONIASI DAN DIFERMENTASI DENGAN BAKTERI SELULOLITIK TERHADAP KONSUMSI BAHAN KERING DAN PERTAMBAHAN BERAT BADAN DOMBA

RONI IKA NURJAYA

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik terhadap konsumsi bahan kering dan pertambahan berat badan domba.

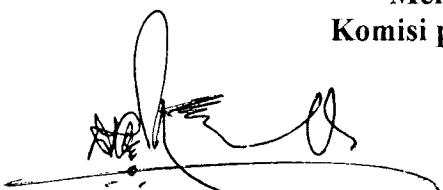
Penelitian ini menggunakan 12 ekor domba jantan berumur satu tahun dengan berat rata-rata 12 kg. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan uji jarak Duncan dengan tiga perlakuan dan empat ulangan. P0 sebagai kontrol: jerami padi+urea+tetes. P1: jerami padi+urea+tetes+isolat bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens*  $10^8$ /cc. P2: jerami padi+urea+tetes+. isolat campuran keempat bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*  $10^8$ /cc, *Acetobacter liquefaciens*  $10^8$ /cc, *Cellulomonas sp*  $10^8$ /cc, *Acenitobacter sp*  $10^8$ /cc

Konsumsi bahan kering diukur setiap hari. Sedangkan pertambahan berat badan ditimbang setiap minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik terhadap konsumsi bahan kering dan pertambahan berat badan domba. Rata-rata konsumsi bahan kering P0 : 297,4153 ; P1 : 315,268 ; P2 : 311,3974. Rata-rata pertambahan berat badan P0 : 37,4975 ; P1 : 52,23 ; P2 : 42,4125.

Kata kunci: amoniasi, fermentasi, *Acetobacter liquefaciens*  $10^8$ /cc

Menyetujui,  
Komisi pembimbing,

  
Dr. Dady S. Nazar, M.Sc., Drh  
Pembimbing Pertama

  
Rudy Sukamto, M.Sc., Drh  
Pembimbing kedua

## KANDUNGAN BAHAN KERING, SERAT KASAR DAN PROTEIN KASAR JERAMI PADI YANG DIAMONIASI DAN TERFERMENTASI OLEH BAKTERI SELULOLITIK

Virianti Tandra

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan kering, serat kasar dan protein kasar jerami padi yang diamoniasi dan terfermentasi dengan penambahan bakteri selulolitik.

Jerami padi yang digunakan dalam penelitian adalah jenis IR-64. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Kelima perlakuan itu adalah : jerami padi + tetes + urea ( $P_0$ ), jerami padi + tetes + urea + bakteri selulolitik isolat 1 ( $P_1$ ), jerami padi + tetes + urea + bakteri selulolitik isolat 2 ( $P_2$ ), jerami padi + tetes + urea + bakteri selulolitik isolat 3 ( $P_3$ ), jerami padi + tetes + urea + bakteri selulolitik isolat 4 ( $P_4$ ). Analisis proksimat dilakukan setelah jerami padi teramoniasi difermentasi selama tujuh hari. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian yang dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh amoniasi dan penambahan bakteri selulolitik khususnya bakteri selulolitik isolat 2 (*Acetobacter liquefaciens*) dapat menurunkan kandungan serat kasar jerami padi dari 35,3868% ( $P_0$ ) menjadi 25,7720% ( $P_2$ ) dan meningkatkan kandungan protein kasar jerami padi dari 7,3226% ( $P_0$ ) menjadi 7,9606% ( $P_2$ ) meskipun kandungan bahan keringnya dapat dikatakan masih cukup tinggi yaitu 88,6073% ( $P_2$ ).

Mengetahui

Komisi Pembimbing,

(Dr. Koesnoto Soeprahianondo, M. S., Drh)  
Pembimbing Pertama

  
(Dr. Ajik Azmijah, SU)  
Pembimbing Kedua

# PENGARUH PEMBERIAN JERAMI PADI YANG DIAMONIASI DAN DIFERMENTASI DENGAN BAKTERI SELULOLITIK TERHADAP SGPT DAN SGOT DOMBA

HENRYETHA IKA RIESTANTI

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa aman pengaruh pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik terhadap organ hati yang diukur melalui aktuvitas enzim SGPT ( Serum Glutamat Piruvat Transaminase ) dan SGOT ( Serum Glutamat Oksaloasetat transaminase ) pada domba.

Penelitian ini menggunakan 12 ekor domba jantan berumur 1 tahun dengan berat rata-rata 12 kg. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan uji jarak Duncan dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. P0 sebagai kontrol: jerami padi+urea+tetes. P1: jerami padi+urea+tetes+isolat bakteri selulolitik *Acetobacter liquefaciens*  $10^8$ /cc. P2: jerami padi+urea+tetes+. isolat campuran keempat bakteri selulolitik *Acidophilium facilis*  $10^8$ /cc, *Acetobacter liquefaciens*  $10^8$ /cc, *Cellulomonas sp*  $10^8$ /cc, *Acenitobacter sp*  $10^8$ /cc

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jerami padi yang diamoniasi dan difermentasi dengan bakteri selulolitik terhadap SGPT dan SGOT tidak berbeda nyata.

Mengetahui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Nusdianto Triakoso M.P.,drh  
NIP : 132 161 172

Pembimbing II

Dr. Kusnoto Sp.,M.S.,Drh  
NIP : 130 701 128