

# SKRIPSI

## KONSUMSI JERAMI PADI TERFERMENTASI ISOLAT BAKTERI SELULOLITIK PADA DOMBA EKOR GEMUK

111 53.10a  
Rak  
H



MILIE  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

Oleh :

IZZAH RAKHMAWATI  
LUMAJANG - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2005**

**KONSUMSI JERAMI PADI TERFERMENTASI  
ISOLAT BAKTERI SELULOLITIK PADA  
DOMBA EKOR GEMUK**

Skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

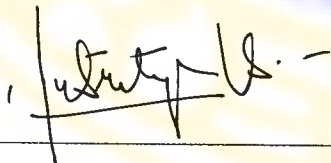
Oleh :

IZZAH RAKHMAWATI

NIM. 060112880

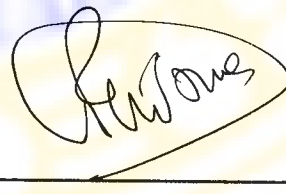
Menyetujui,

Komisi Pembimbing



(Prof Dr. Ir. Hj. Kusningrum RS, MS)

Pembimbing pertama



(M. Anam Al Arief, MP. Drh)

Pembimbing kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui

Panitia Penguji,

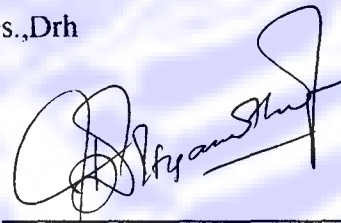


Dr. Anwar Ma'ruf, M.Kes., Drh

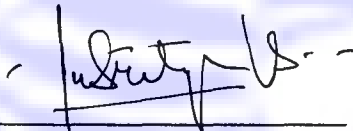
Ketua



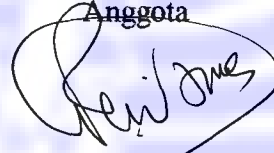
Dr. Ir. Mustikoweni P, M.A.  
Sekretaris



Setiawati Sigit, M.S., Drh  
Anggota



Prof. Dr. Ir. Hj. Kusrieningrum RS, M.S  
Anggota



M. Anam Al Arief, M.P., Drh  
Anggota

Surabaya, 4 Agustus 2005

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Kedokteran,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh.  
NIP 130687297

**KONSUMSI JERAMI PADI TERFERMENTASI  
ISOLAT BAKTERI SELULOLITIK PADA  
DOMBA EKOR GEMUK**

IZZAH RAKHMAWATI

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen terhadap konsumsi bahan kering, protein kasar, dan serat kasar pada domba.

Hewan percobaan yang digunakan adalah 6 ekor domba ekor gemuk jantan dengan berat badan 21-25 kg. Penelitian ini menggunakan metode *in vivo* untuk menilai kualitas pakan melalui kemampuan ternak dalam mengkonsumsi pakan. Besarnya konsumsi menentukan tingkat kebutuhan nutrisi ternak dalam memenuhi hidup pokok dan produksi.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Bujur Sangkar Latin yang Diulang (*cross over*) yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu 60% jerami padi + 40% konsentrat (P0), 30% jerami padi + 30% jerami padi fermentasi + 40% konsentrat (P1), dan 60% jerami padi fermentasi + 40% konsentrat (P2) dengan tiga ulangan yang diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh diuji dengan ANAVA (Analisis Varian) yang dilanjutkan dengan uji Duncan bila terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering, protein kasar, dan kasar ketiga pakan perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Pakan P1 dan P2 menunjukkan tingkat konsumsi bahan kering dan serat kasar lebih tinggi jika dibandingkan pakan P0, sedangkan pada konsumsi protein kasar P2 menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dari pada P1 dan P0. Adapun P0 memberikan tingkat konsumsi yang paling rendah diantara kedua pakan perlakuan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Konsumsi Jerami Padi Terfermentasi Isolat Bakteri Selulolitik pada Domba Ekor Gemuk” sebagai salah satu syarat menempuh gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa selesainya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan rasa hormat dan tulus ikhlas penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Prof Dr. Ir. Hj. Kusriningrum RS, MS. selaku Dosen Pembimbing I dan Drh. M. Anam Al Arief, MP. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia memberikan saran, bimbingan, dan pengarahannya.
3. Ibu Mirni Lamid, M.P., Drh. dan Ibu Dr. Ir. Hj. Mustikoweni., M. Agr. Serta seluruh dosen dan karyawan Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk selama penelitian.
4. Ibunda dan ayah tercinta atas kesabaran, cinta kasih dan doa restunya serta adikku tersayang yang senantiasa memberikan keceriaannya.

5. Mas Herman suamiku dengan kesabarannya memberikan motivasi, nasehat, kasih sayang dan perhatian, tanpamu semuanya tidak akan sempurna.
6. Daruli, Donny, Noris, Yoyok, Hansah, Lilis dan Oki atas kerjasama yang baik selama penelitian.
7. Anjarini dan Untari (sahabat terbaikku), Naser, Arif, Pipit serta teman-teman angkatan 2001 yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan semangat selama penelitian.
8. Bapak Pardi, Bapak Yanto (petugas kandang), Bapak Edi dan Mas Aris yang telah memberikan bantuan selama penelitian
9. Kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penulisan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memerlukan banyak penyempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat berguna bagi penyempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga hasil yang telah dicapai dapat membawa berkah dari Allah SWT dan bermanfaat bagi semua pihak..

Surabaya, Agustus 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Landasan Teori .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Hasil Penelitian .....	5
1.6 Hipotesis Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Jerami Padi .....	7
2.2 Fermentasi .....	8
2.3 Mikroorganisme Rumen .....	10
2.4 Domba Ekor Gemuk .....	13
2.5 Konsumsi Pakan .....	14
2.5.1 Faktor Hewan .....	14
2.5.2 Faktor Pakan .....	15
2.5.3 Faktor Lingkungan .....	18
<b>BAB III MATERI DAN METODE</b> .....	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.2 Materi Penelitian .....	20
3.2.1 Bahan Penelitian .....	20
3.2.2 Alat Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	21
3.3.2 Persiapan Penelitian .....	22
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	23
3.4 Variabel yang Diamati .....	24
3.5 Analisis Data .....	25

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Konsumsi Bahan Kering .....	26
4.2 Konsumsi Protein Kasar.....	27
4.3 Konsumsi Serat Kasar.....	28
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Konsumsi Bahan Kering .....	30
5.2 Konsumsi Protein Kasar .....	32
5.3 Konsumsi Serat Kasar.....	33
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
6.1 Kesimpulan .....	35
6.2 Saran .....	36
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>37</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Bakteri Utama Rumen, Sumber Energi dan Produk-produk fermentasi.....	11
2. Bakteri Selulolitik dari Cairan Rumen beserta Sifat Gramnya.....	12
3. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Pakan Perlakuan pada Domba .....	26
4. Rata-rata Konsumsi Protein Kasar Pakan Perlakuan pada Domba.....	27
5. Rata-rata Konsumsi Serat Kasar Pakan Perlakuan pada Domba .....	28

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Denah Perlakuan Pakan pada Domba Ekor Gemuk Periode I, II, III .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Analisis Proksimat Kandungan Bahan Kering .....	44
2. Analisis Proksimat Kandungan Protein Kasar .....	45
3. Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar .....	48
4. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering .....	50
5. Data Jumlah Pemberian Pakan, Sisa Pakan, dan Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar .....	51
6. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar pada Domba .....	53
7. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Pada Domba.....	54
8. Konsumsi Bahan Kering, Berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Perlakuan .....	55
9. Konsumsi Protein Kasar, Berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Perlakuan .....	56
10. Konsumsi Serat Kasar, Berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Perlakuan .....	57
11. Analisis Varian Konsumsi Bahan Kering pada Domba .....	58
12. Analisis Varian Konsumsi Protein Kasar pada Domba .....	61
13. Analisis Varian Konsumsi Serat Kasar pada Domba .....	64



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia sebagai negara agraris memiliki produk samping pertanian yang cukup banyak dan tersedia sepanjang tahun. Produksi tanaman padi Indonesia terutama di Jawa Timur pada tahun 2003 tercatat sebesar 8.575.611 ton (Dinas Pertanian, 2003). Hal ini memungkinkan pemanfaatan jerami padi untuk pakan ternak terutama pada musim kemarau pada saat ketersediaan pakan hijauan menjadi kendala bagi peternak.

Pemanfaatan jerami padi untuk bahan pakan ternak ruminansia belum optimal, padahal jerami padi merupakan sumber energi potensial karena mengandung selulosa yang cukup tinggi. Kendalanya adalah rendahnya pencernaan jerami padi sehingga menghambat aktivitas mikroorganisme rumen, selain itu strukturnya yang keras dan palatabilitas rendah menyebabkan konsumsi ternak rendah.

Upaya perbaikan nilai gizi jerami padi dapat dilakukan melalui pengolahan secara fisik, kimia, maupun biologi. Secara fisik perlakuan jerami padi dapat dilakukan dengan cara mekanik (pemotongan dan penggilingan), uap panas atau dengan sinar gamma (Doyle dkk., 1986). Pemanfaatan uap panas dan sinar gamma untuk skala peternakan di Indonesia belum dapat diterapkan. Sementara pengolahan jerami padi secara kimia membutuhkan biaya yang besar dan pada umumnya bahan kimia bersifat polutan sehingga dapat mencemari lingkungan.

Perlakuan secara biologis dengan memanfaatkan jasa mikroorganisme seperti jamur dan bakteri melalui proses fermentasi dengan keuntungan yaitu tidak menimbulkan polusi dan mampu meningkatkan nilai nutrisi dari bahan yang diolah. Menurut Irawadi (1990) mikroorganisme selulolitik memiliki kemampuan menghidrolisa selulosa menjadi gula yang dapat dicerna melalui sistem enzim yang kompleks.

Berdasarkan penelitian *in vitro* oleh Ardianti (2004) terhadap jerami padi yang difermentasi dengan bakteri selulolitik cairan asal rumen sapi, menurunkan bahan kering dari 85.49% menjadi 81.53% dan protein kasar meningkat dari 5.96% menjadi 8.75%. Penurunan bahan kering diindikasikan oleh penurunan serat kasar jerami padi karena proses degradasi bakteri selulolitik. Menurut Parakkasi (1995) konsumsi meningkat bila ruminansia diberikan pakan dengan nilai nutrisi yang tinggi. Penelitian tentang kemampuan konsumsi ternak terhadap suatu bahan pakan perlu dilakukan untuk mengetahui efisiensi pakan sehubungan dengan biaya produksi serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi ternak. Penelitian ini menggunakan metode *in vivo* untuk menilai kemampuan konsumsi domba terhadap jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik cairan rumen sapi sebagai pakan ternak yang berkualitas.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan permasalahan,

1. Apakah pemberian jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen berpengaruh terhadap tingkat konsumsi bahan kering pada domba ekor gemuk ?
2. Apakah pemberian jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen berpengaruh terhadap tingkat konsumsi protein kasar pada domba ekor gemuk ?
3. Apakah pemberian jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen berpengaruh terhadap tingkat konsumsi serat kasar pada domba ekor gemuk?

### 1.3 Landasan Teori

Hasil samping pertanian pada umumnya memiliki nilai nutrisi rendah karena dipanen saat umur tua sehingga konsumsi dan kecernaannya rendah, disebabkan kandungan serat kasar yang tinggi dan protein kasar yang rendah. Dinding sel jerami padi mengandung 70-80% bahan kering yang tersusun atas selulosa 43,7%, hemiselulosa 27,2%, lignin 9,8% dan silica 13% (Jayasuriya, 1979; Komar, 1994). Selulosa adalah salah satu bahan organik yang terdapat dalam jumlah banyak di alam dan merupakan sumber energi potensial bagi ruminansia. Ruminansia tidak dapat menghasilkan enzim untuk menghidrolisa ikatan  $\beta$  1-4 glikosida yang terdapat dalam selulosa, namun mikroorganisme rumen membantu proses pencernaan selulosa menghasilkan sejumlah besar energi (Arora, 1989).

Pemberian *feed additive* pada ruminansia berupa enzim terutama *xylanase* dan selulase yang dihasilkan oleh bakteri dan *fungi* mampu

meningkatkan penampilan ternak dan berpengaruh terhadap peningkatan pencernaan serat kasar (Beauchemin dkk., 2003). Bakteri selulolitik menghasilkan selulase untuk merombak selulosa menjadi bahan yang lebih mudah dicerna. Enzim selulase merupakan kompleks enzim yang bekerja secara sinergis melibatkan tiga komponen enzim yaitu endoglukanase, eksoglukanase dan  $\beta$  glukosidase menghasilkan selobiosa dan glukosa (Schlegel, 1994 dalam Sugiarti 1999).

Crueger dan Crueger (1989) dalam Nurhajati dkk. (1996) menyatakan fermentasi dapat dilakukan dengan menambahkan mikroorganisme berupa bakteri atau *yeast* yang dapat meningkatkan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar dari bahan yang difermentasi. Menurut Huston dan Pinchak (1997) mikroorganisme rumen membutuhkan 6 – 8% protein kasar dalam pakan, sedangkan ternak sendiri membutuhkan 7 – 20% protein kasar tergantung spesies, jenis kelamin dan status fisiologis. Menurut Jayasuriya (1979) kandungan protein kasar jerami padi hanya sekitar 4,5% sehingga perlu dilakukan upaya pengolahan jerami padi untuk meningkatkan protein kasarnya.

Penggunaan isolat bakteri selulolitik 15% dalam fermentasi jerami padi mampu menurunkan bahan kering dan meningkatkan protein kasar (Ardianti, 2004). Penurunan bahan kering disebabkan karena proses fermentasi tersebut menurunkan kandungan selulosa jerami padi. Penelitian tentang pencernaan menunjukkan bahwa daya cerna domba terhadap bahan organik dan serat kasar meningkat bila diberi pakan jerami padi yang difermentasi menggunakan isolat bakteri selulolitik dibandingkan dengan pemberian jerami padi tanpa perlakuan

(Lindarwi, 2005), pencernaan bahan kering dan protein kasar jerami padi tersebut juga lebih tinggi dibandingkan dengan jerami padi tanpa perlakuan (Saputra, 2005). Menurut Arora (1989) konsumsi pakan bertambah jika ternak ruminansia diberikan pakan berdaya cerna lebih tinggi dari pada pakan berdaya cerna rendah. Jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu tanda terbaik produktivitas hewan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui tingkat konsumsi bahan kering jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak pada domba ekor gemuk.
2. Mengetahui tingkat konsumsi protein kasar jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak pada domba ekor gemuk.
3. Mengetahui tingkat konsumsi serat kasar jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak pada domba ekor gemuk.

#### **1.5 Manfaat Hasil Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak tentang efek jerami padi yang sudah diproses dengan cara fermentasi memanfaatkan mikroorganisme selulolitik terhadap *intake* bahan kering, protein kasar dan serat kasar sehingga peternak tidak ragu untuk menerapkan pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak.



## 1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa

1. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi bahan kering pada domba ekor gemuk.
2. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi protein kasar pada domba ekor gemuk.
3. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi serat kasar pada domba ekor gemuk.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Jerami Padi

Tanaman padi (*oryza sativa*) termasuk family *Gramineae* merupakan tanaman yang banyak ditanam di sawah dan ladang pada ketinggian kurang dari 1200 m dari permukaan laut. Jerami padi merupakan batang penyokong tanaman padi yang dipotong setelah dituai padinya, berumur 100-120 hari. Jerami padi di sawah umumnya terdiri dari batang, pelepah daun dan helai daun. Bahan-bahan tersebut sudah tua sehingga teksturnya menjadi lebih keras dan daunnya berwarna hijau kekuningan (Nitis, 1992).

Kualitas jerami dipengaruhi oleh faktor pemupukan, ketersediaan air, senyawa kimia untuk tanaman, tinggi pemotongan, serta perlakuan pasca panen yaitu pengemasan dan penyimpanan (Doyle dkk., 1986). Umumnya jerami padi mengandung protein kasarnya rendah. Menurut Tillman dkk. (1989) berdasarkan komposisi kandungan gizinya jerami padi mengandung protein berdasarkan bahan kering yaitu sekitar 2,0% sampai 6,9%, kadar serat kasar tinggi dan pencernaan rendah hanya sebesar 30 – 40%.

Serat adalah komponen tanaman yang tidak dapat dicerna oleh sistem enzim ruminansia (Moore dan Hatfield, 1994 dalam Jung, 1997). Serat dalam pakan ternak diartikan sebagai dinding sel. Komponen utama dinding sel jerami padi adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa menempati tempat terbesar dalam dinding sel jerami padi yaitu sebesar 30 – 45 % (Jayasuriya, 1979). Menurut Doyle dkk (1986) kandungan selulosa jerami padi berdasarkan bahan

kering antara 30-51%, hemiselulosa 6-28% sedangkan lignin 4 -10%. Kandungan selulosa yang tinggi menghambat pencernaan jerami padi. Menurut Judoamidjojo dkk., (1990) tingkat kristalisasi selulosa menyebabkan hambatan fisik penetrasi enzim terhadap selulosa. Selulosa bentuk kristalin lebih sukar didegradasi dibandingkan selulosa bentuk amorf akibat adanya ikatan hidrogen intramolekuler dan intermolekuler yang kompleks. Varga dan Kolver (1997) menyatakan perlakuan fisik pada pakan seperti pemotongan dan penggilingan membantu menyediakan area yang luas bagi enzim agar mudah menyerang substrat sehingga substrat lebih mudah didegradasi.

## 2.2 Fermentasi

Fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan dan pengolahan makanan yang sering dilakukan manusia. Pertumbuhan mikroorganisme tertentu dalam bahan pangan menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan mutu baik dari aspek gizi, daya cerna maupun meningkatkan daya simpannya (Buckle dkk., 1987). Hal yang sama diharapkan dapat diperoleh pada fermentasi bahan pakan ternak.

Fermentasi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang diperlukan bagi pertumbuhan mikroorganisme yaitu suhu, udara (oksigen), kelembaban, garam, dan asam. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi jumlah dan tingkat serat yang akan terdegradasi (Varga dan Kolver, 1997). Beberapa mikroorganisme mencerna glukosa menghasilkan air, karbondioksida dan sejumlah energi (ATP) bila tersedia oksigen untuk mendukung pertumbuhannya. Metabolisme ini merupakan tipe aerobik, akan tetapi beberapa mikroorganisme dapat mencerna

bahan baku energinya tanpa adanya oksigen menghasilkan produk akhir berupa asam laktat, asam asetat dan etanol serta beberapa asam organik volatile lainnya (Buckle dkk, 1987).

Pada umumnya fermentasi mengakibatkan hilangnya karbohidrat dari bahan baku, tetapi kerugian ini dapat tertutup oleh keuntungan yang diperoleh. Protein, lemak dan polisakarida dapat dihidrolisis sehingga bahan hasil fermentasi mempunyai daya cerna lebih tinggi (Buckle dkk, 1987). Degradasi selulosa oleh bakteri selulolitik secara enzimatis menghasilkan senyawa oligosakarida, disakarida dan monomer glukosa yang bersifat larut. Proses pemecahan secara enzimatis terjadi dengan adanya enzim selulase. (Mc Donald dkk., 1994). Degradasi selulosa melibatkan 3 enzim utama yaitu endoselulase, eksoselulase dan  $\beta$  glukosidase. Endoselulase menghidrolisis selulosa secara acak menjadi selulosa oligomer berantai pendek. Eksoselulase memecah selulosa dan melepas selobiosa, sedangkan  $\beta$  glukosidase menghidrolisis rantai pendek selulosa oligomer dan selobiosa menjadi glukosa (Beauchemin dkk, 2003).

Penambahan *molasses* (tetes) pada fermentasi jerami padi diperlukan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Manfaat penggunaan *molasses* antara lain, *molasses* merupakan bahan aditif yang kaya karbohidrat dalam penggunaannya berfungsi sebagai stimulan fermentasi yang mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat (Morrison, 1961 dalam sugiarti 1999). *Molasses* merupakan sumber energi murah karena mengandung gula sebanyak 50%, baik dalam bentuk sukrosa 20-30% maupun dalam bentuk gula pereduksi

(Jodoamidjojo dkk., 1989), namun penggunaan *molasses* tidak boleh lebih dari 10-15% karena dapat mengganggu aktifitas mikroorganisme (Arthur dkk., 1987).

### 2.3 Mikroorganisme Rumen

Rumen menempati 80% dari semua bagian lambung. Volume rumen 10 - 40 liter pada domba, pada sapi 100-300 liter dan sekitar 200 liter pada babi. Setiap kilogram isi rumen didapatkan cairan sebesar 850-930 gram (Mc Donald dkk., 1987). Bahan ini ternyata berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai fermentator (Van Soest, 1994).

Populasi terbesar dalam rumen ditempati oleh Ciliata dan bakteri anaerob, sedangkan flagellata, bakteri aerob dan *fungi* terdapat dalam jumlah kecil. Cairan rumen normal dibawah mikroskop dengan perbesaran 100-400x memperlihatkan berbagai macam protozoa dan bakteri dan yang terlihat pertama kali adalah Ciliata. Dalam satu milliliter cairan rumen terdapat  $10^5 - 10^6$  Ciliata (Ogimoto dan Imai, 1981). Konsentrasi bakteri dapat mencapai  $21 \times 10^9$  per ml cairan rumen pada sapi Zebu dan kira-kira  $21 \times 10^6$  per ml cairan rumen pada kerbau (Arora, 1989).

Pakan yang masuk kedalam rumen mengalami pencernaan secara mikrobial menghasilkan produk akhir berupa VFA (*Volatile Fatty Acid*),  $\text{NH}_4$  dan gas (Ogimoto dan Imai, 1981). Bakteri dan mikroorganisme lain dalam rumen bersimbiosis merubah zat-zat makanan menjadi produk akhir yang dapat diasimilasi (Arora, 1989). Beberapa bakteri yang terdapat dalam rumen dan mempunyai peran utama dalam pencernaan rumen tercantum dalam tabel berikut.

**Tabel 1. Bakteri Utama Rumen, Sumber Energi dan Produk-produk Fermentasi**

<b>Spesies</b>	<b>Sumber Energi</b>	<b>Produk Utama Fermentasi</b>
<i>Bacteroides succinogenes</i>	Glukosa, selulosa, selobiosa, pati	Asetat, suksinat, format
<i>Ruminococcus albus</i>	Glukosa, selulosa, xylan	Asetat, laktat, format, etanol, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>
<i>Ruminococcus flavivacillus</i>	Glukosa, selulosa, xylan	Asetat, suksinat, format, H <sub>2</sub>
<i>Butyrivibrio fibrosolvens</i>	Glukosa, selulosa, xylan, pati	Asetat, butirrat, laktat, format, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , etanol
<i>Bacteroides rumenicola</i>	Glukosa, xylan, pati	Asetat, propionat, suksinat, format
<i>Bacteroides amylophilus</i>	Pati, maltosa	Asetat, suksinat, format
<i>Selenomonus ruminantium</i>	Glukosa, pati, Laktat, gliserol, suksinat	Asetat, propionat, laktat, format, CO <sub>2</sub>
<i>Streptococcus bovis</i>	Glukosa, pati	Laktat
<i>Lachnospira</i>	Glukosa, pati, pektin	Asetat, suksinat, format, etanol, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>
<i>Succinivibrio</i>	Glukosa, dekstrin	Asetat, suksinat, format
<i>Peptostreptococcus eisdemii</i>	Glukosa, gliserol, laktat	Asetat, propionat, butirrat, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , asam kaproat, valerat
<i>Vibrio spesies</i>	Gliserol	Propionat
<i>Methanobacterium ruminantium</i>	Format, H <sub>2</sub>	Metana

(Ogimoto dan Imai, 1981; Arora, 1989).

Tabel di atas menunjukkan sumber energi yang dibutuhkan tiap spesies bakteri selulolitik dan produk yang dihasilkan dari proses fermentasinya. Bakteri selulolitik yang berperan utama dalam proses fermentasi selulosa yaitu, *Fibrobacter succinogenes*, *Ruminococcus albus* dan, *Ruminococcus flivifacillus* (Orskov, 1992; Varga dan Kolver, 1997). *Butyrivibrio fibiosolvens* mempunyai fungsi penting dalam hidrolisis hemiselulosa, tapi bakteri ini juga menghasilkan

selulase (Varga dan Kolver, 1997). Kemampuan bakteri selulolitik dalam menguraikan selulosa disebabkan oleh adanya enzim endoselulase dan eksoselulase yang mampu memecah dan menguraikan komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak (Beauchemin dkk., 2003).

Hasil isolasi bakteri selulolitik secara aerob dari cairan rumen sapi diperoleh enam spesies bakteri dan bakteri-bakteri tersebut menunjukkan efek positif dalam uji kemampuan selulolitik. Tabel berikut menunjukkan keenam spesies bakteri tersebut.

**Tabel 2. Bakteri Selulolitik dari Cairan Rumen Sapi beserta Sifat Gramnya**

No	Genus Bakteri	Spesies Bakteri	Sifat Gram
1	<i>Acidothermis</i>	<i>Acidothermis cellulolyticus</i>	Negatif
2	<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus sphaericus</i>	Positif
3	<i>Cellulomonas</i>	<i>Cellulomonas cellulans</i>	Positif
4	<i>Cellvibrio</i>	<i>Cellvibrio mixtus</i>	Negatif
5	<i>Cytophaga</i>	<i>Cytophaga hutchinsonii</i>	Negatif
6	<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Positif

(Nugroho, 2005).

Menurut Nugroho (2005) keenam bakteri yang diisolasi di atas adalah bakteri tanah yang masuk ke dalam rumen sapi bersama pakan atau air minum. Bakteri selulolitik mampu hidup di dalam rumen sapi karena rumen memberikan kondisi sesuai untuk pertumbuhannya. Kondisi keasaman rumen berkisar antara 5,5 - 7,0 (Soetanto, 1987). Bakteri selulolitik sangat sensitif terhadap perubahan

pH. Rumen dengan pH yang kurang dari 6.2 sangat menghambat pertumbuhannya (Orskov, 1992). Kecepatan fermentasi dalam rumen tergantung pada cukupnya nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme rumen. Kurangnya nutrisi esensial yang dibutuhkan atau kondisi lingkungan rumen yang tidak optimal dapat menurunkan daya cerna dan konsumsi pakan menjadi rendah (Van Soest, 1994).

#### 2.4 Domba Ekor Gemuk

Domba diklasifikasikan sebagai hewan herbivora karena pakan utamanya adalah tumbuhan, meskipun demikian domba lebih menyukai rumput dibandingkan jenis pakan lainnya. Sistem pencernaannya yang khas dalam rumen menyebabkan domba mampu mengkonversi pakan-pakan berkualitas relatif rendah menjadi produk bergizi tinggi seperti daging dan susu serta hasil ikutan berkualitas tinggi seperti kulit dan wol (Sodiq dan Abidin, 2002).

Menurut Piper dan Ruvinsky (1997) dalam Salamena (2003) domba yang kini dipelihara mempunyai taksonomi :

Family : *Bovidae*  
Sub-family : *Caprinae*  
Genus : *Ovis*  
Spesies : *Ovis Aries*

Jenis domba asli Indonesia adalah domba ekor tipis, domba ekor gemuk dan domba Garut. Domba ekor gemuk memiliki tanda-tanda yang merupakan karakteristik khas yaitu ekor yang besar, lebar dan panjang. Bagian pangkal ekor membesar merupakan timbunan lemak, sedangkan bagian ujung ekor kecil tidak berlemak. Warna bulunya putih dan kasar serta dikenal sebagai domba yang tahan



panas dan kering. Domba ini merupakan domba tipe pedaging dengan berat jantan dewasa antara 40-60 kg, sedangkan berat badan betina dewasa 25-35 kg. Tinggi badan jantan dewasa antara 60-65 cm, sedangkan pada betina dewasa 52-60 cm (Salamena, 2003).

## 2.5 Konsumsi Pakan

Tingkat konsumsi (*Voluntary Feed Intake*) adalah jumlah makanan yang dikonsumsi oleh hewan bila pakan tersebut diberikan secara *ad libitum* (Parakkasi, 1995). Ternak ruminansia yang normal (tidak dalam keadaan sakit atau sedang berproduksi), mengkonsumsi pakan dalam jumlah yang terbatas sesuai dengan kebutuhannya untuk mencukupi hidup pokok. Sejalan dengan pertumbuhan, perkembangan kondisi serta tingkat produksi yang dihasilkannya, konsumsi pakannya pun akan meningkat pula (Menristek, 2002).

Menurut Parakkasi, (1995) tinggi rendahnya konsumsi pakan pada ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh faktor hewan, faktor pakan, dan faktor lingkungan.

### 2.5.1 Faktor hewan

Status fisiologi ternak ruminansia seperti umur, jenis kelamin, kondisi tubuh misalnya, dalam keadaan sakit atau bunting mempengaruhi konsumsi pakannya. Apabila jumlah pakan yang dikonsumsi lebih rendah daripada kebutuhannya, ternak akan kehilangan berat badannya terutama selama masa puncak produksi di samping *performance* produksinya tidak optimal. (Menristek, 2002).

Berdasarkan *breed* dan spesiesnya, ternak memiliki tingkat efisiensi yang berbeda dalam memanfaatkan jerami. Sapi sangat lambat mencerna serat dalam rumen bila dibandingkan dengan domba atau kambing yang ternyata lebih mampu memanfaatkan jerami yang berkualitas rendah (Qingxiang, 2001). Spesies yang berbeda antara Brahman (*Bos indicus*) jantan kastrasi yang diberi pakan 730 g/kg NDF (*Neutral Detergent Fiber*), lebih mampu mencerna NDF dari pada Hereford (*Bos Taurus*) (Kennedy, 1982 dalam Qingxiang, 2001).

Faktor anatomi ternak juga berpengaruh terhadap konsumsi pakan. *Bos indicus* memperlihatkan konsumsi maksimal yang cukup rendah dari pada *Bos Taurus*. *Bos indicus* mempunyai saluran pencernaan yang lebih pendek sehingga bila diberikan rumput tropis dengan kualitas rendah dia dapat mencerna hijauan dengan sempurna dan masih menunjukkan konsumsi yang lebih baik dibandingkan *Bos Taurus*, sedangkan konsumsi pakan dengan kualitas sedang hingga tinggi lebih baik pada *Bos taurus* dari pada *Bos indicus* (Huston dan Pinchak, 1997).

Ternak yang sangat muda dan sangat tua tidak mempunyai gigi yang sempurna, sehingga tidak dapat mengunyah pakan sebaik ternak dewasa dengan gigi yang baik (Anggorodi, 1980). Kemampuan dan ketangkasan untuk merenggut hijauan oleh bibir, gigi dan lidah mempengaruhi kemampuan tiap spesies ternak untuk menyeleksi pakan yang dikonsumsi (Huston dan Pinchak, 1997).

### 2.5.2 Faktor Pakan

Hal yang perlu diperhatikan dalam pakan dan pemberiannya kepada ternak adalah kemampuan ternak untuk mengkonsumsi pakan. Ruminansia memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi dengan mengkonsumsi pakan yang tepat.

Kandungan nutrisi dalam pakan dapat dilihat dari komposisi kimia bahan pakan yang akan menentukan jumlah pakan yang akan diberikan pada ternak. Perhitungan konsumsi dibutuhkan untuk mencegah kekurangan atau kelebihan pakan dan mendorong efisiensi penggunaan pakan.

### **Bahan Kering**

Pakan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi, protein, vitamin dan mineral guna mendukung aktivitas metabolisme normal dalam tubuh. Adanya kontraksi retikular menjadi pembatas konsumsi bahan kering hijauan pada ruminansia (Allen, 1996). Faktor fisik seperti pengisian gastrointestinal menimbulkan distensi retikulo rumen. Pemberian hijauan yang *voluminous* dengan pencernaan rendah akan mengurangi konsumsi bahan kering karena tidak cukup ruang yang tersedia dalam gastrointestinal untuk memasukkan bahan pakan baru (Arora, 1989). Fisher (2002) menjelaskan bahwa distensi memberikan *feedback* rasa kenyang pada ternak. Hal ini didukung oleh Allen (1996) yang menyatakan bahwa rasa kenyang dipengaruhi oleh berat dan volume digesta yang menghambat laju digesta dalam saluran pencernaan sehingga menyebabkan konsumsi bahan kering ruminansia menjadi terbatas.

Tingkat atau kandungan energi berpengaruh pada konsumsi ternak, sehingga bahan pakan berkualitas tinggi, tidak banyak mengandung serat kurang berpengaruh pada tingkat konsumsi. Hal ini berhubungan dengan level bahan organik, glukosa dan zat lain yang berkaitan dengan kontrol fisiologis dan nafsu makan (Parakkasi, 1995). Ketersediaan hewan untuk makan dan banyaknya bahan pakan yang dikonsumsi diatur oleh sifat gizi dari ransum dan keadaan

metabolisme ternak. Defisiensi zat pakan secara menyeluruh atau ketidakseimbangan nutrisi pakan dapat mengganggu metabolisme (Anggorodi, 1980), untuk itu ketersediaan zat gizi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme rumen untuk menjalankan fungsi normalnya harus mendapat perhatian khusus, misalnya dengan penambahan sumber nitrogen pada bahan pakan yang rendah kadar proteinnya (Parakkasi, 1995).

### **Protein Kasar**

Setiap hewan membutuhkan protein karena protein merupakan struktur dasar yang membentuk jaringan-jaringan tubuh. Tidak hanya otot, syaraf, dan kulit tapi juga organ-organ vital dan sel-sel darah. Protein sangat esensial untuk pertumbuhan hewan dan perkembangan fetus. Protein juga dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi (Arthur dkk, 1987).

Ruminansia membutuhkan 7- 20% protein kasar dalam pakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen (ammonia) dan asam amino untuk aktivitas mikroorganisme dan metabolisme tingkat seluler. Kekurangan protein bagi populasi mikroorganisme rumen akan menurunkan tingkat fermentasi sehingga daya cerna dan tingkat konsumsi pakan rendah (Huston dan Pinchak, 1997).

Kebutuhan protein normal ternak dipenuhi oleh kombinasi protein mikrobial dan *protein by pass* (Huston dan Pinchak, 1997). Peran utama protein adalah untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan yang rusak, maka pemberian pakan harus dapat menjamin bahwa kandungan proteinnya cukup untuk keperluan pertumbuhan (Gaman dan Sherrington, 1992).

## **Serat Kasar**

Hijauan umumnya mempunyai kadar serat yang cukup tinggi dan menjadi pembatas fisik konsumsi melalui distensi sebelum kebutuhan energi dapat terpenuhi (Delehant, 1996). Tilman dkk (1983) menyebutkan bahwa serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang merupakan komponen utama penyusun dinding sel.

Di saluran gastrointestinal mikroorganisme rumen merombak selulosa untuk membentuk asam-asam lemak terbang (Anggorodi, 1980). Ruminansia mampu menggunakan selulosa secara efisien melalui fermentasi mikroorganisme rumen tapi tidak selalu menghasilkan tingkat konsumsi yang tinggi (Fisher, 2002). Tingkat kristalisasi selulosa merupakan hambatan fisik penetrasi enzim terhadap selulosa. Selulosa bentuk kristalin lebih sukar didegradasi dibandingkan selulosa bentuk amorf (Judoamidjojo dkk., 1989). Menurut Qingxiang (2001) kristalisasi selulosa meningkat dengan bertambahnya umur jaringan tanaman.

### **2.5.3 Faktor Lingkungan**

Temperatur dan kelembaban lingkungan dapat mempengaruhi konsumsi ternak. Temperatur yang tinggi menurunkan konsumsi pakan, sedangkan penurunan temperatur lingkungan akan merangsang pusat saraf meningkatkan konsumsi pakan (Arora, 1989). Apabila tidak terjadi peningkatan konsumsi bahan kering maka ternak akan kehilangan energi yang dibutuhkan untuk produksi karena energi tersebut digunakan untuk menghasilkan panas (Allen, 1996). Menurut Anggorodi (1980) bertambahnya konsumsi pakan yang tinggi serat kasarnya akan menghasilkan energi termis yang lebih besar dari pada pakan yang

rendah serat kasarnya dan mudah dicerna. Energi termis dalam bentuk panas akan menolong ternak untuk menghangatkan tubuh, akan tetapi dalam keadaan normal energi tersebut tidak digunakan.

Cuaca dapat berpengaruh terhadap kualitas hijauan. Hijauan yang tumbuh dalam kondisi hujan yang cukup banyak dan kelembapan tinggi lebih banyak mengandung air. Hal ini mempengaruhi tingkat konsumsi bahan kering hijauan. Konsumsi bahan kering akan menurun pada musim hujan dan lebih tinggi pada musim kemarau (Parakkasi, 1995). Di daerah kering ternak yang merumput tidak cukup memperoleh cukup nitrogen karena selama musim kering sebagian besar nitrogen ditranslokasikan ke akar. Berkurangnya suplai nitrogen akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme rumen (Arora, 1989). Ruminansia mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui bekerjanya mikroorganisme rumen. Mikroorganisme tersebut memanfaatkan nitrogen dalam tubuhnya kemudian mikroorganisme tersebut dicerna oleh ternak sebagai sumber protein mikrobial (Anggorodi, 1980).

## BAB III

### MATERI DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya dan untuk analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian dilaksanakan selama enam minggu yang dimulai pada bulan Oktober hingga bulan Desember 2004.

#### 3.2 Materi Penelitian

##### 3.2.1 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 6 ekor domba jantan jenis domba ekor gemuk sebagai hewan coba dengan umur sekitar 1-1.5 tahun dan berat rata-rata 20-25 kg. Pakan yang dibcrikan adalah jerami padi dan jerami padi yang telah difermentasi dengan bakteri selulolitik yang berasal dari cairan rumen sapi. Jerami padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami padi varietas IR 64 yang diperoleh di daerah Surabaya. Pakan tambahan yang diberikan berupa konsentrat serta air minum yang diberikan secara *ad libitum*. Obat cacing Albendazol diberikan untuk mencegah infestasi cacing.

Bahan-bahan yang digunakan dalam fermentasi jerami padi antara lain, isolat bakteri selulolitik 15%, tetes 4% dan air 70%. Spesies bakteri selulolitik yang terdapat dalam isolat terdiri dari *Acidothermis cellulolyticus*, *Bacillus sphaericus*, *Cellulomonas cellulans*, *Cellvibrio mixtus*, *Cytophaga hutchinsonii*

dan *Lactobacillus acidophilus*. Analisis proksimat menggunakan bahan-bahan untuk analisis bahan kering (Lampiran 1), protein kasar (Lampiran 2) dan serat kasar (Lampiran 3).

### 3.2.2 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan kandang berukuran 3 x 4 meter dan masing masing domba menempati kandang individu dengan ukuran 1x1.2 meter. Kandang berbentuk panggung dengan ketinggian sekitar 50 cm dan dilengkapi dengan tempat pakan dan minum tersendiri. Palung tempat pakan dibuat rapat agar makanan tidak tercecer keluar.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan duduk dengan kapasitas 50 kg untuk penimbangan jerami padi sebelum difermentasi dan timbangan duduk dengan kapasitas 5 kg untuk menimbang pakan. Plastik sebagai alas untuk fermentasi dan kantong plastik hitam sebagai tempat penyimpanan jerami padi selama proses fermentasi berlangsung, sedangkan untuk menampung sisa pakan digunakan kantong dari koran serta digunakan pula peralatan lain yang diperlukan dalam analisis proksimat bahan kering (Lampiran 1), protein kasar (Lampiran 2) dan serat kasar (Lampiran 3).

## 3.3 Metode Penelitian

### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Bujur Sangkar Latin yang Diulang (*Cross Over Design*) menggunakan 3 perlakuan, yaitu,



P0 = 60% jerami padi + 40% konsentrat

P1 = 30% jerami padi + 30% jerami padi fermentasi + 40% konsentrat

P2 = 60% jerami padi fermentasi + 40% konsentrat.

Ketiga perlakuan tersebut diuji pengaruhnya terhadap tingkat konsumsi bahan kering, protein kasar dan serat kasar pada domba. Dipergunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin 3 x 3 yaitu 3 tingkatan umur domba (lajur), 3 periode percobaan (baris) dan 3 perlakuan pakan. Rancangan *cross over* ini dilakukan pengulangan Bujur Sangkar Latin 3 x 3 sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 2 kelompok bujur sangkar latin sebagai berikut,

Periode	Kelompok A			Kelompok B		
	Domba			Domba		
	1	2	3	4	5	6
I	P1	P0	P2	P1	P2	P0
II	P2	P1	P0	P2	P0	P1
III	P0	P2	P1	P0	P1	P2

**Gambar 1. Denah Perlakuan Pakan pada Domba Ekor Gemuk Periode I, II, III**

### 3.3.2 Persiapan Penelitian

Perlakuan fermentasi jerami padi dilakukan dengan menggunakan bakteri selulolitik 15% berdasarkan bahan kering dengan penambahan tetes

sebesar 4% dan air 70%. Lama pemeraman jerami padi fermentasi selama 7 hari (Ardianti, 2004).

Jerami padi dipersiapkan dengan prosedur sebagai berikut, jerami padi dipotong-potong sepanjang 5 cm menggunakan pisau kemudian ditimbang. bakteri selulolitik dalam media cair dilarutkan ke dalam air kemudian dicampur dengan tetes. Jerami padi yang telah dipotong dihamparkan di atas tanah yang telah diberi alas plastik, jerami diletakkan lapis demi lapis dan disemprot larutan di atas hingga merata. Setelah merata, jerami padi dimasukkan ke dalam kantong plastik. Kantong plastik ditutup, namun oksigen tetap bisa masuk ke dalam melalui lubang-lubang kecil yang sengaja dibuat pada permukaan kantong plastik. Proses fermentasi berlangsung selama 7 hari. Jumlah jerami yang difermentasi disesuaikan dengan kebutuhan ternak selama penelitian berlangsung. Setelah 7 hari kantong plastik dibuka. Sebelum diberikan kepada ternak jerami fermentasi diangin-anginkan terlebih dahulu selama kurang lebih 1 jam. Pemberian jerami padi dan konsentrat dihitung berdasarkan kebutuhan bahan kering domba perhari. Kebutuhan bahan kering harian yang diberikan pada domba sebesar 3% dari bobot hidup (Ranjhan, 1980).

### **3.3.3 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan 3 tahap yang terdiri atas tahap prapenelitian, koleksi serta tahap analisis. Pada tahap prapenelitian semua domba diberikan obat cacing (*Albendazol*) untuk mencegah infestasi cacing. Domba diadaptasikan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan, kandang, dan pakan jerami padi selama 2 minggu. Selama masa ini domba diberikan rumput dan secara bertahap

diberikan pula jerami padi untuk menggantikan rumput sebagai pakan asalnya. Pemberian pakan dan air dilakukan 2 kali sehari secara *adlibitum* yaitu pada pukul 07.00 dan 15.00. Setiap kali pemberian pakan untuk P0 sebanyak 345 g, P1 sebanyak 347 g dan P2 sebanyak 370 g. Pakan yang diberikan berdasarkan kebutuhan bahan kering 3% dan masih menunjukkan adanya sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh domba.

Pemberian perlakuan tiap periode berlangsung selama 1 minggu sesuai dengan denah perlakuan. Koleksi dilakukan terhadap pakan pemberian dan sisa pakan pada pagi hari. Sisa pakan ditimbang kemudian diambil 10% sebagai sampel untuk selanjutnya pada akhir periode dilakukan komposit dan diambil 10% untuk dilakukan analisis proksimat bahan kering, protein kasar dan serat kasar. Tahap analisis dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat dari *Weende*.

### 3.4. Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkat konsumsi dari bahan kering, protein kasar dan serat kasar jerami padi. Perhitungan konsumsi menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\text{a) Konsumsi BK} = \frac{(\text{BKp} \times \sum \text{P}) - (\text{BKs} \times \sum \text{S})}{100}$$

$$\text{b) Konsumsi PK} = \frac{(\text{BKp} \times \text{PKp} \times \sum \text{P}) - (\text{BKs} \times \text{PKs} \times \sum \text{S})}{100}$$

$$\text{c) Konsumsi SK} = \frac{(\text{BKp} \times \text{SKp} \times \sum \text{P}) - (\text{BKs} \times \text{SKs} \times \sum \text{S})}{100}$$

Keterangan :

BKp	=	Bahan kering pakan
BKs	=	Bahan kering sisa pakan
PKp	=	Protein kasar pakan
PKs	=	Protein kasar sisa pakan
SKp	=	Serat kasar pakan
SKs	=	Serat kasar sisa pakan
$\Sigma P$	=	jumlah pakan pemberian
$\Sigma S$	=	jumlah sisa pakan pemberian

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian (Anava). Jika terdapat perberbedaan nyata diantara perlakuan yang diberikan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan dengan taraf 5% untuk mendapatkan perlakuan pakan jerami padi yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Konsumsi Bahan Kering

Data rata-rata konsumsi bahan kering pakan perlakuan pada domba, disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

**Tabel 3. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Pakan Perlakuan pada Domba**

Perlakuan	Rata-rata Konsumsi Bahan Kering (g/ekor/hari)
P0	413.33 <sup>b</sup>
P1	543.74 <sup>a</sup>
P2	520.78 <sup>a</sup>

a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Keterangan :

P0 = 60% jerami padi + Konsentrat 40%

P1 = 30% jerami padi + 30% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

P2 = 60% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

Rata-rata konsumsi bahan kering pakan perlakuan pada domba berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa konsumsi P0 sebesar 413.33 g/ekor/hari, P1 sebesar 543.74 g/ekor/hari dan P2 sebesar 520.78 g/ekor/hari

Hasil analisis varian bahan kering (Lampiran 11) menunjukkan bahwa diantara P0, P1, dan P2 terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) pada konsumsi bahan kering domba. Berdasarkan hasil Uji Jarak Duncan diketahui bahwa konsumsi bahan kering domba pada pakan P1 dan P2

memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap pakan P0 sebagai perlakuan kontrol. P1 dan P2 memberikan pengaruh konsumsi bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan pakan P0, namun diantara P1 dan P2 terdapat perbedaan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0.05$ ) pada konsumsi bahan kering domba.

#### 4.2 Konsumsi Protein Kasar

Data rata-rata konsumsi protein kasar pakan perlakuan pada domba dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4. Rata-rata Konsumsi Protein Kasar Pakan Perlakuan pada Domba**

Perlakuan	Rata-rata Konsumsi Protein Kasar (g/ekor/hari)
P0	46.76 <sup>c</sup>
P1	58.87 <sup>b</sup>
P2	64.03 <sup>a</sup>

a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Keterangan :

P0 = 60% jerami padi + Konsentrat 40%

P1 = 30% jerami padi + 30% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

P2 = 60% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

Rata-rata konsumsi protein kasar pakan perlakuan P0, P1 dan P2 pada domba berdasarkan tabel di atas berturut-turut adalah 413.33 g/ekor/hari, 543.74 g/ekor/hari, 520.78 g/ekor/hari.

Hasil analisis varian protein kasar (Lampiran 12) menunjukkan bahwa diantara P0, P1, dan P2 terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ )

pada konsumsi protein kasar domba. Pakan P2 memberikan pengaruh konsumsi protein kasar tertinggi dan berbeda nyata dengan P0 dan P1, sedangkan konsumsi protein kasar terendah didapatkan pada pakan P0 yang berbeda nyata dengan P1 dan P2.

#### 4.3 Konsumsi Serat Kasar

Data rata-rata konsumsi serat kasar pakan perlakuan pada domba ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Rata-rata Konsumsi Serat Kasar Pakan Perlakuan pada Domba**

Perlakuan	Rata-rata Konsumsi Serat Kasar (g/ekor/hari)
P0	101.22 <sup>b</sup>
P1	121.94 <sup>a</sup>
P2	113.63 <sup>a</sup>

a,b superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Keterangan :

P0 = 60% jerami padi + Konsentrat 40%

P1 = 30% jerami padi + 30% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

P2 = 60% jerami padi fermentasi + 40% Konsentrat

Rata-rata konsumsi serat kasar pakan perlakuan P0, P1, dan P2 pada domba berdasarkan tabel di atas berturut-turut adalah 101.22 g/ekor/hari, 121.94 g/ekor/hari, 113.63 g/ekor/hari.

Dari analisis varian serat kasar (Lampiran 13) diantara P0, P1, dan P2 terdapat perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) pada konsumsi serat kasar domba, sedangkan hasil Uji Jarak Duncan menunjukkan bahwa P1 dan P2

memberikan pengaruh konsumsi serat kasar yang lebih tinggi dari pada P0, namun diantara P1 dan P2 didapatkan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0.05$ ) pada konsumsi serat kasar domba.



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Konsumsi Bahan Kering**

Ruminansia membutuhkan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan. Nutrisi yang dibutuhkan antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Konsumsi bahan kering mencerminkan tingkat kebutuhan ternak terhadap nutrisi yang penting untuk menjalankan metabolisme normal dalam tubuh. Selulosa merupakan komponen terbesar jerami padi, menurut Komar (1994) jerami padi mengandung 43,7% selulosa, 27,2% hemiselulosa, 9,8% lignin dan 13% silica. Pemberian inokulum bakteri selulolitik menyebabkan penurunan selulosa jerami padi sehingga menurunkan bahan keringnya. Selulosa dibutuhkan oleh bakteri selulolitik sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Menurut Varga dan Kolver (1997) bakteri selulolitik mengurai selulosa untuk mendapatkan energi dan karbon bagi pertumbuhannya.

Hasil perhitungan konsumsi bahan kering domba ternyata didapatkan bahwa pakan P1 dan P2 memberikan pengaruh konsumsi bahan kering yang sama pada domba, namun lebih tinggi dari pada pakan P0. Kandungan bahan kering jerami padi fermentasi ditunjukkan pada Lampiran 4. Bahan kering jerami padi sebesar 91,29%, sedangkan jerami padi yang telah mengalami proses fermentasi kandungan bahan keringnya turun menjadi 84,47% (Lampiran 4). Pakan P1 dan P2 yang mengandung jerami padi fermentasi konsumsinya lebih tinggi dari P0 yang tidak mengandung jerami padi fermentasi menunjukkan bahwa domba

mengonsumsi lebih banyak bahan kering pakan P1 dan P2. Konsumsi yang lebih tinggi pada pakan P1 dan P2 bisa disebabkan karena aroma dan rasa yang dihasilkan oleh proses fermentasi. Fermentasi dengan bakteri selulolitik menyebabkan perubahan aroma jerami padi menjadi lebih harum dan rasa manis karena penambahan tetes sehingga domba lebih menyukai jerami padi fermentasi dari pada jerami padi biasa.

Pakan P0 menyebabkan konsumsi bahan kering domba rendah karena kurang disukai ternak dan kecernaanya rendah. Kandungan selulosa jerami padi P0 yang tinggi menyebabkan struktur jerami padi menjadi keras dan kering. Proses fermentasi dengan bakteri selulolitik mampu meningkatkan daya cerna domba terhadap bahan kering jerami padi (Lampiran 7). Bakteri selulolitik mampu merombak selulosa menjadi struktur yang lebih sederhana yaitu selobiosa dan glukosa yang lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme rumen. Pakan berdaya cerna tinggi mampu meningkatkan konsumsi karena pakan dengan kecernaan rendah seperti pakan P0 menyebabkan terbatasnya ruangan rumen untuk memasukkan bahan pakan baru. Hal ini disebabkan karena berat dan volume jerami padi menghambat laju digesta dalam saluran pencernaan sehingga menimbulkan distensi. Menurut Fisher (2002) distensi rumen menimbulkan rasa kenyang, oleh karena itu domba akan membatasi atau bahkan menghentikan konsumsi pakannya pada saat distensi muncul sehingga konsumsi bahan kering menjadi rendah.

## 5.2. Konsumsi Protein Kasar

Protein sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup ternak. Fungsi utama protein adalah untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Protein merupakan penyusun utama sel-sel tubuh dan diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi. Hasil perhitungan konsumsi protein kasar pada domba didapatkan P2 memberikan tingkat konsumsi protein kasar lebih tinggi dibandingkan dengan P1, sedangkan P1 lebih tinggi dari pada P0.

Fermentasi dengan bakteri selulolitik mampu meningkatkan kandungan protein kasar jerami padi. Proses fermentasi menyebabkan peningkatan jumlah bakteri selulolitik yang cukup potensial untuk menjadi sumber protein pakan. Lampiran 4 menunjukkan kandungan protein kasar jerami padi sebesar 4.4 (%BK) meningkat menjadi 8.75 (%BK) setelah difermentasi. Konsumsi pakan dan kandungan protein kasar P2 lebih tinggi dari pada P1 dan P0 sehingga konsumsi protein kasar domba pada pakan P2 menjadi lebih tinggi dari pada P1 dan P0.

Protein pakan dibutuhkan oleh ruminansia untuk memenuhi kebutuhan nitrogen (ammonia) dan asam amino untuk aktivitas mikroorganisme rumen dan asam amino untuk metabolisme tingkat seluler ruminansia sendiri (Huston dan Pinchak, 1997). Kandungan protein kasar yang rendah dalam pakan P0 menurunkan konsumsi. Menurut Sprinkle (2000) hal ini disebabkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme rumen menurun sehingga menurunkan kecernaan pakan dan meningkatkan waktu retensi pakan dalam rumen. Penurunan aktivitas mikroorganisme rumen menghambat proses fermentasi sehingga penyaluran

pakan dalam saluran pencernaan terhambat dan ternak tidak dapat mengonsumsi pakan lebih banyak.

### 5.3. Konsumsi Serat Kasar

Konsumsi serta kasar pakan P1 dan P2 lebih tinggi dari pada pakan P0. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Pakan P1 dan P2 yang mengandung jerami padi fermentasi memiliki serat kasar lebih rendah dari pada P0 yang tidak mengandung jerami padi fermentasi. Proses fermentasi menurunkan serat kasar jerami padi karena berkurangnya selulosa oleh degradasi bakteri selulolitik.

Kandungan serat kasar jerami padi berdasarkan bahan kering sebesar 36.53%, sedangkan serat kasar jerami padi yang difermentasi sebesar 30.55% (Lampiran 4), meskipun kandungan serat kasar P1 dan P2 yang mengandung jerami padi fermentasi lebih rendah, namun konsumsi serat kasarnya lebih tinggi dari pada P0. Hal ini disebabkan karena konsumsi pakan P1 dan P2 lebih tinggi dari pada P0 (Lampiran 6)

Pada P1 dan P2 penurunan serat kasarnya ternyata sedikit, sedangkan peningkatan konsumsinya rata-rata tinggi jadi konsumsi serat kasar P1 dan P2 lebih tinggi dari pada P0. Penurunan serat kasar menyebabkan pakan lebih mudah dicerna. Menurut Arora (1989) hal ini disebabkan mikroorganisme rumen memerlukan waktu yang pendek untuk menghidrolisis pakan, akibatnya laju digesta dalam saluran cerna meningkat sehingga daya tampung pakan dalam rumen menjadi lebih besar dan domba dapat mengonsumsi pakan lebih banyak.

Berbeda dengan pakan P0 yang memiliki kandungan serat kasar tinggi, kecernaannya rendah sehingga waktu retensi pakan dalam rumen meningkat dan daya tampung rumen menjadi terbatas.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah bahwa,

1. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi bahan kering pada domba ekor gemuk. Penambahan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik baik 30% maupun 60% dalam pakan menyebabkan peningkatan konsumsi bahan kering domba dari pada pakan yang hanya ditambahkan jerami padi biasa.
2. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi protein kasar pada domba ekor gemuk. Pakan yang mengandung jerami padi fermentasi 60% konsumsi protein kasarnya lebih tinggi dari pada pakan dengan kandungan jerami padi fermentasi 30% dan pakan dengan kandungan jerami padi biasa.
3. Penggunaan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen sapi sebagai pakan ternak dapat meningkatkan konsumsi serat kasar pada domba ekor gemuk. Penambahan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik baik 30% maupun 60% dalam pakan menyebabkan peningkatan konsumsi serat kasar domba dari pada pakan yang hanya ditambahkan jerami padi biasa.

## 6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disarankan,

1. Para peternak dapat menggunakan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik cairan rumen sebanyak 60% dalam pakan di musim kemarau saat keberadaan rumput hijau sulit didapatkan, karena 60% jerami padi fermentasi dalam pakan selain dapat meningkatkan konsumsi bahan kering dan serat kasar, konsumsi protein kasarnya juga lebih tinggi dari pada pakan yang hanya mengandung jerami padi fermentasi 30% maupun jerami padi biasa, namun diperlukan proses adaptasi terlebih dahulu untuk menyesuaikan domba dengan pakan jerami padi fermentasi.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut tentang konsumsi jerami padi yang difermentasi bakteri selulolitik dari cairan rumen terhadap ruminansia lain sehubungan dengan kebutuhan nutrisi yang berbeda pada tiap spesies ternak dalam pemenuhan kebutuhan hidup pokok dan produksi.
3. Penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian pakan jerami padi terfermentasi bakteri selulolitik asal cairan rumen terhadap *performance* dan produksi ternak.

## RINGKASAN

**IZZAH RAKHMAWATI**, Konsumsi Jerami Padi Terfermentasi Isolat Bakteri Selulolitik Pada Domba Ekor Gemuk, di bawah bimbingan Ibu Prof Dr. Ir. Hj. Kusriningrum RS, MS sebagai pembimbing pertama dan Bapak M. Anam Al Arief, MP. Drh sebagai pembimbing kedua.

Keberadaan jerami padi di Indonesia yang cukup melimpah sudah banyak dimanfaatkan oleh peternak untuk pakan ternak, namun kendala pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak adalah kandungan serat kasar yang tinggi sedangkan protein kasar rendah. Hal ini mengakibatkan daya cerna jerami padi rendah dan konsumsinya menjadi terbatas. Jerami padi sangat potensial sebagai sumber energi apabila dilakukan pengolahan yang tepat guna menurunkan kandungan serat kasarnya.

Pemanfaatan jasa mikroorganisme untuk meningkatkan kualitas jerami padi dilakukan melalui proses fermentasi. Mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri selulolitik asal cairan rumen, berdasarkan teori bahwa rumen mempunyai volume yang cukup besar dalam saluran gastrointestinal ruminansia dan menyediakan lingkungan yang tepat bagi pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme. Banyak spesies bakteri, protozoa, dan jamur hidup di rumen, bersama-sama melakukan simbiosis untuk merombak pakan menjadi zat yang dibutuhkan oleh ruminansia.

Bakteri selulolitik rumen mempunyai kemampuan untuk mendegradasi selulosa pakan yang masuk, dalam hal ini adalah jerami padi. Penggunaan bakteri



selulolitik sebagai inokulum diharapkan mampu mendegradasi selulosa jerami padi menjadi bahan yang lebih mudah dicerna, karena struktur kristalin selulosa menghambat proses degradasi dan menurunkan daya cerna jerami padi. Meningkatnya kecernaan jerami padi dengan cara fermentasi menggunakan bakteri selulolitik diharapkan dapat meningkatkan konsumsi domba dan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi domba.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jerami padi fermentasi terhadap konsumsi bahan kering, protein kasar dan serat kasar pada domba. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2004 dan dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Tahap penelitian ini dimulai dengan persiapan kandang, ternak, dan pakan perlakuan. Pemberian pakan perlakuan melalui tahap prapenelitian, koleksi kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis. Tahap prapenelitian dimaksudkan untuk mengadaptasikan ternak dengan pakan yang akan diberikan. Pada tahap koleksi dilakukan pengambilan sampel sebanyak 10% terhadap pakan yang diberikan dan sisa pakan perhari selama satu minggu. Analisis sampel dilakukan di laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian jerami padi fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap konsumsi bahan kering dan serat kasar pada domba. Pengujian lebih lanjut menggunakan Uji Jarak Duncan didapatkan bahwa konsumsi bahan kering dan serat kasar pakan P2 yang

terdiri dari jerami padi fermentasi 60% + konsentrat 40% tidak berbeda nyata dengan P1 yang terdiri dari jerami padi fermentasi 30% + jerami padi 30% + konsentrat 40%, namun lebih tinggi dari P0 sebagai pakan kontrol yang terdiri dari jerami padi 60% + konsentrat 40%. Hal ini tidak jauh berbeda dengan konsumsi protein kasar domba. Perlakuan P0, P1 dan P2 memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap konsumsi protein kasar. Pakan P2 memberikan pengaruh konsumsi protein kasar yang lebih tinggi dari P1, sedangkan konsumsi protein kasar P1 yang lebih tinggi dari P0.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M.S. 1996. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. *Journal of American Science*, Vol 74, Issue 12 3063-3075.
- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia, Jakarta.
- Ardianti, N. 2004. Kandungan Bahan Kering dan Protein Kasar Jerami Padi Terfermentasi oleh Bakteri selulolitik Cairan Rumen Sapi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Penerjemah : Retno Muwarni. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Arthur, E.C. S.L, Robert. A, Reston. 1987. Feeds and Feeding. 4<sup>th</sup> edition. Prentice Hall. Inc. Englewood cliffs, New jersey.
- Beauchemin, K.A., D. Colomboto, D.P. Morgavi and W.Z. Yang. 2003. Use of Exogenous Fibrolytic Enzymes to Improve Feed Utilization by Ruminant. *Journal of Animal Science*. 81. E37-E47.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah : Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Delehant, T. M. 1996. Measurement of Forage Intake and Digestibility in an Intensive Grazing System. [www.agron.iastate.edu](http://www.agron.iastate.edu)
- Dinas Pertanian. 2003. Laporan Tahunan Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi dan Palawija Tahun 2003 di Propinsi Jawa Timur. Dinas Pertanian. Jawa timur.
- Doyle, P.T., C, Davendra and G.R. Pearce. 1986. Rice Straw as a Feed for Ruminant. International Development Program of Australian Universities and Collages Limited (IDP). Canberra.
- Findlay, A. L, R. 1998. Microbiology of the Rumen and Small and Large Intestines. Physiological Laboratory. University of Cambridge. [alrf@cam.ac.uk](mailto:alrf@cam.ac.uk)
- Fisher, D. S. 2002. A Review of a Few Key Factors Regulating Voluntary Feed Intake in Ruminants. *The Journal of Nutrition* 42:1651-1655
- Gaman, P. M dan K. B. Sherington. 1992. Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Huston, J.F and W. E. Pinchak. 1997. Range Animal Nutrition. <http://www.animal-science.org/cgi/content/abstract/77/12/3353>
- Irawadi, T.T. 1990. Selulase. PAU-Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Jayasuriya, M.C.N. 1979. The use of fibrous residues in South Asia. Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture University of Peradeniya, Peradeniya. [http://www.unu.edu/unupress/food/UNU06/cap\\_5.htm](http://www.unu.edu/unupress/food/UNU06/cap_5.htm)
- Judoamidjojo, R.M., E. G. Sa'id dan L. Hartoto. 1989. Biokonversi. PAU-Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Judoamidjojo, R. M., A.A. Darwis dan E. G. Solid. 1990. Teknologi Fermentasi PAU-Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Jung, H. G. J. 1997. Analysis of Forage Fiber and Cell Wall in Ruminant Nutrition. The Journal of Nutritin Vol. 127 pp 810S-813S
- Komar, A. 1994. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusriningrum, R. 1990. Rancangan Acak Kelompok Rancangan Bujur Sangkar Latin Percobaan Faktorial. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lindarwi, D. S. 2005. Pengaruh Pemberian Jerami Padi Terfermentasi terhadap Daya Cerna Bahan Organik dan Serat Kasar Pakan pada Domba. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Mc Donald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1996. Animal Nutrition. 5<sup>th</sup> edition, E.L.B.S. Longman Group Limited, Longman House, Burnt Mill, Harton, Essex. Pp.
- Menristek. 2002. Teknologi Tepat Guna Pakan Ternak. Menteri Negara riset dan Teknologi, Deputi Pandayagunaan dan Pemasarakatan IPTEK, Jakarta. [www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id)
- Nitis, I.M. 1992. Konsep pemanfaatan Limbah Pertanian dan Limbah Industri Pertanian untuk Makanan Ternak di Asia Tenggara pada Umumnya dan di Indoncsia pada Khususnya. Fakultas Pcternakan Udayana. Dcnpasar.

- Nour, A.M. 1996. Utilization of Rice Straw on Small Farms in Egypt. Departement of Animal Production Faculty of Agriculture, Alexandria University. Egypt
- Nugroho, T.P. 2005. Isolasi dan Identifikasi Bakteri selulolitik yang Berasal dari cairan Rumen Sapi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Nurhajati, T., R.S. Wahyuni dan G.C. de Vries. 1996. Analisis Ekonomi Penggunaan Ampas Tahu Terfermentasi dengan Substitusi Pakan terhadap Performan, Daya Cerna Pakan, Kualitas Daging serta Gambaran Darah Ayam Pedaging Jantan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ogimoto, K. and S. Imai. 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press. Tokyo.
- Orskov, E. R. 1992. Protein Nutrition in Ruminans. 2<sup>nd</sup> Edition. Academic Press Limited. London
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Qingxiang, M. 2001. Composition, Nutritive Value And Upgrading Of Crop Residues. Agriculture Departement. China.
- Ranjhan, S. K. 1980. Animal Nutrition in Tropics. Vicas Publishing House Put Ltd, New Delhi.
- Salamena, J.F. 2003. Strategi Pemuliaan Ternak Domba Pedaging di Indonesia. IPB. Bogor.
- Saputra, D. C. D. 2005. Kecernaan Bahan Kering dan Protein Kasar yang Diberi Jerami Padi Terfermentasi Bakteri Selulolitik. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sodiq, A. dan Z. Abidin. 2003. Penggemukan Domba. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Soetanto, H. 1987. Ilmu Gizi Ruminansia. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Barwijaya. Malang.
- Sprinkle, J. 2000. Protein Supplementation. The University of Arizona College of Agriculture Tucson. Arizona. [ag.arizona.edu/pubs/animal/az1186.pdf](http://ag.arizona.edu/pubs/animal/az1186.pdf)

- Sugiarti, T. 1999. Biodegradasi Limbah Ampas Tebu oleh Bakteri Selulolitik (Cellulomonas Sp.). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga, Surabaya.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, R. Soedomo, P. Soeharto dan L. Soekamto. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University press. Jogjakarta.
- Van Saun, R. J. 2003. Understanding Ruminant Nutrition : Feeding for Two. Departement of Veterinary Science. Pennsylvania State University <http://www.vetmed.wsu.edu/courses-jmgay/documents/FeedingFor2.doc>
- Van Soest, J.P. 1994. Nutritional Ecology of Ruminant. 2<sup>nd</sup> Edition. Cornell University Press. New York.
- Varga, A. G and E.S. Kolver. 1997. Microbial and Animal Limitations to Fiber Digestion and Utilization. The journal of Nutrition Vol. 127 pp 819S-823S.

### Lampiran 1. Analisis Proksimat Kandungan Bahan kering

Alat-alat yang digunakan :

Cawan porselin, tang Cruss, timbangan analitik, oven, eksikator yang berisi silika gel.

Cara Kerja :

1. Cawan porselin dicuci bersih dan dibilas dengan aquadest, kemudian dikeringkan dalam oven 105 °C selama 1 jam
2. Cawan porselin dikeluarkan dari dalam oven dan dimasukkan secepat mungkin ke dalam eksikator, tunggu sampai lebih kurang 10-15 menit, lalu ditimbang (=A gram).
3. Cawan porselin diisi sampai lebih kurang 5 gram (berat cawan + sampel – B gram). Masukkan cawan porselin yang berisi sampel ke dalam oven 105 °C selama satu malam
4. Cawan porselin berisi sample dikeluarkan dari dalam oven dan segera dimasukkan ke dalam eksikator hingga dingin (10-15 menit). Setelah dingin ditimbang beratnya (= C gram).
5. Dihitung kadar bahan kering menurut cara perhitungan yang tertera di bawah ini.

$$\text{Kadar Bahan Kering} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

## Lampiran 2. Analisis Proksimat Kandungan Protein Kasar

Bahan kimia yang diperlukan

Tabel Kjeldhal,  $H_2SO_4$  pekat, NaOH 40%, NaOH 0.1 N, Boric Acid, indikator metil merah,  $H_2SO_4$  0.1 N dan aquadest

Alat-alat yang digunakan :

Labu Kjeldhal 100 cc, pemanas labu Kjeldhal, gelas ukur, spatula, kertas penimbang, timbangan elektrik sartorius, batu didih, labu ukur 250 cc, Erlenmeyer 250 cc, labu destilasi 500 cc, pendingin Liebig, pipa bengkok, sumbat karet, pembakar Bunsen dan kawat kasa.

Cara kerja :

1. Timbang sampel seberat lebih kurang 0.5 gram di atas kertas yang telah ditimbang, selanjutnya masukkan ke dalam labu Kjeldhal yang telah diisi dengan batu didih (pecahan kaca).
2. Masukkan pula katalisator (tablet Kjeldhal)  $\frac{1}{4}$  tablet dan tuangkan ke dalamnya 10 cc  $H_2SO_4$  pekat.
3. Panaskan labu tersebut di atas pemanas Kjeldhal (dalam almari asam) sampai cairan di dalamnya berubah menjadi hijau/kuning jernih tidak berpasir.
4. Masukkan 50 cc aquadest ke dalam labu destilasi yang telah diisi dengan batu didih (pecahan kaca). Tuangkan larutan yang ada dalam labu Kjeldhal ke dalam labu destilasi. Labu Kjeldhal dibilas dengan 50 cc aquadest sedikit demi sedikit.



5. Tambahkan 30 cc larutan NaOH 40% sedikit demi sedikit lalu tutup dengan sumbat karet dan digoyang-goyang secara pelan (usahakan tidak ada uap yang keluar dari labu destilasi).
6. Siapkan Erlenmeyer yang telah diisi dengan 25 cc larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.1 N dan 3 tetes indikator metil merah. Rangkailah labu destilasi dengan pendingin Liebiegh menggunakan pipa bengkok. Uap  $\text{NH}_3$  yang keluar ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan indikator tersebut.
7. Alirkan air melalui pendingin Liediegh dan nyalakan api bunzen selama proses destilasi. Destilasi dihentikan apabila larutan di dalam labu destilasi tinggal 1/3 bagian.
8. Hasil destilasi yang ditampung dalam Erlenmeyer dititrasi menggunakan NaOH 0.1 N sampai terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi jingga.
9. Buat blanko yang terdiri dari larutan 25 cc  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.1 N dan 3 tetes indikator metil merah kemudian dititrasi dengan larutan NaOH hingga terjadi perubahan warna.
10. Kadar protein kasar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar nitrogen} = \frac{\text{Titer blanko} - \text{titer sampel} \times \text{N} \times 0.014 \times 100\%}{\text{Berat sampel}}$$

$$\text{Kadar protein kasar} = 6.25 \times \text{kadar nitrogen}$$

$$\circ \text{ Kadar protein kasar berdasarkan BK} = \frac{\% \text{ protein kasar} \times 100\%}{\% \text{ bahan kering}}$$

\* Keterangan : N = Normalitas NaOH

### Lampiran 3. Analisis Proksimat Kandungan Serat Kasar

Bahan Kimia dan Bahan Lain yang Diperlukan :

$H_2SO_4$  0,3 N; NaOH 1,5 N; HCl 0,3 N, Aceton,  $H_2O$  panas dan kertas saring.

Alat-alat yang Digunakan :

Erlenmeyer 300 cc, pendingin Reflux, corong Buchner, Erlenmeyer penghisap, spatula, cawan porselin, gelas ukur, corong, timbangan analitik, kertas penimbang, oven, tanur listrik, penjepit atau klem, penegak satip, penangas air dan kompresor.

Cara Kerja :

1. Timbang kurang lebih satu gram sampel (A gram) dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 300 cc. Tambahkan 500 cc  $H_2SO_4$  0,3 N, kemudian hubungkan Erlenmeyer ini dengan pendingin reflux dan didihkan di atas penangas air selama 30 menit.
2. Tambahkan 25 cc NaOH 1,5 N ke dalam larutan diatas dan didihkan lagi selama 30 menit.
3. Saringlah larutan no. 2 di atas corong Buchner yang dialasi dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya (B gram). Bilaslah Erlenmeyer dengan 50 cc air panas dan saring kembali. Masukkan 50 cc HCl 1,3 N ke dalam corong Buchner yang masih berisi residu biarkan selama satu menit, kemudian sedotlah dengan kompresor melalui lubang yang ada pada Erlenmeyer penghisap.

4. Bilaslah kembali residu di dalam corong dengan 50 cc air panas beberapa kali (lima kali), kemudian tuangkan 5 cc aseton ke dalam corong tersebut, biarkan satu menit kemudian hisap dengan kompresor. Cara yang sama diulangi lagi sampai dua kali dan hisap sampai kering.
5. Angkat kertas saring yang berisi residu perlahan-lahan dan letakkan dalam cawan porselin yang sebelumnya telah dipanaskan selama satu jam di dalam oven 105 °C dan telah diketahui beratnya (C gram) kemudian dikeringkan di dalam oven 105 °C selama 1½ jam.
6. Keluarkan cawan yang berisi residu dari dalam oven dan masukkan ke dalam eksikator selama kurang lebih 30 menit dan ditimbang (D gram).
7. Selanjutnya masukkan cawan tersebut ke dalam tanur listrik (550 °C) selama 2 jam. Matikan tanur listrik dan biarkan sampai turun temperaturnya ke 0 °C, baru kemudian cawan dikeluarkan dari dalamnya dan dimasukkan ke dalam eksikator selama kurang lebih 15 menit dan ditimbang (E gram).
8. Hitung kadar serta kasar sampel dengan perhitungan di bawah ini :

○ Kadar Serat Kasar –  $\frac{D - E - B}{100} \times 100\%$

- Kadar Serat Kasar berdasarkan Bahan Kering Bebas Air :

$$\frac{\text{Kadar serat kasar}}{\text{BK bebas air}} \times 100\%$$

**Lampiran 4. Komposisi Kimia Pakan Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering**

Komposisi Kimia	Pakan (%)			
	JP	JP + JPF	JPF	konsentrat
BK	91.29	90.75	84.47	91.33
BO	76.61	69.94	74.58	92.75
PK	4.4	6.12	8.75	18.84
SK	36.53	34.51	30.55	8.27
Lemak	4.25	4.22	4.64	12.16
Abu	23.39	30.06	24.42	7.25

Keterangan : BK = bahan kering  
 BO = bahan organik  
 JP = jerami padi  
 JPF = jerami padi fermentasi  
 PK = protein kasar  
 SK = serat kasar

**Lampiran 5. Data Jumlah Pemberian Pakan, Sisa Pakan, dan Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar**

Perlakuan	Domba	Pakan (gr/ekor/hari)	Sisa Pakan (gr/ekor/hari)	Pakan (%)			Pakan (gr/ekor/hari)		
				BK	PK	SK	BK	PK	SK
P0	1	690	205	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
	2	690	223	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
	3	690	265	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
	4	690	269	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
	5	690	245	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
	6	690	264	91.3042	9.3474	23.0317	629.999	58.88852	145.0995
P1	1	694	94	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
	2	694	38	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
	3	694	78	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
	4	694	185	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
	5	694	65	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
	6	694	104	90.7476	10.2106	21.9652	629.7883	64.30517	138.3343
P2	1	740	155	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381
	2	740	105	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381
	3	740	194	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381
	4	740	40	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381
	5	740	217	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381
	6	740	13	84.4736	11.1642	20.8986	625.1046	69.78793	130.6381

Sisa Pakan (%)			Sisa Pakan (gr/ekor/hari)			Konsumsi (gr/ekor/hari)		
BK	PK	SK	BK	PK	SK	BK	PK	SK
89.301	5.6682	20.4826	183.0671	10.37661	37.49689	446.9319	48.51192	107.6026
88.5947	5.5987	21.1448	197.5662	11.06114	41.77497	432.4328	47.82739	103.3245
88.8701	5.5783	19.8095	235.5058	13.13722	46.65251	394.4932	45.75131	98.44696
87.301	5.6682	20.6248	234.8397	13.31118	48.43522	395.1593	45.57734	96.66426
87.9249	5.6192	20.6086	215.416	12.10466	44.39422	414.583	46.78387	100.7053
88.4808	5.4785	19.065	233.5893	12.79719	44.5338	396.4097	46.09133	100.5657
91.5076	8.9007	17.7264	86.01714	7.656128	15.24774	543.7712	56.64904	123.0865
92.1123	5.6098	18.1836	35.00267	1.96358	6.364746	594.7857	62.34159	131.9695
91.169	5.8218	18.8921	71.11182	4.139988	13.43452	558.6765	60.16518	124.8998
90.0194	6.0532	19.9377	166.5359	10.08075	33.20343	463.2525	54.22442	105.1308
92.1759	5.8894	17.5814	59.91434	3.528595	10.53378	569.874	60.77657	127.8005
93.95	5.3359	20.0662	97.708	5.213601	19.60628	532.0803	59.09157	118.728
85.1801	5.6818	17.2566	132.0292	7.501633	22.78374	493.0755	62.2863	107.8544
87.1382	5.8281	16.5681	91.49511	5.332427	15.159	533.6095	64.45551	115.4791
86.009	5.2371	16.4182	166.8575	8.738492	27.39499	458.2472	61.04944	103.2431
87.2305	5.9551	16.28	34.8922	2.077865	5.68045	590.2124	67.71007	124.9577
87.3022	5.376	15.373	189.4458	10.1846	29.1235	435.6589	59.60333	101.5146
86.4542	6.3616	17.0077	11.23905	0.714983	1.911503	613.8656	69.07295	128.7266

**Lampiran 6. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar, dan Serat Kasar pada Domba**

Perlakuan	Rata-rata konsumsi (gr/ekor/hari) dan SD		
	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar
P0	413.33 <sup>b</sup> ± 20.28	46.76 <sup>c</sup> ± 1.09	101.22 <sup>b</sup> ± 3.52
P1	543.74 <sup>a</sup> ± 41.08	58.87 <sup>b</sup> ± 2.71	121.94 <sup>a</sup> ± 8.54
P2	520.78 <sup>a</sup> ± 65.29	64.03 <sup>a</sup> ± 3.43	113.63 <sup>a</sup> ± 10.39



**Lampiran 7. Daya Cerna BK, PK dan SK pada Domba**

Perlakuan	Rata-rata Daya Cerna (%) dan SD		
	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar
P0	38.21 <sup>b</sup> ± 6.17	50.08 <sup>c</sup> ± 4.37	43.87 <sup>c</sup> ± 6.47
P1	56.29 <sup>a</sup> ± 4.06	70.05 <sup>b</sup> ± 3.51	61.89 <sup>b</sup> ± 2.58
P2	59.29 <sup>a</sup> ± 7.59	79.04 <sup>a</sup> ± 6.26	69.66 <sup>a</sup> ± 2.54

(Lindarwi, 2005; Saputra, 2005)

**Lampiran 8. Konsumsi Bahan Kering berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Penelitian**

Periode	Kelompok A			Kelompok B		
	Domba (gr/ekor/hari)			Domba (gr/ekor/hari)		
	1	2	3	4	5	6
I	543.7712 P1	432.4328 P0	458.2472 P2	463.2525 P1	435.6589 P2	396.4097 P0
II	493.0755 P2	594.7857 P1	394.4932 P0	590.2124 P2	414.583 P0	532.0803 P1
III	446.9319 P0	533.6095 P2	558.6765 P1	395.1593 P0	569.874 P1	613.8656 P2

**Lampiran 9. Konsumsi Protein Kasar berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Penelitian**

Periode	Kelompok A			Kelompok B		
	Domba (gr/ekor/hari)			Domba (gr/ekor/hari)		
	1	2	3	4	5	6
I	56.649 P1	47.8274 P0	61.0494 P2	54.2244 P1	59.6033 P2	46.0913 P0
II	62.2863 P2	62.3416 P1	45.7513 P0	67.7101 P2	46.7839 P0	59.0916 P1
III	48.5119 P0	64.4555 P2	60.1652 P1	45.5773 P0	60.7766 P1	69.073 P2

**Lampiran 10. Konsumsi Serat Kasar berdasarkan Pakan Perlakuan, Individu Domba dan Periode Penelitian**

Periode	Kelompok A			Kelompok B		
	Domba (gr/ekor/hari)			Domba (gr/ekor/hari)		
	1	2	3	4	5	6
I	123.0865 P1	103.3245 P0	104.5172 P2	105.1308 P1	102.849 P2	100.5657 P0
II	108.6568 P2	131.9695 P1	98.447 P0	125.4135 P2	100.7053 P0	118.728 P1
III	107.6026 P0	116.5229 P2	124.8998 P1	96.6643 P0	127.8005 P1	128.8814 P2

**Lampiran 11. Analisis Varian Konsumsi Bahan Kering pada Domba**

Periode	Kelompok A			Kelompok B			Total
	Domba			Domba			
	1	2	3	4	5	6	
I	543.7712 P1	432.4328 P0	458.2472 P2	463.2525 P1	435.6589 P2	396.4097 P0	2729.7723
II	493.0755 P2	594.7857 P1	394.4932 P0	590.2124 P2	414.583 P0	532.0803 P1	3019.2301
III	446.9319 P0	533.6095 P2	558.6765 P1	395.1593 P0	569.874 P1	613.8656 P2	3118.1168
Total	1483.779	1560.828	1411.417	1448.624	1420.116	1542.356	8867.1192

TOTAL PERLAKUAN :

$$P_0 = 446.9319 + 432.4328 + \dots + 396.4097 = 2480.0099$$

$$P_1 = 543.7712 + 594.7857 + \dots + 532.0803 = 3262.4402$$

$$P_2 = 493.0755 + 533.6095 + \dots + 613.8656 = 3124.6691$$

PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT :

$$FK = \frac{(8867.1192)^2}{3 \times (2 \times 3)} = \frac{78625802.91}{18} = 4368100.162$$

$$\begin{aligned} JKT &= (543.7712)^2 + (432.4328)^2 + (458.2472)^2 + \dots + (613.8656)^2 - FK \\ &= 4464420.373 - 4368100.162 \\ &= 96320.211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{(2729.7723)^2 + (3019.2301)^2 + (3118.1168)^2}{6} - FK \\ &= \frac{26290059.59}{6} - 4368100.162 \\ &= 4381676.598 - 4368100.162 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - 13576.436 \\
 \text{JKK} & = \frac{(1483.779)^2 + (1560.828)^2 + \dots + (1420.116)^2 + (1542.356)^2}{3} - FK \\
 & = \frac{13123983}{3} - 4368100.162 \\
 & = 6560.7332 - 4368100.162 \\
 & = 137.5572 \\
 \\ 
 \text{JKP} & = \frac{(2480.0099)^2 + (3262.4402)^2 + (3124.6691)^2}{6} - FK \\
 & = \frac{26557522.15}{6} - 4368100.162 \\
 & = 4426253.691 - 4368100.162 \\
 & = 58153.529 \\
 \\ 
 \text{JKS} & = \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 & = 96320.211 - 13576.436 - 6560.733 - 58153.529 \\
 & = 18029.512
 \end{aligned}$$

## SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	FHIT	FTABEL	
					0.05	0.01
Baris	2	13576.436	6788.218	3.01	4.46	8.65
Kolom	5	6560.733	1312.1466	0.58		
Perlakuan	2	58153.529	29076.765	12.90**		
Sisa	8	18029.512	2253.689			
Total	17	96320.211				

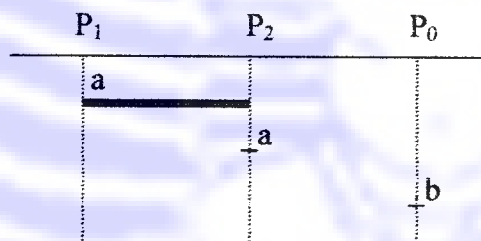
## UJI JARAK DUNCAN

$$sc = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{2253.689}{6}} = 19.38$$

$$LSR = SSR \times se$$

perlakuan	$\bar{x}$	$\bar{x} - P_0$	$\bar{x} - P_2$	P	SSR	LSR
P1 (a)	543.7400	130.4051*	22.9619	3	3.4	65.892
P2 (a)	520.7782	107.4432*		2	3.26	63.1788
P0 (b)	413.3350					

## Notasi Garis



**Lampiran 12. Analisis Varian Konsumsi Protein Kasar pada Domba**

Periode	Kelompok A			Kelompok B			total
	Domba			Domba			
	1	2	3	4	5	6	
I	56.649 P1	47.8274 P0	61.0494 P2	54.2244 P1	59.6033 P2	46.0913 P0	325.4448
II	62.2863 P2	62.3416 P1	45.7513 P0	67.7101 P2	46.7839 P0	59.0916 P1	343.9648
III	48.5119 P0	64.4555 P2	60.1652 P1	45.5773 P0	60.7766 P1	69.073 P2	348.5595
Total	167.4472	174.6245	166.9659	167.5118	167.1638	174.2559	1017.9691

TOTAL PERLAKUAN :

$$\begin{aligned}
 P_0 &= 48.5119 + 47.8274 + \dots + 46.0913 = 280.5431 \\
 P_1 &= 62.2863 + 62.3416 + \dots + 59.0916 = 353.2484 \\
 P_2 &= 62.2863 + 62.3416 + \dots + 69.073 = 384.1776
 \end{aligned}$$

PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT :

$$FK = \frac{(1017.9691)^2}{3z(2x3)} = \frac{1036261.089}{18} = 57570.0005$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (56.649)^2 + (47.8274)^2 + (61.0494)^2 + \dots + (69.073)^2 - FK \\
 &= 58635.2253 - 57570.0605 \\
 &= 1065.2248
 \end{aligned}$$

$$JKB = \frac{(325.4448)^2 + (343.9648)^2 + (348.5595)^2}{6} - FK$$



$$= \frac{345719.8265}{6} - 57570.0605$$

$$= 57619.9711 - 57570.0605$$

$$= 49.9106$$

$$\text{JKK} = \frac{(167.4472)^2 + (174.6245)^2 + \dots + (167.1638)^2 + (174.2559)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{172778.9504}{3} - 57570.0605$$

$$= 57592.9835 - 57570.0605$$

$$= 22.9230$$

$$\text{JKP} = \frac{(280.5421)^2 + (353.2484)^2 + (384.1776)^2}{6} - FK$$

$$= \frac{351081.2914}{6} - 57570.0605$$

$$= 58513.5485 - 57570.0605$$

$$= 943.4880$$

$$\text{JKS} = \text{JKT} - \text{JKB} - \text{JKK} - \text{JKP}$$

$$= 1065.1648 - 49.9106 - 22.9230 - 943.4880$$

$$= 48.8432$$

#### SIDIK KERAGAMAN

SK	Db	JK	KT	FHIT	FTABEL	
					0.05	0.01
Baris	2	49.9106	24.9553	4.09	4.46	8.65
Kolom	5	22.9230	4.5846	0.75		
Perlakuan	2	943.4880	471.7440	77.27**		
Sisa	8	48.8432	6.1054			
Total	17	1065.1648				

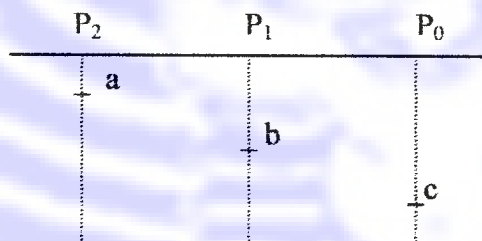
## UJI JARAK DUNCAN

$$se = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{6.1054}{6}} = 1.01$$

$$LSR = SSR \times se$$

perlakuan	$\bar{x}$	$\bar{x} - P_0$	$\bar{x} - P_1$	P	SSR	LSR
P <sub>2</sub> (a)	64.0296	17.2724*	5.1549*	3	3.4	3.434
P <sub>1</sub> (b)	58.8747	12.1176*		2	3.26	3.2926
P <sub>0</sub> (c)	46.7572					

## Notasi Garis



**Lampiran 13. Analisis Varian Konsumsi Serat Kasar pada Domba**

Periode	Kelompok A			Kelompok B			Total
	Domba			Domba			
	1	2	3	4	5	6	
I	123.0865 P1	103.3245 P0	104.5172 P2	105.1308 P1	102.849 P2	100.5657 P0	639.4737
II	108.6568 P2	131.9695 P1	98.447 P0	125.4135 P2	100.7053 P0	118.728 P1	683.9201
III	107.6026 P0	116.5229 P2	124.8998 P1	96.6643 P0	127.8005 P1	128.8814 P2	702.3715
Total	339.3459	351.8169	327.864	327.2086	331.3548	348.1751	2025.7653

TOTAL PERLAKUAN :

$$P_0 = 107.6026 + 103.3245 + \dots + 100.5657 = 607.3094$$

$$P_1 = 123.0865 + 131.9695 + \dots + 118.728 = 731.6151$$

$$P_2 = 108.6568 + 116.5229 + \dots + 128.8814 = 686.8408$$

PERHITUNGAN JUMLAH KUADRAT :

$$FK = \frac{(2025.7653)^2}{3 \times (2 \times 3)} = \frac{4103725.051}{18} = 227984.725$$

$$\begin{aligned} JKT &= (123.0865)^2 + (103.3245)^2 + (104.5172)^2 + \dots + (128.8814)^2 - FK \\ &= 230417.6839 - 227984.725 \\ &= 2432.9589 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{(639.4737)^2 + (683.9201)^2 + (702.3715)^2}{6} - FK \\ &= \frac{1369999.04}{6} - 227984.725 \\ &= 228333.1734 - 227984.725 \end{aligned}$$

$$- 348.4483$$

$$JKK =$$

$$\frac{(339.3459)^2 + (351.8169)^2 + \dots + (331.3548)^2 + (348.1751)^2}{3} - FK$$

$$= \frac{684512.9451}{3} - 227984.725$$

$$= 228170.9817 - 227984.725$$

$$= 186.2567$$

$$JKP = \frac{(607.3094)^2 + (731.6151)^2 + (686.8408)^2}{6} - FK$$

$$= \frac{1375835.646}{6} - 227984.725$$

$$= 229305.9411 - 227984.725$$

$$= 1321.2161$$

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

$$= 2432.9589 - 348.4483 - 186.2567 - 1321.2161$$

$$= 577.0378$$

#### SIDIK RAGAM

SK	Db	JK	KT	FHIT	FTABEL	
					0.05	0.01
Baris	2	348.4483	174.2242	2.42	4.46	8.65
Kolom	5	186.2567	37.2513	0.52		
Perlakuan	2	1321.2160	660.6080	9.16**		
Sisa	8	577.0378	72.1297			
Total	17	2432.9589				

## UJI JARAK DUNCAN

$$se = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{72.1297}{6}} = 3.47$$

$$LSR = SSR \times se$$

perlakuan	$\bar{x}$	$\bar{x} - P_0$	$\bar{x} - P_1$	P	SSR	LSR
P1 (a)	121.9359	20.7176*	7.4624	3	3.4	11.798
P2 (a)	114.4735	13.2552*		2	3.26	11.3122
P0 (b)	101.2182					

## Notasi Garis

