

SKRIPSI

**KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR HAY
PADI TERAMONIASI YANG DIFERMENTASI
DENGAN CAIRAN RUMEN**



Oleh :

SINGGIH WURYANTORO

Surabaya – Jawa Timur

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2000

KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR HAY PADI TERAMONIASI YANG DIFERMENTASI DENGAN CAIRAN RUMEN

Singgih Wuryantoro

Abstrak

Hay padi dengan berat 2800 gram diamoniasi dengan larutan urea 3% dan diperam selama tiga minggu. Bahan ini kemudian dibagi secara acak menjadi 28 bagian masing-masing dengan berat 100 gram. Sebanyak 27 bagian akan difermentasi dengan cairan rumen sedangkan satu bagian sisanya dipakai sebagai sampel analisis proksimat untuk mengetahui kandungan gizinya.

Perlakuan fermentasi meliputi persentase volume inokulan cairan rumen 30%, 45% dan 60%, sedangkan untuk perlakuan waktu meliputi waktu pemeraman selama 96 jam, 120 jam dan 144 jam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (*Complete Random Design*) pola faktorial dengan tiga taraf perlakuan variasi persentase volume inokulan dan tiga taraf perlakuan variasi waktu pemeraman dengan tiga ulangan ($3 \times 3 \times 3$). Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference (LSD)* dengan taraf nyata 5% pada hasil yang berbeda nyata.

Teknik pengolahan ini dapat meningkatkan kualitas nilai gizi hay padi. Peningkatan kandungan protein kasar terbaik diperoleh pada perlakuan waktu pemeraman 96 jam dan volume inokulan 45%, sedangkan penurunan kadar serat kasar terbaik diperoleh pada perlakuan waktu pemeraman 120 jam dan volume inokulan 45%.

**KANDUNGAN PROTEIN DAN SERAT KASAR HAY PADI
TERAMONIASI YANG DIFERMENTASI DENGAN CAIRAN
RUMEN**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Hewan
Pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga



Pembimbing I

Herman Setyono MS. drh.
NIP. 130 687 608

Pembimbing II

R. Budi Utomo drh.
NIP. 130 701 129

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,



Tri Nurhajati, M.S. Drh.
Ketua



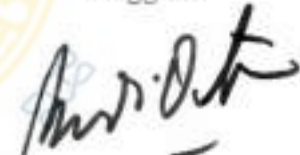
Hana Eliyani, M.Kes. Drh.
Sekretaris



Herman Suryono, M.Si. Drh.
Anggota



Dr. Desianto Budi U., Drh.
Anggota



R. Budi Utomo, Drh.
Anggota

Surabaya, 19 Januari 2000

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Dekan



Dr. Ismudiono, M.S., Drh.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur terpanjatkan kepada Allah SWT. atas segala limpahan rahmad dan hidayahNya sehingga selesainya penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan tema pengolahan pakan ternak asal limbah pertanian melalui pemanfaatan limbah rumah potong hewan ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Skripsi yang ditulis berdasarkan penelitian ini diharapkan dapat menambah alternatif pemanfaatan potensi limbah yang selama ini dianggap selalu mengganggu keseimbangan lingkungan hidup.

Banyak pihak yang membantu terlaksananya penelitian hingga penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tak langsung. Bersama ini penulis dengan tulus menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya, kepada :

1. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, DR Ismudiono, MS. drh.
2. Drh Herman Setyono, MS. dan Drh. R. Budi Utomo, selaku pembimbing atas segala saran dan petunjuknya.
3. Kedua orangtua dan saudara-saudaraku yang tercinta atas doa restu dan segala dukungan moral serta materialnya.
4. Temanku terkasih Marini, yang telah banyak memberi motivasi.
5. Drh. Herry Agoes H. atas perannya sebagai mitra diskusi yang baik.

6. Rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas dorongan semangatnya.
7. Semua pendukung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penyusun membuka diri terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini kelak dapat bermanfaat dan membuka jalan bagi perkembangan dunia peternakan sehingga dapat menjadi dharma bakti yang berarti bagi nusa, bangsa dan agama. Amin.



Surabaya , November 1999

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I : PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Landasan Teori	3
I.4 Hipotesis Penelitian	5
I.5 Tujuan Penelitian	6
I.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Fisiologi Anatomi Sistem Pencernaan Ruminansia	7
II.2. Isi Rumen	8
II.3. Mikroorganisme Rumen	9
II.4. Limbah Padi	11
II.5. Fermentasi	12
II.6. Amoniasi	14
II.7. Protein	16
II.8. Serat Kasar	19

BAB III : MATERI DAN METODE	21
III.1. Tempat dan Waktu Penelitian	21
III.2. Materi Penelitian	21
III.3. Metodologi Penelitian	22
III.4. Peubah yang Diamati	23
III.5. Rancangan Penelitian	23
III.6. Analisis Data	24
BAB IV : HASIL PENELITIAN	25
IV.1. Kandungan Gizi Hay Padi	25
IV.2. Protein Kasar	26
IV.3. Serat kasar	27
BAB V : PEMBAHASAN	29
V.1. Kandungan Gizi Hay Padi	29
V.2. Protein Kasar	29
V.3. Serat Kasar	32
BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN	33
VI.1. Kesimpulan	33
VI.2. Saran	34
RINGKASAN	35
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Bakteri Rumen dan Produk Fermentasinya	9
2.	Kandungan Gizi Hay Padi	25
3.	Kandungan Gizi Hay Padi Teramoniasi	25
4.	Rata-rata dan Simpangan Baku Protein Kasar	26
5.	Rata-rata dan Simpangan Baku Serat Kasar	27
6.	Rata-Rata dan Simpangan Baku Persentase Volume Inokulan ...	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Hasil Analisis Proksimat Bahan Penelitian	40
2.	Hasil Analisis Proksimat Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan	41
3.	Hasil Analisis Proksimat dan Rata-rata Kandungan Protein Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering (%)	43
4.	Hasil Analisis Proksimat dan Rata-rata Kadar Serat Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering (%)	44
5.	Hasil uji F (Sidik Ragam) dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pada Hasil Analisis Protein Kasar Berdasarkan Bahan Kering (%)	45
6.	Hasil uji F (Sidik Ragam) dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pada Hasil Analisis Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering (%) ...	46
7.	Skema Metode Penelitian	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kelangkaan pakan terutama pada musim kemarau merupakan masalah bagi suatu usaha peternakan. Hal ini menyebabkan ternak hanya diberi pakan dengan kualitas seadanya. Pakan ternak berkualitas rendah akan berdampak negatif pada produksi maupun kesehatan ternak. Sebagai upaya mengatasi masalah kelangkaan pakan dan agar terhindar dari kerugian yang lebih besar perlu dilakukan pengolahan untuk mengatasi rendahnya nilai gizi pakan ternak. Tingginya jumlah populasi dan produksi ternak ruminansia secara langsung berpengaruh pada kebutuhan pakan yang harus dipenuhi, disisi lain limbah kotoran dan limbah pemotongan ternak pun meningkat. Keadaan ini memunculkan masalah baru berupa pencemaran lingkungan hidup yang menuntut perhatian serius.

Hay padi merupakan bahan pakan ternak yang telah umum diberikan pada ternak terutama pada musim kemarau. Berdasarkan komposisi kandungan gizinya hay padi termasuk pakan berkualitas rendah karena memiliki kandungan protein yang rendah dan kadar serat kasar yang tinggi walaupun sebenarnya bahan ini merupakan bahan potensial untuk pakan ternak (Setyono dkk., 1998).

Rumah potong hewan merupakan salah satu sumber potensial sebagai penghasil limbah. Kegiatan operasional rumah potong hewan menghasilkan

limbah organik berupa kotoran dan pemotongan ternak. Isi rumen merupakan limbah organik pemotongan ternak yang didapatkan dalam jumlah cukup besar. Isi rumen segar dari sapi atau kerbau, kambing dan domba yang dipotong masing-masing diperkirakan mempunyai berat rata-rata sebesar 30,5 ; 2,09 dan 2,85 kilogram perekor (Swandayastuti, 1980). Limbah isi rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan dapat berbentuk cairan dan didapatkan bersamaan dengan materi padat isi rumen ternak ruminansia yang baru dipotong. Menurut Donald *et al* (1987) cairan dalam setiap kilogram isi rumen didapatkan sebesar 850 sampai 930 gram. Bahan ini menurut Van Soest (1982), ternyata potensial untuk dimanfaatkan sebagai fermentator.

Isi rumen sebagai limbah rumah potong hewan banyak dijadikan obyek penelitian dalam upaya menganeekaragaman pakan ternak berkualitas. Penelitian pada limbah rumah potong hewan untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak melalui teknik pengeringan dan penggilingan ternyata memberikan hasil positif untuk pakan domba (Surjoatmodjo, 1994) maupun pakan ternak unggas (Mulyaningsih, 1979). Menurut Effendi (1996), rekayasa bioteknologi pada limbah padat rumah potong hewan yang diolah dengan metode fermentasi memberikan hasil yang positif pada peningkatan kualitas nilai gizi isi rumen untuk pakan ternak, selain itu juga sebagai alternatif untuk menghilangkan polusi bau yang ditimbulkan. Bentuk lain dari penggunaan limbah rumah potong hewan sebagai obyek penelitian dilakukan pada cairan rumen dan feses sapi yang mampu meningkatkan kualitas ampas tahu yang diolah secara fermentasi sebagai substitusi pakan komersial ayam pedaging jantan (Tri Nurhajati dkk., 1996).

Fermentasi dengan cairan rumen pada hay padi yang memiliki kandungan gizi rendah diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar. Dampak fermentasi yang diikuti dengan peningkatan nilai gizi tersebut setidaknya dapat menekan kendala hay padi sebagai pakan ternak, sehingga hay padi dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pakan ternak ruminansia terutama pada musim kemarau.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun beberapa permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, yakni :

1. Apakah pengolahan hay padi dengan amoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen menunjukkan adanya peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar ?
2. Berapakah persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman yang paling baik agar diperoleh peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar hay padi teramoniasi ?
3. Apakah terdapat interaksi antara faktor persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman dalam peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar ?

1.3. Landasan Teori

Limbah padi digolongkan dalam bahan pakan ternak berkualitas rendah karena memiliki kandungan protein yang rendah dan kadar serat kasar tinggi,

sehingga memiliki daya cerna yang rendah. Kekurangan lain dari bahan ini adalah adanya kristal silikat dan zat lignin. Meskipun demikian sebenarnya bahan ini mengandung zat potensial yang dapat dicerna oleh ternak.

Upaya untuk meningkatkan kandungan gizi bahan pakan berkualitas rendah seperti limbah padi telah banyak dilakukan melalui beberapa teknik pengolahan. Pengolahan bahan pakan, diantaranya dapat dilakukan melalui metode pengolahan secara biologis maupun kimiawi. Salah satu metode pengolahan secara biologis dilakukan dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme *anaerob* dalam cairan rumen melalui proses fermentasi (Van Soest, 1982). Mikroorganisme dalam cairan rumen akan meningkatkan kandungan protein mikrobial dan merombak serat kasar sehingga kadarnya menurun. Pengolahan pakan ternak secara kimiawi diantaranya dengan teknik amoniasi. Teknik ini akan memacu terjadinya perombakan urea menjadi amonia sebagai bahan penting pembentuk protein oleh enzim urease selain membantu pelepasan zat ligin dari selulosa dan hemiselulosa, sehingga dapat meningkatkan daya cerna (Hungate 1966). Penggunaan urea untuk mengolah hay padi telah banyak dilakukan dan telah diketahui dosis terbaiknya secara *in vitro*, namun secara *in vivo* belum banyak diketahui kebutuhan optimum bagi ternak ruminansia karena kurangnya penelitian (Schire dan Ibrahim, 1985).

Cairan rumen mengandung banyak bakteri dan protozoa rumen (Effendi, 1996). Penggunaan cairan rumen sebagai inokulan dimaksudkan untuk memanfaatkan mikroorganisme tersebut dalam meningkatkan kandungan protein mikrobial dan melepas ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa sehingga

kadar serat kasar menurun. Penelitian pemanfaatan cairan rumen sebagai bahan fermentator ampas tahu yang dilakukan Tri Nurhajati dkk., (1996), menunjukkan hasil peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar ampas tahu terbaik berturut-turut pada volume inokulan 10% dengan pemeraman selama lima hari dan volume inokulan 30% dengan pemeraman selama tiga hari.

Sistem pencernaan ruminansia secara mekanis dan kimiawi menurut Preston (1986) dan Sutanto (1996), dalam mencerna pakan secara sempurna secara *in vivo* memerlukan waktu 72 jam, sedangkan dalam kondisi *in vitro* diperlukan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan hasil yang sama dengan kondisi *in vivo*. Hal lain yang berpengaruh pada proses fermentasi selain lama pemeraman adalah faktor inokulan, suhu dan pH, (Kapti dan Slamet, 1989 ; Djoko, 1990). Temperatur dalam rumen berkisar antara 38 – 42 °C dengan pH relatif stabil pada angka 6,8 karena dipertahankan oleh adanya absorpsi asam lemak dan amonia (Arora, 1989).

1.4. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan penelaahan terhadap landasan teori yang telah diuraikan, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut :

1. Pengolahan hay padi yang telah diamoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar.

2. Persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman untuk mendapatkan peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar hay padi teramoniasi yang paling baik diperoleh dari persentase 60% dan waktu 144 jam.
3. Terdapat interaksi antara faktor persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman dalam peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kadar serat kasar.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase volume cairan rumen dan waktu pemeraman paling baik yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar hay padi yang telah diamoniasi melalui pengolahan pakan ternak dengan metode fermentasi.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menghasilkan suatu informasi positif tentang peningkatan kualitas nilai gizi khususnya kandungan protein dan kadar serat kasar hay padi. Selain itu penelitian juga diharapkan dapat memberi solusi dalam mengatasi kelangkaan pakan ternak terutama pada musim kemarau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Fisiologi Anatomi Sistem Pencernaan Ruminansia

Sistem pencernaan ruminansia memiliki keunikan yakni selain memiliki lambung belakang berupa abomasum yang homolog dengan lambung pada hewan monogastrik juga terdiri dari lambung depan yang berupa rumen, retikulum dan omasum. Rumen merupakan bagian terbesar dari lambung atau menempati sekitar 60 - 65% dari keseluruhan besar lambung (Tillman dkk., 1989). Keistimewaan dari fisiologi pencernaan ruminansia dibanding sistem pencernaan monogastrik adalah adanya aktivitas fermentatif yang terjadi dalam retikulerumen dalam mencerna pakan yang mengandung serat kasar (Soeparmo, 1992). Aktivitas fermentasi mikroorganisme berupa kalitik, yaitu pemecahan karbohidrat maupun aktivitas sintesis yang merupakan konversi protein atau non protein serta sintesis vitamin. Hal ini menyebabkan ternak ruminansia mampu memanfaatkan pakan berkadar serat kasar tinggi sebagai sumber nutrisi. Saluran pencernaan ruminansia secara anatomis maupun fisiologis memenuhi semua persyaratan untuk terjadinya proses fermentasi pakan (McDonald, *et al* 1987). Tiga kompartemen lambung ruminansia yakni rumen, retikulum dan omasum merupakan sarana untuk pemecahan pakan secara mekanik, digesti bakterial terutama selulosa sebagai komponen utama serat kasar dan sintesis protein

bakterial yang diperlukan untuk keseimbangan asam amino dan sintesis vitamin-vitamin B (Acker, 1963).

Menurut Arora (1989), kondisi anaerobik dalam rumen memiliki tekanan osmose mirip dengan tekanan aliran darah dan merupakan tempat ideal bagi pertumbuhan mikrobia rumen. Temperatur dalam rumen berkisar 38 – 42 °C dengan pH relatif stabil karena dipertahankan oleh adanya absorpsi asam lemak dan amonia. Selain itu saliva juga berperan dalam menjaga pH yang tetap pada angka 6,8 dengan bertindak sebagai buffer (larutan penyangga).

11.2 Isi Rumen

Isi rumen merupakan bahan pakani yang dikonsumsi ternak sebelum menjadi feses dan dikeluarkan dari dalam rumen setelah ternak dipotong (Astuti dan Muffid, 1988). Menurut Swandayastuti (1980), berat rata-rata isi rumen segar dari sapi atau kerbau, kambing dan domba yang dipotong berturut-turut adalah sebesar 30,5 ; 2,09 dan 2,85 kilogram tiap ekornya. Kualitas dan kuantitas isi rumen dipengaruhi oleh jenis ternak, berat badan, kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi.

Cairan rumen adalah cairan yang didapatkan bersamaan dengan materi padat isi rumen. Setiap kilogram isi rumen didapatkan cairan sebesar 850 sampai 930 gram (Donald *et al* 1987). Sistem pencernaan ruminansia yang memiliki aktivitas fermentasi, memerlukan bantuan mikroorganisme dalam mencerna pakan yang mengandung serat kasar. Cairan yang diperoleh dari pemerasan isi

rumen, memiliki kandungan mikroorganisme yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan fermentator (Van Soest, 1982)

II.3. Mikroorganisme Rumen

Komponen lain yang penting dalam sistem pencernaan ruminansia adalah adanya mikroorganisme terutama berupa bakteri dan protozoa dalam rumen. Jumlah bakteri dari rumen berkisar antara 10^9 - 10^{10} tiap ml cairan rumen dan telah diidentifikasi lebih dari 60 spesies bakteri. Kebanyakan bakteri tidak berspora dan bersifat *facultative anaerob* (Effendi 1996). Spesies yang penting dan sumber energi serta produk fermentasi bakteri rumen ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Bakteri Rumen dan Produk Fermentasinya

Spesies	Sumber energi	Produk Utama Fermentasi
<i>Bacteroides succinogenes</i>	Selulose Glukosa Starch Selobiosa Pati Xylan	Asetat Suksinat Format
<i>Bacteroides rumenicola</i>	Glukosa Starch Xylan	Asetat Suksinat Format
<i>Butyrivibrio fibrosolvens</i>	Glukosa Starch Xylan Pati	Asetat Butirat Laktat Format CO ₂ H ₂ Etanol
<i>Bacteroides amylophilus</i>	Pati Maltosa	Asetat Suksinat Format
<i>Megasphaera elsdenii</i>	Laktat Glukosa Gliserol	Asetat Propionat Butirat
<i>Ruminococcus flavofaciens</i>	Glukosa Selulose Xylan	Asetat Suksinat Format H ₂

<i>Ruminococcus albus</i>	Glukosa Sefobiase Xylan	Asetat Laktat Format CO ₂ H ₂ Etanol
<i>Streptococcus bovis</i>	Glukosa, Starch, Xylan Gliserol	Laktat
<i>Succinivibrio</i>	Glukosa Dekstrin	Asetat Suksinat Format H ₂
<i>Lachnospira</i>	Glukosa Pati Pektin	Asetat Laktat Format CO ₂ H ₂ Etanol
<i>Peptostreptococcus elsdenii</i>	Glukosa Gliserol Laktat	Asetat Propionat Butirat CO ₂ H ₂ Asam kaproat
<i>Selenomonus ruminantium</i>	Glukosa Pati Laktat Gliserol Suksinat	Asetat Laktat Format CO ₂ Propionat Etanol
<i>Vibrio species (lipolitik)</i>	Gliserol	Propionat
<i>Methanobacterium ruminantium</i>	Format H ₂	Metana

Sumber : Arora, (1989), Effendi, (1996)

Sebagian besar spesies bakteri tersebut memiliki aktivitas eksopeptidase, tetapi beberapa spesies seperti *Bacteroides amylophilus* memiliki aktivitas proteinase. Selain itu jumlah dan spesies dari bakteri rumen juga di pengaruhi oleh pakan. Hal ini tampak pada pemberian pakan konsentrat dalam jumlah besar akan menunjukkan adanya peningkatan jumlah bakteri dan proliferasi dari *Lactobacilli* (Hungate, 1966).

Protozoa rumen ditemukan dalam jumlah sekitar 10⁶ tiap ml cairan rumen, akan tetapi karena ukurannya lebih besar daripada bakteri sehingga total massanya relatifnya sama (Van Soest, 1982). Pada ternak ruminansia dewasa,

umumnya yang ditemukan dalam rumen tergolong protozoa bersilia dari dua famili *oligotrich* dan *holotrich*. Famili *oligotrich* berperan mencerna partikel pakan dan dapat mencerna karbohidrat sederhana dan kompleks termasuk selulosa. Famili *holotrich* berperan mencerna partikel pakan tetapi tidak bisa mencerna selulosa. Keberadaan protozoa dalam rumen dipengaruhi oleh pH yang rendah, sehingga protozoa dalam rumen akan menurun jumlahnya jika ternak diberi pakan konsentrat yang dapat menurunkan pH rumen.

II.4. Limbah Padi

Tanaman padi selain menghasilkan produk utama berupa beras, juga menghasilkan limbah yang mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Limbah padi dapat berupa jerami, hay, bekatul maupun sekam. Jerami, hay dan bekatul merupakan limbah padi yang telah umum dipergunakan untuk pakan ternak, sedangkan sekam selain sering dimanfaatkan sebagai alas kandang pada peternakan ayam, juga sering dimanfaatkan sebagai bahan subalan dalam pemalsuan bekatul (Setyono dkk, 1998). Jerami dan hay biasanya diberikan kepada ternak ruminansia secara mentah sebagai pakan tambahan atau pakan pengganti hijauan untuk mengatasi kelangkaan pakan pada saat musim kemarau (Tri Nurhajati dkk., 1993). Jerami merupakan batang penyokong dari tanaman, sehingga bila dijadikan pakan ternak merupakan bahan bernilai gizi rendah, sedangkan hay adalah tanaman padi yang dikeringkan secara keseluruhan sehingga bila digunakan sebagai bahan pakan ternak memiliki kandungan gizi yang lebih baik dari jerami (Doyle *et al*, 1986).

Berdasarkan komposisi kandungan gizinya, limbah padi termasuk pakan berkualitas rendah karena mempunyai kandungan protein yang rendah, kadar serat kasarnya tinggi dan daya cerna rendah. Kekurangan lain dari bahan ini adalah adanya kristal silikat dan zat lignin. Lignin merupakan bagian atau kesatuan dalam karbohidrat meskipun bukan termasuk dalam golongan karbohidrat, tetapi berada dalam tanaman bersama-sama selulosa dan hemiselulosa dan berikatan membentuk komponen yang disebut ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa. Keberadaan lignin merupakan penyebab rendahnya daya cerna bahan pakan (Tillman dkk., 1989).

Rendahnyalah nilai gizi hay padi menjadi masalah tersendiri bagi efisiensi produksi dari suatu usaha peternakan (Doyle *et al.*, 1986). Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitasnya. Beberapa cara pengolahan melalui metode fermentasi dan pengolahan dengan penambahan urea telah banyak dilakukan dalam upaya meningkatkan nilai gizi limbah padi.

II.5. Fermentasi

Secara biokimiawi fermentasi diartikan sebagai pembentukan energi melalui katabolisme senyawa organik, sedangkan menurut aplikasinya dalam bidang industri arti fermentasi adalah suatu proses yang mengubah bahan dasar menjadi suatu produk oleh suatu massa sel mikroba (Tri Nurhajati dkk., 1996).
Teknologi fermentasi dengan memanfaatkan kemampuan mikrobia berhasil merubah pakan ternak berkualitas rendah yang berasal dari limbah pertanian menjadi suatu produk pakan yang lebih berkualitas melalui bermacam-macam

teknik pengolahan. Metode fermentasi telah lama banyak dipergunakan untuk pengawetan, peningkatan nilai gizi, perbaikan citarasa dalam pengolahan pakan. Praktek fermentasi selain untuk tujuan diatas semakin penting dalam peranannya untuk memperkaya ragam pakan dan bahan baru (Tri Nurhajati dkk., 1993).

Fermentasi dalam rumen ternak ruminansia merupakan suatu proses alami yang dilakukan oleh jasad renik. Secara prinsip dalam mencerna serat kasar mikroorganisme rumen berperan dalam memecah lignin dari selulosa dan hemiselulosa (Kaufman dkk., 1976 dalam Soundstol dan Owen 1984). Proses pemecahan lignin dari selulosa dan hemiselulosa ini memerlukan mikroorganisme yang spesifik (Erikson dkk., 1980 dalam Tillman dkk., 1989). Menurut Arora, (1989) pola fermentasi dalam rumen dipengaruhi oleh keberadaan mikroorganisme. Spesies-spesies bakteri dan protozoa yang berbeda dalam rumen saling berinteraksi melalui hubungan simbiosis dan menghasilkan produk-produk khas seperti selulosa, hemiselulosa dan pati melalui pencernaan polimer tumbuhan. Fermentasi protein yang dilakukan oleh mikroorganisme rumen meliputi proses proteolisis dan sintesis. Bakteri-bakteri tertentu yang bertanggung jawab dalam proses fermentasi pregastrik membentuk asetat, propionat, butirrat, CO_2 , H_2 . Spesies bakteri metanogenik mempergunakan CO_2 , H_2 dan format untuk membentuk metana. Beberapa spesies mikroorganisme tersebut memproduksi amonia dan asam lemak terhang berantai cabang dari asam amino-asam amino tertentu. serta mengeluarkan urease untuk memecah urea menjadi amonia dan CO_2 (Arora, 1989).

Fermentasi dapat terjadi secara *in vivo* maupun *in vitro*. Fermentasi *in vivo* adalah fermentasi yang terjadi secara alami di dalam tubuh ternak ruminansia, sedangkan fermentasi *in vitro* adalah fermentasi yang dilakukan di luar tubuh dengan melalui suatu teknik rekayasa. Dasar dari proses fermentasi *in vitro* dan fermentasi *in vivo* adalah sama, yakni memanfaatkan peran organisme untuk merombak karbohidrat dalam kondisi *anaerob*. Proses fermentasi dalam pengolahan pakan ternak ruminansia yang memanfaatkan cairan rumen dengan mikroorganisme yang terkandung didalamnya sebagai starter termasuk metode fermentasi *in vivo* namun dilakukan secara *in vitro* (Van Soest, 1982). Proses ini menggunakan pola fermentasi menyerupai sistem pencernaan mikrobial dalam rumen ternak ruminansia yang dilakukan diluar tubuh dalam kondisi yang hampir sama dengan kondisi *in vivo*. Meskipun demikian, isolasi mikroorganisme dalam rumen yang dilakukan secara *in vitro*, tidak bisa seluruhnya diterapkan secara *in vivo*. Faktor-faktor seperti keberadaan saliva, kemampuan untuk hidup dari bakteri *anaerob* yang mengalami suasana *aerob* ketika isolasi spesies pada saat koleksi cairan bisa menjadi faktor pembatas. Fermentasi secara biologis (*in vitro*) ini memiliki sifat spesifik serta keunggulan yang tidak dimiliki oleh proses fermentasi secara sintesis dan secara otomatis terjadi mekanisme untuk saling melengkapi.

II.6. Amoniasi

Amoniasi adalah pengolahan pakan ternak dengan urea yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Soejono dkk., 1978 dalam Tri Nurhajati, 1993, perlakuan kimia pada bahan pakan berkadar serat kasar tinggi dimaksudkan untuk menaikkan kecernaan dan konsumsi bahan pakan dengan jalan melarutkan sebagian komponen dinding sel atau memecah kompleks antara lignin dengan selulosa maupun lignin dengan hemiselulosa. Proses amoniasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni konsentrasi amonia, temperatur, waktu pemeraman dan kandungan air. (Soundstol dan Owen, 1984 dalam Tri Nurhajati dkk., 1993). Kandungan air yang disarankan oleh Solaiman *et al* (1979) dalam Tri Nurhajati (1993) adalah sebesar 12 hingga 50 persen, dimana jumlah ini dapat mempengaruhi daya cerna *in vitro* bahan organik. Temperatur yang digunakan dalam proses amoniasi menurut Sundstol dan Owen (1984) yang dikutip dari Thomsen dan Kristensen (1978), berkisar antara 0° C sampai 30° C. Pemeraman biasanya memerlukan waktu berkisar antara satu hingga delapan minggu (Sundstol dkk., 1978).

Kenaikan kandungan protein kasar dan kadar serat kasar bahan pakan yang diolah dengan amoniasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas urease, kandungan air, temperatur lingkungan dan pH (Tri Nurhajati dkk., 1993). Kandungan air dan temperatur yang optimal, akan mempercepat sekresi enzim urease yang terdapat pada permukaan bahan pakan yang akan mendegradasi urea menjadi senyawa yang dapat menyusup kedalam bahan pakan (Tri Nurhajati dkk., 1993). Tujuan proses amoniasi secara garis besar menurut Setyono dkk., (1998) antara lain adalah : (1) menghidrolisa ikatan ligno-selulosa, (2) menghancurkan ikatan ligno-hemiselulosa, (3) melarutkan sebagian mineral silikat, (4)

meningkatkan daya cerna, (5) memuaiikan atau mengembangkan serat selulosa untuk memudahkan penetrasi enzim dan (6) meningkatkan kandungan protein.

Konsekuensi dari pemakaian urea dalam dosis tinggi adalah keracunan pada ternak (Doyle *et al*, 1986). Dosis urea yang disarankan sebesar 3 sampai 6 % dan perlu ditambahkan sumber energi untuk kebutuhan bakteri-bakteri yang bersifat urease.

II.7. Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Selain unsur-unsur karbon, nitrogen dan oksigen, dalam protein juga terdapat nitrogen sebagai unsur tambahan (Fillman dkk, 1989). Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabungkan dengan ikatan peptida. Asam amino merupakan kunci dari struktur dasar protein.

Semua protein bersifat koloidal dan memiliki daya kelarutan yang berbeda-beda dalam air. Protein apabila dihidrolisis menjadi asam amino yang diikuti oleh proses deaminasi untuk membebaskan amonia. Tingkat hidrolisa protein dipengaruhi kelarutannya yang berkaitan dengan kenaikan kadar amonia.

Tidak semua protein yang dihidrolisis menjadi peptida dan asam amino oleh mikroorganisme rumen, beberapa diantaranya dipecah menjadi asam organik, amonia dan karbon dioksida. Amonia yang diproduksi bersama peptida pendek dan amino bebas akan dipergunakan mikroorganisme untuk sintesa protein mikrobial. Protein mikrobial ini penting karena berperan dalam sintesa asam amino essensial, ataupun asam amino non-essensial (Orskov, 1982). Konsentrasi

optimum amonia dalam cairan rumen antara 85 sampai 300 mg/l. Adanya amonia dalam cairan rumen merupakan kunci penghubung dalam sintesis dan pemecahan protein (Kempton, 1977). Jika kandungan protein dalam pakan rendah atau protein pakan sukar untuk dihidrolisis maka kadar amonia rumen menurun, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme rumen terhambat dan akibatnya pemecahan karbohidrat terhambat. Begitu pula sebaliknya apabila pemecahan lebih cepat dari sintesisnya, maka amonia akan terakumulasi dalam cairan rumen. Keadaan ini berakibat amonia akan diabsorpsi ke aliran darah untuk selanjutnya dibawa ke hati oleh sistem vena dan diubah menjadi urea. Sebagian hasil ini dikembalikan ke rumen melalui saliva atau langsung ke dinding rumen, dan sebagian besar lagi dikeluarkan melalui urin (Tilman dkk., 1989).

Menurut Topps (1972) jika kandungan protein rendah dan konsentrasi amonia dalam cairan rumen rendah, maka urea yang dikembalikan ke rumen dari darah ditemukan dalam konsentrasi yang tinggi dibanding adsorpsi amonia dari rumen. Hasil dari siklus ini diperoleh nitrogen yang akan diubah menjadi mikrobial protein, sehingga jumlah protein yang masuk ke usus lebih besar daripada kandungan pakan ruminansia tersebut.

Menurut Tilman dkk., (1989), dalam analisis bahan makanan ternak dipakai istilah protein kasar, protein murni dan non protein nitrogen (NPN). Protein kasar merupakan gabungan dari dua komponen lainnya diatas yakni protein murni dan non protein nitrogen. Protein murni digambarkan sebagai nitrogen yang ditemukan terikat dalam ikatan peptida yang merupakan bahan

pembentuk protein, sedangkan senyawa non protein nitrogen adalah nitrogen yang ditemukan berasal dari senyawa bukan protein.

Amonia dalam rumen tidak hanya disuplai oleh pemecahan protein, tetapi sekitar 30% berasal dari gugus organik sederhana seperti asam amino atau gugus anorganik seperti asam nitrat (Effendi, 1996). Kebanyakan dari gugus ini mudah dipecah di rumen dan nitrogen yang dihasilkan bergabung bersama dengan kandungan amonia. Kemampuan organisme dalam mengubah gugus nitrogen non-protein menjadi protein, nantinya akan dipergunakan dalam usaha meningkatkan efisiensi pakan ternak ruminansia dengan penambahan urea atau garam amonium (Alexander, 1972).

Urea yang ditemukan dalam tanaman merupakan suatu sumber non protein nitrogen yang penting. Urea merupakan produk yang tak teroksidasi secara sempurna dan masih mengandung energi kimia yang masih dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia. Urea juga terdapat dalam tanaman dan bentuk sintetis yang penting bagi makanan ternak ruminansia. Urea merupakan hasil akhir dari metabolisme protein dalam tubuh hewan dan diekskresikan melalui urine (Arora, 1989).

Urea dalam rumen akan cepat dihidrolisis menjadi amonia oleh bakteri urease sehingga meningkatkan konsentrasi amonia (McDonald *et al*, 1987). Amonia akan efisien jika terkait dengan mikrobial protein. Hal ini dipengaruhi (1) konsentrasi awal amonia harus lebih rendah dari konsentrasi optimum (2) harus tersedia energi dari mikroorganisme untuk sintesis protein. Untuk memenuhi kondisi tersebut pakan ternak ruminansia perlu ditambah sumber nitrogen seperti

urea atau garam amonium sebagai campuran pakan. Efisiensi mikrobial protein dipengaruhi pula dengan pakan dengan kandungan *degradable-protein* yang rendah dan kandungan karbohidrat terfermentasi yang tinggi. Konsentrasi amonia rumen ikut menentukan perbedaan pemanfaatan nitrogen pada ternak ruminansia. Kombinasi antara protein yang terdegradasi secara perlahan-lahan dengan urea rumen akan mampu menyediakan nitrogen yang cukup untuk mikroorganisme rumen, disamping menurunkan hilangnya nitrogen sebagai amonia yang diabsorpsi dari rumen (Soeparmo, 1992).

11.8. Serat kasar

Komposisi karbohidrat terbagi menjadi dua bentuk yakni bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan serat kasar (Tillman dkk., 1989). Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) berisi zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida, sedangkan serat kasar berisi selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa adalah komponen dalam dinding sel tumbuhan yang masih bisa dicerna oleh ternak ruminansia secara enzimatik dengan bantuan mikroorganisme rumen, namun karena terikat oleh lignin dalam bentuk ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa keberadaan selulosa dan hemiselulosa menjadi tak tercerna. Supaya selulosa dan hemiselulosa dapat dicerna maka harus dilepaskan ikatannya dengan lignin (Tillman dkk., 1989). Kandungan serat kasar pada pakan ternak ruminansia mutlak diberikan dalam jumlah yang cukup. Kekurangan akan bahan ini dalam ransum dapat mengakibatkan gangguan pencernaan berupa tympani (Arora, 1989). Namun apabila pakan dengan

kandungan serat kasar tinggi diberikan secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya penurunan berat badan ternak secara periodik (Doyle *et al*, 1986).



BAB III

MATERI DAN METODE

III.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Surabaya pada tanggal 16 September 1999 hingga 16 Oktober 1999, sedangkan untuk analisis proksimat dari hasil penelitian ini dilakukan di laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

III.2. Materi penelitian

III.2.1. Bahan-bahan

Bahan dasar dalam penelitian ini adalah hay-padi, yang merupakan limbah pertanian. Bahan lain yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah urea dengan kandungan nitrogen 46% produksi PT. Petrokimia Gresik, cairan rumen yang diperoleh dari limbah rumah potong hewan (RPH) Kedurus Surabaya, molases dan seperangkat bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis proksimat protein kasar dan serat kasar.

III.2.2. Alat-alat

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah gunting/pisau, kantong plastik besar untuk perlakuan amoniasi, kantong plastik kecil untuk perlakuan fermentasi, alat pres sederhana, gelas ukur dan pengaduk, timbangan dan seperangkat alat-alat untuk keperluan analisis proksimat protein kasar dan serat kasar.

III.3. Metodologi Penelitian

III.3.1. Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dimulai, sampel bahan penelitian dianalisis kandungan gizinya. Penelitian dimulai dengan menyiapkan hay padi untuk perlakuan amoniasi. Bahan penelitian dipotong-potong dan ditimbang sebanyak 2800 gram. Berikutnya disiapkan larutan urea dan molases sebagai sumber energi bakteri sebanyak masing-masing sebesar 3% dari kandungan bahan kering hay padi yang dilarutkan dalam air dengan dosis 50% dari kandungan bahan kering hay padi. Perlakuan amoniasi dimulai dengan menyiramkan larutan urea dan molases secara merata keseluruhan permukaan hay padi yang selanjutnya ditempatkan kantong plastik yang dibuat rangkap tiga dan diikat agar kedap udara. Kantong plastik yang telah berisi hay padi tersebut disimpan selama tiga minggu dalam suhu kamar (Hungate, 1966 ; Setyono, dlk. 1998). Selanjutnya hay padi hasil amoniasi ini akan difermentasi dengan cairan rumen.

Langkah persiapan yang lain adalah menyediakan cairan rumen sapi yang akan digunakan sebagai inokulan. Rumen sapi yang baru dipisahkan dari karkas, dikoleksi cairannya dengan alat pres sederhana dan ditampung dalam tabung yang kedap udara. Proses koleksi dilakukan secepat mungkin dengan tujuan meminimalkan jumlah bakteri yang rusak akibat perubahan suasana.

III.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Hay padi yang telah diamoniasi selanjutnya diangin-anginkan selama dua hari dengan tujuan untuk menghilangkan aroma gas amonia. Selanjutnya hay padi tersebut dibagi secara acak dalam 27 bagian masing-masing dengan berat 100

gram. Langkah berikutnya adalah perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulan cairan rumen yang terdiri dari tiga taraf perlakuan persentase volume inokulan yakni 30, 45 dan 60%, sedangkan taraf perlakuan waktu pemeraman juga dengan tiga variasi waktu yakni 96, 120 dan 144 jam. Masing-masing perlakuan persentase volume inokulan dan perlakuan waktu pemeraman dilakukan dalam tiga ulangan. Setiap perlakuan ditempatkan dalam kantong plastik yang dibuat rangkap tiga dan diikat sehingga kedap udara. Setelah masa pemeraman berakhir, sampel masing-masing perlakuan dibuka dan segera dianalisis kandungan protein dan kadar serat kasarnya.

III.4. Peubah yang diamati

Nilai gizi dari hay padi yang telah diperlakukan dengan inokulan larutan urea maupun dengan inokulan cairan rumen diamati berdasarkan :

1. Kadar protein dari hay padi yang diukur berdasarkan keseimbangan nitrogen dengan analisis proksimat metode *Marcant steel*.
2. Kadar serat kasar dari hay padi yang diukur dengan analisis proksimat berdasarkan kandungan zat organik yang tidak terlarut setelah pemanasan dengan H_2SO_4 dan $NaOH$ selama 30 menit.

III.5. Rancangan penelitian

Seluruh bahan dalam penelitian ini dibuat seragam sehingga rancangan percobaan yang digunakan adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) atau *Complete Random Design* pola faktorial. Dua faktor behas akan diuji pengaruhnya

terhadap perubahan kandungan protein dan kadar serat kasar hay padi. Faktor volume inokulan cairan rumen dibagi dalam tiga taraf variasi persentase volume inokulan yakni :

V₁ : Perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulan cairan rumen sebanyak 30% dari berat bahan kering hay padi sampel.

V₂ : Perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulan cairan rumen sebanyak 45% dari berat bahan kering hay padi sampel.

V₃ : Perlakuan fermentasi dengan penambahan inokulan cairan rumen sebanyak 60% dari berat bahan kering hay padi sampel.

Faktor waktu pemeraman juga dibagi dalam tiga taraf variasi waktu yakni :

T₁ : Perlakuan pemeraman selama 96 jam (empat hari).

T₂ : Perlakuan pemeraman selama 120 jam (lima hari).

T₃ : Perlakuan pemeraman selama 144 jam (enam hari).

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 3 x 3 dengan tiga ulangan sehingga secara keseluruhan terdapat 27 unit percobaan.

III.6. Analisis data

Data tentang komposisi protein dan serat kasar yang diperoleh dari kombinasi kedua teknik pengolahan pakan ini dianalisis dengan uji F (sidik ragam) dengan taraf nyata 5%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference (LSD)* dengan taraf nyata 5% (Kusriningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Kandungan Gizi Hay Padi

Kandungan gizi bahan penelitian yang diperoleh dari hasil analisis proksimat dan hasil konversi berdasarkan 100% bahan kering, ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Hay Padi

Kandungan	Hasil Analisis Proksimat (%)	Hasil berdasarkan bahan kering (%)
Bahan kering	94,19	100
Protein kasar	8,97	9,52
Lemak kasar	2,18	2,32
Serat kasar	33,12	35,16
Mineral (Ca)	0,12	0,13
Abu	22,41	23,79
Bahan ekstrak tanpa Nitrogen (BETN)	37,11	39,40

Sumber : Analisis Proksimat Lab. Makanan Ternak FKH Unair (1999)

Kandungan gizi hay padi yang telah diamoniasi hasil analisis proksimat dan hasil konversi berdasarkan 100% bahan kering ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Kandungan Gizi Hay Padi yang Telah Diamoniasi.

Kandungan	Hasil Analisis Proksimat (%)	Hasil berdasarkan bahan kering (%)
Bahan kering	94,77	100
Protein kasar	11,58	12,22
Lemak kasar	2,46	2,59
Serat kasar	29,55	31,19
Abu	22,72	23,98
Mineral (Ca)	0,16	0,17
Bahan ekstrak tanpa Nitrogen (BETN)	35,09	37,02

Sumber : Analisis Proksimat Lab. Makanan Ternak FKH Unair (1999).

4.2. Protein Kasar

Rata-rata kandungan protein kasar hay padi yang diamoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen pada perlakuan V_1T_1 , V_1T_2 dan V_1T_3 berturut-turut adalah 11,10 ; 10,70 dan 12,57 %. Perlakuan V_2T_1 , V_2T_2 dan V_2T_3 menunjukkan rata-rata kandungan protein kasarnya berturut-turut 14,63 ; 11,81 dan 12,49 %, sedangkan pada perlakuan V_3T_1 , V_3T_2 dan V_3T_3 , rata-rata kandungan protein kasarnya berturut-turut adalah 14,17; 13,82 dan 13,79 %. Selengkapnya rata-rata dan simpangan baku protein kasar dari hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kandungan Protein Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Amoniasi dan Fermentasi dengan Cairan Rumen.

PERLAKUAN	T ₁	T ₂	T ₃
V ₁	11,10 ^{af} ± 0,50	10,70 ^a ± 0,37	12,57 ^c ± 1,14
V ₂	14,63 ^b ± 1,05	11,81 ^{def} ± 0,88	12,49 ^{cd} ± 0,81
V ₃	14,17 ^{ab} ± 0,61	13,82 ^b ± 0,50	13,79 ^b ± 0,40

^{ab} Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Analisis data dengan uji F (sidik ragam) pola faktorial menunjukkan bahwa antar perlakuan penelitian kandungan protein kasar berbeda nyata ($p < 0,05$) pada volume inokulan, waktu pemeraman dan interaksi keduanya (Lampiran 4). Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (BNT) 5% pada interaksi perlakuan persentase volume inokulan dan waktu pemeraman, diketahui rata-rata kandungan protein kasar tertinggi diperoleh dari perlakuan V_2T_1 yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan V_2T_3 , tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan yang lain. Kandungan protein terendah diperoleh dari perlakuan V_1T_2 yang

berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Selengkapnya hasil uji F (sidik ragam) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% kandungan protein kasar ditampilkan pada Lampiran 4.

4.3. Serat Kasar

Rata-rata kandungan serat kasar dari hay padi yang diamoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen pada perlakuan V_1T_1 , V_1T_2 dan V_1T_3 , berturut-turut adalah 28,44, 29,95 dan 28,80 %. Perlakuan V_2T_1 , V_2T_2 dan V_2T_3 , menunjukkan rata-rata kandungan serat kasarnya berturut-turut 29,51, 30,81 dan 29,00 %, sedangkan pada perlakuan V_3T_1 , V_3T_2 dan V_3T_3 , rata-rata kandungan serat kasarnya berturut-turut adalah 26,83, 26,50 dan 27,16 %. Selengkapnya rata-rata dan simpangan baku serat kasar dari hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata dan Simpangan Baku Kadar Serat Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Amoniasi dan Fermentasi Dengan Cairan Rumen.

PERLAKUAN	T_1 4 hr	T_2 2 hr	T_3 6 hr
V_1 30%	28,44 ± 2,55	29,95 ± 1,98	28,80 ± 2,45
V_2 45%	29,51 ± 2,43	30,81 ± 0,84	29,00 ± 1,50
V_3 60%	26,83 ± 1,04	26,50 ± 0,50	27,16 ± 1,13

Analisis data dengan uji F (sidik ragam) pola faktorial menunjukkan bahwa antar perlakuan penelitian kadar serat kasar berbeda nyata ($p < 0,05$) pada persentase volume inokulan, sedangkan pada waktu pemeraman dan interaksi antara persentase inokulan dan waktu pemeraman tidak menunjukkan perbedaan

yang nyata ($p > 0,05$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada rata-rata persentase volume inokulan menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan V_2 yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan V_1 dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan V_3 (Tabel 6). Selengkapnya hasil uji F (sidik ragam) dan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% kadar serat kasar ditampilkan pada Lampiran 5.

Tabel 6 Rata-Rata dan Simpangan Baku Persentase Volume inokulan

PERLAKUAN	RATA-RATA
V_1^a	29,39 ± 0,83
V_2^a	29,77 ± 0,93
V_3^b	26,83 ± 0,38

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Kandungan Gizi Hay Padi

Hay padi yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kualitas nilai gizi yang cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya kandungan protein meskipun kadar serat kasarnya masih relatif cukup tinggi (Tabel 2). Tingginya kandungan gizi hay padi ini disebabkan jenis tanaman dikeringkan pada umur yang relatif muda oleh karena kegagalan panen.

Kualitas gizi bahan penelitian yang telah diamoniasi menunjukkan peningkatan yang berarti. Kandungan protein kasar meningkat dari 9,52% menjadi 12,22%, sedangkan kadar serat kasar menurun dari 35,16% menjadi 31,19%. Adanya selisih 2,70% atau peningkatan sekitar 28% pada kandungan protein kasar dan selisih 3,97% atau penurunan sekitar 11% pada kandungan serat kasar menunjukkan proses amoniasi berjalan dengan baik sesuai dengan pendapat Setyono dkk., (1998) tentang tujuan amoniasi.

5.2. Protein Kasar

Interaksi antara perlakuan persentase volume inokulan dan waktu pemeraman menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan V_2T_1 yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan V_3T_1 , namun berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Secara umum kandungan protein kasar dalam penelitian ini

berkaitan erat dengan kandungan amonia dalam hay padi sebagai sumber nutrisi yang diperoleh dari penguraian urea pada proses amoniasi. Hal ini sesuai dengan Matthewman, (1994) yang menyatakan bahwa amonia adalah bahan dasar untuk sintesa protein mikrobial. Kandungan protein kasar juga dipengaruhi oleh aktivitas dan jumlah mikroorganisme dalam mensintesis protein mikrobial (McDonald *et al*, 1987).

Tingginya kandungan protein pada perlakuan V_2T_1 menunjukkan aktivitas dan jumlah mikroorganisme dalam cairan rumen berada di titik yang paling ideal. Hal ini disebabkan sumber nutrisi yang tersedia sesuai dengan jumlah mikroorganisme sehingga tidak menyebabkan terjadinya kompetisi antar mikroorganisme yang pada akhirnya menjadikan aktivitas mikroorganisme menjadi maksimal (Tri Nurhajati dkk., 1996).

Kandungan protein perlakuan V_3T_1 , V_3T_2 dan V_3T_3 dipengaruhi oleh faktor tingginya volume inokulan. Tingginya volume inokulan berhubungan dengan jumlah biomasa mikroorganisme rumen. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Sudharmaji dkk., (1989) yang menyatakan bahwa mikroorganisme merupakan materi yang memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga semakin tinggi jumlah biomasa, semakin tinggi pula kadar proteinnya. Hasil ini juga menunjukkan peran waktu pemeraman, dimana kadar protein kasar pada perlakuan ini terus menurun seiring dengan bertambahnya waktu pemeraman karena makin berkurangnya sumber nutrisi.

Perlakuan V_1T_3 dan V_2T_3 menunjukkan peran waktu pemeraman yang menonjol. Hal ini juga berhubungan dengan sumber nutrisi bagi mikroorganisme

yang mulai menurun. Hal ini tampak pada perlakuan V_2T_3 dengan volume inokulan lebih tinggi memiliki kandungan protein kasarnya lebih rendah karena jumlah mikroorganisme yang lebih besar, tidak sebanding dengan sumber nutrisi sehingga memaksa mikroorganisme berkompetisi (Tri nurhajati dkk., 1996). Keadaan ini memicu terjadinya proses *autodigesti* yang menyebabkan penurunan jumlah mikroorganisme sehingga proses sintesis protein tidak dapat berjalan secara optimal.

Kandungan protein kasar terendah dari interaksi antara perlakuan persentase volume inokulan dan waktu pemeraman ditunjukkan oleh perlakuan V_1T_2 yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) dengan perlakuan V_1T_1 . Perlakuan tersebut menunjukkan volume inokulan yang dipergunakan relatif rendah sehingga kandungan mikroorganisme juga rendah. Meskipun kandungan sumber nutrisi cukup tinggi, namun rendahnya jumlah mikroorganisme menyebabkan aktivitas mikroorganisme lebih dikonsentrasikan pada perkembangan. Hal ini berakibat sintesis protein oleh mikroorganisme belum optimal. Rendahnya kandungan protein kasar ini dapat pula disebabkan oleh adanya faktor penghambat fermentasi yang menghentikan aktivitas mikroorganisme (Rachman 1989 dalam Tri Nurhajati dkk., 1996). Rendahnya kandungan protein kasar pada perlakuan V_2T_2 , V_1T_1 dan V_1T_2 yang lebih rendah dari kandungan protein hay padi yang hanya diamoniasi saja disebabkan kandungan protein hay padi dicerna oleh peptidase mikroorganisme dalam cairan rumen dan diuraikan menjadi asam-asam amino yang dapat dipergunakan untuk sintesa protein mikrobial atau

dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia dan CO_2 (Tillman dkk., 1989).

5.3. Serat Kasar

Rata-rata kadar serat kasar pada taraf perlakuan persentase volume inokulan menunjukkan hasil tertinggi pada V_2 , yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan V_1 dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan V_3 . Adanya sumber nutrisi yang memadai ditambah jumlah mikroorganisme yang tinggi menyebabkan aktivitas mikroorganisme juga tinggi. Keadaan ini mempercepat tercapainya keseimbangan antara jumlah mikroorganisme dan sumber nutrisi sehingga aktivitasnya dalam mencerna serat kasar tinggi dan kadar serat kasar pada perlakuan V_3 menunjukkan hasil terendah. Hal ini berbeda dengan perlakuan V_1 , meskipun sumber nutrisi memadai namun rendahnya jumlah mikroorganisme menyebabkan aktivitas mikroorganisme dalam mencerna serat kasar juga rendah sehingga hasil yang ditunjukkan oleh perlakuan V_1 cukup tinggi.

Tingginya kadar serat kasar bahan perlakuan V_2 ini disebabkan oleh mikroorganisme sedang dalam proses mencapai komposisi ideal dalam aktivitas dan jumlahnya sehingga menimbulkan kompetisi yang memacu terjadinya kematian mikroorganisme. Kematian mikroorganisme menyebabkan jumlahnya menjadi berkurang, yang berakibat pada rendahnya aktivitas mikroorganisme secara keseluruhan dalam mencerna serat kasar.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan protein kasar hay padi yang diamoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen mengalami peningkatan terbaik sebesar 54% atau terdapat selisih 5,11% dari sebelum pengolahan, sedangkan penurunan kadar serat kasar terbaik sebesar 24% atau terdapat selisih 8,33% dari sebelum pengolahan.
2. Prosentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman terbaik dalam peningkatan kandungan protein kasar diperoleh dari perlakuan volume inokulan 45% dengan waktu pemeraman selama 96 jam (4 hari), sedangkan untuk menurunkan kadar serat kasar diperoleh hasil terbaik pada perlakuan dengan volume inokulan 60%.
3. Terdapat interaksi antara faktor persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman pada peningkatan kandungan protein kasar, namun tidak terdapat interaksi perlakuan antara faktor persentase volume inokulan cairan rumen dan waktu pemeraman dalam penurunan kadar serat kasar.

VI.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan ternak ruminansia sebagai hewan coba untuk mengetahui pengaruhnya terhadap palatabilitas, penambahan berat badan harian dan penampilan ternak dengan pemberian pakan hay padi yang diamoniiasi yang selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen sebagai pengganti hijauan dimusim kemarau.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dapat mengetahui daya cerna dan dari hay padi teramoniiasi yang difermentasi dengan cairan rumen baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.



RINGKASAN

Penelitian dengan topik pemanfaatan limbah pertanian dan limbah rumah potong hewan ini bertujuan mencari prosentase volume cairan rumen dan waktu pemeraman terbaik yang dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan gizi hay padi yang telah diamoniasi melalui pengolahan pakan ternak dengan teknik fermentasi.

Bahan dasar penelitian berupa hay padi dan cairan rumen yang merupakan limbah organik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (*Complete Random Design*) pola faktorial dengan tiga taraf perlakuan prosentase volume inokulan dan tiga taraf perlakuan waktu pemeraman (3×3) dengan tiga ulangan. Perlakuan fermentasi meliputi prosentase volume inokulan cairan rumen 30%, 45% dan 60%, sedangkan untuk perlakuan waktu pemeraman meliputi waktu pemeraman selama 96 jam, 120 jam dan 144 jam.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan protein kasar dan kadar serat kasar. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference (LSD)* dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui hasil terbaik.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, teknik pengolahan ini dapat meningkatkan kualitas nilai gizi hay padi. Kandungan protein kasar hay padi yang diamoniasi dan selanjutnya difermentasi dengan cairan rumen mengalami peningkatan terbaik sebesar 35% atau terdapat selisih 5,11% dari sebelum pengolahan, sedangkan kadar serat kasarnya mengalami penurunan

sebesar 24% atau terdapat selisih 8,33% dari sebelum pengolahan. Peningkatan kandungan protein kasar terbaik diperoleh pada perlakuan waktu pemeraman 96 jam dan volume inokulan 45%, sedangkan penurunan kadar serat kasar terbaik diperoleh pada perlakuan waktu pemeraman 120 jam dan volume inokulan 45%.



DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D., 1963. *Animal Science and Industry*. Prentice-hall Inc. New Jersey, USA.
- Alexander, G.I., 1972. *Non-Protein Nitrogen Supplement for Grazing Animals In Australia*. World Animal Review 4 : 11-14.
- Arora S.P., 1989. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press.
- Astuti dan D. Muffid., 1988. *Pemanfaatan Isi Rumen Sapi sebagai Substitusi Konsentrat Pada Domba Lokal Jantan*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Basuki, 1991. *Penanggulangan Limbah secara Hayati*. PAU Bioteknologi UGM Yogyakarta.
- Donald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Grehalgh. 1987. *Animal Nutrition*. Longman group Ltd. Hongkong.
- Doyle, P.T., C. Davendra, G.R. Pearce, 1986. *Rice Straw as Feed For Ruminants*. International Development Program of Australian Universities and Colleges.
- Effendi M.H., 1996. *Rekayasa Bioteknologi dalam Penanggulangan Limbah Padat Rumah Potong Hewan*. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Hungate, R.E., 1996. *The Rumen and it's Microbes*. Akademik Press, New York, USA.
- Schire, J.B., and Ibrahim, M.N.M., 1985. *Recent Research and Extension on Rice Straw Feeding in Srilangka : A Review*. Straw Utilitazion Project, Kandi, Srilangka.
- Kapti R.K., dan Slamet, 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Kempton T.J., 1977. *Principles for the Use of Non Protein Nitrogen and By Pass Protein in Diets for Ruminants*. World Animal Review 22 : 2 - 10.

- Kusriningrum R.**, 1989. Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Matthewman, R.**, 1994. *A Manual of Tropical Ruminant Nutrition and Feeding*. CTVM, Scotland-UK.
- McDonald, P., R.A. Edwards and Y.F.D. Greenhalgh.**, 1987. *Animal Nutrition*. ELBS, London, UK.
- Mulyaningsih**, 1979. Pengaruh Penggunaan Isi Rumen Sapi Sebagai Campuran Ransum Terhadap Pertumbuhan Itik Periode Starter. Tesis, Universitas Brawijaya Malang.
- Orskov, E.R.**, 1982. *Protein Nutrition in Ruminantia*. Academic Press, London, UK.
- Preston T.R.**, 1986. *Matching Livestock System to Available Feed Resources*. International Livestock Center for Africa. Addis ababa, Ethiopia. pp.
- Setyono H., Kusriningrum R., Tri Nurhajati, Agustono, Arif M., Al Arif M.A., Lamid M.**, 1998. Pengolahan bahan pakan ternak. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Setyono H., Kusriningrum R., Tri Nurhajati, Agustono, Arif M., Al Arif M.A., Lamid M.**, 1998. Prosedur Analisis Bahan Pakan Ternak. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Shandomo**, 1982. *Voluntary Food Intake and Rates of Passage*. Disertation, CTVM, Scotland-UK.
- Soeparmo**, 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soetanto H.**, 1987. Ilmu Gizi Ruminansia. Universitas Brawijaya Malang.
- Soundstol, F. and E. Owen** 1984. *Straw and Other Fibrous by Product as Feed*. Elsevier Science Publishing Company Inc.
- Soundstol, F., E. Coyworth and D.N. Mowat** 1978. *Improving the nutritive value of straw and other low quality Roughages by treatment by amonia*. World Animal Review (FAO) 26.

- Sudharmaji, S., R Kasmidjo, Sarjono, D Wibowo, S Margiono, E.S. Rahayu. 1989. Mikrobiologi pangan. PAU – Pangan Dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Surjoatmojo, M., 1994. Pemanfaatan Isi Rumen Sapi Sebagai Suplemen Pakan Domba yang Digemukakan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Swandayastuti, S.N.O., 1980. Perbandingan Komposisi Perut, Depan Perut Sejati dan Manure Pada Sapi, Domba dan Kambing. Skripsi, Universitas Jendral Sudirman Purwokerto.
- Tri Nurhajati, Budiono R.S., Setyono H., Al Arif M.A., 1993. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Pakan Ternak Melalui Proses Kombinasi Amoniasi, Pengukusan dan Fermentasi. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Tri Nurhajati, de Vries G.C., Sriwahyuni R., 1996. Analisis Ekonomis Penggunaan Ampas Tahu Terfermentasi Sebagai Substitusi Pakan Komersial Terhadap Performen, Daya Cerna Pakan, Kualitas Daging serta Gambaran Darah Ayam Pedaging Jantan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Tillman D. A., H. Hartadi, S. Reksihardiprojo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekotjo, 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University press, Yogyakarta.
- Toops, J.H., 1972. *Urea or Biuret Supplements to Low Protein Grazing in Africa*. Word Animal Review 83 : 14 – 19.
- Van Soest, P.J., 1982 *Nutritional Ecology of the Ruminant*. O and B Books, Oregon, USA.



Lampiran 1 : Hasil Analisis Proksimat Bahan Penelitian



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
 Kampus C Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
 Telp. (031) 5993016, 5993015, 5992785; Fax. (031) 5993015
 e-mail : vetunair@sby.centrin.net.id

Nomor : 049/203 - 1422/MT/2/99
 Lamp: :
 Hal : Hasil Analisa Bahan Pakan

Surabaya, 15 - 10 - 99

Kepada Yth. Sdr. Singgih Wuryantoro
 (Mahasiswa PEN-Unair)
 di-
SURABAYA

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil analisa sampel sebagaimana tersebut di bawah ini :

Kode sampel	Kandungan zat bahan pakan (%)								Kcal / Kg Energi
	Bahan Kering	Abu	Protein K ₂ O	Serat kasar	Lemak kasar	Mineral (Ca)	BETN	TDN	
	94,188	22,41	8,9675	33,115	3,2815	0,1109	37,109		
A M	94,7659	22,724	11,3705	37,5537	2,4551	0,1599	35,0859		

Demikian hasil pemeriksaan kami dan atas kejasannya kami sampaikan terima kasih

Kepala Lab. Ilmu Makanan Ternak
 Fakultas Kedokteran Hewan Unair,



Herman Setyawan, MS., Drh.
 NIP. 130627608

Lampiran 2 : Hasil Analisis Proksimat Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
 Kampus C Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
 Telp. (031) 5993016, 5993015, 5992785; Fax. (031) 5993015
 e-mail : vetunair@sby.centrin.net.id

Nomor : 050/J03.1.22/WY/X/1999.

Surabaya, 25 Oktober 1999.

Lamp. :

Hal : Hasil Analisa Bahan Pakan.

Kepada Yth. Sdr. Singgih Wuryantoro
 (Mahasiswa FKH-Unair)

di-
SURABAYA

Dengan hormat

Bersama ini kami sampaikan hasil analisa sampel sebagaimana tersebut di bawah ini :

Kode sampel	Kandungan zat bahan pakan (%)								Kcal / Kg Energi
	Bahan Kering	Zat	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak Kasar	Miasral (CaY)	BEEN	TDN	
30	4.1	93,591	10,0962	24,270					
	4.2	92,7930	10,0625	26,310					
	4.3	89,9059	10,500	27,900					
5	5.1	93,305	10,2341	26,550					
	5.2	93,3535	10,0625	27,250					
	5.3	93,4452	9,6250	30,000					
6	6.1	93,2125	11,5008	28,430					
	6.2	93,4992	10,9375	29,750					
	6.3	94,6470	12,0676	25,620					
45	4.1	92,2253	13,2965	28,990					
	4.2	80,6445	13,6718	26,260					
	4.3	93,9050	12,0676	25,150					
	5.1	93,4528	10,5168	28,100					
	5.2	92,5298	10,500	28,350					
	5.3	93,7029	12,0098	29,720					

Berlanjut

Lampiran 2 (lanjutan)

Kode sampel	Kandungan zat bahan pakan (%)								Kcal / Kg Energi
	Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak Kasar	Mineral (Ca)	BETN	TDN	
45 # 6.1	92,8945		10,7458	28,548					
6.2	93,3115		12,250	26,190					
6.3	92,3270		11,7788	26,030					
60 # 4.1	91,6288		12,6875	25,190					
4.2	92,0465		12,6875	25,190					
4.3	91,2013		13,5625	25,370					
5.1	91,9188		13,1250	23,840					
5.2	92,3074		12,2500	24,860					
5.3	92,4211		12,8676	24,600					
641	92,2526		13,125	24,240					
6.2	91,5849		12,0098	26,140					
6.3	91,0891		12,853	24,330					

Demikian hasil pemeriksaan kami dan atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih



Dr. Herman Setyono, MS., Drh.
Kebidanan dan Kedokteran Hewan Unair,

Herman Setyono, MS., Drh.
NIP. 130687608

Lampiran 3 : Hasil Analisis Proksimat dan Rata-Rata Kandungan Protein Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering (%)

PERLAKUAN	WAKTU PEMERAMAN			Rata-rata	Total	
	96 jam	120 jam	144 jam			
VOLUME INOKULAN	30%	10,7878	11,0327	12,4241		
		10,8440	10,7789	11,6989		
		11,6790	10,3001	13,5953		
	Sub rata-rata	11,1035	10,7039	12,5725		
	Sub total	33,3106	32,1117	37,7174	11,4600	103,1397
	45%	14,4174	11,2536	11,5727		
		15,7792	11,3477	13,1281		
		13,7028	12,8169	12,7577		
		Sub rata-rata	14,6331	11,8061		12,4862
		Sub total	43,8994	35,4102		37,4505
60%	13,8440	14,2789	14,2272			
	13,7838	13,2709	13,1420			
	14,8709	13,8228	13,9829			
	Sub rata-rata	14,1671	13,8242		13,7874	
	Sub total	42,5013	41,4726		41,3621	13,9262
Rata-rata	13,3013	12,1114	12,9487			
Total	119,7113	109,8025	116,5380	12,7871	345,2518	

Lampiran 4 : Hasil Analisis Proksimat dan Rata-Rata Kadar Serat Kasar Hay Padi Setelah Perlakuan Berdasarkan Bahan Kering (%)

PERLAKUAN	WAKTU PEMERAMAN			Rata-rata	Total		
	96 jam	120 jam	144 jam				
VOLUME INOKULAN	30%	25,9380	28,4551	30,5802			
		28,3534	29,1901	31,8184			
		31,0225	32,1900	27,0690			
	Sub rata-rata	26,4393	29,9451	29,7959			
	Sub total	85,3178	89,8352	89,3878		29,3934	264,5407
	45%	31,4339	30,0600	30,7382			
		30,3877	30,6388	28,0673			
		26,7824	31,7173	28,1933			
	Sub rata-rata	29,5060	30,6082	28,9989			
	Sub total	88,5240	92,4247	86,9968		29,7717	267,9455
60%	27,4913	25,9359	26,3840				
	27,3666	26,9317	28,6043				
	25,6246	26,6173	26,4776				
Sub rata-rata	26,8275	26,4950	27,1553				
Sub total	80,4825	78,4849	81,4659	26,8259	241,4333		
Rata-rata	28,2583	29,8828	28,6580				
Total	254,3244	261,7448	257,8503	28,6637	773,9195		

Lampiran 5 : Hasil uji F (Sidik Ragam) dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pada Hasil Analisis Proksimat Protein Kasar Berdasarkan Bahan Kering (%)

1. Uji F (sidik ragam)

S.K.	D.b.	JK	KT	F _{hitung}	F _(0,05)
Perlakuan	3	46,9845	5,8731	11,0605 *	2,51
Wkt Peram (T)	2	6,7234	3,3617	6,3309 *	3,55
Vol inok (V)	2	27,0481	13,9240	26,2222 *	3,55
interaksi (T) (V)	4	12,4130	3,1033	5,8443 *	2,93
Sisa	18	9,5555	1,5310		
Total	25	56,5400			

2. Uji Beda Nyata terkecil (BNT) 5%

Perlakuan	Rata-rata	Beda								BNT (5%)
		X-9	X-8	X-7	X-6	X-5	X-4	X-3	X-2	
1. 96 jam - 45% ^a	14,6331	0,3202 *	0,5296 *	0,8270 *	1,1469 *	1,6606 *	0,8457 *	0,3080 *	0,4660	0,12
2. 96 jam - 60% ^{ab}	14,1671	0,4632 *	0,6636 *	0,3610 *	1,6809 *	1,5946 *	0,3797	0,3429		
3. 120 jam - 60% ^b	13,8242	0,1203 *	0,7207 *	0,0101 *	1,3300 *	1,2517 *	0,0360			
4. 144 jam - 60% ^b	13,7074	0,9835 *	0,5839 *	1,9813 *	1,3012 *	1,2149 *				
5. 144 jam - 30% ^c	12,5725	1,8666 *	1,4690 *	0,7664 *	0,0863					
6. 144 jam - 45% ^d	12,4862	0,7823 *	1,3827 *	0,6801						
7. 120 jam - 45% ^{cd}	11,8061	1,1022 *	0,7024							
8. 96 jam - 30% ^c	11,1035	0,3986								
9. 120 jam - 30% ^c	10,7039									

Lampiran 6 : Hasil Uji F (Sidik Ragam) dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pada Hasil Analisis Proksimat Serat Kasar Berdasarkan Bahan Kering (%)

1. Uji F (sidik ragam)

S.K.	D.b.	JK	KT	F_{hitung}	$F_{(0,05)}$
Perlakuan	8	56,2458	7,0307	2,2433	2,51
Wkt Peram (T)	2	3,0615	1,5307	0,4887	3,55
Vol inok (V)	2	46,2386	23,1193	7,3800	3,55
Interaksi (T)(V)	4	6,9457	1,7364	0,5543	2,93
Sisa	18	56,3892	31,1327		
Total	26	112,8350			

2. Uji Beda Nyata terkecil (BNT) 5%

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda		BNT (5%)
		$(x - 26,8259)$	$(x - 29,3934)$	
45% ^a	29,7717	2,9458	0,3783	1,7531
30% ^a	29,3934	2,5675		
60% ^b	26,8259			

Lampiran 7 : Skema Metode Penelitian

