

**NILAI NUTRISI JERAMI PADI PERLAKUAN ALKALI YANG
DILANJUTKAN DENGAN AMONIASI DAN PROBIOTIK**

SKRIPSI

Oleh :

WAHIDAH MADJID
I 211 04 018



28-11-08
Fak Peternakan
leho
Hadiah
B6
SKR-PT08
MAJ
17

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**NILAI NUTRISI JERAMI PADI PERLAKUAN ALKALI YANG
DILANJUTKAN DENGAN AMONIASI DAN PROBIOTIK**

Oleh :

WAHIDAH MADJID
I 211 04 018

**Skripsi Ini Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Nilai Nutrisi Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

Skripsi : Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Nama : Wahidah Madjid

No. Stambuk : 1211 04 018

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :

Ir. Rohmiyatul Islamiyati, M.P
Pembimbing Utama

Harfiah S.Pt, M.P
Pembimbing Anggota

Mengetahui



Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc
Ketua Jurusan



Prof. Dr. Ir. H. Svamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan

Tanggal Lulus : 7 November 2008

Wahidah Madjid. I 211 04 018. Nilai Nutrisi Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik. Di bawah bimbingan Rohmiyatu Islamiyati Sebagai Pembimbing Utama dan Harfiah sebagai Pembimbing Anggota.

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2008 di Laboratorium Makanan Ternak Herbivora dan Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

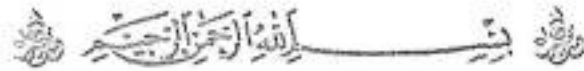
Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi jerami padi yang diberi perlakuan alkali (kapur) yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea) dan probiotik (starbio) dengan lama waktu fermentasi yang berbeda.

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu kapur tembok (CaO), urea, probiotik/starter mikroba (starbio) dan jerami padi varietas IR-42 yang diperoleh dari area persawahan di sekitar Kawasan Industri Makassar, timbangan, gelas ukur, termometer, pengaduk, karung plastik serta bahan-bahan kimia untuk analisa kadar protein kasar (Metode Kjeldhal), lemak kasar dan serat kasar (A.O.A.C, 1990). Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 2 dengan 3 kali ulangan (Gasperz, 1991) dengan susunan perlakuan yaitu faktor A (lama fermentasi = 7, 14, dan 21 hari) dan faktor B (jenis perlakuan = (alkali + amoniasi) dan (alkali + amoniasi + probiotik)) dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan.

Berdasarkan sidik ragam perlakuan alkali yang dilanjutkan amoniasi dan probiotik yang disimpan dengan lama waktu fermentasi yang berbeda menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05\%$) terhadap kandungan bahan kering dan BETN, serta berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01\%$) terhadap kandungan bahan organik, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar.

Disimpulkan bahwa Pengolahan jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar, serat kasar dan lemak kasar, sedangkan kandungan bahan organik dan BETN cenderung mengalami penurunan. Jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan amoniasi dan probiotik yang difermentasi selama 21 hari lebih baik dibanding 7 hari dan 14 hari.

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi wabarakatuh.....!!!

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya dan shalawat serta salam pada Nabi Muhammad SAW atas teladan dalam mengisi kehidupan ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan dapat mempersembahkan "Skripsi" ini sebagai akhir sebuah perjalanan studi dan awal sebuah perjalanan "hidup".

Limpahan rasa hormat, cinta dan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda Abd. Macjid Tammu (Alm) "*Pesanmu Tak Akan Pernah Kulupakan untuk Terus Belajar dan Belajar*" yang merupakan dorongan terbesar bagi penulis untuk tetap melanjutkan pendidikan. Serta Ibunda tercinta Halamin Ibrahim yang senantiasa memberikan dorongan dorongan dan bantuan, baik moril maupun material yang tak ternilai harganya yang disertai dengan doa selama penulis menuntut ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan, tak lupa pula kepada kakak-kakakku tercinta Ida, Aji, Ammi, Duddin'k (Alm), serta semua keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberi semangat kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih tak terhingga kepada Ibu Ir. Rohmiyatul Islamiyati, M.P selaku pembimbing utama dan Ibu Harfiah S.Pt, M.P sebagai Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan banyak waktu dan memberikan petunjuk serta menyumbangkan pikiran dalam membimbing penulis mulai saat perencanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- Dekan Fakultas Peternakan Bapak **Prof. Dr. Ir. Syamsudin Hasan, M.Sc** beserta jajarannya, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Bapak **Dr. Ir. Asmuddin Natsir M.Sc** beserta jajarannya dan seluruh bapak dan ibu dosen Peternakan, terkhusus bagi dosen Nutrisi dan Makanan Ternak yang telah banyak memberikan sumbangsi ilmunya selama penulis berada di bangku kuliah. Semoga Allah SWT membalasnya dikemudian hari. Amiin.
- Ibu **Dr. Ir. Laily A. Rotib. Ms** selaku Penasehat Akademik, terima kasih atas bimbingan dan nasehatnya selama ini dalam menuntun penulis dalam menjalani proses akademik sampai saat ini.
- Ibu Nini, Kak Syahrul dan Pak Hasan, yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian ini.
- Teman-teman angkatan 04 yang tergabung dalam **PSIKOPAT** (Vera, Amma, Isma, Vira, Dhani, Ela, Wisty, Aris, Novi, Evi, Uchi, Wury, Anna, Edo, Tati, Bardi, Aries, Opu, Itha, Athi, Enni, Cia, Dona, Yulia, Bayu, Sani, Azizah, Ika, Santi, Ana, Ade). Kalian adalah sahabatku dalam menjalani studi dan semoga persahabatan ini untuk selamanya.
- Teman-teman jurusan Produksi, Sosek dan PS THT atas kerja samanya selama ini dalam mengarungi perjalanan studi di Fakultas peternakan.
- Teman-teman KKN PAP Gel IV Desa Lipukasi, Kab. Barru , K'Hamid, K'Ancu, K'Wache, K'Uchi , Uli dan Rusdi, sangat banyak kenangan yang

tak terlupakan yang pernah kita alami di lokasi KKN dan Terima kasih atas kerjasamanya.

- Kanda – kanda senior (2003, 2002, 2001) dan Adik-adik Mahasiswa angkatan (2005, 2006 dan 2007) serta Pengurus HUMANIKA. Tetaplah berkarya dan terus berjuang untuk menjadi yang terbaik.
- Teman-teman satu tim penelitian : K'Uli, K'Ano, K'Hengki, Amma dan Enni, terima kasih atas kerjasamanya.
- Sahabat-sahabatku tercinta dan terkasih anak-anak Xc. : Ephi, Ayu, Wella, Dimeg, Uli, UnieQ, sangat banyak ilmu dan pengalaman yang unik yang saya dapat dari kalian, kalian adalah sahabat terbaik dan semoga untuk selamanya. Serta teman-teman SMAK-36.
- Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata "Tak Ada Gading yang Tak Retak" Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat-Nya. Amin!!!

Penulis

Wahidah Madjid

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah	2
Hipotesa.....	3
Tujuan dan Kegunaan	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak.....	5
Pengolahan Jerami Padi.....	8
Fermentasi Bahan Pakan.....	13
Kandungan Nutrisi dalam Pakan Ternak.....	14
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian	19
Materi Penelitian.....	19
Metode Penelitian.....	19
Pelaksanaan Penelitian.....	20
Cara Pengambilan Sampel.....	21
Parameter yang Diukur.....	21
Pengolahan Data.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik	27
Kandungan Protein Kasar.....	30

Kandungan Serat Kasar dan BETN.....	33
Kandungan Lemak Kasar.....	36
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	37
Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMP!RAN.....	41
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Jerami Padi.....	7
2.	Kandungan Nutrisi Jerami Padi Amoniasi dan Tanpa Amoniasi....	12
3.	Kandungan Nutrisi Jerami Padi yang Difermentasi dan Tanpa Fermentasi.....	13
4.	Rata-rata Hasil Kandungan Nutrisi Jerami Padi dengan Beberapa Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.....	27
5.	Rata-rata Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.....	28
6.	Rata-rata Kandungan Protein Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.....	30
7.	Rata-rata Kandungan Serat Kasar (%) dan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.....	33
8.	Rata-rata Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.....	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Berbagai Pengolahan Terhadap Jerami Untuk Peningkatan Kualitas	9

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang Terdiri dari Perlakuan Lama Fermentasi (7 hari, 14 hari dan 21 hari) dengan Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.....	41
2.	Data Hasil Analisis Kandungan Bahan Kering (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	42
3.	Data Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	43
4.	Data Hasil Analisis Kandungan Protein Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	44
5.	Data Hasil Analisis Kandungan Serat Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	45
6.	Data Hasil Analisis Kandungan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	46
7.	Data Hasil Analisis Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	47
8.	Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Bahan Kering (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	48
9.	Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Bahan Organik (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	53
10.	Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Protein Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	58

11. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Serat Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	63
12. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	68
13. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Padi dengan Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda	73

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Problematika umum usaha peternakan di Indonesia dewasa ini yaitu harga pakan yang semakin tinggi dan ketersediaan bahan pakan ternak, baik dari aspek kualitas maupun penyediaan pakan secara kontinyu. Hal ini disebabkan karena adanya peralihan fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman dan industri yang dapat mengurangi peluang penanaman rumput sebagai makanan utama bagi ternak ruminansia. Ternak membutuhkan pakan untuk metabolisme tubuh dan mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah mencari sumber-sumber bahan pakan alternatif yang lebih murah, lebih banyak, berkesinambungan, bernilai gizi tinggi dan tidak bersaing dengan manusia, tetapi bermanfaat bagi ternak. Untuk itu perlu digali potensi bahan yang banyak tersedia, salah satu diantaranya dengan memanfaatkan limbah pertanian. Jumlah produksi bahan kering limbah tanaman pangan di Sulawesi - Selatan adalah 5.883.996 ton per tahun, dengan persentase produksi terbesar adalah jerami padi sebesar 73.29 persen (4.312.125 ton), diikuti jerami jagung 19.68 persen (1.157.874 ton), jerami kacang tanah 3.03 persen (178.206 ton), dan jerami kacang hijau 1.92 persen (113.028 ton) (Syamsu, 2007).

Pada musim hujan produksi rumput melimpah, sedangkan pada musim kemarau banyak tersedia limbah pertanian seperti jerami padi. Jerami padi merupakan limbah pertanian yang paling banyak tersedia dan sering digunakan sebagai pakan pada saat persediaan rumput kurang.

Produksi limbah pertanian mempunyai potensi yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan akan pakan hijauan di Indonesia (Soedjono, 1987). Limbah pertanian mempunyai potensi besar sebagai bahan pakan dan dikemudian hari diduga tetap memegang peranan penting adalah jerami padi (Djajanegara, 1983).

Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang paling banyak tersedia dan sering digunakan sebagai bahan pakan pada saat persediaan rumput berkurang. Namun salah satu kekurangan dari jerami padi yaitu kandungan nutrisinya yang rendah, antara lain karena dinding selnya tersusun oleh selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika (Chuzami dan Soedjono, 1987), sehingga dalam pemanfaatan jerami padi diperlukan suplementasi bahan yang berkualitas kemudian diolah agar nilai gizinya dapat ditingkatkan. Upaya untuk membantu memecahkan permasalahan kuantitas dan kualitas pakan adalah melakukan pengolahan.

Salah satu cara yang cukup menjanjikan dalam usaha untuk meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna jerami padi, menurut Rasjid (2005) yaitu dengan cara meniru kondisi yang terjadi secara holistik di dalam rumen-retikulum dengan memanfaatkan starter mikroba (starbio) dalam proses fermentasi, penggunaan larutan basa (air kapur) dan penggunaan urea/ammonia (NH_3), dapat meningkatkan kualitas jerami padi.

Rumusan Masalah

Permasalahan yang sering timbul dalam pengembangan peternakan di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan antara lain kurangnya ketersediaan pakan dan tingginya harga pakan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk

mengatasi masalah tersebut adalah mencari sumber-sumber bahan pakan alternatif yang lebih murah, ketersediaannya melimpah, berkesinambungan, bernilai gizi tinggi dan tidak bersaing dengan manusia, tetapi bermanfaat bagi ternak.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan limbah pertanian (jerami padi), dimana sangat berpotensi untuk dijadikan pakan ternak karena ketersediaannya melimpah, namun penggunaannya sebagai pakan dibatasi oleh kandungan nutrisinya yang rendah. Komposisi kimia jerami padi meliputi Protein Kasar 4,5–5,5%, Lemak Kasar 1,4 – 1,7%, Serat Kasar 31,5 – 46,5%, BETN 27,8 – 39,9%, Abu 19,9 – 22,9%, Ca 0,19 % dan P 0,1 %. Oleh karena kandungan nutrisinya yang rendah, untuk itu perlu dilakukan peningkatan nilai nutrisi dan daya cernanya dengan cara memberikan perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik, yang mengarah pada pemanfaatan jasad renik/mikroba yang mampu merombak ikatan lignosellulosa pada jerami padi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi.

Hipotesa

Diduga dengan perlakuan alkali (kapur) yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea) dan probiotik (starbio) dengan lama fermentasi yang berbeda dapat memutuskan ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin dan silika, sehingga memudahkan penetrasi enzim dari mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai nutrisi jerami padi hasil perlakuan alkali (kapur) yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi yang berbeda.

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan agar kandungan nutrisi jerami padi dapat meningkat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan yang harganya murah, ketersediaan melimpah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, sehingga dapat digunakan sebagai pakan dasar untuk memenuhi kebutuhan pokok ternak ruminansia.

TINJAUAN PUSTAKA -

Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak

Jerami padi adalah tanaman padi yang telah diambil buahnya (gabahnya), sehingga tinggal batang dan daunnya yang merupakan limbah pertanian terbesar serta belum sepenuhnya dimanfaatkan karena adanya faktor teknis dan ekonomis. Jerami padi selama ini hanya dikenal sebagai hasil ikutan dalam proses produksi padi di sawah. Sebagian petani, jerami sering digunakan sebagai mulsa pada saat menanam palawija. Hanya sebagian kecil petani menggunakan jerami sebagai pakan ternak alternatif dikala musim kering karena sulitnya mendapatkan hijauan. Di lain pihak jerami sebagai limbah pertanian, sering menjadi permasalahan bagi petani, sehingga sering di bakar untuk mengatasi masalah tersebut (Purnama, 2005).

Jerami merupakan bagian dari batang tumbuhan tanpa akar yang teringgal setelah dipanen butir buahnya. Jika jerami padi langsung diberikan kepada ternak tanpa melalui proses pengolahan, maka jerami padi ini akan tergolong sebagai makanan ternak yang berkualitas rendah. Jerami padi memiliki kandungan zat gizi yang minim, kandungan protein yang sedikit, dan daya cernanya rendah (Shiddieqy, 2005).

Pada umumnya limbah pertanian mempunyai sifat : a) nilai nutrisi rendah terutama protein dan kecernaannya, b) bersifat bulky sehingga biaya angkutan menjadi mahal karena membutuhkan tempat yang lebih banyak untuk satuan berat tertentu, c) kelembabannya tinggi dan menyulitkan penyimpanan, d) sering terdapat komponen yang kurang disukai ternak dan mengandung racun, dan

e) selain itu merupakan populasi yang potensial dan penampilannya kurang menyenangkan (Devendra, 1980). Keterbatasan-keterbatasan lain yang dimiliki limbah pertanian yaitu : dinding selnya terselimuti oleh kompleks / kristal-kristal silika (Van Soest, 1982) dan proses lignifikasi yang telah lanjut dan struktur selulosanya sudah terbentuk kristal, tidak lagi terbentuk amorf (Jackson, 1977). Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan yang sesuai sehingga bahan pakan lignoselulolitik tersebut memiliki kualitas yang cukup sebagai pakan ternak ruminansia.

Jerami sebagai limbah pertanian, umumnya kandungan dinding selnya sangat tinggi dibandingkan dengan kandungan isi selnya, sehingga pencernaan jerami menjadi rendah. Tanamaan dapat dibagi menjadi dua fraksi yaitu isi sel dan dinding sel. Isi sel mengandung semua komponen non dinding sel yang hampir seluruhnya dapat dicerna oleh ruminansia, sedangkan sebagian besar komponen dinding sel tidak dapat dicerna. Polisakarida dinding sel sebenarnya merupakan sumber energi potensial. Namun karena tidak terdegradasi selama melewati saluran pencernaan ruminansia, maka energi tersebut tidak dapat dimanfaatkan dengan baik yang dapat mengakibatkan rendahnya penampilan ternak. Hal ini dapat terjadi karena adanya kandungan lignin dan silika yang berikatan dengan polisakarida komponen dinding sel tanaman, sehingga mengakibatkan struktur dinding sel menjadi sangat kuat. Adanya lignin dan silika ini menyebabkan pencernaan menjadi rendah (Yunus, 1988).

Terbatasnya pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak, karena jerami padi kaya akan silika, dan karbohidratnya sebagian besar telah membentuk

lingosellulosa dan lignohemisellulosa, dan kandungan proteinnya rendah sehingga mengakibatkan pencernaan jerami padi rendah (Doyle, dkk, 1986).

Komposisi kimia jerami padi berdasarkan bahan kering antara lain kandungan dinding sel yang terdiri dari selulosa 33%, hemisellulosa 26%, siliika 13%, lignin 7%, sedangkan kandungan isi selnya 21% (Komar, 1984). Kandungan nutrisi jerami padi dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Jerami Padi

Zat - zat Makanan	Kadar (%)
Protein Kasar (PK)	4,5 - 5,5
Lemak Kasar (LK)	1,4 - 1,7
Serat Kasar (SK)	31,5 - 46,5
BETN	27,8 - 39,9
Abu	19,9 - 22,9
Ca	0,19
P	0,1

Sumber : Sarwono dan Arianto, 2003

Faktor yang mempengaruhi variasi nilai nutrisi jerami padi antara lain : 1) faktor tanaman (proporsi bagian tanaman, dinding sel dan isi sel); 2) Lingkungan (cahaya, temperatur, air tanah dan pupuk); 3) panen dan penyimpanan; 4) varietas. Hambatan pemanfaatan jerami padi secara luas dalam sistem bahan pakan ternak ruminansia adalah rendahnya nilai nutrisi jerami bila dibandingkan dengan hijauan pakan, sehingga konsumsi bahan keringnya terbatas (Soedjono dan Widyanto, 1987).

Pengolahan Jerami Padi

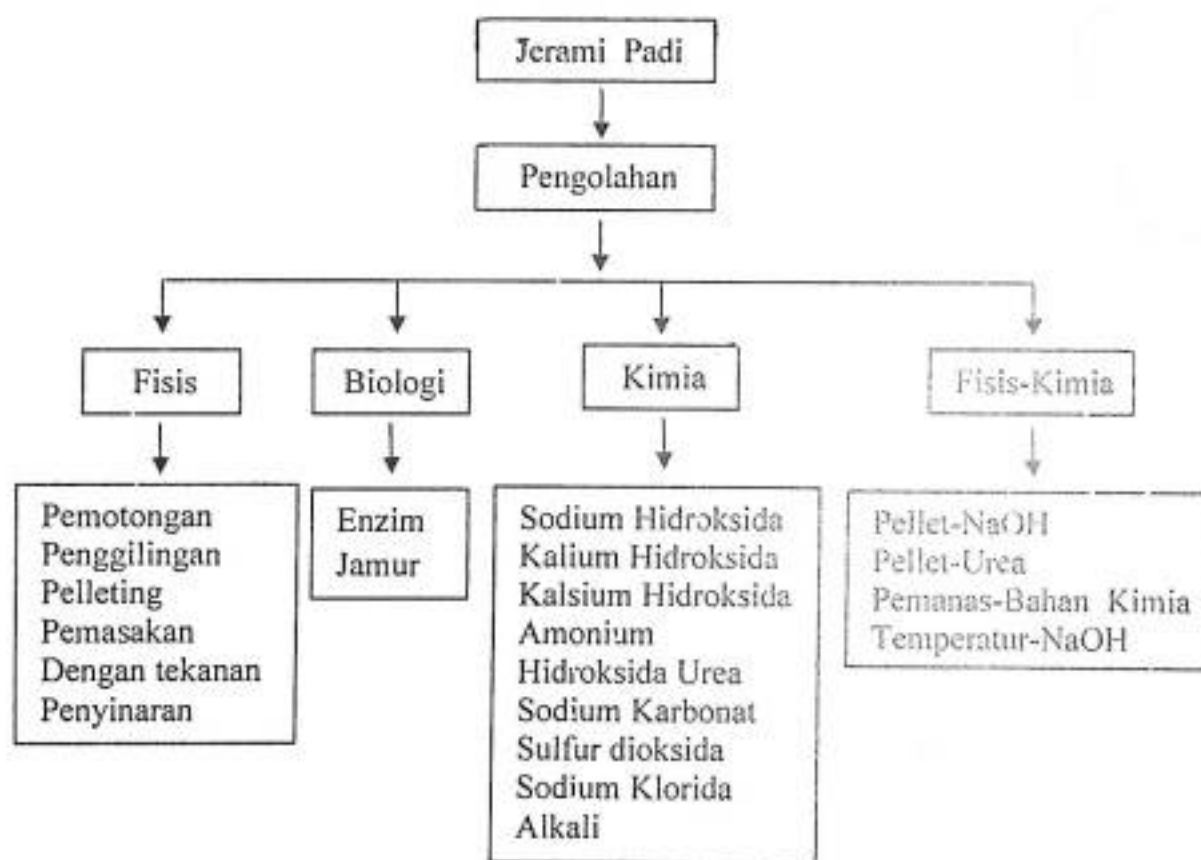
Nilai nutrisi dan daya cerna jerami padi rendah, namun mutunya dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi sederhana. Kendati demikian pemanfaatan jerami padi dapat diatasi dengan jalan melakukan pengolahan secara fisik (dengan cara pemotongan atau pencincangan), cara kimia (dengan penambahan urea) dan biologis (dengan fermentasi EM-4) atau kombinasinya (Komar, 1984). Penambahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi akan daya cernanya menyebabkan bakteri dapat lebih baik melaksanakan aktivitasnya menerima selulosa, sehingga serat kasarnya dapat lebih mudah dicerna (Huitema, 1986).

Pengolahan jerami padi merupakan upaya untuk meningkatkan nilai manfaatnya dengan memperkecil faktor pembatasnya. Untuk maksud tersebut diperlukan suatu teknologi yang murah dan mudah dipraktikkan oleh peternak (Cahyoko, 1989). Pengolahan jerami padi harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut : (1) praktis dan ekonomis bagi usaha skala kecil, (2) hasil olahan harus lebih murah dan nilai gizinya lebih baik, (3) tidak memerlukan peralatan mahal, (4) tidak membahayakan ternak dan peternak.

Kendala pemanfaatan jerami padi dapat diatasi dengan jalan melakukan perlakuan fisik, kimia dan biologis disertai dengan suplementasi zat-zat gizi yang kurang dalam jerami padi tersebut (Komar, 1984), cara biologis dipandang sebagai alternatif yang paling baik dalam mengatasi bahan kimia yang mahal dan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan bahan kimia tersebut (Jackson, 1977). Perlakuan fisik misalnya dengan pencincangan, penggilingan dan bahan radiasi

isotop, sedangkan perlakuan secara biologis dapat dilakukan dengan penambahan enzim, penumbuhan bakteri, dan sebagainya (Djajanegara, 1983).

Penggunaan jerami padi sebagai pakan ruminansia mempunyai potensi energi yang sangat besar, tetapi potensi tersebut tidak dapat dimanfaatkan seluruhnya karena dihambat oleh ikatan selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika sehingga sulit ditembus oleh mikroba dan enzim pencernaan. Untuk itu jerami padi perlu mendapatkan pengolahan untuk meningkatkan kualitas jerami padi dengan meningkatkan efektifitas mikroba rumen, melalui perenggangan/penghancuran ikatan lingo-selulosa. Berbagai pengolahan terhadap jerami untuk meningkatkan nilai manfaatnya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Berbagai Pengolahan Terhadap Jerami untuk Peningkatan Kualitas.

a. Perlakuan Alkali

Pengolahan pakan serat yang paling populer adalah pengolahan secara alkali, antara lain dengan menggunakan NaOH atau kapur (CaO). Prinsip kerja alkali terhadap jerami yaitu : 1) memutuskan sebagian ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin dan silika; 2) membentuk struktur dinding sel melalui pengembangan jaringan serat, yang pada gilirannya memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme (Komar, 1984).

Hasil penelitian Saadullah, dkk (1981) memperlihatkan bahwa dengan perlakuan penambahan kapur (alkali) dapat meningkatkan kecernaan bahan kering jerami padi dari 38% menjadi 49%, dan dengan penambahan 10% molasses dan urea yang mengandung 2% N, meningkatkan daya cerna jerami padi hingga 54 % dan meningkatkan konsumsi bahan kering hingga 71,3 g/kg W^{0.75}.

Penelitian Saadullah, dkk (1981) tersebut diatas menggunakan domba betina untuk mengukur konsumsi dan kecernaan jerami padi dengan perlakuan alkali (penambahan air kapur), dengan perlakuan : 1 kg jerami padi direndam selama 48 jam dalam 10 liter air yang telah dicampurkan kapur 40 gram. Jerami kemudian dicuci dengan 5 liter air / kg jerami padi, yang kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Pemberian jerami padi hasil perlakuan ini sebelum diberikan kepada ternak ditambahkan dengan molasses dan urea terlebih dahulu.

b. Amoniasi dengan Urea

Amoniasi merupakan suatu cara pengolahan jerami padi secara kimiawi dengan menggunakan gas amonia. Namun karena pengadaan gas amonia mahal sehingga dicarilah sumber gas amonia yang murah dan mudah diperoleh. Salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan urea atau $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Urea merupakan senyawa kimia yang mengandung lebih kurang 45 % unsur nitrogen. Beberapa manfaat dari amoniasi yaitu a) memperkaya kandungan protein 2 - 4 kali lipat dari kandungan protein semula, b) meningkatkan daya cerna, dan c) meningkatkan kuantitas konsumsi pakan. Dalam proses amoniasi, amoniak akan berperan untuk : menghidrolisa ikatan lignin-selulosa, menghancurkan ikatan hemiselulosa, memuaikan atau mengembangkan serat selulosa sehingga memudahkan penetrasi enzim selulosa, dan meningkatkan kadar nitrogen sehingga kandungan protein kasar juga meningkat (Syamsu, 2006).

Urea merupakan suatu senyawa kimia yang mengandung nitrogen dan merupakan sumber nitrogen 40 - 45%. Urea dapat digunakan sebagai salah satu sumber nitrogen bagi ternak ruminansia karena adanya mikroorganisme dalam rumennya. Penggunaan urea dalam ransum ternak ruminansia sebagai suplemen terhadap ransum yang berkualitas rendah. Penggunaan urea mempunyai batas-batas tertentu agar tidak terjadi keracunan (Siregar, 1996). Fungsi utama urea adalah melengkapi nitrogen dalam menggantikan protein (Haryadi, 1991).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan kecernaan jerami padi dapat dilakukan dengan perlakuan amoniasi. Peningkatan nilai nutrisi dan daya cerna jerami padi amoniasi dapat dilihat pada tabel 2. berikut :

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Jerami Padi Amoniasi dan tanpa amoniasi

Zat – zat makanan/ daya cerna (%)	Jerami padi	Jerami padi Amoniasi
Zat-zat Makanan		
Air	11,1	11,3
Protein	4,94	7,66
Serat Kasar	36,38	38,97
Abu	13,28	12,32
Lemak	3,17	2,42
BETN	31,13	27,33
Daya Cerna		
Bahan Kering	49	54

Sumber : FAO Regional airryDevelopment and Training Team: for Asia and The Fasific_dalam Usri dan Djadjuli, 1983.

c. Probiotik

Starbio merupakan bubuk berwarna coklat hasil pengembangan bioteknologi yang terdiri dari multimikroorganisme yang bersifat proteolitik dan juga mengandung nitrogen fiksasi nonsimbiotis dan bakteri-bakteri ini akan membantu mengurai zat-zat nutrisi pada pakan dan membantu penyerapannya. (Suharto,dkk 1989).

Penggunaan starbio dalam pakan akan meningkatkan daya cerna pakan, karena bakteri-bakteri pada starbio akan membebaskan energi dan protein pada pakan serta dapat meningkatkan TDN pakan sebesar 20 %, meningkatkan produksi ternak 10 - 18% (Suharto, dkk., 1989).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan nutrisi antara jerami padi tanpa fermentasi dengan fermentasi dengan menggunakan starbio dan urea yang dilakukan oleh Syamsu (2001) dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Jerami Padi yang Difermentasi (starbio/probiotik dan urea) dan Tanpa Fermentasi

Komposisi Analisis Zat Makanan	Jerami Padi	
	Tanpa Fermentasi	Fermentasi
Protein Kasar	4,31	9,11
Serat Kasar	40,3	36,52
Lemak Kasar	1,42	1,7
Sellulosa	33	26,54
Lignin	7,21	4,1
Abu	20,07	19,91

Sumber : Syamsu, 2001

Fermentasi Bahan Pakan

Proses fermentasi jerami berbeda dengan amoniasi yang merupakan proses perombakan dari struktur keras menjadi struktur yang lebih lunak. Dengan demikian yang berubah dalam proses amoniasi hanyalah struktur fisiknya saja dan penambahan unsur N. Sedangkan fermentasi jerami merupakan proses perombakan struktur keras secara fisik, kimia dan biologi, sehingga bahan dengan struktur yang kompleks akan berubah menjadi lebih sederhana, dan hal tersebut menyebabkan daya cerna ternak menjadi lebih efisien (Purnama, 2005).

Fermentasi merupakan suatu proses biokimia yang menghasilkan energi melalui senyawa organik (Suwaryono dan Ismeini, 1987). Bila dilihat dari bahan yang digunakan dan bahan yang dihasilkan maka fermentasi dapat pula didefinisikan sebagai proses pemecahan bahan-bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan komponen-komponen yang diinginkan.

Norman (1988) menyatakan bahwa fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme aerob. Untuk hidup semua mikroorganisme membutuhkan sumber

energi yang diperoleh dari bahan pangan dimana organisme berada di dalamnya. Bahan baku energi yang paling banyak digunakan adalah glukosa.

Kandungan Nutrisi dalam Pakan Ternak

a. Bahan Kering dan Bahan Organik

Bahan pakan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air, bahan kering, bahan organik. Bahan organik terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan vitamin (Kartadisastra, 1994).

Bahan kering terdiri dari bahan makanan anorganik yaitu mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah cukup untuk pembentukan tulang dan berfungsi sebagai bagian dari enzim dan hormon, serta bahan organik yang terdiri dari karbohidrat, protein, vitamin dan lemak (Tillman, dkk., 1998).

Bahan organik merupakan bagian terbesar nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak (Tillman, dkk., 1998). Kualitas bahan kering yang dimakan oleh ternak tidak saja tergantung dari mutu bahan makanan yang dimakan, tetapi juga tergantung ukuran ternak yang memakan bahan makanan tersebut.

b. Protein Kasar

Protein berasal dari kata "*proteos*" yang artinya pertama atau "kepentingan primer". Ciri khusus protein adalah kandungan nitrogen (Widodo, 2002). Protein merupakan senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi seperti halnya karbohidrat dan lipida, protein mengandung unsure-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen, dan kebanyakan mengandung sulfur dan fosfat (Tillman, dkk., 1998).

Menurut Widodo (2002) fungsi protein meliputi banyak aspek yaitu :1) sebagai struktur penting untuk jaringan urat daging, tenunan pengikat, kolagen, rambut, bulu, kuku dan bagian tanduk serta paruh; 2) sebagai komponen protein darah, *albumin* dan *globulin*; 3) sebagai komponen *fibrinogen* dan *tromboplastin* sebagai komponen pembekuan darah; 4) sebagai karier oksigen sel dalam bentuk sebagai *hemoglobin*; 5) sebagai komponen *lipolitik* yang berfungsi mengangkut vitamin yang larut dalam lemak dan metabolic lemak yang lain; 6) sebagai komponen enzim yang bertugas mempercepat reaksi kimia dalam system, metabolisme; 7) sebagai *nucleoprotein*, *glikoprotein* dan *vittelin*.

Protein dalam tubuh ternak dapat pula memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme (deaminasi) untuk energi, metabolisme eke dalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh (zat-zat vital tersebut termasuk zat anti. darah yang menghalang-halangi infeksi), enzim-enzim yang essensial bagi fungsi tubuh yang normal (Anggorodi, 1994).

Dalam analisis bahan makanan ternak dipakai istilah protein kasar, protein murni dan nitrogen non-protein (NPN). Protein kasar mengandung kedua senyawa proteinmurni dan senyawa NPN. Protein murni mewakili nitrogen yang ditemukan terikat di dalam ikatan-ikatan peptide untuk membentuk protein, sedangkan senyawa NPN adalah N berasal dari senyawa bukan protein dan tanaman termasuk asam amino, nitrogen lipida, amina-amina, amida-amida dan vitamin-vitamin (Tillman. dkk, 1998).

Kandungan protein erat hubungannya dengan kandungan serat kasar. Makin tinggi kandungan protein dari jenis bahan pakan yang sama, makin rendah

kandungan serat kasarnya. Bahan yang mengandung protein juga mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang banyak mengandung karbohidrat kasar. Bila proteinnya tinggi maka kandungan serat kasarnya rendah, dan lebih mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang lebih banyak mengandung serat kasar dan lebih rendah proteinnya (Amrullah, 2003).

e. Lemak Kasar

Lemak terdiri dari unsur-unsur kimiawi sama halnya karbohidrat tetapi dalam kombinasi yang berbeda lemak mudah dicerna oleh hewan meskipun kadar lemak sebagian besar biji tumbuh-tumbuhan adalah jauh lebih sedikit dari pada kadar karbohidrat. Lemak mengandung energi tinggi sehingga ekonomis digunakan ransum unggas dan ruminansia (Anggorodi, 1994).

Secara umum dalam menganalisa bahan baku pakan, lipida ditetapkan sebagai ekstrak eter. Pakan ternak harus mengandung lemak dalam jumlah yang cukup sebab dalam proses metabolisme, lemak mempunyai energi 2,25 kali lebih banyak dari pada karbohidrat. Sifat lemak ditentukan oleh susunan asam lemaknya. Asam lemak tidak hanya terdapat pada ternak tetapi merupakan zat antara dari metabolisme karbohidrat, lemak dan protein (Murtidjo, 1987).

Lemak sangat penting adanya dalam makanan. Fungsi lemak menurut Tillman, dkk (1998) antara lain : (1) sumber asam lemak, (2) sumber prostaglandin, (3) sumber energi, (4) sumber carier vitamin-vitamin yang larut dalam lemak, (5) Terdapat kenyataan bahwa penambahan lemak pada makanan mengurangi *heat increment* sehingga menaikkan *feed efficiency*.

d. Serat Kasar

Serat kasar adalah semua zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut di masak selama 30 menit. Serat kasar mempunyai energi total yang besar akan tetapi akan dicerna tergantung pada kemampuan bakteri pencernaan makanan. Hal ini merupakan suatu kejadian yang penting dalam makanan sapi dan domba yang merupakan alasan utama mengapa hewan-hewan tersebut dapat hidup dari jerami. Dinding sel yang berserat tidak hanya digunakan untuk makanan, akan tetapi dengan pencernaan tadi zat-zat makanan yang telah bebas dapat lebih mudah dicerna oleh getah pencernaan di dalam lambung dan dalam usus. Lignin dalam bahan makanan hanya dapat dicerna dalam jumlah sedikit (Anggorodi, 1994).

Serat makanan adalah bahan dalam pakan asal tanaman yang tahan terhadap pemecahan oleh enzim dalam saluran pencernaan dan kecernaannya tidak di absorpsi. Serat makanan ini terdiri dari selulosa dan senyawa-senyawa lainnya dari polisakarida atau yang berkaitan dengan polisakarida seperti seperti lignin dan hemiselulosa (Gaman dan Sherrington, 1992).

Kandungan protein dalam suatu bahan biasanya berbanding terbalik dengan kandungan serat kasar. Makin tinggi kandungan protein dari jenis bahan makanan yang sama, makin rendah kandungan serat kasarnya. Secara umum protein lebih mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang lebih banyak mengandung serat kasar dan lebih rendah proteinnya (Amrullah, 2003).

Menurut Kartadisastra (1994), serat kasar berfungsi untuk merangsang gerak peristaltik saluran pencernaan, dan sebagai media mikroba pada usus buntu yang akan menghasilkan vitamin K dan B₁₂.

e. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

BETN perlu untuk ternak karena berfungsi sebagai sumber energi untuk tubuh, lemak badan, lemak air susu, gula air susu, glikogen tubuh dan asam nukleat tubuh. Pada umumnya makanan ternak yang mengandung banyak serat kasar, misalnya hijauan kering, silase, jerami atau tanaman untuk dipotong, dicerna lebih lambat dan lebih sedikit dibandingkan dengan biji-bijian. Oleh sebab itu bahan makanan tersebut digolongkan menjadi pakan berserat. Sebaliknya pakan yang berserat kasar sedikit dan banyak BETN dan sangat mudah dicerna disebut konsentrat. Adapun prinsip penimbunan energi dalam tanaman adalah dalam bentuk karbohidrat dan BETN (Tillman, dkk., 1998).

Kadar BETN dapat diketahui dengan jalan $100 - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar protein kasar} + \text{kadar serat kasar} + \text{kadar lemak kasar})$ (Anggorodi, 1994). Lebih lanjut dikemukakan oleh Tillman, dkk (1991) bahwa semakin tua umur tanaman, produksi selulosa makin bertambah, sedangkan karbohidrat yang larut dalam air berkurang.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2008 di Laboratorium Makanan Ternak Herbivora dan Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu terdiri dari timbangan, gelas ukur, termometer, pengaduk, dan karung plastik, dan perangkat alat-alat laboratorium untuk analisa Bahan Kering, Protein Kasar (Metode Kjeldhal), Lemak Kasar, Serat Kasar, dan abu.

Bahan yang digunakan yaitu kapur tembok (CaO), urea, probiotik/starter mikroba (starbio) dan jerami padi varietas IR-42 yang diperoleh dari area persawahan di sekitar Kawasan Industri Makassar, serta bahan-bahan kimia untuk analisa kadar Protein Kasar (Metode Kjeldhal), Lemak Kasar dan Serat Kasar.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 2 dengan 3 kali ulangan, dengan susunan perlakuan sebagai berikut :

1. Faktor A, Lama Fermentasi :

A₁ = 7 hari

A₂ = 14 hari

A₃ = 21 hari

2. Faktor B, Komposisi Perlakuan :

B_1 = Jerami padi yang telah direndam kapur (B_1) + urea 0,4% (amoniasi).

B_2 = Jerami padi yang telah direndam kapur (B_1) + urea 0,6% + starbio 0,6% (fermentasi).

Catatan :

B_0 = Jerami Padi tanpa perlakuan (kontrol)

B_1 = Jerami Padi yang telah direndam kapur (alkali)

Pelaksanaan Penelitian

Sebanyak 20 kg jerami padi varietas IR-42 (umur setelah pemotongan 7 hari) yang diperoleh dari area persawahan sekitar Kawasan Industri Makassar, dipotong-potong 3-5 cm, kemudian direndam dalam air kapur (CaO) (40 gram kapur dalam 10 liter air tiap 1 kg jerami) selama 48 jam. Kemudian dicuci dengan air 5 liter/kg jerami padi dan dikeringkan di bawah sinar matahari (Saadullah, 1981).

Analisa awal dilakukan dengan pengambilan jerami padi tanpa perlakuan (B_0) dan jerami padi hasil perlakuan alkali (B_1) yang dilakukan analisa kandungan nutrisi (AOAC, 1990).

Kemudian dilanjutkan dengan perlakuan amoniasi dan perlakuan dengan penambahan starbio sesuai dengan komposisi perlakuan (B_1 dan B_2) dan disimpan dalam polybag lalu dipadatkan hingga kedap udara (anaerob). Selanjutnya difermentasikan sesuai dengan lama fermentasi yaitu 7, 14 dan 21 hari dengan menyimpan dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah fermentasi selesai dilakukan analisa kandungan nutrisi (AOAC, 1990) di Laboratorium Kimia Nutrisi dan Makanan Ternak.

Cara Pengambilan Sampel

Jerami yang telah difermentasi berdasarkan lama fermentasi dibuka dan dipisahkan antara bagian yang baik dengan yang rusak. Hasil fermentasi yang baik diambil sebanyak ± 100 g, kemudian ditimbang untuk mengetahui bahan segarnya. Penentuan bahan segarnya yaitu sampel tersebut dimasukkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian digiling halus dan selanjutnya dianalisa kandungan nutrisinya (AOAC, 1990).

Parameter yang Diukur

Kandungan nutrisi jerami padi yang telah diberi perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik dianalisis dengan menggunakan prosedur analisa proximat menurut AOAC (1990). Adapun prosedur kerjanya yaitu sebagai berikut :

a. Analisa Kadar Air

1. Cawan porselin yang telah bersih iovenkan pada suhu 105°C selama 2 jam
2. Mendinginkan dalam desikator selama $\frac{1}{2}$ jam kemudian ditimbang (a gram)
3. Kedalam cawan porselin, menimbang ± 1 gram sampel (b gram)
4. Ovenkan pada suhu 105°C selama 8 jam atau dibiarkan bermalam, didinginkan dalam desikator seiam $\frac{1}{2}$ jam, kemudian ditimbang (c gram).

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Dimana :

- a = berat cawan kosong
- b = berat cawan + sampel
- c = berat cawan + sampel setelah dioven

b. Kadar Bahan Kering

$$\text{Kadar Bahan Kering (BK)} = 100 \% - \text{kadar air}$$

c. Analisa Kadar Abu

1. Cawan porselin bersama sampel dalam penetapan kadar air dimasukkan ke dalam tanur listrik
2. Suhunya di atur menjadi 600°C kemudian dibiarkan 3 jam sampai menjadi abu betul
3. Dibiarkan agak dingin kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama ½ jam, lalu ditimbang (d gram)

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar abu} = \frac{d - a}{b - a} \times 100\%$$

Dimana :

- a = berat cawan kosong
- b = berat cawan + sampel
- d = berat cawan + sampel setelah ditanur

d. Kadar Bahan Organik

$$\text{Kadar Bahan Organik (BO)} = 100 \% - \text{kadar abu}$$

e. Analisa Protein Kasar

1. Menimbang sampel kurang lebih 0,5 gram
2. Memasukkan ke dalam labu khjedhal 100 ml

3. Menambahkan kurang lebih 1 gram campuran selenium dan 10 ml $H_2SO_4(p)$ (teknis).
4. Labu kjedhal bersama isinya digoyangkan sampai semua sampel terbasahi dengan H_2SO_4
5. Destruksi dalam lemari asam sampai jernih,
6. Setelah dingin, dituang dalam labu ukur 100 ml dan dibilas dengan air suling
7. Setelah dingin, menambahkan air suling sampai pada tanda garis.
8. Kemudian memipet 10 ml ke dalam labu destilasi dan ditambah dengan 5 ml larutan NaOH 30% dan air suling
9. Lalu menyiapkan penampung yang terdiri dari 10 ml H_3BO_3 2% ditambah dengan 4 tetes indikator campuran dalam erlenmeyer 100 ml.
10. Kemudian disuling hingga volume penampung menjadi ± 50 ml
11. Bilas ujung penyuling dengan air suling kemudian penampung bersama isinya dititrasi dengan larutan H_2SO_4 0,0129 N

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar Protein Kasar} = \frac{V \times N \times 0,014 \times 6,25 \times P}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Dimana :

V = Volume titrasi contoh

N = Normaliter larutan H_2SO_4

P = faktor pengencer (100/10)

f. Analisa Serat Kasar

1. Menimbang $\pm 0,5$ g sampel ke dalam gelas piala
2. ditambah 30 ml H_2SO_4 0,3 N, refluks selama 30 menit
3. ditambah 15 ml NaOH 1,5 N, refluks selama 30 menit
4. saring ke dalam sinterd glass No. 1 sambil diisap dengan pompa vacuum
5. di cuci berturut-turut dengan 50 cc air panas, 50 cc H_2SO_4 0,3 N, 50 cc air panas, dan 50 cc alkohol
6. dikeringkan dalam oven 8 jam atau dibiarkan bermalam
7. Didinginkan dalam desikator selama $\frac{1}{2}$ jam, kemudian ditimbang (a gram)
8. Abukan dalam tanur listrik selama 3 jam pada suhu $500^\circ C$
9. Dibiarkan agak dingin kemudian dimasukkan dalam desikator selama $\frac{1}{2}$ jam kemudian ditimbang (b gram)

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{a - b}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Dimana :

a = sintered glass + sampel setelah oven

b = sintered glass + sampel setelah tanur

g. Analisa Lemak Kasar

1. Menimbang $\pm 0,5$ g sampel
2. Dimasukkan dalam tabung reaksi berskala 10 ml
3. Ditambahkan kloroform mendekati skala
4. Ditutup rapat kemudian kocok dan dibiarkan bermalam

5. Dikocok hingga homogen
6. Disaring dengan kertas tisu / kertas saring ke dalam tabung reaksi
7. Pipet 5 cc ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram)
8. Diovenkan pada suhu 100 °C selama 3 jam atau dibiarkan bermalam
9. Masukkan dalam desikator selama ½ jam, kemudian ditimbang (b gram)

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar Lemak Kasar} = \frac{P (b - a)}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Dimana :

P = pengenceran

a = cawan kosong

b = cawan kosong + lemak

h. Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

$$\text{Kadar BETN} = 100 \% - (\text{Air} + \text{Abu} + \text{PK} + \text{LK} + \text{SK}) \%$$

Dimana :

PK = Protein Kasar

LK = Lemak Kasar

SK = Serat Kasar

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 2 dengan 3 kali ulangan. Model matematikanya yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$i = 1, 2, 3$ (perlakuan A)

$j = 1, 2$ (perlakuan B)

$k = 1, 2, 3$ (ulangan)

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai Pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ijk (perlakuan ke-i dari faktor A dan perlakuan ke-j dari faktor B).

μ = Nilai tengah populasi (rata-rata sesungguhnya)

α_i = Pengaruh aditif lama fermentasi pada perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh aditif perlakuan air kapur, urea dan starbio pada perlakuan ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi perlakuan ke-I faktor A dan perlakuan ke-j faktor B

ε_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij .

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diukur, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, dan jika perlakuan memperlihatkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (Gasperz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kandungan nutrisi jerami padi dengan perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik sebagai berikut :

Tabel 4. Rata-rata Hasil Kandungan Nutrisi Jerami Padi dengan Beberapa Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Kandungan Nutrisi (%)	Perlakuan			
	Kontrol (B ₀)	Alkali (B _i)	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali + Amoniasi + Probiotik (B ₂)
Bahan Kering (BK)	83,18	59,84	44,79	40,41
Bahan Organik (BO)	77,29	76,44	75,86	74,86
Protein Kasar (PK)	5,46	5,84	6,47	7,70
Lemak Kasar (LK)	2,45	2,95	4,45	3,77
Serat Kasar (SK)	30,10	32,54	33,89	30,60
BETN	39,28	35,11	31,05	32,79
Abu	22,71	23,56	24,14	25,14

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2008

Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik

Berdasarkan sidik ragam kandungan Bahan kering dan Bahan Organik jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik (%) Jerami Padi dengan Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Faktor B					
	Bahan Kering (%)			Bahan Organik (%)		
	Alkali+ Amoniasi (B ₁)	Alkali+ amoniasi+ Probiotik (B ₂)	Rata- rata	Alkali+ Amoniasi (B ₁)	Alkali+ amoniasi+ Probiotik (B ₂)	Rata- rata
A ₁ = 7 hari	49,34	43,90	46,62 ^a	77,62	76,82	77,22 ^a
A ₂ = 14 hari	43,09	36,65	39,87 ^b	75,58	75,63	75,60 ^b
A ₃ = 21 hari	41,95	40,67	41,31 ^b	74,39	72,13	73,26 ^c
Rata-rata	44,79	40,41		75,86	74,86	

Keterangan : Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Bahan Organik. Lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Bahan Kering dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan Bahan Organik.

Hasil Uji Duncan memperlihatkan bahwa lama fermentasi pada A₁ = 46,62% berbeda nyata dengan A₂ = 39,87% dan A₃ = 41,31%. sedangkan A₂ dan A₃ tidak berbeda nyata terhadap kandungan bahan kering jerami. Penurunan bahan kering jerami padi disebabkan karena meningkatnya kandungan air yang merupakan salah satu hasil dari fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle, dkk., 1987) bahwa proses fermentasi menghasilkan sebagian kecil energi. CO₂, air, sejumlah besar energi dan produk akhir metabolik organik seperti asam laktat, asam asetat, dan etanol serta sejumlah kecil asam organik volatil lainnya, alkohol dan ester.

Berdasarkan Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata kandungan bahan organik $A_1 = 77,22\%$, $A_2 = 75,60\%$ dan $A_3 = 73,26\%$. Berdasarkan Uji Duncan menunjukkan bahwa lama fermentasi A_1 berbeda nyata ($P < 0,05\%$) dengan A_2 dan A_3 terhadap kandungan bahan organik jerami padi perlakuan alkali, amoniasi dan Probiotik, dimana terjadi penurunan kandungan bahan organik sejalan dengan lama waktu fermentasi. Hal ini mungkin disebabkan karena aktivitas mikroorganisme pada proses fermentasi yang mengakibatkan terjadinya pemecahan bahan-bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwaryono dan Ismaeni (1987) bahwa fermentasi merupakan proses biokimia yang menghasilkan energi melalui pemecahan senyawa organik oleh mikroorganisme dan menghasilkan komponen yang diinginkan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan bahan kering jerami padi yang diberi perlakuan alkali (59,84%), amoniasi (44,79%) dan probotik (40,41%) mengalami penurunan dibandingkan dengan jerami padi tanpa perlakuan (kontrol = 83,18%). Terjadinya penurunan kandungan bahan kering karena kandungan bahan kering menurun sejalan dengan meningkatnya kandungan air, dimana peningkatan kadar air merupakan dampak dari proses fermentasi yang merupakan salah satu hasil akhir fermentasi yaitu air. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle, dkk (1987) bahwa proses fermentasi menghasilkan sebagian kecil energi, CO_2 , air dan sejumlah besar energi dan produk akhir metabolik organik seperti asam laktat, asam asetat dan etanol serta sejumlah kecil asam organik volatil lainnya, alkohol dan ester. Sedangkan rata-rata kandungan bahan organik jerami padi dengan perlakuan alkali (76,44%),

amoniasi (75,86%) dan probiotik (74,86%) mengalami penurunan dibandingkan dengan jerami padi tanpa perlakuan (kontrol = 77,29%). Terjadinya penurunan kandungan bahan organik jerami padi disebabkan karena sebelum diberi perlakuan amoniasi dan probiotik terlebih dahulu dilakukan perlakuan alkali (penambahan kapur), dimana salah satu prinsip kerja alkali terhadap jerami padi yaitu merombak struktur dinding sel sehingga memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Komar (1984) bahwa kandungan nutrisi jerami padi dapat ditingkatkan melalui pengolahan secara kimia dengan alkali dimana salah satu prinsip kerja alkali adalah merombak struktur dinding sel, melalui pengembangan jaringan serat yang pada gilirannya memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme.

Kandungan Protein Kasar

Berdasarkan sidik ragam kandungan protein kasar jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Kandungan Protein Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Faktor B		Rata-rata
	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali+ amoniasi+ Probiotik (B ₂)	
A ₁ = 7 hari	6.44	6.44	6.44 ^a
A ₂ = 14 hari	6.04	7.79	6.92 ^b
A ₃ = 21 hari	6.93	8.87	7.90 ^c
Rata-rata	6.47	7.70	

Keterangan : Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Hasil sidik ragam (lampiran 11) menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar, dimana semakin lama waktu fermentasi kandungan protein kasar meningkat. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi yang dilakukan dengan penambahan urea dan starbio dapat meningkatkan kandungan nitrogen yang bersumber dari urea. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar (1996) yang menyatakan bahwa urea dapat digunakan sebagai salah satu sumber nitrogen bagi ternak ruminansia karena adanya mikroorganisme dalam rumennya, dan urea dapat ditambahkan dalam ransum ternak ruminansia sebagai suplemen terhadap ransum yang berkualitas rendah.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar. Hal ini menunjukkan bahwa makin lama waktu fermentasi maka makin tinggi kandungan protein kasar jerami padi yang difermentasi dengan urea dan starbio. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu fermentasi pada $A_1 = 6,44$ %, $A_2 = 6,92$ % dan $A_3 = 7,90$ % mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa seiring bertambahnya lama fermentasi maka nilai kadar protein kasar juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan penambahan urea dalam proses fermentasi jerami padi berpengaruh dalam peningkatan protein kasar karena senyawa nitrogen sederhana yang terdapat dalam urea yang dapat diubah oleh mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Mc Ilroy (1997) bahwa penambahan urea dapat meningkatkan total N dalam bahan makanan sehingga turut menunjang kenaikan protein kasar. Peningkatan protein kasar disebabkan

karena adanya penguraian asam-asam amino dari bahan organik yang difermentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (1990) bahwa fermentasi adalah semua peristiwa dan proses yang berdasarkan atas kerja enzim dan mikroba yang berperan di dalam proses fermentasi.

Bedasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa kandungan protein kasar jerami padi dengan perlakuan alkali (5,84%), amoniasi (6,47%) dan probiotik (7,70%) mengalami kenaikan dibandingkan dengan jerami padi tanpa perlakuan (kontrol = 5,46%). Hal ini disebabkan penambahan urea pada perlakuan amoniasi dan probiotik, dimana urea merupakan sumber Nitrogen. Hal ini sesuai dengan pendapat (Syamsu, 2006) bahwa dalam proses amoniasi, amoniak akan berperan untuk menghidrolisis ikatan lingo-selulosa, menghancurkan ikatan hemiselulosa, memuaikan atau mengembangkan serat selulosa sehingga memudahkan penetrasi enzim selulosa, dan meningkatkan kadar nitrogen sehingga kandungan protein kasar juga meningkat.

Berdasarkan sidik ragam bahwa interaksi antara perlakuan amoniasi dan probiotik yang terlebih dahulu dilakukan perlakuan alkali terhadap lama waktu fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar. Hal ini disebabkan karena adanya perlakuan awal yang dilakukan terhadap jerami padi yaitu perlakuan alkali dengan penambahan kapur tembok (CaO), dimana perlakuan alkali dapat merombak ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Komar (1984) yang menyatakan bahwa Pengolahan pakan serat yang paling populer adalah pengolahan secara alkali dengan prinsip kerja

memutuskan sebagian ikatan antara sellulosa dan hemisellulosa dengan lignin dan silika, serta membentuk struktur dinding sel melalui pengembangan jaringan serat, yang pada gilirannya memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme.

Kandungan Serat Kasar dan BETN

Berdasarkan sidik ragam kandungan Serat Kasar dan BETN jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Kandungan Serat Kasar (%) dan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Faktor B					
	Serat Kasar (%)			BETN (%)		
	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali+ amoniasi+ Probiotik (B ₂)	Rata-rata	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali+ amoniasi+ Probiotik (B ₂)	Rata-rata
A ₁ = 7 hari	38,28	32,26	35,27 ^a	27,78	34,29	31,04 ^a
A ₂ = 14 hari	30,37	30,36	30,37 ^b	34,11	32,65	33,38 ^b
A ₃ = 21 hari	33,01	29,17	31,09 ^c	31,27	31,44	31,36 ^b
Rata-rata	33,89	30,60		31,05	32,79	

Keterangan : Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata (P<,001%) terhadap kandungan serat kasar jerami padi, sedangkan untuk kandungan BETN, lama waktu fermentasi dan perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05%).

Terjadinya penurunan kandungan serat kasar pada A₂ (14 hari) dengan bertambahnya kandungan BETN dikarenakan pada proses fermentasi, mikroba

mikroba. Dalam hal ini mikroba cenderung memanfaatkan BETN yang tersedia. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman (1998) bahwa penurunan BETN bahan pakan secara proporsional akan berakibat terhadap peningkatan kadar serat kasar.

Peningkatan rata-rata kandungan BETN, dimana rata-rata kandungan BETN tertinggi pada lama waktu fermentasi 14 hari. Kandungan BETN suatu bahan dapat dipengaruhi oleh kadar serat kasar, protein kasar, lemak kasar dan abu bahan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) bahwa BETN suatu bahan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kadar air, lemak kasar, protein kasar, serat kasar dan abu, selanjutnya Tillman, dkk (1998), menyatakan bahwa serat kasar juga mempunyai energi total yang besar tetapi akan dicerna sangat lambat dan sedikit bila dibandingkan dengan BETN.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi 7 hari ($A_1 = 31,04\%$) nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dari lama waktu fermentasi 14 hari ($A_2 = 33,38\%$) dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan lama waktu fermentasi 21 hari ($A_3 = 31,36\%$). Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kandungan BETN menunjukkan adanya peningkatan pada lama waktu fermentasi 14 hari dan mengalami penurunan rata-rata kandungan BETN pada lama fermentasi 21 hari. Sedangkan kandungan serat kasar berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi kandungan serat kasar pada antara perlakuan A_1 , A_2 dan A_3 menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan serat kasar dengan perlakuan alkali (kapur) yaitu 32,54%, B_1 (33,89%), B_2 (30,60%), dimana

perlakuan tersebut mengalami peningkatan kandungan serat kasar jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol = 30,10%).

Rata-rata kandungan BETN pada perlakuan alkali (35,11%), amoniasi (31,05%) dan probiotik (32,79%) mengalami penurunan dibandingkan jerami padi tanpa perlakuan (kontrol = 39,28). Hal ini disebabkan kemampuan mikroorganisme yang terkandung dalam starbio untuk mengurai serat kasar. Kandungan BETN suatu bahan dapat dipengaruhi oleh kadar serat kasar, protein kasar dan lemak kasar bahan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) bahwa BETN suatu bahan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kadar air, lemak kasar, protein kasar, serat kasar dan abu.

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa interaksi kandungan serat kasar dan BETN antara perlakuan amoniasi dan probiotik yang terlebih dahulu dilakukan perlakuan alkali dengan lama waktu fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01\%$). Hal ini disebabkan karena aktifitas mikroorganisme yang terdapat pada starbio dan menghasilkan enzim yang dapat memecah ikatan kompleks serat kasar sehingga menjadi lebih sederhana pada proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Widayati (1996) bahwa dalam proses fermentasi, mikroba dapat memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak serta dapat memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana dan turunannya yang mudah dicerna.

Kandungan Lemak Kasar

Berdasarkan sidik ragam kandungan Lemak Kasar jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Faktor B		Rata-rata
	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali + Amoniasi + Probiotik (B ₂)	
A ₁ = 7 hari	5,10	3,83	4,47 ^a
A ₂ = 14 hari	5,05	4,83	4,94 ^a
A ₃ = 21 hari	3,18	2,65	2,92 ^b
Rata-rata	4,45	3,77	

Keterangan : Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan (Faktor B) berpengaruh nyata ($P < 0,05\%$) dan lama waktu fermentasi (Faktor A) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01\%$) terhadap kandungan lemak kasar.

Hasil uji Duncan memperlihatkan bahwa lama fermentasi pada A₁ = 4,47% berbeda nyata dengan A₃ = 2,92% dan tidak berbeda nyata dengan A₂ = 4,94%. Hal ini menunjukkan penurunan kandungan lemak seiring lama waktu fermentasi. Hal ini disebabkan terjadinya penguraian bahan organik, salah satunya ikatan lemak oleh aktifitas mikroorganisme menjadi asam-asam lemak bebas dan keton. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle (1987) bahwa dalam proses fermentasi mikroorganisme memecah bahan-bahan organik menjadi zat-zat produk yang dapat dimanfaatkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bedasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengolahan jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama waktu fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar, serat kasar dan lemak kasar.
2. Kandungan Bahan organik dan BETN cenderung mengalami penurunan.
3. Jerami padi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik yang difermentasi selama 21 hari lebih baik dibanding 7 hari dan 14 hari.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jerami padi dengan perlakuan alkali (kapur) yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik, agar dapat dilihat pengaruhnya secara langsung terhadap ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Amruilah, I.K. 2003. *Nutrisi Ayam Broiler*. Lembaga Satu Gunung. Bogor.
- Anggorodi. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Ungas*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of the Association of Agriculture Chemist*. A.O.A.C, Washington. D.C.
- Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cahyoko, S. 1989. *Penggunaan Jerami Padi*. Majalah Swadaya Peternakan Indonesia. 0057 Ditjen Peternakan, Jakarta.
- Chuzaemi, S dan M. Soedjono. 1987. *The Effect of Urea Ammoniation on The Chemical Composition and Nutritive Value of Rice Straw for Onggole Cattle*. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Cisarua-Bogor
- Devendra, C. 1980. *Utilization of Feedingstuffs from the Oil Palm*. Interaksi : Feedingstuffs for Livestock in South East Asia. Malaysia Society of Animal Production. Serag Selangor, Malaysia.
- Djajanegara. A. 1983. *Tinjauan Ulang Mengenai Evaluasi Suplemen Pada Jerami Padi*. Proceeding Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. LKN-LIPI, Bandung.
- Doyle, P.T., C. Devendra dan G.R. Pearce. 1986. *Rice Straw as a Feed for Ruminants*. International Development Program Australian Universitas and College Canberra.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaman, P.M dan K.B. Sherrington. 1992. *Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gasperz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico, Bandung.
- Haryadi. 1991. *Penggunaan Urea Sebagai Alternatif Untuk Menekan Biaya Produksi*. Majalah Swadaya Peternakan Indonesia No. 70. Ditjen Peternakan, Jakarta.
- Huitema, H. 1986. *Peternakan di Daerah Tropis, Arti Ekonomi dan Kemampuannya*. Yayasan Obor Indonesia. PT. Gramedia, Jakarta.

- Jackson, M. G. 1977. Review Article : The Alkali Treatment of Straw. *Animal Feed Science Technology*. 2:105-130.
- Kartadisastra, H.R. 1994. *Pengelolaan Pakan Ayam*. Kanisius, Yogyakarta
- Komar, A. 1984. *Tekhnologi Pengolahan Jerami Padi Segai Bahan Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita Indonesia, Jakarta.
- Mc. Ilroy, R.J. 1997. *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika Pradaya Paramita*, Jakarta.
- Murtidjo. 1987. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius, Yogyakarta.
- Norman, W.M. 1988. *Tekhnolgi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Purnama, J dan Taufikurrahman P. N. 2005. Jerami Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif bagi Ternak Sapi pada Musim Kemarau (Lombok Tengah – Nusa Tenggara Barat). *FAO : Indonesia*. <http://www.FAO.Indonesia>. Diakses tanggal 24 Februari 2008.
- Rasjid, S. 2005. *The Mericle of Ruminnt. Orasi Ilmiah pada Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin*.
- Saudullah., M. Haque and F. Dolberq. 1981. *Treatment of Rice Straw With Lime*. Departement of General Animal Science, Bangladesh Agricultural University, Mymmsingh, Bangladesh.
- Sarwono, B dan H. B. Arianto. 2003. *Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Shiddieqy, M. I. 2005 . *Pakan Ternak Jerami Olahan*. <http://www.Pikiranrakyat/Pengolahan> jerami padi. Diakses tanggal : 24 Februari 2008
- Siregar, S.B. 1996. *Pengawetan dan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soedjono, M. R. 1987. *The Effect of Puration (Weeks) Urea Ammonia Treatment on Digestibility of Rice Straw*. Faculty of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- , Utomo dan Widyantoro. 1987. *Peningkatan Nutrisi Jerami Padi dengan Berbagai Perlakuan*. *Proceeding Bioconversion Project Second. Workshop on Erop Residues for Feed and Ofser Purpose*. Gadjah Mada University, Yogyakarta

- Suharto, B. 1989. Peningkatan Kualitas Limbah Berserat dengan Starbio untuk Dijadikan Pakan Ternak Ruminansia. CV. Lembah Hijau Multifarna, Indonesia.
- Suwaryono, O dan Y. Ismeini. 1987. Fermentasi Bahan Makanan Tradisional. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syamsu, J. A. 2001. Fermentasi Jerami Padi dengan Probiotik Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrista*, Vol 5 (3) : 238-280.
- _____. 2006. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. <http://jasmal.blogspot.com/teknologi-pengolahan-jerami-padi.html>. (Diakses : 24 Februari 2008), Makassar.
- _____. 2007. Limbah Tanaman Pangan sebagai Pakan. <http://www.tribun-timur.com/view.php?id=44518>. (Diakses : 24 Februari 2008), Makassar.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S dan Lebosoekojo, S. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Usri, Tahjan dan Moch. Djadjuli. 1983. Rawan Hijauan Pakan dan Penangulangannya di Musim Kemarau. *Majalah Ayam dan Telur* No. 51 Tahun ke-XI, Jakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of The Ruminant*, Comstock Publishing Assoc Cornell University Press, USA.
- Widayanti, E an Y Widalestari. 1996. Limbah Untuk Pakan Ternak. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Widodo, W. 2002. Nutrisi dan Pakan Ternak Unggas Kontekstual. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Winarno, F.G dan S. Fardiaz. 1990. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa, Bandung.
- Yunus, A. 1988. Mengolah Jerami Pakan Bermutu. *JURLITBANGTAN*

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang Terdiri dari Perlakuan Lama Waktu Fermentasi (7 hari, 14 hari, dan 21 hari) dengan Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B	
		Amoniasi (B ₁)	Probiotik (B ₂)
7 hari (A ₁)	1	A ₁ B ₁₍₁₎	A ₁ B ₂₍₁₎
	2	A ₁ B ₁₍₂₎	A ₁ B ₂₍₂₎
	3	A ₁ B ₁₍₃₎	A ₁ B ₂₍₃₎
14 hari (A ₂)	1	A ₂ B ₁₍₁₎	A ₂ B ₂₍₁₎
	2	A ₂ B ₁₍₂₎	A ₂ B ₂₍₂₎
	3	A ₂ B ₁₍₃₎	A ₂ B ₂₍₃₎
21 hari (A ₃)	1	A ₃ B ₁₍₁₎	A ₃ B ₂₍₁₎
	2	A ₃ B ₁₍₂₎	A ₃ B ₂₍₂₎
	3	A ₃ B ₁₍₃₎	A ₃ B ₂₍₃₎

Lampiran 2. Data Hasil Analisis Kandungan Bahan Kering (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	57.84	40.23	
	2	46.33	47.61	
	3	43.85	43.87	
Sub Total		148.02	131.71	279.73
Rata-rata		49.34	43.90	46.62
14 hari	1	43.06	36.65	
	2	46.33	36.20	
	3	39.89	37.09	
Sub Total		129.28	109.94	239.22
Rata-rata		43.09	36.65	39.87
21 hari	1	40.61	36.19	
	2	39.00	40.67	
	3	46.23	45.14	
Sub Total		125.84	122.00	247.84
Rata-rata		41.95	40.67	41.31
Total		403.14	363.65	766.79
Rata-rata		44.79	40.41	42.60

Lampiran 3. Data Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	79.04	77.26	
	2	78.04	76.61	
	3	75.79	76.58	
Sub Total Rata-rata		232.87 77.62	230.45 76.82	463.32 77.22
14 hari	1	76.28	76.18	
	2	75.28	75.35	
	3	75.17	75.35	
Sub Total Rata-rata		226.73 75.58	226.88 75.63	453.61 75.60
21 hari	1	74.42	72.06	
	2	74.63	71.03	
	3	74.11	73.30	
Sub Total Rata-rata		223.16 74.39	216.39 72.13	439.55 73.26
Total Rata-rata		682.76 75.86	673.72 74.86	1,356.48 75.36

Lampiran 4. Data Hasil Analisis Kandungan Protein Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	6.34	6.65	
	2	6.27	6.19	
	3	6.71	6.49	
Sub Total Rata-rata		19.32	9.33	38.65
		6.44	6.44	6.44
14 hari	1	5.59	7.69	
	2	6.46	8.09	
	3	6.06	7.59	
Sub Total Rata-rata		18.11	23.37	41.48
		6.04	7.79	6.91
21 hari	1	7.14	8.74	
	2	7.15	8.84	
	3	6.51	9.02	
Sub Total Rata-rata		20.80	26.60	47.40
		6.93	8.87	7.90
Total Rata-rata		58.23	69.30	127.53
		6.47	7.70	7.09

Lampiran 5. Data Hasil Analisis Kandungan Serat Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	38.28	32.36	
	2	37.45	32.05	
	3	39.12	32.36	
Sub Total		114.85	96.77	211.62
Rata-rata		38.28	32.26	35.27
14 hari	1	30.03	31.13	
	2	29.72	29.87	
	3	31.37	30.07	
Sub Total		91.12	91.07	182.19
Rata-rata		30.37	30.36	30.37
21 hari	1	32.95	29.27	
	2	32.55	29.12	
	3	33.52	29.13	
Sub Total		99.02	87.52	186.54
Rata-rata		33.01	29.17	31.09
Total		304.99	75.36	580.35
Rata-rata		33.89	30.60	32.24

Lampiran 6. Data Hasil Analisis Kandungan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	28.77	34.31	
	2	29.24	35.07	
	3	25.34	33.49	
Sub Total		83.35	102.87	186.22
Rata-rata		27.78	34.29	31.04
14 hari	1	34.94	32.53	
	2	34.39	32.84	
	3	33.01	32.58	
Sub Total		102.34	97.95	200.29
Rata-rata		34.11	32.65	33.38
21 hari	1	31.15	31.60	
	2	30.82	29.68	
	3	31.83	33.04	
Sub Total		93.80	94.32	188.12
Rata-rata		31.27	31.44	31.35
Total		279.49	295.14	574.63
Rata-rata		31.05	32.79	31.92

Lampiran 7. Data Hasil Analisis Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan Amoniasi dan Probiotik dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Faktor A)	Ulangan	Faktor B		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 hari	1	5.65	3.95	
	2	5.04	3.30	
	3	4.62	4.24	
Sub Total Rata-rata		15.31	11.49	26.80
		5.10	3.83	4.47
14 hari	1	5.72	4.83	
	2	4.71	4.55	
	3	4.73	5.11	
Sub Total Rata-rata		15.16	14.49	29.65
		5.05	4.83	4.94
21 hari	1	3.18	2.45	
	2	4.11	3.39	
	3	2.25	2.11	
Sub Total Rata-rata		9.54	7.95	17.49
		3.18	2.65	2.92
Total Rata-rata		40.01	33.93	73.94
		4.45	3.77	4.11

Lampiran 8. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Bahan Kering (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	260.93				
Lama Fermentasi (A)	2	151.80	75.90	3.98*	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	86.64	86.64	4.55 ^{ns}	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	22.50	11.25	0.59 ^{ns}	3.88	6.93
Galat	12	228.69	19.06			
Total	17	104.75				

Keterangan : * = berpengaruh nyata
^{ns} = non significant

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6(2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y^2}{r \cdot a \cdot b} \\ &= \frac{(766,79)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} \\ &= 32.664,828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ JK Total} &= \sum_{jk} Y_{jk}^2 - FK \\ &= (57,84)^2 + (40,23)^2 + \dots + (45,14)^2 - 32.664,828 \\ &= 33.154,4437 - 32.664,828 \\ &= 489,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_g^2}{r} - FK \\
&= \frac{(148,02)^2 + (131,71)^2 + \dots + (122,00)^2}{3} - 32.664,828 \\
&= \frac{98.777,2721}{3} - 32.664,828 \\
&= 260,93
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 489,62 - 260,93 \\
&= 228,69
\end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
\text{JK (A)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
&= \frac{(279,73)^2 + (239,22)^2 + (247,84)^2}{3 \cdot 2} - 32.664,828 \\
&= \frac{196.899,747}{3 \cdot 2} - 32.664,828 \\
&= 151,796
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK (B)} &= \frac{\sum (a_j)^2}{r \cdot a} - FK \\
&= \frac{(403,14)^2 + (363,65)^2}{3 \cdot 3} - 32.664,828 \\
&= \frac{294.763,18}{3 \cdot 3} - 32.664,828 \\
&= 86,64
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 260,93 - 151,796 - 86,64 \\
 &= 22,496
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$db \text{ faktor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db \text{ faktor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$db \text{ Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \cdot 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{151,796}{2} = 75,90$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{86,64}{1} = 86,64$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{22,50}{2} = 11,25$$

Uji Duncan

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₂	A ₃	A ₁
Nilai Tengah	39,87	41,31	46,62
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (19,0572/3)^{1/2} \\
 &= 2,5204
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	$(3,08)(2,5204) = 7,7628$
3	$(3,23)(2,5204) = 8,1409$

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_1 Vs A_3 , penentuan wilayah antara A_1 dan A_3 , yaitu $A_1 - A_3 = 46,62 - 41,31 = 5,31$, kemudian membandingkan perlakuan ke- i dengan perlakuan ke- j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 7,7628 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 7,7628 (0,577) \\ &= 4,479 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 dan A_3 adalah 5,31 lebih besar dari $R_2^* = 4,479$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_1 Vs A_2 , maka ditentukan wilayah antara A_1 dan A_2 yaitu $A_1 - A_2 = 46,62 - 39,87 = 6,75$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 8,1409 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 8,1409 (0,577) \\ &= 4,697 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 Vs A_2 adalah 6,75 lebih besar dari $R_3^* = 4,698$, Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_2 = 41,31 - 39,87 = 1,44$, maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 7,7628 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 7,7628 (0,577) \\ &= 4,479 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_2 adalah 1,44 lebih kecil dari $R_2 = 4,479$ Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5%.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding Yang Sesuai	Hasil
A1 - A2	$46,62 - 39,87 = 6,75$	$R_3 = 4,697$	Bereda nyata
A1 - A3	$46,62 - 41,31 = 5,31$	$R_2 = 4,479$	Bereda nyata
A2 - A3	$41,31 - 39,87 = 1,44$	$R_2 = 4,479$	Tidak Bereda Nyata

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Kandungan Bahan Organik (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	56.23				
Lama Fermentasi (A)	2	47.61	23.81	29.25**	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	4.54	4.54	5.58*	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	4.08	2.04	2.51 ^{ns}	3.38	6.93
Galat	12	9.76	0.81			
Total	17	17.91				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
 * = berpengaruh nyata
^{ns} = non significant

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6 (2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

2. Faktor Koreksi (FK) = $\frac{Y^2}{r \cdot a \cdot b}$

$$= \frac{(1356,48)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$= 102.224,33$$

3. JK Total = $\sum y_k^2 - FK$

$$= (79,04)^2 + (77,26)^2 + \dots + (73,30)^2 - 102.224,33$$

$$= 102.290,326 - 102.224,33$$

$$= 65,99$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_u^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(232,87)^2 + (230,45)^2 + \dots + (216,39)^2}{3} - 102.224,33 \\
 &= \frac{306841,684}{3} - 102.224,33 \\
 &= 56,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 65,99 - 56,23 \\
 &= 9,76
 \end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 \text{JK (A)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
 &= \frac{(463,32)^2 + (453,61)^2 + (439,55)^2}{3 \cdot 2} - 102.224,33 \\
 &= \frac{613.631,657}{3 \cdot 2} - 102.224,33 \\
 &= 47,61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (B)} &= \frac{\sum (a_j)^2}{r \cdot a} - FK \\
 &= \frac{(682,76)^2 + (673,72)^2}{3 \cdot 3} - 102.224,33 \\
 &= \frac{920.059,86}{3 \cdot 3} - 102.224,33 \\
 &= 4,54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 56,23 - 47,61 - 4,54 \\
 &= 4,08
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$db \text{ factor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$db \text{ factor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$db \text{ Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \cdot 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{47,61}{2} = 23,81$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{4,54}{1} = 4,54$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{4,08}{2} = 2,04$$

Uji Duncan

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₃	A ₂	A ₁
Nilai Tengah	73,26	75,60	77,22
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (0,8137/3)^{1/2} \\
 &= 0,5208
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	$(3,08)(0,5208) = 1,6041$
3	$(3,23)(0,5208) = 1,6822$

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_1 Vs A_2 , penentuan wilayah antara A_1 dan A_2 , yaitu $A_1 - A_2 = 77,22 - 75,60 = 1,62$, kemudian membandingkan perlakuan ke- i dengan perlakuan ke- j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,6041 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,6041 (0,577) \\ &= 0,926 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 dan A_2 adalah 1,62 lebih besar dari $R_2^* = 0,926$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_1 Vs A_3 , maka ditentukan wilayah antara A_1 dan A_3 yaitu $A_1 - A_3 = 77,22 - 73,26 = 3,96$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 1,6822 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,6822 (0,577) \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 Vs A_3 adalah 3,96 lebih besar dari $R_3^* = 0,97$, Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_2 Vs A_3 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_2 - A_3 = 75,60 - 73,26 = 2,34$, maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,6041 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,6041 (0,577) \\ &= 0,926 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 Vs A_3 adalah 2,34 lebih besar dari $R_2^* = 0,926$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5%.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding Yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$77,22 - 75,60 = 1,62$	$R_2 = 0,926$	Berbeda nyata
$A_1 - A_3$	$77,22 - 73,26 = 3,96$	$R_3 = 0,97$	Berbeda nyata
$A_2 - A_3$	$75,60 - 73,26 = 2,34$	$R_2 = 0,926$	Berbeda nyata

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Kandungan Protein-Kasar (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	16.86				
Lama Fermentasi (A)	2	6.65	3.32	38.00**	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	6.81	6.81	77.86**	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	3.41	1.70	19.50**	3.88	6.93
Galat	12	1.05				
Total	17	17.91				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6 (2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

$$2. \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{r \cdot a \cdot b}$$

$$= \frac{(127,53)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$= 903,55$$

$$3. \text{ JK Total} = \sum_{gk} Y_{gk}^2 - FK$$

$$= (6,34)^2 + (6,65)^2 + \dots + (9,02)^2 - 903,55$$

$$= 921,4627 - 903,55$$

$$= 17,91$$

$$\begin{aligned}
4. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_v^2}{r} - FK \\
&= \frac{(19,32)^2 + (19,33)^2 + \dots + (26,6)^2}{3} - 903,55 \\
&= \frac{2761,2403}{3} - 903,55 \\
&= 16,86
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 17,91 - 16,86 \\
&= 1,05
\end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
\text{JK (A)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
&= \frac{(38,65)^2 + (41,48)^2 + (47,40)^2}{3 \cdot 2} - 903,55 \\
&= 910,1955 - 903,55 \\
&= 6,65
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK (B)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot a} - FK \\
&= \frac{(58,23)^2 + (69,30)^2}{3 \cdot 3} - 903,55 \\
&= 910,3581 - 903,55 \\
&= 6,81
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 16,86 - 6,65 - 6,81 \\
 &= 3,41
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$\text{db faktor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db faktor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{db Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \cdot 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{6,65}{2} = 3,32$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{6,81}{1} = 6,81$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{3,4}{2} = 1,70$$

Uji Duncan

Langkah I. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₁	A ₂	A ₃
Nilai Tengah	6,44	6,91	7,9
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (0,0875/3)^{1/2} \\
 &= 0,1708
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	$(3,08)(0,1708) = 0,5261$
3	$(3,23)(0,1708) = 0,5517$

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_3 Vs A_2 , penentuan wilayah antara A_3 dan A_2 , yaitu $A_3 - A_2 = 7,9 - 6,91 = 0,99$, kemudian membandingkan perlakuan ke i dengan perlakuan ke j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 0,5261 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,5261 (0,577) \\ &= 0,304 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 dan A_2 adalah 0,99 lebih besar dari $R_2^* = 0,304$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_1 , maka ditentukan wilayah antara A_3 dan A_1 yaitu $A_3 - A_1 = 7,9 - 6,44 = 1,46$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 0,5517 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,5517 (0,577) \\ &= 0,318 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_1 adalah 1,46 lebih besar dari $R_3^* = 0,318$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_2 Vs A_1 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_2 - A_1 = 6,91 - 6,44 = 0,47$, maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 0,5261 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 0,5261 (0,577) \\ &= 0,304 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_2 adalah 0,47 lebih besar dari $R_2 = 0,304$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5%.

Perbandingan Antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding Yang Sesuai	Hasil
A1 - A2	$6,91 - 6,44 = 0,99$	$R_2 = 0,304$	Bereda nyata
A1 - A3	$7,90 - 6,44 = 1,46$	$R_3 = 0,318$	Bereda nyata
A2 - A3	$7,9 - 6,91 = 0,99$	$R_2 = 0,304$	Bereda nyata

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Kandungan Serat Kasar (%) Jerami Padi
Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	160.64				
Lama Fermentasi (A)	2	84.11	42.06	114.62**	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	48.77	48.77	132.93**	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	27.75	13.87	37.81**	3.88	6.93
Galat	12	1.05	0.37			
Total	17	17.91				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6 (2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

2. Faktor Koreksi (FK) = $\frac{Y^2}{r \cdot a \cdot b}$

$$= \frac{(580,35)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$= 18.711,451$$

3. JK Total = $\sum_{jk} Y_{jk}^2 - FK$

$$= (38,28)^2 + (32,36)^2 + \dots + (29,13)^2 - 18.711,451$$

$$= 18.876,49 - 18.711,451$$

$$= 165,04$$

$$\begin{aligned}
4. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_u^2}{r} - FK \\
&= \frac{(114,85)^2 + (96,77)^2 + \dots + (87,52)^2}{3} - 18.711,451 \\
&= \frac{56.616,27}{3} - 18.711,451 \\
&= 160,64
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 165,04 - 160,64 \\
&= 4,40
\end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
\text{JK (A)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
&= \frac{(211,62)^2 + (182,19)^2 + (186,54)^2}{3 \cdot 2} - 18.711,451 \\
&= \frac{112.773,392}{3 \cdot 2} - 18.711,451 \\
&= 84,11
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK (B)} &= \frac{\sum (a_j)^2}{r \cdot a} - FK \\
&= \frac{(304,99)^2 + (275,36)^2}{3 \cdot 3} - 18.711,451 \\
&= \frac{168.842,03}{3 \cdot 3} - 18.711,451 \\
&= 48,77
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 160,64 - 84,11 - 48,77 \\
 &= 27,75
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$\text{db faktor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db faktor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{db Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \cdot 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{84,11}{2} = 42,06$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{48,77}{1} = 48,77$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{27,75}{2} = 13,87$$

Uji Duncan

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₂	A ₃	A ₁
Nilai Tengah	30,37	31,09	35,27
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (0,3669/3)^{1/2} \\
 &= 0,3497
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	$(3,08)(0,3497) = 1,0771$
3	$(3,23)(0,3497) = 1,1295$

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_1 Vs A_3 , penentuan wilayah antara A_1 dan A_3 , yaitu $A_1 - A_3 = 35,27 - 31,09 = 4,18$, kemudian membandingkan perlakuan ke- i dengan perlakuan ke- j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,0771 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,0771 (0,577) \\ &= 0,62 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 dan A_3 adalah 4,18 lebih besar dari $R_2^* = 0,62$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_1 Vs A_2 , maka ditentukan wilayah antara A_1 dan A_2 yaitu $A_1 - A_2 = 35,27 - 30,37 = 4,9$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 1,1295 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,1295 (0,577) \\ &= 0,65 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 Vs A_2 adalah 4,9 lebih besar dari $R_3^* = 0,65$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_2 = 31,09 - 30,37 = 0,72$. maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,0771 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,0771 (0,577) \\ &= 0,62 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_2 adalah 0,72 lebih besar dari $R_2 = 0,62$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5%.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding Yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$35,27 - 30,37 = 4,9$	$R_3 = 0,65$	Bereda nyata
$A_1 - A_3$	$35,27 - 31,09 = 4,18$	$R_2 = 0,62$	Bereda nyata
$A_2 - A_3$	$31,09 - 30,37 = 0,72$	$R_2 = 0,62$	Bereda nyata

Lampiran 12. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan BETN (%) Jerami Padi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	86.19				
Lama Fermentasi (A)	2	19.43	9.71	6.28*	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	13.61	13.61	8.80*	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	53.16	26.58	17.18**	3.88	6.93
Galat	12	18.56	1.55			
Total	17	104.75				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
 * = berpengaruh nyata

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6 (2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

2. Faktor Koreksi (FK) = $\frac{y^2}{r \cdot a \cdot b}$

$$= \frac{(574,62)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$= 18.344,42$$

3. JK Total = $\sum_{jk} Y_{jk}^2 - FK$

$$= (28,77)^2 + (34,31)^2 + \dots + (33,04)^2 - 903,55$$

$$= 18.499,1737 - 18.344,42$$

$$= 104,75$$

4. JK Perlakuan

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum Y_u^2}{r} - FK \\ &= \frac{(83,35)^2 + (102,86)^2 + \dots + (94,32)^2}{3} - 18344,42 \\ &= \frac{55291,8399}{3} - 18344,42 \\ &= 86,19 \end{aligned}$$

5. JK Galat

$$\begin{aligned} &= JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan} \\ &= 104,75 - 86,19 \\ &= 18,56 \end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

JK (A)

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\ &= \frac{(186,22)^2 + (200,29)^2 + (188,12)^2}{3 \cdot 2} - 18344,42 \\ &= 18.363,85115 - 18.344,42 \\ &= 19,43 \end{aligned}$$

JK (B)

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot a} - FK \\ &= \frac{(279,49)^2 + (295,13)^2}{3 \cdot 3} - 18344,42 \\ &= 18.358,03108 - 18.344,42 \\ &= 13,61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 86,19 - 19,43 - 13,61 \\
 &= 53,16
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$\text{db faktor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db faktor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{db Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \cdot 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{19,43}{2} = 9,71$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{13,61}{1} = 13,61$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{53,16}{2} = 26,58$$

Uji Duncan

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₁	A ₃	A ₂
Nilai Tengah	31,04	31,35	33,38
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (1,55/3)^{1/2} \\
 &= 0,7188
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	(3,08)(0,7188) = 2,2139
3	(3,23)(0,7188) = 2,3217

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_2 Vs A_3 , penentuan wilayah antara A_2 dan A_3 , yaitu $A_2 - A_3 = 33,38 - 31,35 = 2,03$, kemudian membandingkan perlakuan ke- i dengan perlakuan ke- j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_p^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$
$$R_2^* = 2,2139 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$
$$= 2,2139 (0,577)$$
$$= 1,277$$

Karena wilayah antara A_2 dan A_3 adalah 2,03 lebih besar dari $R_2^* = 1,277$.

Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_2 Vs A_1 , maka ditentukan wilayah antara A_2 dan A_1 yaitu $A_2 - A_1 = 33,38 - 31,04 = 2,34$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 2,3217 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 2,3217 (0,577) \\ &= 1,34 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 Vs A_1 adalah 2,34 lebih besar dari $R_3^* = 1,34$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_1 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_1 = 31,35 - 31,04 = 0,31$, maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 2,2139 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 2,2139 (0,577) \\ &= 1,28 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_1 adalah 0,31 lebih kecil dari $R_2 = 1,28$ Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5%.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Perbandingan Yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$33,38 - 31,04 = 2,34$	$R_3 = 1,34$	Berbeda nyata
$A_1 - A_3$	$31,35 - 31,04 = 0,31$	$R_2 = 1,28$	Tidak Berbeda nyata
$A_2 - A_3$	$33,38 - 31,35 = 2,03$	$R_2 = 1,28$	Berbeda nyata

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Kandungan Lemak Kasar (%) Jerami Paçi Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	16.41				
Lama Fermentasi (A)	2	13.48	6.741	18.25**	3.88	6.93
Jenis Perlakuan (B)	1	2.05	2.054	5.56*	4.75	9.33
Interaksi (AB)	2	0.87	0.437	1.18 ^{ns}	3.88	6.93
Galat	12	4.43	0.369			
Total	17	17.91				

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata
 * = berpengaruh nyata
^{ns} = non significant

1. Derajat Bebas

$$\text{db Perlakuan} = a \cdot b - 1 = 3 \cdot 2 - 1 = 5$$

$$\text{db Galat} = a \cdot b (r - 1) = 3 \cdot 2 (3 - 1) = 6 (2) = 12$$

$$\text{db Total} = r \cdot a \cdot b - 1 = 3 \cdot 3 \cdot 2 - 1 = 18 - 1 = 17$$

$$2. \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{\gamma^2}{r \cdot a \cdot b}$$

$$= \frac{(73,94)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2}$$

$$= 303,729$$

$$3. \text{ JK Total} = \sum_{jk} Y_{jk}^2 - FK$$

$$= (5,65)^2 + (3,95)^2 + \dots + (2,11)^2 - 303,729$$

$$= 324,5712 - 303,729$$

$$= 20,842$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_a^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(15,31)^2 + (11,49)^2 + \dots + (7,95)^2}{3} - 303,729 \\
 &= \frac{960,416}{3} - 303,729 \\
 &= 16,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 20,84 - 16,41 \\
 &= 4,43
 \end{aligned}$$

6. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 \text{JK (A)} &= \frac{\sum (a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
 &= \frac{(26,80)^2 + (29,65)^2 + (17,49)^2}{3 \cdot 2} - 303,729 \\
 &= \frac{1903,2626}{3 \cdot 2} - 303,729 \\
 &= 13,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (B)} &= \frac{\sum (a_j)^2}{r \cdot a} - FK \\
 &= \frac{(40,01)^2 + (33,93)^2}{3 \cdot 3} - 303,729 \\
 &= \frac{2.752,05}{3 \cdot 3} - 303,729 \\
 &= 2,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK (AB) &= JKP - JK (A) - JK (B) \\
 &= 16,41 - 13,48 - 2,05 \\
 &= 0,87
 \end{aligned}$$

7. Derajat Bebas untuk Faktor Utama dan Interaksi :

$$\text{db faktor Lama Fermentasi (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db faktor Jenis Perlakuan (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{db Interaksi (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 - 1 = 2$$

8. Kuadrat Tengah

$$KT (A) = \frac{JK (A)}{db (A)} = \frac{13,48}{2} = 6,741$$

$$KT (B) = \frac{JK (B)}{db (B)} = \frac{2,05}{1} = 2,054$$

$$KT (AB) = \frac{JK (AB)}{db (AB)} = \frac{0,87}{2} = 0,437$$

Uji Duncan

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₃	A ₁	A ₂
Nilai Tengah	2,92	4,47	4,94
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned}
 \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\
 &= (0,3694/3)^{1/2} \\
 &= 0,3509
 \end{aligned}$$

Langkah III. Menentukan wilayah nyata student taraf 0,5%

P	r_p
2	3,08
3	3,23

Kemudian menghitung wilayah terpendek menggunakan formula $R_p = r_p \cdot S\bar{y}$

P	$R_p = r_p \cdot S\bar{y}$
2	(3,08)(0,3509) = 1,0808
3	(3,23)(0,3509) = 1,1334

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A_2 Vs A_1 , penentuan wilayah antara A_2 dan A_1 , yaitu $A_2 - A_1 = 4,94 - 4,47 = 0,47$, kemudian membandingkan perlakuan ke i dengan perlakuan ke j ($i \neq j$), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu:

$$R_{ij}^* = R_p \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_j} \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,0808 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,0808 (0,577) \\ &= 0,624 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 dan A_1 adalah 0,47 lebih kecil dari $R_2^* = 0,624$, maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berpengaruh nyata pada taraf taraf 0,5 %.

- b. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_2 Vs A_3 , maka ditentukan wilayah antara A_2 dan A_3 yaitu $A_2 - A_3 = 4,94 - 2,92 = 2,02$. Nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_3^* &= 1,1334 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,1334 (0,577) \\ &= 0,654 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 Vs A_3 adalah 2,02 lebih besar dari $R_3^* = 0,654$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_1 Vs A_3 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_1 - A_3 = 4,47 - 2,92 = 1,55$, maka nilai perbandingannya adalah :

$$\begin{aligned} R_2^* &= 1,0808 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \\ &= 1,0808 (0,577) \\ &= 0,624 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_1 Vs A_3 adalah 1,55 lebih besar dari $R_2 = 0,62$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berpengaruh nyata pada taraf 0,5%.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding Yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$4,94 - 4,47 = 0,47$	$R_2 = 0,624$	Tidak Berbeda nyata
$A_1 - A_3$	$4,47 - 2,92 = 1,55$	$R_2 = 0,624$	Berbeda nyata
$A_2 - A_3$	$4,94 - 2,92 = 2,02$	$R_3 = 0,654$	Berbeda nyata



LABORATORIUM KIMIA DAN MAKANAN TERNAK
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

HASIL ANALISIS BAHAN


No	KODE	BK	AIR	ABU	LEMAK KASAR	PROTEIN KASAR	SERAT KASAR	BETN
1	Kontrol	83.18	16.82	22.71	2.45	5.46	30.10	39.28
2	Kapur	59.82	40.18	23.56	2.95	5.84	32.54	25.11
3	A1B1 (1)	57.84	42.16	20.96	5.65	6.34	38.28	28.77
4	A1B1 (2)	46.33	53.67	22.00	5.04	6.27	37.45	29.24
5	A1B1 (3)	43.85	56.15	24.21	4.62	6.71	39.12	25.34
6	A1B2 (1)	40.23	59.77	22.74	3.95	6.65	32.36	34.30
7	A1B2 (2)	47.61	52.39	23.39	3.30	6.19	32.05	25.07
8	A1B2 (3)	43.87	56.13	23.42	4.24	6.49	32.36	33.49
9	A2B1 (1)	43.06	56.94	23.72	5.72	5.59	30.03	34.94
10	A2B1 (2)	46.33	53.67	24.72	4.71	6.46	29.72	34.39
11	A2B1 (3)	39.89	60.11	24.83	4.73	6.06	31.37	33.01
12	A2B2 (1)	36.65	63.35	23.82	4.83	7.69	31.13	32.53
13	A2B2 (2)	36.20	63.80	24.65	4.55	8.09	29.87	32.84
14	A2B2 (3)	37.09	62.91	24.65	5.11	7.59	30.07	32.58
15	A3B1 (1)	40.61	59.39	25.58	3.18	7.14	32.95	31.15
16	A3B1 (2)	39.00	61.00	25.37	4.11	7.15	32.55	30.82
17	A3B1 (3)	46.23	53.77	25.89	2.25	6.51	33.52	31.83
18	A3B2 (1)	36.19	63.81	27.94	2.45	8.74	29.27	31.60
19	A3B2 (2)	40.67	59.33	28.97	3.39	8.84	29.12	29.68
20	A3B2 (3)	45.14	54.86	26.70	2.11	9.02	29.13	33.04

Catatan : 1. Hasil Analisa Dihitung Berdasarkan Bahan Kering
2. BETN : Bahan Ektrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 23 Juli 2008

Mengetahui,

Analisis,


LABORATORIUM KIMIA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
H. Ma'mur H. Svam, M. Sc
Nip: 130 595 943



Hj. Nur Edayani
Nip : 130 995 206

RIWAYAT HIDUP



Wahidah Madjid, Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 7 Februari 1985. penulis merupakan anak ke-lima dari lima bersaudara dari pasangan Abd. Madjid Tammu (Alm) dan Halamin Ibrahim Penulis memasuki jenjang pendidikan Sekolah Dasar tahun 1991 di SD. Negeri Inpres Tamamaung 1 Makassar dan tamat pada tahun 1997. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke Sekolah Tingkat Pertama di SLTP Negeri 20 Makassar dan tamat tahun 2000. Kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Analis Kimia (SMAK) Makassar dan tamat pada tahun 2004. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.