

**KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK
JERAMI PADI HASIL PERLAKUAN ALKALI YANG
DILANJUTKAN DENGAN AMONIASI
DAN PROBIOTIK**

SKRIPSI

Oleh :

SITTI RAHMATULLAH ACHMAD
I 211 04 006



Tgl. Y	1-12-08
Asal	peternakan
Banyak	1 dus
Harga	Wadras
No. Inventaris	98
No. Klas	SFR-PT08 ACH K

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK
JERAMI PADI HASIL PERLAKUAN ALKALI YANG
DILANJUTKAN DENGAN AMONIASI
DAN PROBIOTIK**

Oleh :

SITTI RAHMATULLAH ACHMAD

I 211 04 006

**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 : Kecernaan *In vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali yang dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik

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

Nama : Sitti Rahmatullah Achmad

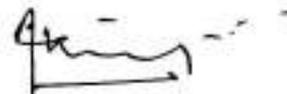
No. Stambuk : 1 211 04 006

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :



Harfiah S.Pt, M.P
Pembimbing Utama



Ir. Rohmiyatul Islamiyati, M.P
Pembimbing Anggota



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

Mengetahui



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

Tanggal Lulus : 7 November 2008

Sitti Rahmatullah Achmad I 211 04 006. Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering dan Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali yang Dilanjutkan dengan Amoniasi dan Probiotik. Dibawah bimbingan **Harfiah** sebagai Pembimbing Utama dan **Rohmiyatul Islamiyati** sebagai Pembimbing Anggota.

RINGKASAN

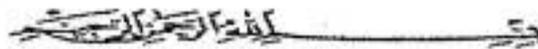
Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan daya cerna bahan kering dan bahan organik jerami padi yang diberi perlakuan alkali (kapur), yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea) dan probiotik (starbio).

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah jerami padi varietas IR-42 yang diperoleh di area persawahan sekitar Kawasan Industri Makassar, kapur tembok, urea, dan starbio serta bahan-bahan kimia untuk analisa daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik sesuai metode *in vitro* sistem sellulase (McLeod dan Minson, 1978). 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 hari, 14 hari dan 21 hari) dan faktor B (jenis perlakuan = alkali, amoniasi dan probiotik).

Berdasarkan sidik ragam perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik yang disimpan pada waktu yang berbeda menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik jerami padi. Rata-rata kecernaan bahan kering tiap perlakuan adalah A1 (39,42%), A2 (41,74%), dan A3 (42,76%).

Disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi cenderung meningkat. Perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik hanya dapat meningkatkan kecernaan bahan organik jerami padi. Jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik yang disimpan selama 21 hari lebih baik dibandingkan dengan yang disimpan selama 7 hari dan 14 hari.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya dan tak lupa pula shalawat dan salam kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW atas teladan dalam mengisi hidup dan kehidupan ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan dapat mempersembahkan "skripsi" ini sebagai akhir sebuah perjalanan study dan awal sebuah perjalanan nama.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan berupa moril maupun materi. Untuk itu pada kesempatan ini dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

- Ayahanda Ambo Achmad dan Ibunda St. Yasrul Hidana, yang tak henti-hentinya memberikan do'a, perhatian, kasih sayang, nasehat dan dukungannya kepada penulis yang tidak akan pernah mampu untuk penulis balas. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan memberikan tempat yang terindah di singgasanaNya.
- Buat Kakakku yang kucintai Amirul Himawan A. yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan dan semangat kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya.
- Ibu Harfiah S.Pt.,MP, selaku pembimbing utama dan Ibu Ir. Rohmiyatul Islamiyati, MP selaku pembimbing anggota atas waktunya dan dengan sabar mengarahkan dan membimbing penulis hingga selesainya penulisan skripsi ini.

- Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Hasanuddin beserta seluruh dosen dan staf karyawan dan karyawan Laboratorium yang telah banyak memberikan bekal berupa pengetahuan selama penulis berada di bangku kuliah.
- Teman penelitian (Wawa, K'Hengki, Enni, K'Uli dan K' Ano') yang telah membantu dan memberikan semangat selama penelitian.
- Sohib "PSYCOPHAT" (Vera S.Pt, Chia S.Pt, Agustiana S.Pt, Vira S.Pt, Ade, Anna, Ati (Bozq), Bagas, Bayu, Dhany, Ephy, Hasni (Dho2e), Ela, Ika, Ita, Isma, Novy, Opu, Rahma, Santi, Sany, Sasty, Uchi, Wisty, Wury, Zizah and Ana). Semoga seluruh kebersamaan yang telah kita jalani sejak awal kita bertemu tak akan pernah terlupakan.
- Adik-adik mahasiswa angkatan (2005, 2006, 2007 dan 2008) serta pejabat HUMANIKA UNHAS tetaplah berkarya dan terus berjuang untuk menjadi yang terbaik.
- Special thank's buat Kakanda " Ainuddin, S.Pt " yang senantiasa memberikan support, motivasi dan kasih sayangnya selama ini.

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 SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya. Amin.....!!!

Penulis

St. Rahmatullah A.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Hipotesis	2
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak	4
Pemanfaatan Jerami Padi	5
Pengolahan Jerami Padi	7
Fermentasi Bahan Pakan	11
Kecernaan Bahan Pakan	12
Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik	13
Pengukuran Daya Cerna <i>In Vitro</i>	14
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	16
Materi Penelitian	16
Metode Penelitian	16
Pelaksanaan Penelitian	17
Parameter yang Diukur	18
Pengolahan Data	20

HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kecernaan Bahan Kering Jerami Padi	22
Kecernaan Bahan Organik Jerami Padi	24
PENUTUP	
Kesimpulan	28
Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	48

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Hasil Kecernaan <i>In Vitro</i> Jerami Padi dengan beberapa Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.....	22
2.	Rata-rata Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Kering (%) Jerami Padi hasil Perlakuan Alkali yang Dilanjutkan dengan Amoniasi, dan Probiotik yang Disimpan pada Waktu yang Berbeda	23
3.	Rata-rata Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Organik (%) Jerami Padi hasil Perlakuan Alkali yang Dilanjutkan dengan Amoniasi, dan Probiotik yang Disimpan pada Waktu yang Berbeda	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis Ragam Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Kering Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik	32
2.	Uji Duncan Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Kering Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik	38
3.	Analisis Ragam Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik	40
4.	Uji Duncan Kecernaan <i>In Vitro</i> Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik	46
5.	Data Mentah Hasil Analisa Daya Cerna <i>In Vitro</i>	48

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keberhasilan suatu usaha peternakan ditentukan oleh ketersediaan pakan disamping pemuliaan dan tataaksana. Untuk memperoleh keuntungan yang memadai, maka faktor makanan perlu diperhatikan yaitu dengan mencari bahan pakan yang murah dan mudah diperoleh terutama yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Khusus bagi ternak herbivora, memerlukan ketersediaan pakan terutama hijauan secara kontinyu. Namun ketersediaannya terkadang tidak menentu yang disebabkan oleh perubahan musim. Salah satu alternatif untuk menanggulangi masalah ketersediaan pakan tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai sumber bahan pakan diantaranya adalah jerami padi.

Jerami padi adalah salah satu limbah pertanian yang terdapat dalam jumlah yang melimpah dan mudah diperoleh untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan jerami padi ini sangat diperlukan untuk menjaga ketersediaan makanan bagi ternak sepanjang waktu. Namun kendala utama pemanfaatan jerami padi sebagai limbah pertanian untuk pakan ternak adalah kandungan nutrisi dan kecernaannya yang rendah bila dibandingkan dengan pakan hijauan. Penyebabnya karena tingginya kadar serat kasar (selulosa, hemiselulosa, lignin) yang merupakan penyusun dinding sel tanaman dan adanya silika pada jerami padi. Selain itu kadar protein kasarnya rendah sekitar 3 - 5 % sehingga sukar diharapkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak akan protein. Atas dasar pertimbangan itu, diperlukan penggunaan teknologi dalam mengolah jerami padi menjadi makanan ternak berkualitas sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ternak

(Bonga, 2007). Salah satu alternatif dalam usaha peningkatan nilai nutrisi limbah pertanian adalah penggunaan alkali (kapur), penggunaan urea (amoniasi) dan pemanfaatan starter mikroba (probiotik) dalam proses fermentasi, guna meningkatkan daya cerna, serta palatabilitas dari limbah pertanian tersebut.

Perumusan Masalah

Produksi jerami padi melimpah, tetapi penggunaannya sebagai pakan belum bisa memberikan nilai yang optimal bagi ternak. Hal ini disebabkan masih adanya faktor pembatas pemanfaatannya yaitu nilai kecernaannya yang rendah yakni berkisar 35-37% sedangkan kandungan serat kasarnya sangat tinggi yakni sekitar 32,14%. Oleh karena itu, diperlukan beberapa perlakuan khusus untuk meningkatkan nilai nutrisi dan daya cernanya. Salah satunya dengan melakukan teknologi fermentasi dengan memberikan perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik pada jerami padi sehingga lebih disukai dan mudah dicerna oleh ternak ruminansia.

Hipotesis

Diduga bahwa dengan perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea), penambahan probiotik dan lama fermentasi yang berbeda dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan daya cerna bahan kering dan bahan organik jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea) dan probiotik.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam rangka peningkatan kualitas jerami padi apabila diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi (urea) dan penambahan probiotik untuk meningkatkan pencernaan jerami padi sehingga dapat membantu ketersediaan pakan yang berkualitas dan berkelanjutan bagi ternak ruminansia.

TINJAUAN PUSTAKA

Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak

Jerami padi adalah bagian dari padi setelah dipanen bulir-bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan bagian akar yang tertinggal setelah disabit. Jerami padi di negeri kita sebagian besar 36 – 62% dibakar atau dikembalikan ke tanah sebagai kompos, untuk makanan ternak berkisar 31 – 39% sedangkan sisanya antara 7 – 16% digunakan untuk kepentingan industri (Komar, 1984). Selanjutnya Syamsu (2007b) menyatakan bahwa 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).

Jerami padi mempunyai potensi produksi yang besar dan pemanfaatannya sebagai sumber pakan dapat memegang peranan penting karena produksi jerami padi di Indonesia cukup melimpah. Meskipun jerami padi jumlahnya cukup banyak tersedia, penggunaannya sebagai bahan pakan belum bisa memberikan nilai manfaat yang optimal pada ternak. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan zat-zat makanan didalamnya (Sarwono dan Arianto, 2003).

Komposisi kimia jerami padi meliputi bahan kering 71,2%, protein kasar 3,9%, lemak kasar 1,8%, serat kasar 28,8%, BETN 37,1%, dan TDN 40,2%. Hanya saja yang menjadi faktor pembatas adalah nilai gizinya yang rendah yaitu mengandung serat kasar dan silikat dalam jumlah tinggi, sedang daya cerna sangat rendah yang dipengaruhi adanya ikatan lignin, silikat dan kutin. Namun demikian manfaat jerami padi masih dapat ditingkatkan melalui proses kimia atau dengan teknologi pengolahan sehingga dapat

meningkatkan efektifitas daya cerna oleh enzim mikroktin. Salah satu cara yang dianggap paling efektif adalah melalui jalan fermentasi (Anonim, 2008).

Ibrahim dan Shiere (1989) menyatakan bahwa tingginya kandungan selulosa dan hemiselulosa jerami padi memungkinkan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia. Tetapi selulosa dan hemiselulosa tersebut dilindungi oleh lignin dan silika sehingga menghalangi aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen untuk mencernanya. Jerami padi sebagai pakan mempunyai beberapa kelemahan yaitu rendahnya kecernaannya karena tinggi kandungan seratnya (berlignin) dan rendahnya kandungan nilai gizi (protein, bahan organik, dsb). Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi hijauan/limbah pertanian baik secara fisik, kimia maupun biologi. Secara umum perlakuan tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan daya cerna dan palatabilitas. Beberapa contoh hasil perlakuan limbah pertanian, misalnya secara fisik :penggilingan, pencincangan, radiasi dan penguapan. Secara kimia misalnya penggunaan larutan alkali, amoniasi dan sebagainya. Sedangkan secara biologi dengan menggunakan probiotik, enzim dan sebagainya. Salah satu teknik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna jerami padi yaitu dengan memanfaatkan starter mikroba (starbio) dalam proses fermentasi, penggunaan larutan basa (kapur) dan amoniasi (urea).

Pemanfaatan Jerami Padi

Salah satu cara untuk menanggulangi kekurangan rumput atau pun hijauan pakan sebagai akibat kekurangan lahan, yaitu dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan. Dengan demikian, untuk mengembangkan ternak ruminansia disuatu daerah seharusnya dilakukan juga usaha pemanfaatan potensi limbah pertanian sebagai pakan,

mengingat sumber penyediaan rumput dan hijauan lainnya sebagai pakan sangat terbatas (Kasryono dan Syafaat, 2000).

Sarwono dan Arianto (2003) menyatakan bahwa di sentra-sentra penghasil padi, banyak jerami dibuang atau dibakar begitu saja setelah bulir-bulir padi dipanen. Padahal jerami tersebut setelah dikeringkan dan disimpan dengan baik di gudang dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak ruminasia andalan. Dengan memiliki persediaan jerami padi kering, peternak tidak perlu lagi ngarit (mencari rumput) atau membeli hijauan segar untuk pakan sapi. Hampir semua limbah pertanian tanaman pangan dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan sapi. Walaupun hampir semua limbah pertanian itu mengandung serat kasar tinggi, tetapi dengan sentuhan teknologi sederhana limbah itu dapat diubah menjadi pakan bergizi dan sumber energi bagi ternak. Selanjutnya Soejono (1987) juga menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai nutrisi jerami padi antara lain : faktor tanaman, lingkungan (cahaya, temperatur, air, tanah, dan pemberian pupuk), panen, penyimpanan dan varietas

Untuk meningkatkan kualitas limbah pertanian seperti jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia dapat digunakan starbio, yang dapat meningkatkan derajat fermentasi bahan organik terutama komponen serat sehingga menyediakan sumber energi yang lebih baik. Dengan fermentasi jerami padi dengan menggunakan starbio menunjukkan peningkatan kualitas dibanding jerami padi yang tidak difermentasi, dimana kadar protein kasar mengalami peningkatan kualitas dan diikuti dengan penurunan kadar serat kasar (Syamsu, 2001).

Pengolahan Jerami Padi

Pengolahan jerami padi merupakan upaya untuk meningkatkan nilai manfaat dengan memperkecil faktor pembatas pemanfaatannya. Untuk maksud tersebut diperlukan suatu teknologi yang murah dan mudah dipraktekkan oleh peternak. Cahyono (1989), menyatakan bahwa untuk mengolah jerami padi harus memenuhi syarat-syarat seperti : 1) Praktis dan ekonomis bagi usaha skala kecil; 2) Hasil olahannya harus lebih murah dan nilai gizinya lebih baik; 3) Tidak memerlukan peralatan yang mahal; 4) Tidak membahayakan ternak dan peternak; 5) Tidak menggunakan bahan yang mahal; 6) Dapat segera dilaksanakan; 7) Cepat menghasilkan atau memberikan imbalan.

Kendala pemanfaatan jerami padi dapat diatasi dengan meningkatkan nilai hayati jerami padi dengan cara fisik atau mekanis, biologis dan kimia disertai dengan suplementasi zat-zat gizi yang kurang dalam jerami padi. Perlakuan secara fisik adalah untuk merombak struktur fisik jerami padi dan persentasinya misalnya dari panjang menjadi pendek atau menjadi tepung, (Komar, 1984).

a. Perlakuan Alkali

Menurut Komar (1984), daya cerna jerami padi yang rendah dapat ditingkatkan melalui pengolahan secara kimia dengan alkali, antara lain dengan menggunakan NaOH atau air kapur. Prinsip daya kerja alkali terhadap jerami padi adalah sebagai berikut :

1. Memutuskan sebagian ikatan antara sellulosa dan hemisellulosa dengan lignin dan silika .
2. Merombak struktur dinding sel, melalui pengembangan jaringan serat yang pada gilirannya memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganismenya.

Hasil penelitian Saadullah, dkk (1981) memperlihatkan peningkatan pencernaan bahan kering jerami padi dengan perlakuan alkali (air kapur) dari 38% menjadi 49%. Dengan penambahan 10% molases dan urea yang mengandung 2%N, meningkatkan daya cerna jerami padi hingga 54%. Pada penelitian ini menggunakan domba betina untuk mengukur konsumsi dan pencernaan jerami padi yang telah diberi perlakuan alkali dengan komposisi perlakuan seperti berikut ini :

1. 1 kg jerami padi direndam dalam 10 liter air yang mengandung 40g air kapur selama 48 jam.
2. Jerami padi dicuci dengan 5 liter air/kg jerami padi
3. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari.

Pemberian jerami padi hasil perlakuan ini sebelum diberikan kepada ternak, ditambahkan molases dan urea sehingga dapat meningkatkan konsumsi bahan kering ternak domba sampai 71,3 g/kg W^{0,75}.

b. Amoniasi dengan Urea

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). Selanjutnya Anggorodi (1990) menyatakan bahwa urea adalah diamida asam karbonat, merupakan hasil akhir utama metabolisme nitrogen pada mamalia

(sebagian besar ikan). Urea bila diberikan pada ternak akan melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan karena urea tersebut disintesis menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen.

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 sampai 4 kali lipat dari kandungan protein semula, b) meningkatkan daya cerna, dan c) meningkatkan kuantitas konsumsi pakan. Dalam proses amoniasi, amoniak akan berperan untuk a) menghidrolisa ikatan lignin-selulosa, b) menghancurkan ikatan hemiselulosa, c) memuaikan atau mengembangkan serat selulosa sehingga memudahkan penetrasi enzim selulase, dan d) meningkatkan kadar nitrogen sehingga kandungan protein kasar juga meningkat (Syamsu, 2007a).

Jerami padi rendah kandungan nitrogennya (protein kasar), sehingga dengan penggunaan urea dalam amoniasi dapat memperbaiki kandungan nitrogen jerami padi yang sekaligus dapat meningkatkan konsumsi dan daya cernanya sebagai pakan ternak. Peningkatan kadar nitrogen dimungkinkan karena urea merupakan sumber amonia (NH_4), maka terjadi proses hidrolisa yang selanjutnya dengan enzim urease, urea dapat terurai menjadi amonia dan CO_2 , (Syamsu, 2007a).

Dosis urea yang ditaburkan ke dalam jerami jumlahnya sekitar 4%-6% dari berat jerami. Dengan kata lain, setiap 100 kg jerami padi yang akan diamoniasi membutuhkan urea sebanyak 4-6 kg. Jika dosis urea yang ditaburkan ke dalam jerami terlalu banyak,

maka urea tersebut tidak akan memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai nutrisi pada jerami (Ibrahim dan Shiere, 1989).

c. Probiotik

Starter mikroba seperti starbio merupakan bubuk berwarna coklat, hasil pengembangan bioteknologi yang terdiri dari multi mikroorganisme lignolitik, selulolitik, proteolitik, lipolitik, dan fiksasi nitrogen non simbiotik. Menghasilkan enzim lignase memecah lignin, selulase memecah selulosa, lignosellulase memecah lignosellulosa, protease yang memecah protein, dan lipase yang memecah lemak (Anonim, 1999). Selanjutnya Sarwono dan Arianto (2003) menyatakan bahwa starter mikroba seperti starbio adalah bahan pakan tambahan yang berfungsi membantu daya cerna pakan dalam pencernaan ternak. Pakan tambahan ini terdiri dari koloni mikroba (bakteri fakultatif) yang berasal dari ternak ruminansia dan dikemas dalam campuran tanah dan akar rumput serta daun-daunan yang telah membusuk. Mikroba yang terdapat dalam starbio terdiri dari mikroba lignolitik, selulolitik, proteolitik dan fiksasi nitrogen non simbiotik. Starbio dipasarkan berupa serbuk berwarna coklat.

Sarwono dan Arianto (2003), menyatakan bahwa selain penambahan starbio juga dapat ditambahkan urea yang dapat digunakan untuk memperbaiki nilai gizi jerami padi. Pemberian sedikit urea pada jerami sebelum dimakan dapat meningkatkan kandungan nitrogen pada jerami, jumlah jerami yang dikonsumsi, dan daya cerna jerami. Selanjutnya Anonim (1999) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi, urea digunakan sebagai pensuplai NH_3 (amoniak), dimana NH_3 ini digunakan sebagai sumber energi bagi mikroba dalam proses fermentasi. Jadi, disini urea tidak sebagai penambah nutrisi pakan melainkan dapat juga diartikan sebagai katalisator dalam proses fermentasi.

Fermentasi Bahan Pakan

Fermentasi merupakan suatu proses biokimia yang menghasilkan energi melalui senyawa organik. Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme anaerob. Untuk hidup, semua mikroorganisme membutuhkan sumber energi yang diperoleh dari metabolisme bahan pangan dimana organisme berada di dalamnya. Bahan baku energi yang paling banyak digunakan adalah glukosa (Norman, 1988).

Menurut Fardiaz (1992), proses fermentasi sering didefinisikan sebagai pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam fermentasi terutama adalah karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasikan oleh beberapa jenis bakteri tertentu.

Fermentasi merupakan proses penguraian atau perombakan bahan organik yang dilakukan dalam kondisi tertentu oleh mikroorganisme fermentatif. Kondisi lingkungan yang mendukung fermentasi antara lain : (1) derajat keasaman atau pH rendah berkisar antara 3 – 4; (2) kandungan gula tinggi; (3) kadar air sedang antara 30–50%; (4) kandungan antioksidan dari tanaman rempah atau obat-obatan; (5) adanya mikroorganisme fermentasi (Anonim, 2007).

Penelitian lain mengenai fermentasi jerami padi dengan menggunakan probion yang diuji cobakan pada ternak domba menyimpulkan bahwa peningkatan nilai nutrisi jerami padi sebagai bahan pakan berserat dapat dilakukan melalui bio-proses fermentasi menggunakan probiotik sebagai pemacu pemecah komponen lignoselulosa didalam jerami padi tersebut. Pemberian jerami padi fermentasi sebagai pakan domba mampu meningkatkan efisiensi fermentasi pakan didalam rumen. Respon produksi domba terhadap pemberian jerami padi fermentasi menggunakan probiotik (probion) mampu meningkatkan

produktifitas domba dibanding dengan pemberian pakan secara tradisional (Haryanto dkk, 2004).

Kecernaan Bahan Makanan

Makanan yang tercerna merupakan selisih antara makanan yang dimakan dengan zat-zat yang terdapat dalam feces. Kecernaan merupakan salah satu cara evaluasi nilai nutrisi suatu bahan makanan (Anggorodi, 1990). Selanjutnya Ginting (1992) menyatakan bahwa tingkat konsumsi dan nilai kecernaan pakan merupakan hasil interaksi antara pakan, mikroba yang mendiami kantong pencernaan dan ternak itu sendiri. Meningkatnya nilai kecernaan suatu bahan pakan dapat meningkatkan konsumsi ternak terhadap bahan tersebut.

Daya cerna suatu bahan pakan tergantung pada keseimbangan zat-zat makanan yang terkandung didalamnya. Pada ruminansia apabila tidak terdapat suatu zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme rumen, maka daya cernanya akan berkurang (Tilman, dkk., 1991). Anggorodi (1990) menyatakan bahwa daya cerna suatu bahan makanan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, laju perjalanan makanan dalam saluran pencernaan, komposisi ransum, bentuk fisik bahan makanan dan perbandingan zat makanan yang ada di dalam ransum.

Besarnya proporsi pakan berserat yang dapat dicerna sangat ditentukan oleh aktivitas mikroba yang mendiami kantong pencernaan. Tanpa kehadiran mikroba, hampir tidak mungkin ternak ruminansia memanfaatkan hijauan atau limbah pertanian sebagai sumber pakan utama. Tingkat kecernaan suatu pakan akan menggambarkan besarnya zat-zat pakan yang tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh ternak bagi proses produksinya,

seperti pertumbuhan dan perkembangan janin yang dikandungnya serta produksi air susu, (Ginting, 1992).

Kecernaan jerami padi cukup rendah. Hal ini disebabkan oleh dinding selnya terdiri dari hemiselulosa, selulosa, lignin dan silika dimana kandungan lignin membatasi dimanfaatkannya hemiselulosa, selulosa dan isi sel (Djajanegara dan Sitorus, 1993). Selanjutnya Syamsu (2007.a) menyatakan bahwa kecernaan *in vitro* bahan kering jerami padi adalah 26,27%, sedangkan kecernaan *in vitro* bahan organiknya adalah 18,87%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ali (2004), menunjukkan bahwa pada kecernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang difermentasi dengan bokasi isi rumen adalah 50,70% sedangkan kecernaan bahan organiknya rata-rata 46,70%. Untuk kecernaan *in vitro* bahan organik yang tidak ditambahkan bokasi isi rumen rata-rata 42,89% dan kecernaan *in vitro* bahan organiknya rata-rata 40,74%.

Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik

Bahan pakan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering terdiri dari bahan organik dan anorganik. Sedangkan bahan organik terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin. Ternak membutuhkan baik bahan organik maupun bahan anorganik tetapi bahan organik lebih banyak dibutuhkan dan hanya sedikit saja bahan anorganik yang dibutuhkan (Tillman, dkk, 1991).

Daya cerna suatu bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, laju perjalanan makanan dalam saluran pencernaan, komposisi ransum, bentuk fisik bahan makanan, spesies, umur serta palatabilitas bahan makanan. Perbedaan nilai kecernaan bahan kering dan bahan organik suatu hijauan berhubungan dengan komposisi kimia, dimana bagian yang berserat, lignin dan kandungan silika yang tumbuh sebagai

akibat dari perbedaan spesies dalam genotif tingkat pertumbuhan, kondisi dari lingkungan, tempat tumbuh dan sistem pengolahan akan menurunkan pencernaan. Pertambahan makanan yang kaya protein dan tinggi daya cerna menyebabkan bakteri dapat lebih melaksanakan aktifitasnya dalam mencerna selulosa sehingga serat kasar dapat lebih mudah dicerna (Anggorodi, 1990).

Pengukuran Daya Cerna *In Vitro*

Secara umum analisa kimia suatu bahan pakan berhubungan dengan kandungan nilai gizi bahan pakan tersebut yang dimanfaatkan oleh ternak. Namun dalam hal ini sebenarnya belum menunjukkan derajat daya cernanya. Oleh karena itu, untuk bahan pakan tertentu perlu diuji daya cernanya dengan serangkaian percobaan daya cernanya (Anggorodi, 1990).

Metode *in vitro* merupakan suatu metode yang dikembangkan untuk meniru pencernaan secara alamiah dan merupakan suatu metode yang paling akurat dari seluruh teknik laboratorium untuk membuatkan pencernaan serta cocok digunakan pada program-program penelitian rumput-rumput tropik (Minson dan McLeod, 1972).

Keberhasilan metode *in vitro* tergantung pada koreksi terhadap berbagai sumber kesalahan dan cara kerja (Crowder dan Chheda, 1982). Teknik *in vitro* selain dapat digunakan secara luas untuk menganalisis makanan kasar dalam menyusun ransum ternak perah yang memproduksi tinggi dan ternak potong yang diharapkan bertambah berat badannya maksimum, juga dapat digunakan untuk menyeleksi hijauan yang mempunyai nilai gizi tinggi.

Daya cerna bahan kering dan bahan organik sangat dipengaruhi oleh faktor komposisi makanan serta penyiapan makanan. Serat kasar mempunyai pengaruh yang

terbesar terhadap daya cerna. Umumnya hijauan tidak tetap dalam komposisi serat kasarnya. Dinding sel tanaman terdiri dari selulosa dan hemiselulosa yang sukar dicerna terutama bila mengandung lignin. Penambahan lignifikasi ini terjadi pada makanan yang telah tua. Beberapa perlakuan terhadap bahan makanan juga mempengaruhi daya cerna seperti pemotongan, penggilingan dan pemasakan. Pada hijauan, pemotongan dan pencacahan mempunyai sedikit pengaruh daya cerna (Tilman, dkk, 1991).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2008 di Laboratorium Makanan Ternak Herbivora sedangkan analisa daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari timbangan, gelas ukur, termometer, pengaduk, polybag, water bath shaker, oven, tabung, tanur, cawan porselin.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah jerami padi varietas IR-42 yang diperoleh disekitar Kawasan Industri Makassar, kapur tembok, urea, dan starbio serta bahan-bahan kimia untuk analisa daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik sesuai metode *in vitro* sistem selulase (McLeod dan Minson, 1978).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×2 dengan 3 kali ulangan. Adapun susunan perlakuannya sebagai berikut :

1. Faktor A (Lama fermentasi)

$A_1 = 7$ hari

$A_2 = 14$ hari

$A_3 = 21$ hari

2. Faktor B (Jenis perlakuan)

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

B₂ = Jerami padi yang telah direndam air kapur (Bi) + urea 0,6% + 0,6% starbio (probiotik)

Pelaksanaan Penelitian

Sebanyak 20 kg jerami padi (kadar air 65%) yang berumur 7 hari varietas IR-42 yang diperoleh di area persawahan sekitar Kawasan Industri Makassar, dipotong-potong 3-5 cm, kemudian direndam dalam air kapur (untuk 1 kg jerami digunakan 40 gram kapur dalam 10 liter air) selama 48 jam. Kemudian dicuci dengan air 5 liter/kg jerami padi dan dikeringkan di bawah sinar matahari.

Analisa awal dilakukan dengan pengambilan jerami padi tanpa perlakuan (kontrol) dan jerami padi hasil perlakuan alkali yang dilakukan di Laboratorium dengan melakukan analisa daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik sesuai dengan metode *in vitro* sistem sellulase (McLeod dan Minson, 1978).

Kemudian dilanjutkan dengan perlakuan amoniasi dan probiotik sesuai dengan jenis pengolahan (B₁ dan B₂) dan disimpan dalam polybag lalu dipadatkan hingga kedap udara (anaerob). Selanjutnya, difermentasikan sesuai dengan lama penyimpanan yaitu 7, 14 dan 21 hari dengan menyimpan dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung.

Jerami yang telah difermentasi berdasarkan lama fermentasi dibuka dan dipisahkan dari bagian yang baik dengan yang buruk. 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 dilakukan analisa daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik sesuai metode *in vitro* sistem sellulase.

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi sesuai metode *in vitro* sistem sellulase, (McLeod dan Minson, 1978). Adapun prosedurnya adalah sebagai berikut :

Hari I

1. Sampel yang telah digiling ditimbang $\pm 0,33 - 0,35$ gram sampel bahan kering dan dimasukkan masing-masing dalam tabung centrifuge plastik yang volumenya 129 ml, sebanyak 18 tabung.
2. Masing-masing dari sampel yang akan diteliti juga ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan kedalam cawan porselin untuk penentuan kandungan bahan kering dan bahan organiknya.

Hari II

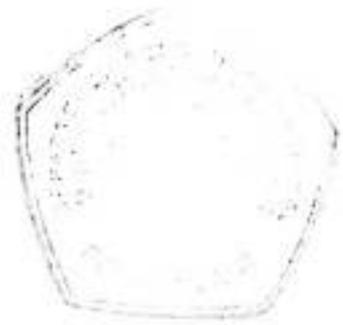
1. Tambahkan 15 ml larutan asam pepsin ke dalam setiap tabung kemudian tutup tabungnya dengan sumbat karet.
2. Diinkubasi selama 72 jam pada temperatur 50°C . Sebaiknya selama inkubasi dilakukan pengocokan secara perlahan sebanyak 2 kali sehari.

Hari V

1. Sumbat karet dikeluarkan lalu masukkan 1 ml sodium carbonat melalui dinding tabung.
2. Kemudian tambahkan 30 ml buffer sellulase-asetat kedalam tiap tabung.
3. Tutup kembali dengan sumbat karet dan diinkubasikan lagi selama 48 jam pada temperatur 50°C . Sebaiknya dilakukan juga pengocokan perlahan dua kali sehari.

Hari VII

1. Gooch crucible yang sudah dikeringkan, ditimbang beratnya.
2. Saring isi tabung dengan crucible tersebut.
3. Keringkan crucible yang berisi sampel selama 12 jam pada temperatur 103°C.



Hari VIII

1. Timbang crucible yang berisi sampel dan sudah dikeringkan.
2. Abukan sampelnya pada temperatur 520°C selama tiga jam.

Inokulum yang dipergunakan di dalam pengukuran daya cerna *in vitro* sistem selulase adalah larutan asam pepsin dan larutan buffer selulosa asetat, yang dibuat melalui prosedur sebagai berikut :

1. Larutan Asam – Pepsin

- Asam : asam klorida (HCl) 0,125 M yang dibuat dari 10,7 ml HCl pekat yang diencerkan dengan 1000 ml air.
- Asam pepsin : untuk 1 tabung dibutuhkan 0,12 gram pepsin 1 : 10 yang dilarutkan dengan 25 ml HCl 0,125 M.

2. Larutan buffer selulosa – asetat

Buffer asetat dibuat dari 6,8 gram natrium asetat ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) dan 2,9 ml asam asetat glasial (CH_3COOH) yang dilarutkan dalam aquadest sampai volumenya menjadi 1000 ml dengan pH 4,6. Buffer selulosa asetat untuk satu tabung berisi 0,3 gram selulosa yang dilarutkan 50 ml buffer asetat.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya cerna *in vitro* bahan kering dan bahan organik sebagai berikut :

$$\% \text{ DCBK} = \frac{\text{BOS} - (\text{BORS} - \text{BORBL})}{\text{BOS}} \times 100\%$$

Dimana : DCBK = Daya Cerna Bahan Kering

BOS = Bahan Kering Sampel

BORS = Bahan Kering Residu

BORBL = Bahan Kering Residu Blanko

$$\% \text{ DCBO} = \frac{\text{BOS} - (\text{BORS} - \text{BORBL})}{\text{BOS}} \times 100\%$$

Dimana : DCBO = Daya Cerna Bahan Organik

BOS = Bahan Organik Sampel

BORS = Bahan Organik Residu

BORBL = Bahan Organik Residu Blanko

Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 2 dengan 3 kali ulangan, (Gasperz, 1991).

Model matematikanya yaitu :

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

i = 1, 2, 3 (lama fermentasi)

j = 1, 2 (perlakuan)

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 alkali, amoniasi dan probiotik 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, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi hasil perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik adalah sebagai berikut :

Tabel 1 : Rata-rata Hasil Kecernaan *In Vitro* Jerami Padi dengan beberapa Perlakuan dan Tanpa Perlakuan :

Kecernaan <i>in vitro</i> (%)	Perlakuan			
	Kontrol (Bo)	Alkali (Bi)	Alkali + Amoniasi (B ₁)	Alkali + Amoniasi + Probiotik (B ₂)
Bahan Kering (BK)	36,84	38,59	41,07	41,55
Bahan Organik (BO)	35,64	38,62	38,77	40,58

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

Kecernaan Bahan Kering Jerami Padi

Berdasarkan sidik ragam perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi, dan probiotik yang disimpan pada waktu yang berbeda menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan kering jerami padi, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan amoniasi maupun probiotik. Rata-rata kecernaan bahan kering tiap perlakuan adalah A1 (39,42%), A2 (41,74%) dan A3 (42,76%). Peningkatan kecernaan bahan kering tersebut disebabkan karena adanya proses fermentasi sehingga komposisi nutrisi jerami padi meningkat. Hal ini sesuai pendapat Syamsu (2001), bahwa komposisi nutrisi jerami padi yang telah difermentasikan dengan probiotik (starbio), memperlihatkan bahwa secara umum komposisi nutrient jerami padi menunjukkan peningkatan kualitas dibanding jerami padi yang tidak difermentasi.

Rata-rata peningkatan pencernaan *In vitro* bahan kering jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi, dan probiotik yang disimpan pada waktu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering (%) Jerami Padi hasil Perlakuan Alkali yang Dilanjutkan dengan Amoniasi, dan Probiotik yang Disimpan pada Waktu yang Berbeda.

Faktor A (Lama Fermentasi)	Faktor B (Jenis Perlakuan)		Rata-Rata
	Alkali + Amoniasi (B1)	Alkali + Amoniasi + Probiotik (B2)	
A1 = 7 Hari	39,59	39,25	39,42 ^a
A2 = 14 Hari	41,06	42,42	41,74 ^b
A3 = 21 Hari	42,56	42,97	42,76 ^b
Rata-Rata	41,07	41,55	

Keterangan : Rataan yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Kecernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang tidak diberi perlakuan adalah 36,84% sedangkan pencernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang hanya diberi perlakuan alkali adalah 38,59%. Meningkatnya pencernaan jerami padi yang diberi perlakuan alkali dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan memperlihatkan bahwa daya cerna jerami padi yang rendah dapat ditingkatkan melalui pengolahan secara kimia dengan menggunakan air kapur. Hal ini sesuai dengan pendapat Komar (1984), bahwa daya cerna jerami padi yang masih rendah dapat ditingkatkan melalui pengolahan secara kimia dengan alkali, antara lain dengan menggunakan NaOH atau air kapur.

Uji Duncan memperlihatkan bahwa lama fermentasi pada A2 (14 hari) dan A3 (21 hari) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari A1 (7 hari), sebab pada masa

fermentasi A1 (7 hari) mikroba yang ada dalam starbio baru mulai aktif dan pada waktu A2 (14 hari) dan A3 (21 hari), mikroba dalam starbio yaitu lignolitik, selulolitik, lignoselulolitik, proteolitik, lipolitik dan fiksasi nitrogen non simbiotik mulai aktif menghasilkan enzim untuk memecah jerami padi sehingga pencernaan bahan keringnya meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (1999) bahwa starter mikroba seperti starbio merupakan bubuk berwarna coklat, hasil pengembangan bioteknologi yang terdiri dari multi mikroorganisme lignolitik, selulolitik, lignoselulolitik, proteolitik, lipolitik dan fiksasi nitrogen non simbiotik, menghasilkan enzim liganase memecah lignin, selulase memecah selulosa, lignoselulase memecah lignoselulosa, protease yang memecah protein, dan lipase yang memecah lemak. Jadi, lama penyimpanan 21 hari paling baik dibandingkan dengan lama penyimpanan 7 hari dan 14 hari.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa rata-rata pencernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang diberi perlakuan probiotik (B2) yaitu 41,55%, lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi perlakuan amoniasi (B1) yaitu sebesar 41,07%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan ini belum terlalu signifikan. Namun, rata-rata pencernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang diberi perlakuan amoniasi dan probiotik lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pencernaan *in vitro* bahan kering jerami padi yang tidak diberi perlakuan yaitu sebesar 36,84%.

Kecernaan Bahan Organik Jerami Padi

Berdasarkan sidik ragam perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi, dan Probiotik yang disimpan pada waktu yang berbeda menunjukkan bahwa lama fermentasi dan komposisi perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan *in vitro*

bahan organik jerami padi. Meningkatnya pencernaan *in vitro* bahan organik jerami padi disebabkan oleh adanya beberapa perlakuan yang dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi baik secara kimia (perlakuan alkali dan amoniasi) maupun secara biologi (probiotik). Hal ini sesuai dengan pendapat Ibrahim dan Shiere (1989) yang menyatakan bahwa berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi serta daya cerna jerami padi adalah dengan perlakuan fisik misalnya pencincangan, penggilingan dan radiasi. Secara kimia misalnya penggunaan larutan alkali dan amoniasi. Sedangkan secara biologi yaitu fermentasi dengan menggunakan probiotik, enzim dan sebagainya.

Rata-rata peningkatan pencernaan *In vitro* bahan organik jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi, dan probiotik yang disimpan pada waktu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Kecernaan *In Vitro* Bahan Organik (%) Jerami Padi hasil Perlakuan Alkali yang Dilanjutkan dengan Amoniasi, dan Probiotik yang Disimpan pada Waktu yang Berbeda.

Faktor A (Lama Fermentasi)	Faktor B (Jenis Perlakuan)		Rata-Rata
	Alkali + Amoniasi (B1)	Alkali + Amoniasi + Probiotik (B2)	
A1 = 7 Hari	36,63	39,81	38,22 ^a
A2 = 14 Hari	39,57	40,50	40,04 ^b
A3 = 21 Hari	40,12	41,41	40,77 ^b
Rata-Rata	38,77 ^a	40,58 ^b	

Keterangan : Rataan yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Uji Duncan memperlihatkan bahwa lama fermentasi pada A2 (14 hari) dan A3 (21 hari) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dari A1 (7 hari). Hal ini disebabkan karena adanya fermentasi dengan probiotik yang mampu mencerna zat-zat yang sukar larut dalam bahan organik sehingga dapat meningkatkan kecernaan bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Syamsu (2007.a) yang menyatakan bahwa fermentasi jerami padi dapat melarutkan sebagian zat-zat makanan atau mineral-mineral yang sukar larut sehingga mengakibatkan meningkatnya kecernaan bahan kering dibanding jerami padi tanpa fermentasi. Hal yang sama kecernaan bahan organik juga mengalami peningkatan pada jerami padi yang difermentasi. Fenomena ini menunjukkan bahwa probiotik starbio dalam proses fermentasi kemungkinan mampu mencerna lignin dan zat-zat yang sukar larut yang terdapat dalam bahan organik.

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa kecernaan *in vitro* bahan organik jerami padi yang diberi perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik lebih tinggi dibandingkan dengan kecernaan jerami padi yang tidak diberi perlakuan (kontrol). Hal ini disebabkan karena sebelum diberi perlakuan amoniasi dan probiotik terlebih dahulu dilakukan perlakuan alkali pada jerami padi. dimana salah satu prinsip kerja alkali terhadap jerami padi adalah merombak struktur dinding sel sehingga memudahkan penetrasi molekul enzim mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Komar (1984), yang menyatakan bahwa daya cerna jerami padi yang rendah 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. Penggunaan urea dalam proses amoniasi dapat memperbaiki kandungan nitrogen jerami padi, sedangkan penggunaan starbio dapat meningkatkan derajat

fermentasi bahan organik terutama komponen serat sehingga menyediakan sumber energi yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Syamsu (2007a), bahwa dengan penggunaan urea dalam amoniasi dapat memperbaiki kandungan nitrogen jerami padi yang sekaligus dapat meningkatkan konsumsi dan daya cernanya sebagai pakan ternak. Peningkatan kadar nitrogen dimungkinkan karena urea merupakan sumber amonia (NH_4), maka terjadi proses hidrolisa yang selanjutnya dengan enzim urease, urea dapat terurai menjadi ammonia dan CO_2 . Selain itu untuk meningkatkan kualitas limbah pertanian seperti jerami padi sebagai pakan ternak ruminansia juga dapat digunakan starbio yang dapat meningkatkan derajat fermentasi bahan organik terutama komponen serat sehingga menyediakan sumber energi yang lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

Berdasarkan analisis ragam pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik jerami padi hasil perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik dengan lama penyimpanan yang berbeda, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin lama waktu fermentasi, pencernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi cenderung meningkat.
2. Perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik hanya dapat meningkatkan pencernaan bahan organik jerami padi.
3. Jerami padi yang diberi perlakuan alkali yang dilanjutkan dengan amoniasi dan probiotik yang disimpan selama 21 hari lebih baik dibandingkan dengan yang disimpan selama 7 hari dan 14 hari.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan tentang pemberian jerami padi hasil perlakuan alkali, amoniasi dan probiotik kepada ternak guna mengetahui pengaruhnya terhadap performance ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2004. Daya Cerna In Vitro Bahan Kering dan Bahan Organik Jerami Padi yang Difermentasikan dengan Bokasi Isi Rumen. Skripsi Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anonim. 1999. Integrated Farming System. CV. Lembah Hijau Multifarm, LHM. Research Station, Solo, Indonesia.
- . 2007. Pembentukan Kompos dengan Teknologi Fermentasi. http://www.geocities.com/persampahan/kompos_2.doc. [diakses tanggal 15 Maret 2008], Makassar.
- . 2008. Jerami Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif bagi Ternak Sapi Pada Musim Kemarau (Lombok Tengah – Nusa Tenggara Barat) <http://database.deptan.go.id:8081/saims-indonesia/index.php?files=DetailTechnologies-Indo&id=83>. [diakses tanggal 15 Maret 2008], Makassar.
- Anggorodi. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Bonga, M. D. Steven. 2007. Pembuatan Jerami Padi Fermentasi. (<http://insidewinme.blogspot.com/2007/11/pembuatan-jerami-padi-fermentasi.html>). Diakses tanggal 28 Februari 2007.
- Cahyono, S. 1989. Penggunaan Jerami Padi. Majalah Swadaya Peternakan Indonesia. 0057 Dirjen Peternakan, Jakarta.
- Crowder, L.V. and H.R. Chheda, 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman, London and New York.
- Djajanegara, A. Dan P. Sitorus. 1993. Problematika Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Jurnal Litbang II : 73.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gazper, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ginting, S.P. 1992. Antara Konsumsi dan Kecernaan. Buletin PPSKI, No. 37 Tahun VIII, April-Juni hal 34-37.
- Haryadi. 1991. Penggunaan Urea Sebagai Alternatif Untuk Menekan Biaya Produksi. Majalah Swadaya Peternakan Indonesia No. 70. Ditjen Peternakan, Jakarta.

- Haryanto, B., Supryati dan S. N. Jarmani. 2004. Pemanfaatan Probiotik dalam Bio Proses untuk Meningkatkan Nilai nutrisi Jerami Padi untuk Pakan Domba. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Badan Penelitian dan Pengembangan. Departemen Pertanian, Bogor. Hlm: 298-304.
- Ibrahim, M. N. M., dan J. B. Shiere. 1989. Factor Effecting Urea Ammonia Treatment in Developing contries. Khon Kaen, Thailand.
- Kasryono, F. dan N. Syafaat. 2000. Strategi Pembangunan Pertanian yang Berorientasi Pemerataan Ditingkat Petani, Sektoral dan Wilayah. Prosiding Prespektif Pembangunan Pertanian dan Pedesaan dalam Era Otonomi Daerah. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Makanan Ternak. Yayasan Diah Grahita, Jakarta.
- McLeod, M.N and D.J. Minson., 1978. The Accuracy of The Pepsin Cellulase Technique for Estimating Digestibility the dry matter digestibility in vivo of grass and legume. Anim. Sci. and Tech.
- Minson, D.J., and M.N. McLeod 1972. The in vitro technique its modification for estimating digestibility or large number of tropical sampel. Commonwealth Scientific and Industrial Researach Organization, Australia.
- Norman, W., M. Mulyohardjo. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Saadullah., M. Haque and F. Dolberg. 1981. Treatment of Rice Straw With Lime. Departement of General Animal Science, Bangladesh Agricultural University, Mymrnsingh, Bangladesh.
- Sarwono, B. Dan H.B. Arianto. 2003. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siregar, S.B. 1996. Pengawetan dan Pakan Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta
- Syamsu, J. A. 2001. Fermentasi Jerami Padi dengan Probiotik Sebagai Pakan Ruminansia. Jurnal Agrista. Vol 5 (3) : 280-283.
- _____. 2007a. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Pakan Ternak. <http://jasmal.blogspot.com/2007/09/teknologi-pengolahan-jerami-padi.html>. [diakses tanggal 15 Maret 2008], Makassar.
- _____. 2007b. Limbah Tanaman Pangan sebagai Pakan. <http://www.tribun-timur.com/view.php?id=44518>. [diakses tanggal 6 Agustus 2008], Makassar.

- Soejono. 1987. Effect of Puratin Urea Amonia Treatment on Digestibility of Rice Straw. Faculty of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S dan Lebdoekojo, S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Faktor A (Lama Fermentasi)	Ulangan	Faktor B (Jenis Perlakuan)		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 Hari	1	40,49	39,09	
	2	41,10	40,54	
	3	37,17	38,13	
Sub Total		118,76	117,76	236,52
Rata-rata		39,59	39,25	39,42
14 Hari	1	40,18	43,86	
	2	42,25	42,88	
	3	40,75	40,51	
Sub Total		123,18	127,25	250,43
Rata-rata		41,06	42,42	41,74
21 Hari	1	43,28	42,05	
	2	42,15	44,01	
	3	42,24	42,84	
Sub Total		127,67	128,90	256,57
Rata-rata		42,56	42,97	42,76
Total		369,61	373,91	743,52
Rata-rata		41,07	41,55	

1. Derajat Bebas

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Total} &= r \cdot ab - 1 \\ &= 3 \times 3 \times 2 - 1 \\ &= 18 - 1 \\ &= 17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Perlakuan} &= a \cdot b - 1 \\ &= 3 \times 2 - 1 \\ &= 5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Galat} &= a \cdot b (r - 1) \\ &= 3 \times 2 (3 - 1) \\ &= 6 \times 2 \\ &= 12\end{aligned}$$

2. Faktor Koreksi

$$\text{FK} = \frac{Y^2}{R \cdot a \cdot b} = \frac{(743,52)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} = 30712,33$$

3. JK Total

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{(40,49)^2 + (41,10)^2 + (37,17)^2 + \dots + (42,84)^2\} - 30712,33 \\ &= 30773,53 - 30712,33 \\ &= 61,20\end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_{ijk}^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(118,76)^2 + (117,76)^2 + (123,18)^2 + (127,25)^2 + (127,67)^2 + (128,90)^2}{3} - 30712,33 \\ &= \frac{15200,42 + 14788,99 + 14945,06 + 16550,82 + 15989,60 + 15911,29}{3} - 30712,33 \\ &= \frac{92252,07}{3} - 30712,33 \\ &= 38,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 61,20 - 38,36 \\ &= 22,84 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{Juml. Kuadrat A} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r \cdot b} - \text{FK} \\ &= \frac{(236,52)^2 + (250,43)^2 + (256,57)^2}{3 \cdot 2} - 30712,33 \end{aligned}$$

$$= \frac{55941,71 + 62715,18 + 65828,16}{6} - 30712,33$$

$$= 30747,51 - 30712,33$$

$$= 35,18$$

$$\text{Juml. Kuadrat B} = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r \cdot a} - \text{FK}$$

$$= \frac{(369,61)^2 + (373,91)^2}{3 \cdot 3} - 30712,33$$

$$= \frac{136611,55 + 139808,69}{9} - 30712,33$$

$$= 30713,36 - 30712,33$$

$$= 1,03$$

$$\text{Juml. Kuadrat AB} = \text{JKP} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)}$$

$$= 38,36 - 35,18 - 1,03$$

$$= 2,15$$

5. Derajat Bebas Faktor Utama dan Interaksi

$$\text{DB (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{DB (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{DB (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \times 1 = 2$$

6. Kuadran Tengah

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JKP} \quad 38,36}{\text{DBP} \quad 5} = 7,67$$

$$\text{KT (A)} = \frac{\text{JK (A)} \quad 35,18}{\text{DB (A)} \quad 2} = 17,59$$

$$\text{KT (B)} = \frac{\text{JK (B)} \quad 1,03}{\text{DB (B)} \quad 1} = 1,03$$

$$\text{KT (AB)} = \frac{\text{JK (AB)} \quad 2,15}{\text{DB (AB)} \quad 2} = 1,08$$

7. F Hitung

$$\text{F Hitung (A)} = \frac{\text{KT (A)} \quad 17,59}{\text{KTG} \quad 1,90} = 9,24$$

$$\text{F Hitung (B)} = \frac{\text{KT (B)} \quad 1,03}{\text{KTG} \quad 1,90} = 0,54$$

$$\text{F Hitung (AB)} = \frac{\text{KT (AB)} \quad 1,08}{\text{KTG} \quad 1,90} = 0,57$$

8. Tabel Anova Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	38,36	7,67			
Faktor A	2	35,18	17,59	9,24**	3,88	6,93
Faktor B	1	1,03	1,03	0,54 ^{ns}	4,75	9,33
Interaksi AB	2	2,15	1,08	0,57 ^{ns}	3,88	6,93
Galat	12	22,84	1,90			
Total	17	61,20				

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

* = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

ns = Non Significant

Lampiran 2. Uji Duncan Kecernaan *In Vitro* Bahan Kering Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₁	A ₂	A ₃
Nilai Tengah	39,42	41,74	42,76
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned} \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\ &= (1,90/3)^{1/2} \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

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

P	r _p
2	3,08
3	3,23

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

P	R _p = r _p · \bar{S}_y
2	(3,08)(0,79) = 2,43
3	(3,23)(0,79) = 2,55

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A₂ Vs A₁, penentuan wilayah antara A₂ dan A₁, yaitu $A_2 - A_1 = 41,74 - 39,42 = 2,32$, kemudian membandingkan perlakuan ke 1 dengan perlakuan ke j (I ≠ j), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$\begin{aligned} R_p &= R \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \right\}^{1/2} \\ R_2 &= 2,43 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{1/2} \\ &= 1,39 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 dan A_1 adalah 2,32 lebih besar dari $R_2 = 1,39$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda sangat 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 $A_3 - A_1 = 42,76 - 39,42 = 3,34$. Nilai perbandingannya adalah :

$$R_3 = 2,55 \left\{ \frac{1}{2} (1/3 + 1/3) \right\}^{1/2}$$

$$= 1,46$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_1 adalah 3,34 lebih besar dari $R_2 = 1,46$ Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda sangat nyata pada taraf taraf 0,5%.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_2 = 42,76 - 41,74 = 1,02$ maka nilai pembanding yang sesuai yaitu

$$R_3 = 2,55 \left\{ \frac{1}{2} (1/3 + 1/3) \right\}^{1/2}$$

$$= 1,46$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_2 adalah 1,02 lebih kecil dari $R_3 = 1,46$ Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata pada taraf taraf 0,5 %.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$41,74 - 9,42 = 2,32$	$R_2 = 1,39$	Berbeda nyata
$A_1 - A_3$	$42,76 - 39,42 = 3,34$	$R_2 = 1,46$	Berbeda nyata
$A_2 - A_3$	$42,76 - 41,74 = 1,02$	$R_2 = 1,46$	Tidak Berbeda nyata

Lampiran 3. Analisis Ragam Kecernaan *In Vitro* Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Faktor A (Lama Fermentasi)	Ulangan	Faktor B (Jenis Perlakuan)		Total
		Amoniasi	Probiotik	
7 Hari	1	35,66	40,84	
	2	36,09	39,23	
	3	38,14	39,37	
Sub Total		109,89	119,44	229,33
Rata-rata		36,63	39,81	38,22
14 Hari	1	39,25	40,11	
	2	39,87	40,12	
	3	39,58	41,28	
Sub Total		118,70	121,51	240,21
Rata-rata		39,57	40,50	40,04
21 Hari	1	40,25	42,06	
	2	40,19	40,99	
	3	39,92	41,18	
Sub Total		120,36	124,23	244,59
Rata-rata		40,12	41,41	40,77
Total		348,95	365,18	714,13
Rata-rata		38,77	40,58	

1. Derajat Bebas

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Total} &= r \cdot ab - 1 \\ &= 3 \times 3 \times 2 - 1 \\ &= 18 - 1 \\ &= 17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Perlakuan} &= a \cdot b - 1 \\ &= 3 \times 2 - 1 \\ &= 5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Derajat Bebas Galat} &= a \cdot b (r - 1) \\ &= 3 \times 2 (3 - 1) \\ &= 6 \times 2 \\ &= 12\end{aligned}$$

2. Faktor Koreksi

$$\text{FK} = \frac{Y^2}{R \cdot a \cdot b} = \frac{(714,13)^2}{3 \cdot 3 \cdot 2} = 28332,31$$

3. JK Total

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{(35,66)^2 + (36,09)^2 + (38,14)^2 + \dots + (41,18)^2\} - 28332,31 \\ &= 28378,82 - 28332,31 \\ &= 46,51\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum Y_{ijk}^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(109,89)^2 + (119,44)^2 + (118,70)^2 + (121,51)^2 + (120,36)^2 + (124,23)^2}{3} - 28332,31 \\
 &= \frac{12075,81 + 14265,91 + 14089,69 + 14764,68 + 14486,53 + 15433,09}{3} - 28332,31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{85115,72}{3} - 28332,31 \\
 &= 39,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 46,51 - 39,59 \\
 &= 6,91
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned}
 \text{Juml. Kuadrat A} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r \cdot b} - \text{FK} \\
 &= \frac{(229,33)^2 + (240,21)^2 + (244,59)^2}{3 \cdot 2} - 28332,31
 \end{aligned}$$

$$= \frac{52592,25 + 57700,84 + 59824,27}{6} - 30712,33$$

$$= 28352,89 - 28332,31$$

$$= 20,58$$

$$\text{Juml. Kuadrat B} = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r \cdot a} - \text{FK}$$

$$= \frac{(348,95)^2 + (365,18)^2}{3 \cdot 3} - 28332,31$$

$$= \frac{121766,10 + 133356,43}{9} - 28332,31$$

$$= 30713,36 - 28332,31$$

$$= 14,63$$

$$\text{Juml. Kuadrat AB} = \text{JKP} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)}$$

$$= 39,59 - 20,58 - 14,63$$

$$= 4,38$$

5. Derajat Bebas Faktor Utama dan Interaksi

$$\text{DB (A)} = a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{DB (B)} = b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{DB (AB)} = (a - 1)(b - 1) = 2 \times 1 = 2$$

6. Kuadran Tengah

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JKP}}{\text{DBP}} = \frac{39,59}{5} = 7,92$$

$$\text{KT (A)} = \frac{\text{JK (A)}}{\text{DB (A)}} = \frac{20,58}{2} = 10,29$$

$$\text{KT (B)} = \frac{\text{JK (B)}}{\text{DB (B)}} = \frac{14,63}{1} = 14,63$$

$$\text{KT (AB)} = \frac{\text{JK (AB)}}{\text{DB (AB)}} = \frac{4,38}{2} = 2,19$$

7. F Hitung

$$\text{F Hitung (A)} = \frac{\text{KT (A)}}{\text{KTG}} = \frac{10,29}{0,58} = 17,86$$

$$\text{F Hitung (B)} = \frac{\text{KT (B)}}{\text{KTG}} = \frac{14,63}{0,58} = 25,40$$

$$\text{F Hitung (AB)} = \frac{\text{KT (AB)}}{\text{KTG}} = \frac{2,19}{0,58} = 3,80$$

8. Tabel Anova Kecernaan *In Vitro* Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	39,59	7,92			
Faktor A	2	20,58	10,29	17,86**	3,88	6,93
Faktor B	1	14,63	14,63	25,40**	4,75	9,33
Interaksi AB	2	4,38	2,19	3,80 ^{ns}	3,88	6,93
Galat	12	6,91	0,58			
Total	17	46,51				

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

* = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

ns = Non Significant

Lampiran 4. Uji Duncan Kecernaan *In Vitro* Bahan Organik Jerami Padi Hasil Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Probiotik.

Langkah 1. Menyusun nilai tengah menaik sebagai berikut :

Perlakuan	A ₁	A ₂	A ₃
Nilai Tengah	38,22	40,04	40,77
Ulangan	3	3	3

Langkah II. Menghitung Galat Baku

$$\begin{aligned} \bar{S}_y &= (KTG/r)^{1/2} \\ &= (0,58/3)^{1/2} \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

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

P	r _p
2	3,08
3	3,23

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

P	R _p	= r _p · \bar{S}_y
2	(3,08)(0,44)	= 1,35
3	(3,23)(0,44)	= 1,42

Langkah IV.

- a. Untuk membandingkan nilai tengah A₂ Vs A₁, penentuan wilayah antara A₂ dan A₁, yaitu $A_2 - A_1 = 40,04 - 38,22 = 1,82$, kemudian membandingkan perlakuan ke i dengan perlakuan ke j (i ≠ j), maka akan ditentukan wilayah nyata terpendek yaitu :

$$\begin{aligned} R_p &= R \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \right\}^{1/2} \\ R_2 &= 1,35 \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) \right\}^{1/2} \\ &= 0,78 \end{aligned}$$

Karena wilayah antara A_2 dan A_1 adalah 1,82 lebih besar dari $R_2 = 0,78$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda sangat 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 $A_3 - A_1 = 40,77 - 38,22 = 2,55$. Nilai perbandingannya adalah :

$$R_3 = 1,42 \left\{ \frac{1}{2} (1/3 + 1/3) \right\}^{1/2}$$

$$= 0,82$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_1 adalah 2,55 lebih besar dari $R_2 = 0,82$ Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini berbeda sangat nyata pada taraf taraf 0,5 %.

- c. Untuk membandingkan nilai tengah perlakuan A_3 Vs A_2 , wilayah antara kedua perlakuan ini adalah $A_3 - A_2 = 40,77 - 40,04 = 0,73$ maka nilai pembanding yang sesuai yaitu

$$R_2 = 1,35 \left\{ \frac{1}{2} (1/3 + 1/3) \right\}^{1/2}$$

$$= 0,78$$

Karena wilayah antara A_3 Vs A_2 adalah 0,73 lebih kecil dari $R_3 = 0,78$. Maka dikatakan bahwa kedua perlakuan ini tidak berbeda nyata pada taraf taraf 0,5 %.

Perbandingan antar Perlakuan	Wilayah (Range)	Nilai Pembanding yang Sesuai	Hasil
$A_1 - A_2$	$40,04 - 38,22 = 0,23$	$R_2 = 1,82$	Berbeda nyata
$A_1 - A_3$	$40,77 - 38,22 = 0,96$	$R_2 = 2,55$	Berbeda nyata
$A_2 - A_3$	$40,77 - 40,04 = 0,73$	$R_2 = 0,78$	Tidak Berbeda nyata



Nomor analisis : 00957/LKMT 2008



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

HASIL ANALISA DAYA CERNA INVITRO

No.	Kode	% Daya Cerna Bahan Kering (BK)	% Daya Cerna Bahan Organik (BO)
1.	Kontrol	36,84	35,64
2.	Alkali	38,59	38,62
3.	A ₁ B ₁ (1)	40,49	35,66
4.	A ₁ B ₁ (2)	41,10	36,09
5.	A ₁ B ₁ (3)	37,17	38,14
6.	A ₁ B ₂ (1)	39,09	40,84
7.	A ₁ B ₂ (2)	40,54	39,23
8.	A ₁ B ₂ (3)	38,13	39,37
9.	A ₂ B ₁ (1)	40,18	39,25
10.	A ₂ B ₁ (2)	42,25	39,87
11.	A ₂ B ₁ (3)	40,75	39,58
12.	A ₂ B ₂ (1)	43,86	40,11
13.	A ₂ B ₂ (2)	42,88	40,12
14.	A ₂ B ₂ (3)	40,51	41,28
15.	A ₃ B ₁ (1)	43,28	40,25
16.	A ₃ B ₁ (2)	42,15	40,19
17.	A ₃ B ₁ (3)	42,24	39,92
18.	A ₃ B ₂ (1)	42,05	42,06
19.	A ₃ B ₂ (2)	44,01	40,99
20.	A ₃ B ₂ (3)	42,84	41,18

Catatan : Hasil Analisa Dihitung Berdasarkan Bahan Kering

Makassar, 23 Juli 2008

Diketahui Oleh
Ketua

Dr. Ir. F.K Tandilintin, M.Sc
Nip : 130 520 657

Analisis

H. Hasanuddin
Nip : 130 535 969



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kendari, Sulawesi Tenggara pada tanggal 9 Juli 1986. Anak kedua dari dua bersaudara pasangan berbahagia Ambo Achmad, S.sos dengan St. Yasrul Hidana yang hidup dilingkungan keluarga yang sederhana.

Jenjang pendidikan yang telah penulis tempuh adalah :

1. Tahun 1992 menamatkan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Alhidayah, Kendari .
2. Tahun 1998 menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Pembina, Kendari.
3. Tahun 2001 menamatkan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP Neg. 2 Kendari.
4. Tahun 2004 menamatkan Pendidikan Sekolah Menengah Umum di SMU Neg. 1 Kendari.
5. Sejak tahun 2004, penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.