

**KANDUNGAN KALSIMUM DAN FOSFOR JERAMI PADI  
YANG DIFERMENTASI DENGAN BOKASHI ISI RUMEN  
PADA LEVEL YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**TANTI ASRIANTI**  
**121199020**



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	23-04-04
Asal Dari	Peternakan
Banyaknya	1 (satu) Eksp
Harga	Gratis
No. Inventaris	DL04023025
No. Klas	22107 *

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

**KANDUNGAN KALSIUM DAN FOSFOR JERAMI PADI YANG  
DIFERMENTASI DENGAN BOKASHI ISI RUMEN PADA  
LEVEL YANG BERBEDA**

**OLEH :**

**TANTI ASRIANTI  
I21199020**

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

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2004**

Judul Skripsi : Kandungan Kalsium dan Fosfor Jerami Difermentasi yang Difermentasi dengan bokasi Isi Rumen pada level yang Berbeda


Skripsi : Sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh gelar Sarjana Pada Fakultas peternakan Universitas Hasanuddin


Nama : **Tanti Asrianti**

No. Pokok : 121199020

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

  
Prof. Dr. Ir. M. Arifin Amril, M.Sc  
Pembimbing Utama

  
Rinduwati, S.Pt, MP  
Pembimbing Anggota

Mengetahui :

  
  
Prof. Dr. Ir. H. Basit Wello, M.Sc  
Dekan

  
Dr. Ir. Ismartoyo, M.Sc  
ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 9 Maret 2004

## RINGKASAN

*Tanti Asrianti. Kandungan Kalsium dan Fosfor Jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang Berbeda. (Dibawah Bimbingan Bapak M. Arifin Amril Sebagai Pembimbing Utama dan Ibu Rinduwati Sebagai Pembimbing Anggota.*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium dan fosfor jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Jerami padi, isi rumen, dedak halus, air, serta EM-4.

Penelitian ini diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gaspersz, 1991). Terdiri atas 5 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu A : 1 kg Jerami padi (Control), B : 1 kg Jerami padi + 15% isi rumen, C : 1 kg Jerami padi + 10% Bokashi isi rumen, D : 1 kg Jerami padi + 20% Bokasi isi rumen, E : 1 kg Jerami padi + 30% Bokasi isi rumen. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Kontras dan Uji Polinomial Ortogonal (Steel and Torrie. 1980).

Berdasarkan analisis ragam pemberian bokashi isi rumen dalam fermentasi jerami padi dapat meningkatkan kandungan kalsium. Rata-rata kandungan kalsium dengan level yang berbeda berturut-turut adalah A (Jerami) = 0,41%; B (jerami + 15% isi rumen) = 0,51%; C (jerami + 10% Bokashi) = 0,46%; D (jerami + 20% bokashi) = 0,57%; E (jerami + 30% bokashi) = 0,99%.

Uji kontras memperlihatkan bahwa rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) dan perlakuan B (jerami + 15% isi rumen) (0,51%) lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan A (jerami) (0,41%), demikian pula dengan rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) lebih tinggi dari pada perlakuan B (jerami + 15% isi rumen) (0,51%).

Dari hasil uji polinomial ortogonal dengan menggunakan metode kuadratik terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam peningkatan kandungan kalsium yang diberi bokashi isi rumen pada taraf 30%, dan kemungkinan ada kecenderungan terjadi peningkatan kalsium bila level bokashi isi rumen ditingkatkan.

Rata-rata kandungan fosfor adalah perlakuan A (jerami) (0,14%), B (jerami + 15% isi rumen) (0,19%), C (jerami + 10% Bokashi) (0,17%), D (jerami + 20% Bokashi) (0,17%) dan E (jerami + 30% Bokashi) (0,18%).

Hasil uji kontras memperlihatkan bahwa antara perlakuan B (0,19%) dengan rata-rata perlakuan C (0,17%), D (0,17%), dan E (0,18%) lebih tinggi dari perlakuan A (0,14%). Demikian pula perlakuan B (0,19%) lebih tinggi daripada rata-rata perlakuan C (0,17%), D (0,17%), dan E (0,18%). Ini menunjukkan bahwa fermentasi jerami padi ditambah isi rumen taraf 15% dapat meningkatkan kandungan fosfor. Dari hasil uji polinomial tidak ada perbedaan yang nyata untuk peningkatan kandungan fosfor.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini walaupun masih dalam bentuk yang sederhana.

Penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak **Prof. Dr. Ir. M. Arifin Amril, M.Sc** sebagai pembimbing utama dan ibu **Rinduwati, S.Pt, MP** sebagai pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi arahan serta petunjuk bagi penulis sejak dalam persiapan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

Sembah sujud Ananda haturkan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda **H. Aleh Rustandi** serta Ibunda **Hj. Cucum Sumidah** yang dengan sabarnya serta penuh dengan perjuangan dalam membesarkan, mendidik serta memberikan dorongan moril dan materil kepada Ananda hingga saat ini, sehingga Ananda dapat menyelesaikan masa pendidikan, terimakasih atas do'a restunya. Buat Kakanda serta Adinda semoga sukses, aku mencintai kalian semua dan mudah-mudahan Allah, SWT selalu memberkati dan melindungi kita semua.

Penulis juga menghaturkan rasa terima kasih penulis yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Bapak **Dr. Ir. Ismartoyo, M.Sc** selaku ketua Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak.



- 2) Ibu Ir. H. Aisyah Thamrin, M.Sc selaku penasehat akademik, terima kasih atas bimbingannya selama penulis dalam masa pendidikan.
- 3) Seluruh dosen serta staf akademik fakultas peternakan, terimakasih atas bimbingan serta bantuannya.
- 4) Rekan-rekan penelitian : **Kanda Ical, Kanda Eli, Kanda Chyca, Kanda Ucu, Kanda Anita** serta kanda Erna terima kasih atas kerjasamanya selama dalam proses penelitian.
- 5) Rekan-rekan *CERDAS* (Nutrisi' 99) : **Yuli, Marlina, Jumiati, Fiarni, Yaya, Rely, Neli, Irah, Dwi, Hasna, Sri, Nana, Surti, Syamsiah, Saftiar, Tuti, Elis, Narti, Ida, Uit, Asni, Hajranah, S.Pt, Arma, S.Pt, Suriati, Echa, S.Pt, Alwi, Didink, Illa, Ilo, Yudi, Sahrul** dan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas kebersamaannya. Begitu banyak kenangan indah yang kita lalui oleh karena itu jangan batasi waktu kita untuk berkumpul melanjutkan kenangan indah yang pernah ada.
- 6) Rekan-rekan Al-Khaer **Kanda Darmi, Kanda Ian, Fatma, Kiki, Mharwa, Sinar, Eny, Yati, Nita, Ayu** serta Ima, terima kasih atas canda tawanya.
- 7) Rekan-rekan Posko Corawalie : **Ullunk, Marni, Rifat, Bahri** serta **Ahsan**, terima kasih atas kerja sama yang baik.

Makassar,      Maret 2004

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Permasalahan.....	2
Hipotesa.....	3
Tujuan dan Kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Jerami Padi Sebagai Pakan ternak.....	4
Pengolahan Jerami Padi.....	6
Bokashi Isi Rumen.....	8
Effective Mikroorganism (EM-4).....	9
Fungsi Kalsium dan Fosfor.....	10
MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	12
Waktu dan Tempat.....	12
Materi Penelitian.....	12



Metode Penelitian .....	12
Rancangan Penelitian.....	12
Diagram Pembuatan Bokashi Isi Rumen Kering.....	13
Pelaksanaan Penelitian.....	14
Pengambilan Sampel.....	14
Parameter yang Diukur .....	15
Pengolahan Data .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
Kandungan Kalsium Jerami Padi.....	18
Kandungan Fosfor Jerami Padi.....	22
KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP-	

## DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Tabel Persentase Komposisi Kimia Jerami Padi.....	6
2.	Tabel Komposisi Kimia Isi Rumen Ternak Ruminansia.....	8
3.	Tabel Kandungan Kalsium Jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi Rumen pada level yang berbeda.....	18
4.	Tabel Kandungan Fosfor Jerami Padi yang Difermentasi dengan Isi Rumen pada level yang berbeda.....	22

## DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Diagram Pembuatan Bokashi Isi Rumen Kering.....	13
2.	Grafik Kandungan Kalsium Jerami Padi yang Difermentasi ..... dengan Bokashi isi Rumen pada level yang Berbeda.....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis Ragam Kandungan Kalsium Jerami Padi yang ..... Difermentasidengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang ..... Berbeda.....	29
2.	Analisis Ragam Kandungan Kalsium Jerami Padi yang ..... Difermentasidengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang ..... Berbeda.....	33
3.	Kebutuhan Mineral Kalsium dan Fosfor untuk Penggemukan Pedet dan Sapi Muda Jantan.....	38
4.	Kebutuhan Mineral Kalsium dan Fosfor untuk Pertumbuhan Penggemukan Pedet dan Sapi Muda Betina .....	39
5.	Kandungan Kalsium dan Fosfor Dedak Padi, Isi Rumen, dan Bokashi Isi Rumen .....	40
6.	Hasil Analisis Kalsium dan Fosfor Fermentasi Jerami Padi .....	41

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

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

Musim sangat mempengaruhi ketersediaan pakan ternak di Indonesia. Dimana pada musim hujan hijauan melimpah, namun sebaliknya pada musim kemarau hijauan sangat kurang. Oleh karena itu untuk menjamin ketersediaan pakan ternak sepanjang tahun perlu dicari sumber pengganti hijauan yang potensial antara lain adalah limbah hasil pertanian yang selalu tersedia dan mudah diperoleh. Limbah hasil pertanian yang selalu tersedia sepanjang tahun adalah jerami padi.

Namun kelemahan dalam penggunaan jerami padi adalah memiliki nilai gizi yang sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan zat-zat pakan terutama protein kasar, pati lemak dan mineral terutama kalsium dan fosfor sedangkan kandungan serat kasarnya tinggi.

Untuk mengatasi hal tersebut diatas perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap jerami padi. Salah satu diantaranya yaitu dengan cara fermentasi bokashi isi rumen, dimana isi rumen ini mengandung banyak zat-zat gizi pakan. Namun karena isi rumen masih mengandung serat kasar yang tinggi yang mana tidak diserap oleh tubuh ternak, olehnya itu perlu difermentasi dengan effective mikroorganisms

(EM-4) terlebih dahulu guna meningkatkan nilai-nilai gizi pada jerami padi. Proses fermentasi ini diharapkan dapat mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik serta meningkatkan kandungan kalsium dan fosfor, dimana kalsium dan fosfor merupakan zat gizi yang diperlukan oleh ternak untuk pertumbuhannya. Mineral ini dalam tubuh ternak diperlukan untuk pembentukan tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan yang keras dan kuat.

### Permasalahan

Jerami padi yang merupakan limbah pertanian dengan produksinya yang cukup tinggi di negara kita, sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk mengatasi sulitnya mendapatkan hijauan pakan pada musim kemarau, tetapi sampai saat ini belum bisa memberikan nilai manfaat yang optimal pada ternak karena adanya kendala yang perlu ditangani, yaitu nilai gizi dan kecernaannya yang rendah. Untuk itu diperlukan pengolahan lebih lanjut.

Sementara dipihak lain, isi rumen (bolus) yang merupakan limbah peternakan belum banyak dimanfaatkan dan dianggap sering mencemarkan lingkungan, ternyata mengandung cukup banyak zat-zat gizi pakan dari mikroba yang dapat bermanfaat bagi ternak ruminansia. Jika bolus tersebut dijadikan suplemen dalam penggunaan jerami padi kemudian difermentasi dengan level yang berbeda diharapkan dapat memperkecil faktor pembatas pemanfaatan jerami padi tersebut. Sehingga diperoleh sumber pakan yang dapat diandalkan.

### Hipotesa

Diduga bahwa jerami padi yang mempunyai nilai gizi yang rendah, khususnya kalsium dan fosfor diharapkan setelah difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda akan meningkatkan kadar kalsium dan fosfor.

### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kalsium dan fosfor jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi bagi petani atau peternak tentang kadar kalsium dan fosfor jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Jerami Padi sebagai Pakan ternak

Jerami padi sudah lama dikenal masyarakat dan mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai pakan bernilai, setidaknya untuk mencukupi kebutuhan pakan dimusim kemarau (Komar, 1984). Jerami padi merupakan limbah yang cukup besar dihasilkan di Asia yaitu 335 juta ton per tahun dan sekitar 29 juta ton pertahunnya dihasilkan di Indonesia, dalam bentuk bahan kering dan diperkirakan produksi jerami padi di Indonesia berkisar antara 1,5 – 3,86 ton per Ha per tahun, dan merupakan limbah pertanian yang cukup banyak dibandingkan limbah pertanian lainnya (Muller, 1974).

Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 6.248.254 Ha, sekitar 44,5% dari luasan tersebut atau 2.781.310 Ha merupakan lahan pertanian, dan dari lahan pertanian ini sekitar 598.216 Ha merupakan lahan persawahan. Berdasarkan BPS (2001), persentase luas panen tanaman di Sulawesi Selatan terhadap luas panen di Indonesia dalam tahun 2000 menunjukkan padi 6,83%, jagung 6,91%, kedelai 3,97%, kacang tanah 6,13%, ubi kayu 3,53% serta ubi jalar 4,40% dan untuk diluar pulau jawa angka persentase ini cukup besar. Dengan melihat potensi ini maka limbah pertanian yang dihasilkan juga akan besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Di Sulawesi Selatan perkiraan produksi limbah pertanian adalah 3.561.695,8 ton bahan kering, dengan persentase produksi terbesar adalah jerami padi sebesar 87,01%, diikuti jerami jagung, jerami kacang tanah,





jerami kedelai, pucuk ubi kayu dan jerami ubi jalar masing-masing 7,45%, 1,30%, 1,26%, dan 0,58%. (Syamsu dan Sofyan, 2002)

Jerami padi mempunyai potensi sangat besar dan dikemudian hari akan tetap memegang peranan penting. Berkembangnya populasi ternak ruminansia diareal pertanian yang padat ternak, maka untuk memenuhi pakan dapat memanfaatkan limbah pertanian sebagai pengganti sebagian hijauan makanan ternak ruminansia (Yunus, 1991).

Selain kandungan nutrisinya yang rendah, jerami padi juga termasuk pakan hijauan yang sulit dicerna karena kandungan serat kasarnya tinggi sekali. Daya cerna yang rendah itu terutama disebabkan oleh struktur jaringan jerami yang sudah tua. Jaringan pada jerami telah mengalami proses lignifikasi sehingga terbentuk lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Selain itu rendahnya daya cerna ternak terhadap jerami juga disebabkan oleh tingginya kandungan silikat. Rendahnya protein kasar dan mineral pada jerami padi juga membawa efek langsung, yaitu jerami sulit dicerna kalau hanya diberikan secara tunggal untuk pakan ruminansia (Sarwono dan Arianto, 2001).

Hasan (1989) menyatakan bahwa jerami mengandung jauh lebih rendah protein, pati, lemak, kalsium dan fosfor dibanding dengan makanan hijauan lain, sedangkan serat kasarnya jauh lebih tinggi. Ini disebabkan karena sebagian zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya telah dipindahkan ke dalam bijinya, sehingga nilai gizi dari jerami lebih rendah daripada makanan hijauan lainnya.

Komposisi kimia jerami padi yang dilaporkan oleh Sarwono dan Arianto (2001) dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 1. Persentase Komposisi Kimia Jerami Padi.

Komposisi Kimia	Persentase (%)
Protein (%)	4,5-5,5
Lemak (%)	1,4-1,7
Serat Kasar (%)	31,5-46,5
BETN (%)	27,8-39,9
Abu (%)	19,9-22,9
Kalsium (%)	0,19
fosfor (%)	0,1

Sumber : Sarwono dan Arianto, 2001.

### Pengolahan Jerami Padi

Potensi produksi dan kesinambungan ketersediaan jerami padi cukup memberi harapan, beberapa kendala dalam pemanfaatannya perlu dipertimbangkan termasuk diantaranya protein kasarnya rendah, serta serat kasarnya tinggi dan kandungan mineralnya tidak seimbang (Komar, 1984). Kendala tersebut dapat diatasi dengan jalan melakukan perlakuan fisik, kimia dan biologis pada jerami padi disertai dengan suplementasi zat-zat gizi yang kurang dalam jerami (Saadullah, dkk., 1984).

Untuk meningkatkan daya cerna jerami padi sebagai pakan ruminansia diperlukan perlakuan khusus. Antara lain dengan perlakuan alkali, urea, UMB (Urea Molases Blok), dan pakan tambahan (Sarwono dan Arianto, 2001).

Pengolahan jerami padi merupakan upaya untuk meningkatkan nilai manfaatnya dengan memperkecil faktor pembatas pemanfaatannya. Untuk maksud tersebut diperlukan suatu teknologi yang murah dan mudah dipraktekkan oleh peternak (Cahyoko, 1989). Lebih lanjut dikatakan bahwa untuk pengolahan jerami padi harus memenuhi syarat sebagai berikut (1) praktis dan ekonomis bagi usaha skala kecil (2) hasil olahan harus lebih murah dan nilai gizinya harus setara (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.

Pengolahan jerami padi bertujuan untuk meningkatkan daya cerna oleh enzim mikroba rumen melalui penghancuran ikatan lignin, silika dan kutin, disamping itu pengolahan tertentu dapat meningkatkan kandungan protein kasarnya. Mutu jerami padi dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi sederhana berupa penambahan amonia (diperoleh dari urea) dan suplemen seperlunya secara cepat (Komar, 1984).

Jayasurya dan Pearce (1983) menyatakan bahwa perlakuan urea terhadap jerami padi merupakan metode yang paling cocok dan ekonomis untuk memperbaiki nilai gizi jerami padi. Urea dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, sehingga jaringan lignoselulosa dan lignohemiselulosa membengkak dan sebagian selulosa kristal berkurang yang memudahkan penetrasi enzim yang dihasilkan mikroba rumen lebih sempurna, akibatnya akan meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan dinding sel, jumlah zat gizi dan energi tercerna.

## Bokashi Isi Rumen

Rumen mengandung mikroorganisme, bakteri, protozoa yang menghancurkan bahan-bahan berserat dan mencerna bahan-bahan itu untuk kepentingan mikroba itu sendiri, membentuk asam-asam lemak terbang (VFA) serta mensintesis vitamin B serta asam-asam amino. Organisme tersebut yang jumlahnya dapat mencapai 200 bilyun dalam tiap sendok teh, masa hidupnya singkat, dan setelah mati lalu dicerna dan dilepaskan bermacam-macam nutrient (lemak, karbohidrat, protein, mineral, vitamin). Dari mikroba itu yang kemudian diserap dinding usus sapi yang bersangkutan (Blakely, J. dan Bade, D. 1998).

Isi rumen (bolus) diartikan sebagai limbah rumah potong hewan (RPH) dan merupakan isi rumen yang belum sempat dimanfaatkan induk semang, zat-zat makanan yang terkandung dalam bolus seperti karbohidrat, dan protein kasar bermanfaat bagi kehidupan mikroba (Sutrisno dan Sukamto 1994).

Tabel 2. Komposisi Kimia isi Rumen Ternak Ruminansia.

Ternak	PK (%)	isi sel (%)	Hemi Selulosa (%)	Sellulosa (%)	lignin (%)	Silika (%)
Sapi	18,42	29,90	33,49	22,44	5,43	9,42
Kerbau	20,42	28,12	31,42	21,55	9,47	10,41
Kambing	20,17	24,92	30,49	25,67	8,49	10,78

Sumber : Sutrisno dan Sukamto. (1994).

## Bokashi Isi Rumen

Rumen mengandung mikroorganisme, bakteri, protozoa yang menghancurkan bahan-bahan berserat dan mencerna bahan-bahan itu untuk kepentingan mikroba itu sendiri, membentuk asam-asam lemak terbang (VFA) serta mensintesis vitamin B serta asam-asam amino. Organisme tersebut yang jumlahnya dapat mencapai 200 bilyun dalam tiap sendok teh, masa hidupnya singkat, dan setelah mati lalu dicerna dan dilepaskan bermacam-macam nutrient (lemak, karbohidrat, protein, mineral, vitamin). Dari mikroba itu yang kemudian diserap dinding usus sapi yang bersangkutan (Blakely, J. dan Bade, D. 1998).

Isi rumen (bolus) diartikan sebagai limbah rumah potong hewan (RPH) dan merupakan isi rumen yang belum sempat dimanfaatkan induk semang, zat-zat makanan yang terkandung dalam bolus seperti karbohidrat, dan protein kasar bermanfaat bagi kehidupan mikroba (Sutrisno dan Sukamto 1994).

Tabel 2. Komposisi Kimia isi Rumen Ternak Ruminansia.

Ternak	PK (%)	isi sel (%)	Hemi Selulosa (%)	Sellulosa (%)	lignin (%)	Silika (%)
Sapi	18,42	29,90	33,49	22,44	5,43	9,42
Kerbau	20,42	28,12	31,42	21,55	9,47	10,41
Kambing	20,17	24,92	30,49	25,67	8,49	10,78

Sumber : Sutrisno dan Sukamto. (1994).

Limbah rumah potong hewan berupa isi rumen merupakan bahan berserat dan sudah sebagian dicerna dengan volume 10 – 12 % dari berat hidup hewan sebelum dipotong. Kelemahan bahan ini adalah bau yang sangat menyengat sehingga dapat mempengaruhi palatabilitas bila diberikan sebagai pakan ternak (Aboenawan, 1993).

Ward dan Muscato (1982) menyatakan bahwa penelitian beberapa tahun terakhir ini menunjukkan bermacam-macam bentuk penggunaan feses sapi, seperti memberinya secara langsung sebagai pakan ternak, memberikan dengan cara mencampur dulu dengan pakan lain seperti jerami padi untuk makanan ternak dan dapat dikonversi sebagai biogas.

Hasil penelitian Lahay (1997), menunjukkan bahwa penambahan isi rumen pada jerami padi hingga taraf 30% ternyata dapat menurunkan kandungan lignin dan silika, tetapi tidak ada perbedaan yang nyata dalam kandungan lemak, BETN dan abu pada jerami padi. Pendapat ini didukung pula oleh Natsir (1997), bahwa penambahan isi rumen taraf 15% dapat meningkatkan kandungan protein kasar, daya cerna in vitro bahan kering dan daya cerna in vitro bahan organik serta dapat menurunkan kandungan serat kasar, sedang kandungan lemak, BETN dan abu tidak dipengaruhi.

#### Effective Mikroorganisms (Em-4)

Effective Mikroorganisms (EM-4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Sebagian besar mengandung *Lactobacillus sp* (bakteri asam laktat), serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp* dan ragi. EM memfermentasikan bahan organik dan melepaskan

hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat, asam amino dan senyawa organik lainnya (Wididana dan Higa, 1993).

Hamid (1995) menyatakan bahwa beberapa pengaruh penggunaan EM-4 adalah mempercepat proses dekomposisi limbah dan sampah organik serta meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik, sehingga lingkungan kandang menjadi tidak bau, ternak tidak mengalami stress dan meningkatkan nafsu makan ternak.

EM-4 mengandung mikroorganisme yang dapat melarutkan beberapa mineral yaitu bakteri pelarut Phosfat sehingga terjadi mineralisasi. Mikroorganisme merenggangkan isi sel sehingga isi sel keluar dari ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Peregangan ikatan terjadi akibat hidrolisis selulosa secara enzimatik yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat dalam EM-4 terutama jamur dan bakteri *Lactobacillus sp* dan *streptomyces sp* (Hadijaya, 1994).

### Fungsi Kalsium dan Fosfor

Kalsium adalah unsur mineral makro yang diperlukan untuk pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi dan merupakan 90% Ca dalam tubuh, sisanya 1% terdapat di luar jaringan tulang gigi yang berfungsi untuk proses-proses tubuh yang lain. Kalsium diperlukan untuk pembekuan darah, memelihara integritas substansi semen intraseluler dan beberapa membran dan mengaktifkan enzim tertentu. Dalam cairan tubuh, kalsium mengurangi aktivitas neuro muskuler, dengan demikian kalsium memainkan peranan dalam kontraksi otot dan fungsi otot jantung. Di dalam

tubuh hewan fosfor lebih sedikit daripada kalsium, tetapi keduanya berhubungan erat. Hanya 20% dari fosfor terdapat di luar tulang dan gigi dan berfungsi bermacam-macam. fosfor adalah salah satu unsur yang paling penting diantara mineral dalam fungsinya untuk metabolisme (Tillman, dkk., 1998).

Kalsium dan fosfor adalah mineral yang erat hubungannya terutama dalam pembentukan tulang. Kalsium juga esensial untuk pembekuan darah, dibutuhkan bersama-sama natrium dan kalium untuk denyut jantung yang normal ada sangkut pautnya dalam memelihara keseimbangan asam-basa. fosfor mempunyai fungsi yang penting dalam metabolisme karbohidrat dan lemak (Anggorodi, 1990). Kurang dari 99% dari kalsium dan 80% dari fosfor tubuh terdapat dalam tulang dan gigi, dengan demikian kalsium dan fosfor sangat penting dalam pembentukan dan mempertahankan kerangka tubuh.

Kamsastra (1975) menyatakan bahwa fungsi fosfor yaitu untuk pembekuan darah, pembentukan tulang dan gigi, penyusunan jaringan lunak dan mentransfer energi dalam kontraksi otot. Pendapat yang sama dikemukakan oleh Frandson (1996) menyatakan bahwa kalsium dan fosfor berperan dalam pembentukan gigi dan tulang serta dalam kontraksi otot.



## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian mengenai Kandungan Kalsium dan Fosfor pada Jerami Padi dilaksanakan pada bulan Desember 2003 - Januari 2004, yang dibagi dalam dua tahap. Tahap I yaitu fermentasi jerami padi yang bertempat di Laboratorium Herbivora, dan Tahap ke II yaitu analisa kalsium dan fosfor yang bertempat di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini yaitu parang, timbangan, ember, Polybag, pH meter, oven, mesin penggiling dan seperangkat alat untuk menentukan kandungan kalsium dan fosfor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Jerami padi, isi rumen, dedak halus, air, serta EM-4.

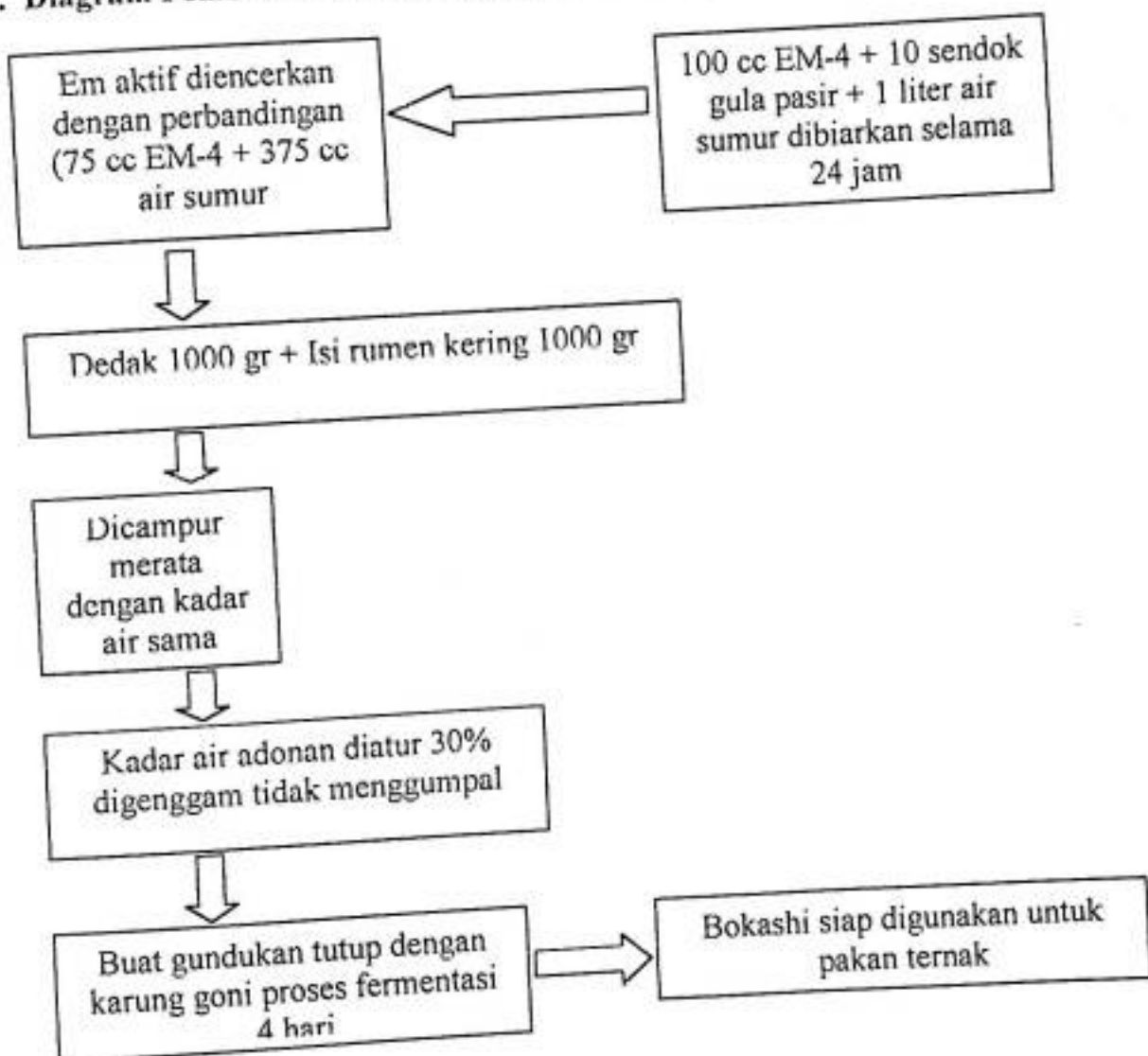
### Metode Penelitian

#### a. Rancangan Penelitian

Penelitian ini diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gaspersz, 1991). Terdiri atas 5 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu :

- A : 1 kg Jerami padi (Control)
- B : 1 kg Jerami padi + 15% isi rumen
- C : 1 kg Jerami padi + 10% Bokashi isi rumen
- D : 1 kg Jerami padi + 20% Bokasi isi rumen
- E : 1 kg Jerami padi + 30% Bokasi isi rumen

**b. Diagram Pembuatan Bokashi Isi Rumen Kering**



Gambar 1. Diagram Pembuatan Bokasi Isi Rumen (Agustina, 2001).

### **c. Pelaksanaan Penelitian**

Isi rumen diperoleh dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Antang, yang sudah disimpan sekitar beberapa jam sebelum pengambilan. Isi rumen yang digunakan untuk pembuatan bokashi dijemur terlebih dahulu hingga kering untuk menghilangkan bau dari isi rumen. Setelah isi rumen kering kemudian ditimbang sesuai perlakuan untuk dibuat bokashi.

Setelah pembuatan bokashi selesai, bokashi tidak langsung dicampurkan dengan jerami tetapi disimpan terlebih dahulu selama 3 hari, sambil menunggu jerami padi dibagi sesuai dengan perlakuan.

Fermentasi campuran jerami padi dengan bokasi isi rumen dilakukan dengan cara jerami padi yang diperoleh dicincang dengan ukuran 3 – 5 cm. Selanjutnya 1 kg jerami padi yang telah di cincang dicampur secara homogen dengan bokasi isi rumen sesuai dengan perlakuan. Pada setiap campuran, ditambahkan air untuk meningkatkan kadar air campuran hingga 60%. Selanjutnya campuran dimasukkan ke dalam kantong polybag (dua lapis) lalu dipadatkan hingga kedap udara dengan proses fermentasi anaerob, setelah 21 hari jerami padi telah selesai difermentasikan dan siap dianalisis.

### **d. Pengambilan Sampel**

Jerami padi yang telah difermentasi tersebut di buka, kemudian di ambil sample sebanyak 100 gram, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C selama 24 jam. Sampel tersebut digiling, kemudian dianalisis di laboratorium untuk

mengetahui jumlah kandungan kalsium dan fosfor dengan menggunakan metode proksimat.



#### e. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan kalsium dan fosfor pada jerami padi yang difermentasi dengan bokasi isi rumen. Prosedur kerja analisis pada kadar kalsium dan fosfor sesuai dengan petunjuk A.O.A.C, (1980), yaitu :

##### 1. Analisis Kadar Kalsium

- a. Abu (lanjutan dari analisis kadar abu) ditambahkan 5 ml HCl pekat, kemudian diencerkan dengan air suling sampai setengah cawan porselin 10 ml.
- b. Biarkan beberapa lama, kemudian uapkan sampai volumenya 10 ml melalui corong sambil dibilas dengan aquades (air pembilas dimasukkan ke dalam labu ukur).
- c. Larutan dalam labu ukur dihimpitkan dengan tanda garis, kemudian dikocok tercampur merata.
- d. Larutan tadi di pipet sebanyak 20 ml dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian dikocok dan ditambahkan 2 tetes metilen merah.
- e. Larutan ditetesi dengan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1 : 1 sampai berubah warnanya (kuning), ditambahkan dua tetes larutan HCl 2 : 3 (sampai warna menjadi merah).

- f. Larutan dipanaskan hingga mendidih, kemudian ditambahkan 15 ml Amonium Oksalat. Dipanaskan terus sampai terbentuk endapan (jika berubah ditambahkan HCl 1 : 3 sampai berwarna merah kembali).
- g. Endapan tersebut disaring dengan kertas saring dibilas dengan aquades panas hingga bebas asam (lakmus merah) dan dikeringkan.
- h. Kertas saring beserta isinya dimasukkan kedalam labu erlenmeyer yang telah diisi dengan 100 cc air suling dan 5 cc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.
- i. Dipanaskan dengan suhu 70-80° C, kemudian dititrasikan dengan KmnO<sub>4</sub> 0,1 N sampai berubah warna.

$$\text{Kadar Ca} = \frac{\text{ml titrasi} \times \text{N KMnO}_4 \times \frac{1}{2} \text{BACa} \times}{\text{Pengenceran}} \times 100 \%$$

Keterangan :

KMnO<sub>4</sub> = Kalium Permanganat

BACa = Berat atom kalsium

## 2. Analisis Kadar Fosfor

- a. Abu dalam cawan porselin ditambahkan HCl pekat 5 ml.
- b. Dibiarkan selama 1 jam, kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml sambil dibilas dengan aquades.
- c. Dihimpitkan dengan tanda garis, lalu dikocok sampai tercampur merata.

- d. Dipipet 5 ml larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, kemudian ditambahkan 3 cc larutan Amonium Molibdate dan 2,5 ml larutan vitamin C, selanjutnya ditambahkan aquades hingga berimpit dengan garis yang terdapat pada labu ukur, dikocok hingga merata.
- e. Dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diletakkan ke dalam spektrometer (panjang gelombang = 570 mikrometer).

$$\text{Kadar P} = \frac{\text{pembacaan spektro (absorbance)} \times 11,293 + 0,087 \times 100}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh dengan menggunakan analisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Gaspersz, 1991), dengan lima perlakuan dengan empat ulangan, model matematikanya yaitu :

$$Y_{ij} = U + A_i + E_{ij}, \quad i = A, B, C, D, E$$

$$\text{Dimana :} \quad j = 1, 2, 3, 4$$

$Y_{ij}$  = Nilai Pengamatan

$U$  = Rata-rata umum

$A_i$  = Pengaruh perlakuan ke- $i$

$E_{ij}$  = Error percobaan

Apabila perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Kontras dan Uji Polinomial Ortogonal (Steel and Torrie, 1980).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Kalsium Jerami Padi

Kandungan kalsium dari jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kandungan Kalsium Jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi rumen pada Level yang Berbeda.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	0,42	0,52	0,48	0,55	0,99
2	0,41	0,49	0,45	0,58	0,99
3	0,42	0,51	0,45	0,55	0,97
4	0,39	0,52	0,47	0,59	1,02
Total	1,64	2,04	1,85	2,27	3,97
Rata-rata	0,41 (%)	0,51 (%)	0,46 (%)	0,57 (%)	0,99 (%)

Sumber : Data Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak, 2004.

Berdasarkan analisis ragam diperoleh rata-rata kandungan kalsium dengan level yang berbeda berturut-turut adalah : A (Jerami) = 0,41%; B (jerami + 15% isi rumen) = 0,51%; C (jerami + 10% Bokashi) = 0,46%; D (jerami + 20% bokashi) = 0,57%; E (jerami + 30% bokashi) = 0,99%.

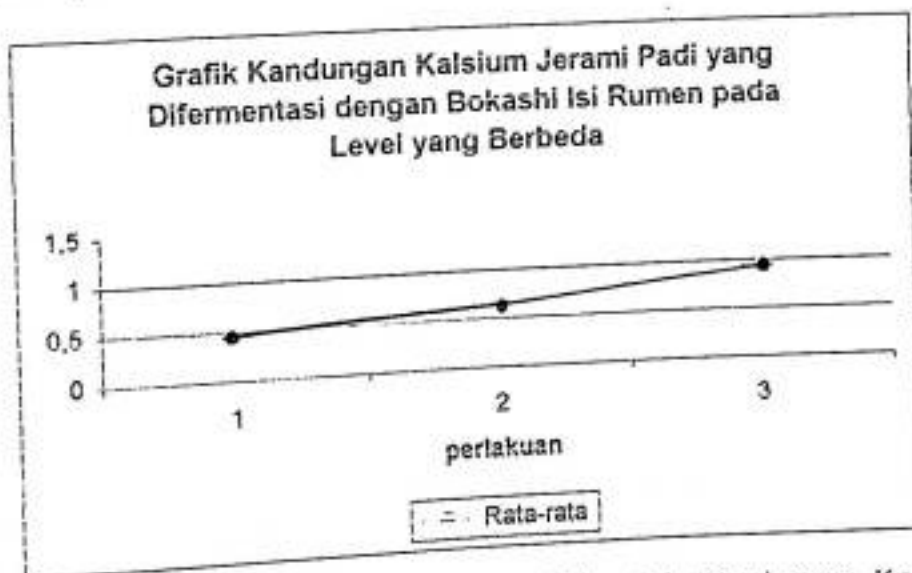
Dari hasil uji kontras dan hasil uji polinomial menunjukkan bahwa perlakuan taraf bokashi isi rumen sangat berpengaruh nyata ( $P,0,01$ ) terhadap kandungan kalsium jerami padi. Dimana hasil uji kontras antara perlakuan A (jerami) (0,41%)

dengan perlakuan B (jerami + 15% isi rumen) (0,51%) terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Dan perlakuan A (0,41%) dikontras dengan rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) terhadap perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Begitu pula perlakuan B (0,51%) dikontras dengan perlakuan C (0,46%), D (0,57%) dan E (0,99%) juga terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Melihat hasil uji kontras, maka perlakuan B (0,51%) lebih tinggi daripada perlakuan A (0,41%), namun jika dibandingkan dengan rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) maka rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), dan E (0,99%) lebih tinggi daripada perlakuan A (0,41%) dan B (0,51%). Hal ini menunjukkan bahwa bokashi isi rumen yang dicampurkan dalam jerami padi sangat efektif, dimana bokashi yang dibuat menghasilkan tekstur yang bagus, warna kecokelatan tidak berjamur, dan aromanya harum, sementara suhu bokashi mencapai  $42^{\circ}\text{C}$  lalu ditempuh upaya untuk menstabilkan suhu tersebut dengan upaya membolak-balikkan. Hal ini sesuai dengan pendapat wididana dan Higa (1993), bahwa dalam kondisi semi aerobik, fermentasi berlangsung secara baik dan meningkat, oleh karena itu suhu selalu dipertahankan antara  $40-50^{\circ}\text{C}$  dan untuk itu selalu diamati dengan termometer. Sementara hasil fermentasi jerami padi dengan bokashi isi rumen menghasilkan warna kuning kecokelatan dan aromanya harum. Sementara pada jerami padi yang difermentasi tanpa perlakuan menghasilkan warna kuning kecokelatan dan berbau khas jerami padi begitu pula dengan jerami padi yang diberi perlakuan isi rumen. Dari perlakuan yang diberi bokashi isi rumen menunjukkan bahwa mikroba yang terdapat dalam EM-4 bekerja dengan cepat dalam



proses fermentasi jerami yang diberi bokashi isi rumen yang menyebabkan kandungan kalsium meningkat dibanding tidak menggunakan bokashi isi rumen. Pendapat ini didukung oleh Priyadi (1995) yang menyatakan bahwa EM-4 dapat menstimulir atau merangsang adanya kegiatan mikroorganismenya sehingga bahan organik dapat diuraikan dengan cepat.

Hasil Uji Polinomial menunjukkan bahwa perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Hasil yang diperoleh pada metode linear lebih tinggi daripada hasil kuadratik namun keduanya menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Perlakuan C (0,46%) lebih rendah dari perlakuan D (0,57%) dan perlakuan D (0,57%) lebih rendah dari perlakuan E (0,99%). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bokashi isi rumen sebanyak 30% di dalam fermentasi jerami padi berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kalsium jerami padi.



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Polinomial untuk Kandungan Kalsium yang Difermentasi dengan bokashi isi rumen pada level yang berbeda.

Berdasarkan grafik (Gambar .2) diatas yang diperoleh dengan menggunakan metode kuadratik memperlihatkan adanya peningkatan dari perlakuan C (10%) sampai perlakuan E (30%). Ini menunjukkan bahwa kemungkinan penambahan bokashi isi rumen yang lebih tinggi akan lebih meningkatkan kandungan kalsium pada jerami. Dimana kandungan kalsium jerami padi sebelum fermentasi dan sebelum penambahan bokashi isi rumen adalah 0,39%.

Jika kandungan kalsium jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen ini dibandingkan dengan kandungan kalsium jerami padi ditambah bokashi isi rumen yang tanpa melalui proses fermentasi maka kandungan kalsium jerami padi yang difermentasi dengan bokashi isi rumen jauh lebih baik dibandingkan tanpa fermentasi. Dimana rata-rata kandungan kalsium jerami padi tanpa fermentasi adalah C (0,63); D (0,63); E (0,60). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi pemberian bokashi yang diberikan, nilai yang diperoleh semakin menurun. Hal ini berarti bahwa proses fermentasi ini berjalan efektif dalam meningkatkan kandungan kalsium pada jerami padi

Disisi lain, peningkatan kandungan kalsium pada perlakuan B, C, D dan E tidak hanya disebabkan oleh penambahan bokashi, tetapi disebabkan pula oleh pelepasan hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat, asam amino dan senyawa organik lainnya dengan bantuan mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Wididana dan Higa (1993) yang menyatakan bahwa EM-4 memfermentasikan bahan organik dan melepaskan hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat, asam amino dan senyawa organik lainnya.

## Kandungan Fosfor Jerami Padi

Kandungan fosfor jerami padi yang difermentasi dengan menggunakan bokashi isi rumen pada level yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Kandungan fosfor Jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang berbeda.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	0,14	0,16	0,17	0,19	0,17
2	0,14	0,18	0,17	0,18	0,19
3	0,14	0,21	0,18	0,17	0,17
4	0,16	0,20	0,16	0,16	0,19
Total	0,58	0,75	0,68	0,70	0,72
Rata-rata	0,14 (%)	0,19 (%)	0,17 (%)	0,17 (%)	0,18 (%)

Sumber : Data Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak, 2004

Berdasarkan analisis ragam diperoleh bahwa rata-rata kandungan fosfor pada level yang berbeda yaitu perlakuan A (0,14%), B (0,19%), C (0,17%), D (0,17%) dan E (0,18%). Perlakuan A (0,14%), C (0,17%) dan D (0,17%) lebih rendah dari perlakuan E (0,18%). Dan perlakuan A (0,14%), C (0,17%), D (0,17%) dan E (0,18%) lebih rendah dari perlakuan B(0,19%). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan isi rumen (perlakuan B (0,19)) kedalam fermentasi jerami lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan E (0,18%) yang dicampurkan dengan bokashi isi rumen. Dimana kandungan fosfor untuk isi rumen adalah 0,52.

Peningkatan fosfor pada perlakuan B (jerami tambah isi rumen) tidak sesuai dengan hasil penelitian Natsir (1997) yang menyatakan bahwa penambahan isi rumen taraf 15% dapat meningkatkan kandungan protein kasar, daya cerna in vitro bahan kering dan daya cerna in vitro bahan organik serta dapat menurunkan kandungan serat kasar. Sedang kandungan lemak, BETN dan abu tidak dipengaruhi. Dimana hasil yang diperoleh oleh Natsir untuk kadar abu 18,74%, sementara tidak dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kandungan kalsium dan fosfor.

Peningkatan kandungan fosfor ini mungkin disebabkan oleh perbedaan kualitas ransum pada ternak yang diambil isi rumennya. Hal ini sesuai dengan pendapat Leibholz (1983) bahwa komposisi kimia dari feses dan isi rumen sapi bervariasi luas tergantung pada tipe dan komposisi makanan yang diberikan pada ternak sapi tersebut. Pearce (1983) menyatakan bahwa komposisi feses sapi tergantung pada manajemen dan makanan dari sapi donor serta manajemen feses dalam penyimpanan sebelum dimanfaatkan.

Hasil Uji Kontras antara perlakuan A (0,14%) dan perlakuan B (0,19%) terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Begitu pula dengan perlakuan A (0,14%) yang dikontras dengan perlakuan C (0,17%), D (0,17%), dan E (0,18%) juga terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Namun untuk hasil uji kontras perlakuan B (0,19%) dan perlakuan C (0,17%), D (0,17%), E (0,18%) tidak ada perbedaan yang nyata. Rendahnya kandungan fosfor pada perlakuan C (0,17%), D (0,17%) dan E (0,18%) mungkin disebabkan karena bokashi yang dibuat terlebih dahulu tidak langsung dicampurkan dengan jerami padi

yang menyebabkan sebagian mikroorganisme pelarut fosfat yang terkandung dalam bokashi kembali dorman atau tidak aktif.

Peningkatan kandungan fosfor jerami padi ditambah isi rumen ini mungkin disebabkan oleh penambahan isi rumen bukan hanya hasil dari fermentasi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Lekitoo (1992) yang menyatakan bahwa kandungan mineral kalsium dan fosfor pada jerami padi yang sudah difermentasi baik dengan feses sapi maupun dengan isi rumen tidak banyak mengalami perubahan, kecuali terjadi sedikit peningkatan kandungan fosfor dari 0,91% menjadi 1,18%. Untuk jerami padi yang difermentasi dengan feses sapi dan 1,09% untuk jerami yang difermentasi dengan isi rumen. Terdapat kemungkinan bahwa tambahan fosfor dihasilkan dari penambahan feses maupun isi rumen.

Hasil Uji Polinomial menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata, baik untuk linear maupun untuk kuadratik. Namun hasil yang diperoleh, nilai linear lebih tinggi dibandingkan nilai untuk kuadratik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Proses fermentasi jerami padi dengan bokashi isi rumen pada taraf 30% mampu meningkatkan kandungan kalsium tetapi tidak untuk kandungan fosfor, sementara fermentasi dengan isi rumen pada taraf 15% dapat meningkatkan kandungan fosfor.
- 2) Melihat hasil uji kontras, maka perlakuan B (0,51%) lebih tinggi daripada perlakuan A (0,41%), namun jika dibandingkan dengan rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), E (0,99%) maka rata-rata perlakuan C (0,46%), D (0,57%), dan E (0,99%) lebih tinggi daripada perlakuan A (0,41%) dan B (0,51%). Sedangkan untuk kandungan fosfor diperoleh hasil uji kontras antara perlakuan A (0,14%) dan perlakuan B (0,19%) terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Begitu pula dengan perlakuan A (0,14%) yang dikontras dengan rata-rata perlakuan C (0,17%), D (0,17%), dan E (0,18%) juga terdapat perbedaan yang sangat nyata pada taraf ( $P < 0,01$ ). Namun untuk hasil uji kontras perlakuan B (0,19%) dan rata-rata perlakuan C (0,17%), D (0,17%), E (0,18%) tidak ada perbedaan yang nyata.

- 3) Dari hasil Uji polinomial terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam peningkatan kandungan kalsium, tetapi tidak ada perbedaan yang nyata untuk peningkatan kandungan fosfor.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan bokashi isi rumen yang lebih tinggi untuk mengetahui apakah ada peningkatan kalsium dan fosfor pada jerami padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aboenawan, L. 1993. Pemanfaatan Limbah Rumah Potong Hewan ( RPH ) untuk Pakan Domba dalam Bentuk Pellet. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 3 ( 1 ) : 21 – 24, Maret, Jakarta.
- A.O.A.C, 1980. *Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Edisi ke tiga. PO BOX 540. Benjamin Franklin Station, Washington DC 20044
- Agustina, L. 2001. *Penuntun Nutrisi Unggas dan Nutrisi Unggas Terapan*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia, Jakarta.
- Blakely, J. Dan Bade, H. D. 1998. *Ilmu Peternakan Edisi IV*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Cahyoko, S. 1989. Amoniasi jerami padi. *Majalah swadaya peternakan Indonesia no 57*. Ditjen peternakan. Jakarta.
- Franson, R.D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Rancangan percobaan*. Armico, Bandung.
- Hadijaya, D.D. 1994. *Analisis EM-4*. Laboraturium Terpadu Divisi Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hamid, S.H.A. 1995. *Kyusei Nature Farming With Effective Mikroorganism (EM-4) Technology*. Paper Presented of The ASEAN Seminar/Workshop on Traim.
- Hasan, S. 1989. *Studies on the improvement of Nutritive Value of Rice Straw by Chemical and Phisical Treatment*. Doctor of Agriculture Handbook No. 379 Agricultural. Graduate School, Kyusu University at Fakuoka, Japan.
- Jayasurya, M.C.N. and G.R. Pearce. 1983. *The Effect of Urease Enzym and Tretment Time and The Nutritive of Straw Treated Ammonia as Urea*. *Anim. Feed Sci and tech*. 8 : 271.



- amsastra, L.B. 1975. Nutrition of Farm Animal. Hunt Publishing Company, Kendall.
- omar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita, Jakarta.
- ahay, N. 1997. Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi Melalui Proses Fermentasi dengan Menggunakan Bolus (Isi Rumen). Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- ekitoo, N. M. 1992. Evaluasi Nilai Nutrisi Jerami Padi yang Difermentasi dengan Feses Sapi atau Isi Rumen Dikombinasikan dengan Perlakuan Kimia. Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Leibholz, J. 1983. Practical Aspect of Utilizing Livestock Manures as Feed For Animals. The Utilisation of Fibrous Agricultural Residues. Australian Government Publishing Service, Canberra.
- Muller, Z.D. 1974. Livestock Nutrition in Indonesia. Report Prepared for Development Program of The United Nations, Rome.
- Natsir, A. 1997. Komposisi Kimia dan Daya cerna In Vitro Hasil fermentasi Campuran Jerami Padi dengan Isi Rumen. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Pearce, G.R. 1983. Characteristics and Bidegradability of Livestock Manures. The Utilisation of Fibrous Agricultural Residues. Australian Government Publishing Service. Canberra.
- Priyadi, R. 1995. Teknologi Effective Microorganism Dalam Budidaya Pertanian Akrab Lingkungan. Indonesia Kyusei Nature Farming Societies, Jakarta.
- Saadullah, M., M. Haque and F. Dolberg. 1984. Effectiveness of Ammonification Though Urea in Improving Animal Production. 6 :30-36.
- Sarwono, B. dan Arianto, H.B. 2001. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedure of Statistics. A Biometrical Approach. ND. Ed. Mc Graw Hillbook Company, New York.

- Sutrisno, C.L. dan Sukamto, B. 1994. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Ternak. Makalah Pada Expose Teknologi Peternakan Regional Jawa Tengah, Semarang.
- Syamsu. J. A, dan Sofyan, L.A. 2002. Potensi dan Daya Dukung Limbah Pertanian Sebagai Pakan Ruminansia Di Sulawesi Selatan. Jurnal Peternakan dan Lingkungan Vol. 08 (3) 61-67. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yunus, A. 1991. Mengolah Jerami Padi menjadi Pakan Bermutu. Swadaya Peternakan Indonesia. Edisi No 75/Agustus/1991. Jakarta.
- Wididana, G. N. Dan T. Higa. 1993. Bercocok Tanam dengan Teknologi Effective Mikroorganisme-4 (EM-4). Penerbit Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Word, G.M. and T. Muscato. 1982. Proceeding Cattle Waste for Recycling as Animal Feed. Feeding From Animal Waste : Feeding Manual, FAO. Rome. Vol.28.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Kandungan Kalsium Jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang Berbeda.

Ulangan	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	0,42	0,52	0,48	0,55	0,99	
2	0,41	0,49	0,45	0,58	0,99	
3	0,42	0,51	0,45	0,55	0,97	
4	0,39	0,52	0,47	0,59	1,02	
$Y_i$	1,64	2,04	1,85	2,27	3,97	11,77
$\bar{Y}_i$	0,41	0,51	0,46	0,57	0,99	0,59

- Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{Y^2}{r.t} \\
 &= \frac{(11,77)^2}{4.5} \\
 &= \frac{138,53}{20} \\
 &= 6,92
 \end{aligned}$$

- JK Total =  $\sum Y_{ij}^2 - FK$ 

$$\begin{aligned}
 &= \{(0,42)^2 + (0,41)^2 + \dots + (1,02)^2\} - 6,92 \\
 &= 7,8013 - 6,92 \\
 &= 0,8813
 \end{aligned}$$

- JK Perlakuan =  $\frac{Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{r} - FK$

$$= \frac{(1,64)^2 + \dots + (3,97)^2}{4} - 6,92$$

$$= 7,7968 - 6,92$$

$$= 0,8768$$

- JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
  - = 0,8813 – 0,8768
  - = 0,0045

- Derajat Bebas (DB)

- Db total = Total pengamatan – 1
  - = 20 – 1
  - = 19

- Db perlakuan = Total perlakuan – 1
  - = 5 – 1
  - = 4

- Db galat = db total – db perlakuan
  - = 19 – 4
  - = 15

- Kuadrat Tengah (KT)

- KT Perlakuan =  $\frac{JK_{perlakuan}}{t - 1}$ 
  - =  $\frac{0,8768}{5 - 1}$
  - = 0,2192

- KT Galat =  $\frac{JK_{galat}}{t(r - 1)}$ 
  - =  $\frac{0,0045}{5(4 - 1)}$
  - = 0,0003

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Faktor Hitung} &= \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}} \\
 &= \frac{0,2192}{0,0003} \\
 &= 730,7
 \end{aligned}$$

### Tabel anova

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	0,8768	0,2192	730,7**	3,06	4,89
Galat	15	0,0045	0,0003			
Total	19	0,8813				

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 % ( $P < 0,01$ )

### Uji Kontras

$$\begin{aligned}
 JK A \times B &= \frac{\{1(1,64) + (-1)(2,04)\}^2}{(4)(2)} \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK A \times CDE &= \frac{\{(-3)(1,64) + 1(1,85) + 1(2,27) + 1(3,97)\}^2}{(4)(12)} \\
 &= 0,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK B \times CDE &= \frac{\{(-3)(2,04) + 1(1,85) + 1(2,27) + 1(3,97)\}^2}{(4)(12)} \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

### Uji Polinomial

$$JK \text{ Linear} = \frac{\{(-1)(1,85) + 0(2,27) + 1(3,97)\}^2}{(4)(2)}$$

$$= 0,56$$

$$JK \text{ Kuadratik} = \frac{\{1(1,85) - 2(2,27) + 1(3,97)\}^2}{(4)(6)}$$

$$= 0,04$$

### *Tabel Anova*

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	0,8768	0,2192	730,7**	3,06	4,89
Kontras						
AxB	1	0,02	0,02	66,7**	4,54	8,68
AxCDE	1	0,21	0,21	700**	4,54	8,68
BxCDE	1	0,08	0,08	266,7**	4,54	8,68
Polinomial						
Linear	1	0,56	0,56	1866,7**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,04	0,04	133,3**	4,54	8,68
Galat	15	0,045	0,0003			
Total	19	0,0053				

Keterangan : \*\* Berpengaruh Sangat Nyata pada taraf 1 % ( $P < 0,01$ )

### Metode Kuadratik

$$8,09 = 12a + 240b + 5600c \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$183 = 240a + 5600b + 144000c \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$4666 = 5600a + 144000b + 3920000c \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\begin{array}{r} (1) \quad 8,09 = 12a + 240b + 5600c \\ (2) \quad 183 = 240a + 5600b + 144000c \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 20 \\ 1 \end{array} \right|$$

$$\begin{array}{r} 161,8 = 240a + 4800b + 112000c \\ 183 = 240a + 5600b + 144000c \\ \hline -21,2 = \quad \quad -800b - 32000c \end{array} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\begin{array}{l} (1) \quad 8,09 = 12a + 240b + 5600c \\ (3) \quad 4666 = 5600a + 144000b + 3920000c \end{array} \left| \begin{array}{l} 5600 \\ 12 \end{array} \right|$$

$$\begin{array}{r} 45304 = 67200a + 1344000b + 31360000c \\ 55992 = 67200a + 1728000b + 47040000c \\ \hline -10688 = \phantom{67200a} -384000b - 15680000c \end{array} \dots\dots(5)$$

$$\begin{array}{l} (4) \quad -21,2 = -800b - 32000c \\ (5) \quad -10688 = -384000b - 15680000c \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -1017,6 = -384000b - 15360000c \\ -10688 = -384000b - 15680000c \\ \hline 9670,4 = \phantom{-384000b} 1414000c \\ c = 0,00068 \end{array} \dots\dots(6)$$

Persamaan (6) disubstitusi ke persamaan (4)

$$\begin{array}{l} -21,2 = -800b - 32000(0,00068) \\ \phantom{-21,2} = -800b - 21,76 \\ 0,56 = -800b \\ \phantom{0,56} \phantom{=} b = -0,0007 \end{array} \dots\dots(7)$$

Persamaan (6) dan (7) disubstitusi ke persamaan (1)

$$\begin{array}{l} 8,09 = 12a + 240(-0,0007) + 5600(0,00068) \\ 8,09 = 12a - 0,168 + 3,808 \\ 8,09 = 12a + 3,64 \\ 4,45 = 12a \\ \phantom{4,45} \phantom{=} a = 0,37083 \end{array}$$

$$Y = 0,37088 - 0,0007X + 0,00068X^2$$

Lampiran 2. Analisis Ragam Kandungan Fosfor jerami Padi yang Difermentasi dengan Bokashi Isi Rumen pada Level yang berbeda



Ulangan	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	0,14	0,16	0,17	0,19	0,17	
2	0,14	0,18	0,17	0,18	0,19	
3	0,14	0,21	0,18	0,17	0,17	
4	0,160	0,20	0,16	0,16	0,19	
$Y_i$	0,58	0,75	0,68	0,70	0,72	3,43
$\bar{Y}_i$	0,14	0,19	0,17	0,17	0,18	0,17

• Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{r \cdot l} \\
 &= \frac{(3,43)^2}{4 \cdot 5} \\
 &= \frac{11,765}{20} \\
 &= 0,59
 \end{aligned}$$

• JK Total

$$\begin{aligned}
 &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= \{(0,14)^2 + (0,14)^2 + \dots + (0,20)^2\} - 0,59 \\
 &= 0,5953 - 0,59 \\
 &= 0,0053
 \end{aligned}$$

• JK Perlakuan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Y_i^2 + \dots + Y_i^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(0,58)^2 + \dots + (0,75)^2}{4} - 0,59
 \end{aligned}$$



$$= 0,592425 - 0,59$$

$$= 0,0024$$

$$\bullet \text{ JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 0,0053 - 0,0024$$

$$= 0,0029$$

• Derajat Bebas (DB)

$$\text{- Db total} = \text{Total pengamatan} - 1$$

$$= 20 - 1$$

$$= 19$$

$$\text{- Db perlakuan} = \text{Total perlakuan} - 1$$

$$= 5 - 1$$

$$= 4$$

$$\text{- Db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan}$$

$$= 19 - 4$$

$$= 15$$

• Kuadrat Tengah

$$\text{- KT Perlakuan} = \frac{JK_{perlakuan}}{t - 1}$$

$$= \frac{0,0024}{5 - 1}$$

$$= 0,0006$$

$$\text{- KT Galat} = \frac{JK_{galat}}{t(r - 1)}$$

$$= \frac{0,0029}{5(4 - 1)}$$

$$= 0,00019$$

$$\bullet \text{ Faktor Hitung} = \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}}$$

$$= \frac{0,0006}{0,00019}$$

$$= 3,16$$

Tabel anova

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	0,0024	0,0006	3,16*	3,06	4,89
Galat	15	0,0029	0,00019			
Total	19	0,0053				

Keterangan : \* = berpengaruh nyata pada taraf 5 % ( $P < 0,05$ )

### Uji Kontras

$$JK A \times B = \frac{\{1(0,58) + (-1)(0,75)\}^2}{(4)(2)}$$

$$= 0,0036$$

$$JK A \times CDE = \frac{\{(-3)(0,58) + 1(0,68) + 1(0,70) + 1(0,72)\}^2}{(4)(12)}$$

$$= 0,0027$$

$$JK B \times CDE = \frac{\{(-3)(0,75) + 1(0,68) + 1(0,70) + 1(0,72)\}^2}{(4)(12)}$$

$$= 0,0005$$

### Uji Polinomial

$$JK Linear = \frac{\{(-1)(0,68) + 0(0,70) + 1(0,72)\}^2}{(4)(2)}$$

$$= 0,0002$$

$$JK \text{ Kuadratik} = \frac{\{1(0,68) - 2(0,70) + 1(0,72)\}^2}{(4)(6)}$$

$$= 0$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	0,0024	0,0006	3,11*	3,06	4,89
Kontras						
AxB	1	0,0036	0,0036	18,6**	4,54	8,68
AxCDE	1	0,0027	0,0027	13,9**	4,54	8,68
BxCDE	1	0,0005	0,0005	2,4 <sup>tn</sup>	4,54	8,68
Polinomial						
Linear	1	0,0002	0,0002	1,05 <sup>tn</sup>	4,54	8,68
Kuadratik	1	0	0	0 <sup>tn</sup>	4,54	8,68
Galat	15	0,0029	0,00019			
Total	19	0,0053				

Keterangan : \*\* = Berpengaruh nyata pada taraf 1% (P<0,01)  
 \* = Berpengaruh nyata pada taraf 5% (P<0,05)  
 tn = Tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3. Kebutuhan Mineral untuk Pertumbuhan Penggemukan Pedet dan Sapi Muda Jantan.

Barat Badan (Kg)	Tambahan berat	Ca (%)	P (%)
100	0,0	0,18	0,18
	0,7	0,70	0,48
	1,1	1,04	0,70
150	0,0	0,18	0,18
	0,7	0,46	0,36
	1,1	0,76	0,54
200	0,0	0,18	0,18
	0,7	0,32	0,28
	1,1	0,59	0,43
250	0,0	0,18	0,18
	0,9	0,35	0,31
	1,3	0,50	0,38
300	0,0	0,18	0,18
	0,9	0,27	0,23
	1,3	1,41	0,32
350	0,0	0,18	0,18
	1,0	0,25	0,22
	1,3	0,32	0,28
400	0,0	0,18	0,18
	1,0	0,22	0,21
	1,3	0,29	0,26
450	0,0	0,18	0,18
	1,0	0,19	0,19
	1,3	0,26	0,25

Lampiran 4. Kebutuhan Mineral Kalsium dan Fosfor untuk Pertumbuhan Penggemukan Pedet dan Sapi-Muda betina.

Berat Badan (kg)	Tambahan Berat (Kg)	Ca (%)	P (%)
100	0	0,18	0,18
	0,5	0,47	0,37
	0,7	0,66	0,48
	1,1	0,97	0,63
150	0	0,18	0,18
	0,5	0,34	0,29
	0,7	0,45	0,35
	1,1	0,70	0,50
200	0	0,18	0,18
	0,3	0,18	0,18
	0,7	0,30	0,27
	1,1	0,50	0,38
250	0	0,18	0,18
	0,3	0,18	0,18
	0,7	0,29	0,26
	1,1	0,38	0,31
300	0	0,18	0,18
	0,3	0,18	0,18
	0,7	0,24	0,23
	1,1	0,31	0,27
350	0	0,18	0,18
	0,3	0,18	0,18
	0,7	0,19	0,19
	1,1	0,24	0,23
400	0	0,18	0,18
	0,3	0,18	0,18
	0,5	0,18	0,20
	0,9	0,20	0,18
450	0	0,18	0,10
	0,2	0,18	0,18
	0,8	0,18	

Lampiran 5. Kandungan Kalsium dan Fosfor dedak padi, Isi Rumen, dan Bokashi Isi Rumen.

Jenis Bahan	Kalsium (%)	Fosfor (%)
Jerami Padi	0,38	0,10
Dedak Padi	0,47	0,60
Isi Rumen	0,39	0,52
Bokashi Isi rumen	0,70	1,0

Sumber : Hasil Analisis di Laboratorium Kimia Makanan ternak, 2004.

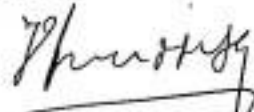
HASIL ANALISIS BAHAN

No.	KODE	KOMPOSISI (%)	
		Ca	P
1.	A1	0,42	0,14
2.	A2	0,41	0,14
3.	A3	0,42	0,14
4.	A4	0,39	0,16
5.	B1	0,52	0,16
6.	B2	0,49	0,18
7.	B3	0,51	0,21
8.	B4	0,52	0,20
9.	C1	0,48	0,17
10.	C2	0,45	0,17
11.	C3	0,45	0,18
12.	C4	0,47	0,16
13.	D1	0,55	0,19
14.	D2	0,58	0,18
15.	D3	0,55	0,17
16.	D4	0,59	0,16
17.	E1	0,99	0,17
18.	E2	0,99	0,19
19.	E3	0,97	0,17
20.	E4	1,02	0,19

Makassar, 5 Maret 2004

Diketahui Oleh :  
  
Ir. H. M. H. Syam, M.Sc  
Nip 130 535 943

Analisis

  
H. Hasanuddin  
Nip : 130 535 969

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Tanti Asrianti, lahir pada tanggal 16 Juni 1981 di Garut Jawa Barat.

Anak dari pasangan H. A. Rustandi dan Hj. C. Sumidah.

Anak ke Enam dari delapan bersaudara. Mulai memasuki pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 1987 di Garut, kemudian pada tahun 1993 melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Jeneponto, setelah lulus dari Madrasah Tsanawiyah kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Umum Negeri 1 Jeneponto pada tahun 1996. Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dan terdaftar pada perguruan tinggi Universitas Hasanuddin pada Fakultas Peternakan tepatnya Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak pada tahun 1999 hingga bulan maret 2004.