



**KANDUNGAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK CAMPURAN
AMPAS KELAPA DAN LIMBAH HAYATI PASAR YANG
DIFERMENTASI DENGAN CAIRAN RUMEN PADA
LEVEL YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**MUTMAINNAH
I 211 00 051**



Tgl. Terbit	28-1-06
Asal Dokumen	Fak. Peternakan
Ban. Dokumen	1 Lembar/dls
Harga	H
No. Inventaris	285/28-1-06
No. Klas	

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**

*Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan
Limbah Hayati Pasar yang Difertmentasi dengan Cairan Rumen pada
Level yang Berbeda*

Oleh :

*Mutmainnah
I 211 00 051*

*Skripsi Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak,
Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar*

*Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Makassar
2005*



Judul Skripsi : Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen pada Level yang Berbeda.

Nama : Mutmainnah

Stb : I 211 00 051

Bidang Studi : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Prof. Dr. Ir. Situru, DES
Pembimbing Utama

Ir. H. Ma'mur H. Syam, M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

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

Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M. Agr.S
Ketua jurusan

Tanggal Lulus : 29 Agustus 2005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan karunia, berkah dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah, meneliti dan menyusun skripsi ini.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ucapan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda H. Husain Batjo dan Ibunda Hj. Salamun yang tercinta yang senantiasa mendoakan, telah membesarkan, mendidik, dan membimbing dengan penuh keikhlasan dan kasih sayang dalam mengarungi kehidupan ini, semoga Allah melapangkan hidupnya di dunia wal akhirat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Situru, DES selaku pembimbing utama dan Bapak Ir. H. Ma'mur H. Syam, M.Sc selaku pembimbing anggota dan komisi penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta staf, Bapak Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan ternak, seluruh dosen dan pegawai yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menjalani pendidikan.

4. Bapak Ir. Muh. Zain Mide, MS selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan akademik kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Terima Kasih kepada kakak-kakakku beserta keluarga yang telah memberi motivasi dan bantuan selama penulis menjalani pendidikan.
6. Kepada sahabatku Nur dan Elin yang selalu mendoakan aku dan memberikan motivasi untuk tidak putus asa. Yanti, S.Pt dan Poteng, S.Pt terima kasih atas bantuan, pengertian, persaudaraan dan kebersamaanya menjalani pendidikan, semoga kebersamaan ini tidak akan pernah berakhir tetap terjalin selamanya.
7. Ana' Matriks 00 yang tidak sempat disebut namanya dalam skripsi ini terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
8. Teman-teman KKN Antara Desa Panaikang Kabupaten Gowa; (M₄) Mina, Mila, Mely, Sidar, Uit, Vitto, Fika, santi, Abon, Adi, Aditra, kamal dan Kordes, terima kasih atas kebersamaannya selama di posko. Buat ibu, bapak, Pa' De, Nina, Innabo, yayu, Indah. Wana, Illo, Damma, Dg. Lewa, P' Imam, adik-adik dan segenap warga panaikang, tak terlupa k' Mail, K' Bahar dan K' Achink terima kasih atas semua yang penulis terima sejak di posko hingga berakhirnya penarikan, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan itu.

Akhir kata penulis berharap Semoga skripsi ini sebagai karya yang sederhana dapat memberi manfaat kepada pembaca dan masyarakat luas. Amien

Makassar, Agustus 2005

Mutmainnah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Kelapa (<i>Cocos nucifera linn</i>)	4
Ampas Kelapa Sebagai Pakan	5
Pemanfaatan Limbah Hayati Pasar... ..	6
Isi Rumen Ternak Ruminansia	9
Proses Fermentasi	11
Analisis Bahan Kering dan Bahan Organik.....	13
MATERI DAN METODE PENELITIAN	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik	18
KESIMPULAN DAN SARAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Buah Kelapa.....	5
2.	Komposisi Kimia Isi Rumen Ternak Ruminansia.....	9
3.	Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik	18

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Grafik Rataan Kandungan Bahan Kering Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar.....	20
2.	Grafik Rataan Kandungan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar	21

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Hasil Perhitungan dan Sidik Ragam Kandungan Bahan Kering Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar	27
2.	Hasil Perhitungan dan Sidik Ragam Kandungan Bahan Kering Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar	31
3.	Proses Pengolahan Ampas Kelapa di CV. Antariksa-Sidrap.....	35
4.	Estimasi Biaya Penelitian.....	36
5.	Hasil Analisis Proksimat	37

RINGKASAN



Mutmainnah. Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen pada level yang Berbeda. Dibawah Bimbingan Situru Sebagai Pembimbing Utama dan H. Ma'mur H. Syam Sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level penggunaan cairan rumen dalam proses fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik. Kegunaannya adalah sebagai informasi kepada peternak mengenai level penggunaan cairan rumen dalam fermentasi sehingga dapat dijadikan pakan alternatif.

Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan yaitu : P_0 (4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar tanpa cairan rumen), P_1 (4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 5% cairan rumen), P_2 (4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 10% cairan rumen), P_3 (4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 15% cairan rumen). Fermentasi dilakukan selama 21 hari.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik. Kandungan bahan kering pada P_0 (30,81%) lebih rendah dibanding P_1 (33,56%), P_2 (35,44%) dan P_3 (39,12%). Analisis sidik ragam untuk kandungan bahan organik pada P_0 (23,57%) lebih rendah dibanding P_1 (26,53%), P_2 (28,05%) dan P_3 (32,68%).

Kesimpulan penelitian ini adalah level cairan rumen yang terbaik untuk meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik pada fermentasi campuran ampas kelapa dengan limbah hayati pasar adalah cairan rumen pada level 15%.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ternak ruminansia adalah ternak yang mampu memanfaatkan pakan berserat untuk memperoleh energi yang dibutuhkan sehingga hijauan yang sulit atau tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak berperut tunggal, dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia secara efisien. Oleh karena itu limbah pertanian diharapkan dapat mendukung tersedianya hijauan makanan ternak.

Limbah adalah sisa pengolahan yang berasal dari hasil pertanian, pengolahan pabrik atau dari sisa metabolisme tubuh makhluk hidup. Limbah banyak mengandung mineral karena adanya bakteri yang dapat memfermentasikan limbah sehingga menghasilkan unsur yang diperlukan ternak. Limbah dapat dimanfaatkan sebagai pakan tetapi tidak dapat langsung digunakan dan perlu proses lebih lanjut, misalnya dengan cara fermentasi.

Ampas kelapa dan limbah hayati pasar merupakan limbah yang masih baik digunakan dalam pakan karena memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi ternak. Proses fermentasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu ampas kelapa dan limbah hayati pasar. Salah satu inokulan fermentasi adalah cairan rumen yang mengandung mikroorganisme sehingga dapat membentuk zat-zat organik yang bermanfaat. Ampas kelapa dan limbah hayati pasar yang difermentasi dengan cairan rumen diharapkan dapat digunakan sebagai pakan yang kualitasnya baik.

Sehubungan dengan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai kandungan bahan kering dan bahan organik campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar yang difermentasi dengan cairan rumen pada level yang berbeda.

Perumusan Masalah

Ampas kelapa dan limbah hayati pasar merupakan limbah yang banyak tersedia namun kurang dimanfaatkan karena kualitasnya rendah dan sebagian besar hanya terbuang dan mencemari lingkungan. Untuk itu perlu penanganan untuk mengoptimalkan penggunaan ampas kelapa dan limbah hayati pasar. Melalui proses fermentasi dengan cairan rumen, diharapkan menghasilkan pakan yang nilai nutrisinya baik. Selama proses fermentasi terjadi sintesa nutrisi sehingga dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik.

Hipotesis

Diduga bahwa dengan penambahan cairan rumen pada fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level penggunaan cairan rumen dalam proses fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik.

Kegunaannya adalah sebagai informasi dan petunjuk teknis kepada peternak mengenai level penggunaan cairan rumen dalam fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar sehingga dapat dijadikan sebagai pakan alternatif bagi ternak.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Buah Kelapa (*Cocos nucifera* linn)

Tanaman kelapa termasuk dalam famili palmae dan genus cocos. Kelapa yang dikenal di Indonesia terdiri atas tiga varietas yaitu varietas dalam, varietas genjah dan varietas hibrida. Tanaman ini tumbuh dan berproduksi baik pada ketinggian 0 - 300 m dari permukaan laut. Curah hujan yang diperlukan oleh tanaman kelapa berkisar antara 1250 mm - 2500 mm pertahun dan menghendaki pH antara 5 - 7,5 (Woodroof, 1979).

Menurut Suhardiman (1996) bahwa buah kelapa memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Klas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Palmales
Familia	: Palmae
Genus	: Cocos
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i>

Komposisi kimia buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Buah Kelapa untuk Setiap 100 gram Kelapa

Komposisi Kimia	Satuan	Umur Buah kelapa		
		Muda	Setengah Tua	Tua
Kalori	kcal	68,0	180,0	359,0
Protein	g	1,0	4,0	3,4
Lemak	g	0,9	15,0	34,7
Karbohidrat	g	14,0	10,0	14,0
Kalsium	mg	7,0	8,0	21,0
Fosfor	mg	30,0	55,0	98,0
Besi	mg	1,0	1,3	2,0
Vitamin A	IU	0,0	10,0	0,0
Vitamin B	IU	0,06	0,05	0,1
Vitamin C	IU	4,0	4,0	2,0
Air	g	83,0	70,0	49,9

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981.

Ampas Kelapa Sebagai Pakan

Pengolahan buah kelapa yang sering dilakukan adalah dengan membuat kopra untuk diekspor atau diolah menjadi minyak goreng oleh pabrik di dalam negeri. Minyak kelapa dapat digunakan untuk membuat lilin, sabun, parfum dan margarine. Hasil sampingan dari pengolahan minyak kelapa ini adalah bungkil dan ampas kelapa yang dapat digunakan untuk campuran makanan ternak (Woodroof, 1979).

Ampas kelapa merupakan limbah perasan kelapa yang mudah didapat dan harganya murah. Pemberiannya dapat secara langsung atau dicampur dalam ransum. Kandungan proteinnya lebih rendah dari bungkil kelapa, hanya berkisar 12 – 14% (Anonim, 1996).



Ampas kelapa lebih umum diberikan kepada ternak ruminansia, khususnya sapi yang sedang laktasi. Ampas kelapa terbukti meningkatkan kandungan lemak susu, kekentalan keju dan mutu daging. Tingkat pemberiannya berkisar 4 – 10% pada pakan ternak (Devendra, 1997).

Ampas kelapa memiliki kandungan serat kasar cukup tinggi tetapi memiliki kandungan gizi terutama protein dan energi yang cukup baik bagi ternak namun penggunaannya harus dibatasi, khususnya bagi ternak yang tidak mampu mencerna serat kasar lebih dari 4% (Rasyaf, 1992).

Pemanfaatan Limbah Hayati Pasar

Limbah adalah sisa pengolahan yang sudah tidak digunakan lagi yang berasal dari pengolahan pabrik atau dari sisa metabolisme dalam tubuh makhluk hidup tetapi dapat dimanfaatkan sebagai pakan. Dalam jumlah banyak dapat membawa dampak pencemaran dan menimbulkan efek buruk terhadap lingkungan serta kesehatan karena tumpukan limbah mendatangkan bau yang kurang sedap (Sugiarto, 1987).

Beberapa macam limbah yang dapat digunakan sebagai pakan yaitu :

1. Limbah Hayati Pasar

Limbah hayati pasar terdiri dari sayur-sayuran seperti kol, kangkung, kulit buah pisang, daun sereh, lombok besar, daun ubi jalar, sawi, wortel, daun ubi kayu, bayam dan lain-lain (Zainal, 2000).

Menurut Buckle, dkk., (1987) bahwa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai gizi, suhu, makanan, kelembaban dan persediaan oksigen. Kemudian dikemukakan oleh Judoamidjojo, dkk., (1992) bahwa limbah pasar memiliki kelembaban yang cukup tinggi, berkisar 45 – 65%. Hal ini didukung oleh Sutedjo, dkk., (1991) bahwa sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan bahan untuk pengembangan bakteri yang lebih banyak.

2. Sampah

Sampah yang sering dianggap penyebab suatu masalah, ternyata banyak mengandung mineral, nitrogen, fosfat, kalium, serta vitamin B-12. Vitamin B-12 terkandung dalam sampah karena adanya sejenis bakteri yang dapat memfermentasikan sampah sehingga menghasilkan vitamin B-12. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur yang sangat diperlukan ternak. Sebagai pakan pendukung, tentu saja sampah tersebut tidak bisa langsung digunakan, tetapi harus diproses dahulu, misalnya dengan cara pengeringan atau fermentasi (Widayati dan Widalestari, 1996).

Sampah termasuk kotoran manusia, hewan, limbah rumah pemotongan ternak, sampah pasar, sampah rumah tangga, sampah jalan dan lain-lain mengandung senyawa organik 40 – 85%, mineral 15 – 70%, nitrogen 1 – 10%, fosfat 1 – 4,5% dan kalsium 0,1 – 4,5% sehingga sangat baik sebagai bahan campuran pembuatan kompos (Santoso, 1989).

3. Limbah Rumah Tangga, Restoran dan Hotel

Limbah yang termasuk dalam hal ini sangat beragam, misalnya sayuran, buah-buahan, tulang, ikan, daging, telur, dan aneka jenis makanan sisa lainnya. Limbah jenis ini (kecuali tulang) bisa langsung diberikan pada ternak unggas, sedangkan untuk tulang perlu dilakukan proses untuk ditepungkan lebih dahulu (Widayati dan Widalestari, 1996).

4. Limbah Rumah Potong

Rumah potong adalah tempat terjadinya proses pengolahan awal ternak menjadi hasil ternak. Di sini ternak dipotong, dikuliti, dibersihkan dan dipotong-potong menjadi hasil ternak. Oleh karena itu, sisa pengolahan ternak berupa tulang, jeroan dan darah merupakan limbah yang dibuang (Widayati dan Widalestari, 1996).

Bakteri-bakteri yang paling aktif dalam memfermentasikan sampah, kotoran hewan, sampah pasar, limbah pemotongan hewan, limbah rumah tangga sehingga dihasilkan vitamin B₁₂ adalah dari genus *Streptomyces* misalnya : *Streptomyces albiflavus*, *Streptomyces antibiotics*, *Streptomyces aureus*, *Streptomyces aureofacies*, *Streptomyces farinosus*, *Streptomyces griseus*, *Streptomyces olivaceus*, *Streptomyces vinaceus* dan lain-lain (Santoso, 1989).

Isi Rumen Ternak Ruminansia

Limbah rumah potong hewan yang berupa isi rumen merupakan bahan yang berserat dengan volume basah 10 – 12% dari berat hidup ternak. Kelemahan bahan ini adalah bau yang sangat menyengat. Isi rumen memiliki kandungan nitrogen 1,434%, abu 11,045 % dan fosfor 0,56% (Aboenawan, 1993).

Isi rumen adalah limbah rumah potong hewan yang belum sempat dimanfaatkan induk semang. Zat-zat dalam bolus seperti karbohidrat dan protein kasar bermanfaat bagi kehidupan mikroba (Sutrisno, dkk., 1994).

Komposisi kimia isi rumen ternak ruminansia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Kimia Isi Rumen Ternak Ruminansia (%)

Ternak	PK	Isi sel	Hemiselulosa	Selulosa	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, dkk., 1994.

Sekitar 12% isi rumen berupa bahan kering dan 88% air. Bahan kering isi rumen mengandung protein kasar 13,9%, serat kasar 27,5% dan BETN 36,5%, juga gas yang tersusun dari CO₂ 65%, CH₄ 27,6%, N₂ 7%, O₂ 0,6%, H₂ 0,2%, H₂S 0,01%, juga mengandung amoniak yang mencapai 80 mg/100 ml cairan rumen. Berdasarkan komposisi zat-zat yang terkandung maka pemanfaatan isi rumen dalam batas-batas tertentu tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bila dijadikan bahan pakan dalam campuran ransum (Tillman, dkk., 1989).

Menurut Widodo (2002) bahwa penggunaan isi rumen pada level 12% dapat meningkatkan pertambahan berat badan ayam pedaging dan menekan konversi pakan. Kemudian dikemukakan oleh Natsir (1997) bahwa penambahan isi rumen 15% dapat meningkatkan kandungan protein kasar, daya cerna in vitro bahan kering dan bahan organik serta menurunkan kandungan serat kasar, sedang kandungan lemak dan BETN serta abu tidak dipengaruhi.

Menurut Orskov (1988) bahwa di dalam rumen terdapat mikroorganisme yang terdiri dari bakteri, protozoa dan sedikit fungi. Pada bolus sapi segar, setiap gramnya mengandung total bakteri $3,7 \times 10^9$, total mikroba amilolitik $3,0 \times 10^6$, total mikroba selulosa $2,2 \times 10^{10}$, total mikroba proteolitik $8,5 \times 10^4$, total mikroba lipolitik $5,0 \times 10^3$ dan mikroba pembentuk asam $1,1 \times 10^4$. Selanjutnya dikemukakan oleh Hobson dan Wallace (1992) bahwa di dalam rumen terdapat spesies bakteri, protozoa dan fungi yang terdapat pada cairan rumen. Konsentrasi populasinya dalam cairan rumen, bakteri berkisar antara $10^9 - 10^{10}/\text{ml}$, protozoa $10^5 - 10^6/\text{ml}$ dan zoospora fungi $10^5/\text{ml}$. Hal ini didukung oleh Tillman, dkk., (1989) bahwa konsentrasi bakteri dalam cairan retikulo-rumen 10^9 tiap cc dan jumlah bakteri bervariasi kira-kira $10^5 - 10^9 / \text{cc}$ cairan rumen.

Menurut Arora (1989) bahwa temperatur rumen antara $38 - 42^\circ \text{C}$ dengan pH tetap 6,8 yang dipertahankan oleh absorpsi asam lemak dan amoniasi serta adanya saliva sebagai buffer. Hal ini didukung oleh Lin, dkk., (1985) bahwa temperatur rumen biasanya dipertahankan pada suhu 39°C yang berasal dari panas metabolisme oksigen jaringan tubuh ternak tetapi secara umum panas berasal dari fermentasi

mikroba dalam rumen. Hal ini juga didukung oleh Hobson dan Wallace (1992) bahwa cairan rumen mempunyai pH antara 5,8 – 6,8 tergantung makanan dan frekuensi makan. Selama makan, oksigen masuk dalam rumen tetapi segera dikeluarkan karena adanya bakteri anaerobik fakultatif.

Escherichia coli adalah penghuni normal saluran pencernaan ruminansia dan hewan berdarah panas. Biasanya tidak patogenik. Jenis lain, coliform ialah *Klebsiella pneumoniae* yang tersebar luas di alam, tanah, air dan padi-padian serta dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. *Enterobacter aerogenes*, sejenis bakteri coliform yang berbentuk batang gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasikan laktosa menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35° C (Pelczar dan Chan, 1988).

Lebih dari 200 spesies bakteri rumen yang telah diketahui seperti perombak selulosa dalam rumen adalah *Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus albus* dan *Ruminococcus flavifaciens* (Trinci, dkk., 1994).

Proses Fermentasi

Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Fermentasi diartikan sebagai pemecahan gula menjadi alkohol, asam-asam organik dan CO₂ misalnya perubahan laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri pada kondisi anaerob. Mikroba yang berperan dalam proses fermentasi umumnya dari jenis kapang, khamir dan bakteri (Winarno dan Fardiaz, 1990).

Proses fermentasi menyebabkan penguraian bahan organik dalam kondisi tertentu oleh mikroorganisme fermentatif. Kondisi lingkungan yang mendukung proses fermentasi antara lain (1) pH rendah (3 – 4) ; (2) kadar garam dan kandungan gula yang tinggi; (3) kadar air sedang antara 30% - 50%; (4) kandungan antioksidan dari tanaman dan obat serta (5) adanya mikroorganisme fermentasi (Anonim, 2004).

Menurut Ishak dan Amrullah (1985) bahwa sayur-sayuran seperti kentang, ketimun dan buncis mengandung banyak enzim. Enzim ini bila tidak diinaktifkan dapat menimbulkan bau busuk. Untuk menginaktifkan enzim penyebab bau maka dilakukan pengeringan sebelum difermentasi. Hasil fermentasi diperoleh karena metabolisme mikroba pada bahan dalam keadaan anaerob dan perombakan yang kompleks pada fermentasi sayur-sayuran dihasilkan oleh bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus sp*. Hal ini didukung oleh Priyadi, dkk., (1995) bahwa mikroorganisme seperti *Lactobacillus sp* dan *Streptomyces sp* dapat memfermentasikan bahan organik menjadi gula, asam asetat dan asam amino.

Menurut Hobson dan Wallace (1992) bahwa fermentasi makanan yang kompleks menjadi produk sederhana oleh mikroba rumen menghasilkan tiga produk utama asam lemak mudah terbang secara normal proporsinya yaitu asetat 56 – 70%, propionat 17 – 29% dan butirrat 4 – 19%. Gas dalam rumen tergantung pencernaan, biasanya mengandung 65% CO₂, 27% CH₄ dan 1% H₂S. Hal ini didukung oleh Lin, dkk., (1985) bahwa gas yang dihasilkan dalam proses fermentasi oleh mikroba yaitu CO₂, CH₄ dan sedikit H₂S. Selain itu dihasilkan produk asam lemak mudah terbang yaitu asam asetat, asam propionat dan asam butirrat.

Analisis Bahan Kering dan Bahan Organik

Bahan pangan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air, bahan kering. Bahan kering terdiri dari bahan organik dan anorganik sedang bahan organik terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan vitamin. Bahan anorganik adalah mineral yang dibutuhkan tubuh untuk pembentukan tulang dan sebagai bagian dari enzim dan hormon (Tillman, dkk., 1991).

Banyaknya bahan kering dalam suatu bahan makanan adalah berat bahan makanan tersebut bila kadar air diuapkan dalam oven yang bertemperatur 105° C minimal 4 jam. Dalam bahan kering terdapat zat-zat makanan yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Parakkasi, 1986).

Zat-zat mineral sebagai suatu golongan dalam bahan makanan atau jaringan hewan ditentukan dengan membakar bahan-bahan organik, kemudian menimbang sisanya yang disebut abu. Penentuan demikian tidak menjelaskan apa-apa mengenai zat-zat khusus yang terdapat dalam bahan makanan dan abunya dapat mengandung karbon yang berasal dari zat-zat organik (Anggorodi, 1979).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2005 yang terbagi dalam 2 tahap. Tahap I pelaksanaan proses fermentasi di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dan tahap II analisis proksimat di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan, pH meter, termometer, gelas ukur serta alat-alat untuk analisis bahan kering dan bahan organik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah hayati pasar yang diperoleh dari pasar Terong-Makassar, cairan rumen dari RPH Tamangapa Antang, ampas kelapa dari CV. Antariksa-Sidrap, kantong plastik dan aquades.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sebagai berikut :

P₀ : 4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar (kontrol)

P₁ : 4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 5 % cairan rumen

P₂ : 4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 10 % cairan rumen

P₃ : 4 kg ampas kelapa + 4 kg limbah hayati pasar + 15 % cairan rumen



Pelaksanaan Penelitian

Limbah hayati pasar terlebih dahulu dicincang lalu dijemur. Demikian juga ampas kelapa dijemur untuk menurunkan kadar airnya sekitar 40%. Setelah itu, menimbang 4 kg ampas kelapa dan 4 kg limbah hayati pasar lalu dicampur dan dibuat 16 sampel kemudian diberi cairan rumen sesuai perlakuan masing-masing dan dicampur sampai homogen. Selanjutnya masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang ditutup rapat kemudian difermentasi selama 21 hari secara anaerob. Selanjutnya dilakukan pengukuran pH, suhu, mengamati warna, bau dan tekstur sampel. Hasil semua bahan dianalisis di laboratorium dengan pengambilan sampel secara acak yang mewakili setiap perlakuan.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan bahan kering dan bahan organik menurut AOAC (1980) :

A. Analisis Bahan Kering

1. Cawan porselin yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105° C selama 2 jam. Kemudian didinginkan di desikator selama 30 menit dan ditimbang (a gram).
2. Sampel 1 gram dimasukkan ke cawan porselin dan ditimbang (b gram).
3. Kemudian dikeringkan di oven pada suhu 105° C selama 24 jam dan didinginkan di desikator lalu ditimbang (c gram)

Rumus yang digunakan :

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

$$\text{Kadar bahan kering} = 100\% - \text{kadar air}$$

Di mana : a = berat cawan kosong

b = berat cawan + sampel sebelum oven

c = berat cawan + sampel setelah oven

B. Analisis Bahan Organik

1. Sampel dari penetapan kadar bahan kering dimasukkan ke tanur selama 3 jam pada suhu 600° C.
2. Tanur dimatikan dan dibiarkan agak dingin lalu dimasukkan ke desikator selama 30 menit dan ditimbang (d gram).

Rumus yang digunakan :

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

$$\text{Kadar bahan organik} = \text{kadar bahan kering} - \text{abu}$$

Di mana : a = Berat cawan kosong

b = Berat cawan + sampel sebelum tanur

c = Berat cawan + sampel setelah tanur

Analisis Data

Semua data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya diolah dengan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan metode statistika sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan ke-ij

μ : Rata-rata Pengamatan

α_i : Pengaruh aditif perlakuan ke-I (I = 1,2,3,4)

ε_{ij} : Galat percobaan dari perlakuan ke-I pada pengamatan ke-j

(j = 1, 2, 3, 4).

Apabila didapatkan perbedaan nyata analisis keragaman maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen

Kandungan bahan kering dan bahan organik campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar yang difermentasi dengan cairan rumen pada level yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen pada Level yang Berbeda

Peubah	P ₀ (kontrol)	P ₁ (5%)	P ₂ (10%)	P ₃ (15%)
Bahan Kering (%)	30,81 ^a	33,56 ^{ab}	35,44 ^{bc}	39,12 ^c
Bahan Organik (%)	23,57 ^a	26,53 ^{ab}	28,05 ^b	32,68 ^c

Keterangan : Huruf Berbeda pada Baris yang Sama Menunjukkan Perbedaan Nyata ($P < 0,05$).

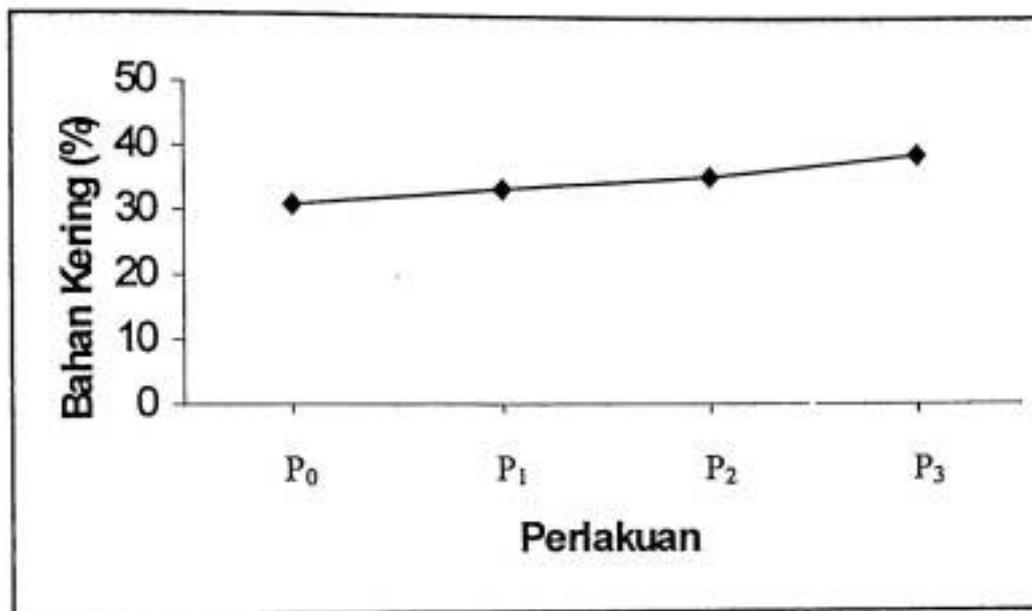
a. Kandungan Bahan Kering

Analisis ragam menunjukkan bahwa fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar yang difermentasi dengan cairan rumen pada level yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada kandungan bahan kering. Rata-rata kandungan bahan kering masing-masing perlakuan adalah P₀ (30,81%), P₁ (33,56 %), P₂ (35,44 %), P₃ (39,12%).

Tinggi rendahnya kandungan bahan kering dipengaruhi proses fermentasi. Bila proses fermentasi baik maka zat nutrisi yang terkandung dalam bahan akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Priyadi, dkk., (1995) bahwa fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik serta mempercepat aktivitas mikroorganisme yang terkandung dalam inokulan, di samping itu dengan fermentasi zat-zat organik akan ditransformasikan ke dalam zat-zat terlarut yaitu asam amino.

Kandungan bahan kering terendah adalah pada perlakuan P_0 (30,81%) yang tidak ditambahkan cairan rumen dan perlakuan P_3 (39,12%) menghasilkan bahan kering tertinggi dengan persentase pemberian cairan rumen lebih tinggi (15%) dibanding perlakuan P_1 (5%) dan P_2 (10%). Hal ini menunjukkan bahwa cairan rumen berpengaruh pada kandungan bahan kering karena bakteri dalam cairan rumen mampu menguraikan bahan organik dalam proses fermentasi seperti asam amino. Hal ini sesuai pernyataan Hobson dan Wallace (1992) bahwa cairan rumen mengandung mikroorganisme seperti bakteri dan protozoa yang mampu menghancurkan bahan-bahan berserat, membentuk asam lemak mudah terbang serta sintesa vitamin B dan asam amino.

Berdasarkan Grafik 1 dapat dilihat rataan peningkatan kandungan bahan kering sebagai berikut :



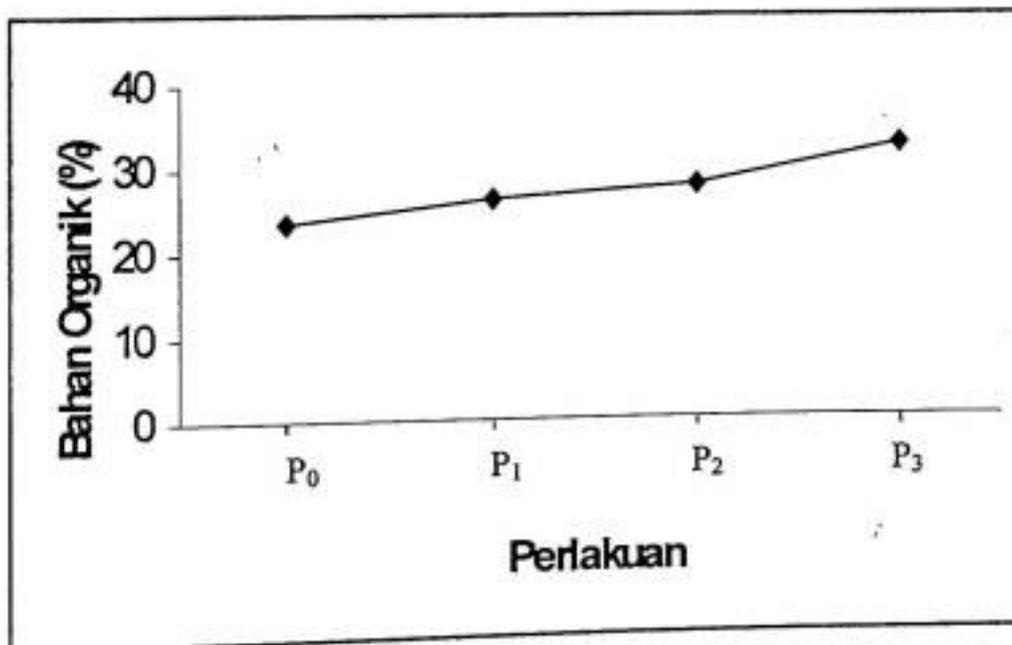
Grafik 1. Rataan kandungan Bahan Kering (%) Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen.

b. Kandungan Bahan Organik

Analisis ragam menunjukkan bahwa proses fermentasi ampas kelapa dan limbah hayati pasar berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan organik ampas kelapa dan limbah hayati pasar. Hal ini berarti bahwa penggunaan cairan rumen pada level yang berbeda mempengaruhi kandungan bahan organik ampas kelapa yang difermentasi dengan limbah hayati pasar. Kandungan bahan organik campuran bahan tersebut adalah pada perlakuan P₀ (23,57 %), P₁ (26,53 %), P₂ (28,05 %), P₃ (32,68 %).

Kandungan bahan organik terendah adalah pada perlakuan P₀ (23,57%) dan kandungan bahan organik tertinggi pada perlakuan P₃ (32,68%). Kandungan bahan organik mengalami peningkatan sebagai hasil dari fermentasi dan menghasilkan zat-zat nutrisi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wididana dan Higa (1993) bahwa fermentasi bahan organik akan melepaskan hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat dan asam amino.

Pada Grafik 2 dapat dilihat rata-rata kandungan bahan organik campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar yang difermentasi dengan cairan rumen sebagai berikut :



Grafik 2. Rataan Kandungan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen

Penggunaan cairan rumen pada fermentasi ampas kelapa dan limbah hayati pasar berpengaruh sangat nyata pada kandungan bahan organik karena aktivitas mikroorganisme sehingga terjadi perubahan yang mempengaruhi nilai gizi antara lain karbohidrat mengalami perombakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wilkinson (1988) bahwa proses perubahan yang mempengaruhi nilai gizi yaitu karbohidrat dirombak menjadi alkohol, air dan CO₂, protein dirombak menjadi amonia, amida, CO dan mineral lain.

Hasil fermentasi mampu meningkatkan kandungan bahan organik seiring dengan bertambahnya level cairan rumen karena mikroorganisme dalam cairan rumen mampu merombak bahan organik. Hal ini sesuai pernyataan Trinci, dkk., (1994) bahwa lebih dari 200 spesies bakteri rumen mampu merombak selulosa seperti *Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus albus* dan *Ruminococcus flavifaciens*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar dengan cairan rumen mampu meningkatkan kandungan bahan kering dan bahan organik. Kandungan bahan kering tertinggi adalah perlakuan P₃ (39,12%) dan kandungan bahan organik tertinggi adalah perlakuan P₃ (32,68%) dengan level cairan rumen tertinggi (15%).

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan hasil fermentasi campuran ampas kelapa dan limbah hayati pasar menggunakan cairan rumen dengan level yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboenawan, L. 1993. Pemanfaatan limbah rumah potong hewan untuk pakan ternak domba dalam bentuk pellet. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol - 3. IPB, Bogor.
- Anggorodi. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Anonim. 1996. *Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Ayam Buras*. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ambon.
- _____. 2004. Bokashi. [http : www. Agroindonesia.com / agroindo/ non member/entry.php 3 parent : 105 & 18 : 1467](http://www.Agroindonesia.com/agroindo/nonmember/entry.php3parent:105&18:1467).
- AOAC. 1980. *Official Methods Of Analysis, Of The Association Of Official Analytical Chemists*, Washington, D.C.
- Arora, S.P. 1989. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Edisi I. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Buckle, K.A. R.A., G.H. Edwards., Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Devendra, C. 1997. *A Case Study on The Utilization by Product of Oil Palm. Feeding Stuff for Livestock in South East Asia*. Intervangili, New Zealand.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Bhratara, Jakarta.
- Gasperz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi*. CV. Armico, Jakarta.
- Hobson, P.N. and R.J. Wallace. 1992. *Microbial Ecology Activities in The Rumen. Part I. Critical Reviews in Microbiology*. 9 : 165 - 225.
- Ishak, E. dan S, Amrullah. 1985. *Ilmu Pangan dan Teknologi Pangan*. Penerbit Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Makassar.

- Judoamidjojo, M., A. Darwis. dan E. Gumbira. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Press, Jakarta.
- Lin, K.E., J.A. Patterson., M.R. Ladisch. 1985. *Anaerobic Fermentation Microbia From Ruminants*. *Enzymes and Microbia Technology*. 7 : 98 – 107.
- Natsir, A. 1997. *Komposisi Kimia dan Daya Cerna In Vitro Hasil Fermentasi Campuran Jerami Padi dengan Isi Rumen*. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Orskov, G.R. 1988. *World Animal Science. Feed Sci.* Elseiver Science, Publisher.
- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pelczar, M. J., dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Priyadi, R., M. Iskandar. dan S. Tjetjep. 1995. *Pengaruh Inokulasi EM-4 dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Hasil Kubis Bunga*. Indonesia Kyusei Nature Farm Societies, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1992. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Santoso, U. 1989. *Limbah Bahan Ransum Unggas yang Fungsional*. Bhratara Karya Aksara Bekerjasama dengan PEMDA DKI Jakarta, Jakarta.
- Sugiarto. 1987. *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Suhardiman, P. 1996. *Pemanfaatan Kelapa Hibrida*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutedjo, M.M., Kartasapoetra dan Sastraatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutrisno, C.L.M., B. Nurwantoro., B. Sulisty., Widyati dan Wimeto. 1994. *Potensi dan Peluang Penggunaan Isi Rumen Sebagai Pakan Ternak Di Jawa Tengah*. Prosidings Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.

- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo. 1989. Ruminants Nutrition Animal Husbandry. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- _____. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi IV. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Trinci, A.P.J., R. Davies., K. Gull., I.M. Lawrence., D.B. Nielsen., A. Rickers. and K.M. Theodorou. 1994. Anaerobic Fungi in Herbivorous Animals. Applied Enviromental Microbiology 98 : 129 – 152.
- Widayati, E. dan Y. Widalestari. 1996. Limbah Untuk Pakan Ternak. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Wididana, G.N. dan T. Higa. 1993. Penuntun Bercocok Tanam Padi dengan Teknologi EM-4. PT. Songgo Langit Persada, Jakarta.
- Widodo, W. 2002. Nutrisi dan Pakan Ternak Unggas Kontekstual. Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Wilkinson, J.M. 1988. The Feed Value Of By Product and Wastes. In : Feed Science, Edited By : E.R. Orskov. Rowett Research Institute. Aberden. Scotland.
- Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1990. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa Bandung.
- Woodroof, J.G. 1979. Coconuts : Productions, Processing and Products. The AVI Published. CO. Inc. Westport, Connections.
- Zainal, U. 2000. Pengaruh C/N Ratio Terhadap Jumlah Total Bakteri dan *Escheria coli* Selama Proses Pengomposan dan Pencampuran Feses Ayam, Isi Rumen dan Limbah Pasar. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Lampiran 1. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Bahan Kering Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen.

Ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
I	32,61	32,26	35,65	31,67	
II	29,55	33,73	36,00	41,80	
III	30,96	33,21	34,14	42,39	
IV	30,14	35,06	36,00	40,64	
Jumlah	123,26	134,26	141,79	156,50	555,81
Rata-rata	30,81	33,56	35,44	39,12	

a. Derajat Bebas

$$\begin{aligned}
 \text{db Total} &= \text{total pengamatan} - 1 &= 16 - 1 &= 15 \\
 \text{db Perlakuan} &= \text{total perlakuan} - 1 &= 4 - 1 &= 3 \\
 \text{db Galat} &= \text{db total} - \text{db perlakuan} &= 15 - 3 &= 12
 \end{aligned}$$

b. Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= Y^2 / r.t \\
 &= \frac{(555,81)^2}{16} \\
 &= \frac{308924,75}{16} \\
 &= 19307,79
 \end{aligned}$$

c. **Jumlah Kuadrat**

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum y_{ij}^2 - FK \\ &= (32,61^2 + \dots + 40,64^2) - 19307,79 \\ &= 19541,23 - 19307,79 \\ &= 233,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{Y_1^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK \\ &= \frac{123,26^2 + \dots + 156,50^2}{4} - 19307,79 \\ &= \frac{77815,41}{4} - 19307,79 \\ &= 146,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 233,44 - 146,06 \\ &= 87,38 \end{aligned}$$

d. **Kuadrat Tengah**

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{t-1} \\ &= \frac{146,06}{3} \\ &= 48,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{87,38}{12} \\
 &= 7,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F Hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \\
 &= \frac{48,68}{7,28} \\
 &= 6,68
 \end{aligned}$$

e. Tabel Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	146,06	48,68	6,68**	3,49	5,95
Galat	12	87,38	7,28			
Total	15	233,44				

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

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) :

$$\text{BNT } \alpha = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}}$$

$$\text{BNT (0,05)} = t_{0,05} \cdot \sqrt{\frac{2(7,28)}{4}}$$

$$= 2,179 (1,90)$$

$$= 4,14$$

$$\text{BNT (0,01)} = t_{0,01} \cdot \sqrt{\frac{2(7,28)}{4}}$$

$$= 3,055 (1,90)$$

$$= 5,80$$

Perlakuan	Rataan	Selisih			
		P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
P ₀	30,81	-	-	-	-
P ₁	33,56	2,75 ^{ns}	-	-	-
P ₂	35,44	4,63 [*]	1,88 ^{ns}	-	-
P ₃	39,12	8,31 ^{**}	5,56 [*]	3,68 ^{ns}	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 2. Tabel dan Hasil Perhitungan Sidik Ragam Kandungan Bahan Organik Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar yang Difermentasi dengan Cairan Rumen.

ulangan	Perlakuan				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
I	26,17	25,94	28,32	25,63	
II	22,28	27,80	28,68	35,45	
III	22,93	25,71	26,45	36,11	
IV	22,93	26,69	28,75	33,55	
Jumlah	94,31	106,14	112,20	130,74	443,39
Rata-rata	23,57	26,53	28,05	32,68	

a. **Derajat Bebas**

$$\text{db total} = \text{Total pengamatan} - 1 = 16 - 1 = 15$$

$$\text{db perlakuan} = \text{total perlakuan} - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db Galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 15 - 3 = 12$$

b. **Faktor Koreksi**

$$\text{FK} = Y^2 / r.t$$

$$= \frac{(443,39)^2}{16}$$

$$= \frac{196594,69}{16}$$

$$= 12287,16$$

c. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum y_{ij}^2 - FK \\ &= (26,17^2 + \dots + 33,55^2) - 12287,16 \\ &= 12545,72 - 12287,16 \\ &= 258,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{Y_i^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK \\ &= \frac{94,31^2 + \dots + 130,74^2}{4} - 12287,16 \\ &= \frac{49841,84}{4} - 12287,16 \\ &= 173,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 258,56 - 173,30 \\ &= 85,26 \end{aligned}$$

d. Kuadrat Tengah

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{t-1} \\ &= \frac{173,30}{3} \\ &= 57,76 \end{aligned}$$

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

$$= \frac{85,26}{12}$$

$$= 7,10$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}}$$

$$= \frac{57,76}{7,10}$$

$$= 8,13$$

e. Tabel Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	173,30	57,76	8,13**	3,49	5,95
Galat	12	85,26	7,10			
Total	15	258,56				

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

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) :

$$\text{BNT } \alpha = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2(KTG)}{r}}$$

$$\text{BNT (0,05)} = t_{0,05} \cdot \sqrt{\frac{2(7,10)}{4}}$$

$$= 2,179 (1,88)$$

$$= 4,09$$

$$\text{BNT (0,01)} = t_{0,01} \cdot \sqrt{\frac{2(7,10)}{4}}$$

$$= 3,055 (1,88)$$

$$= 5,74$$

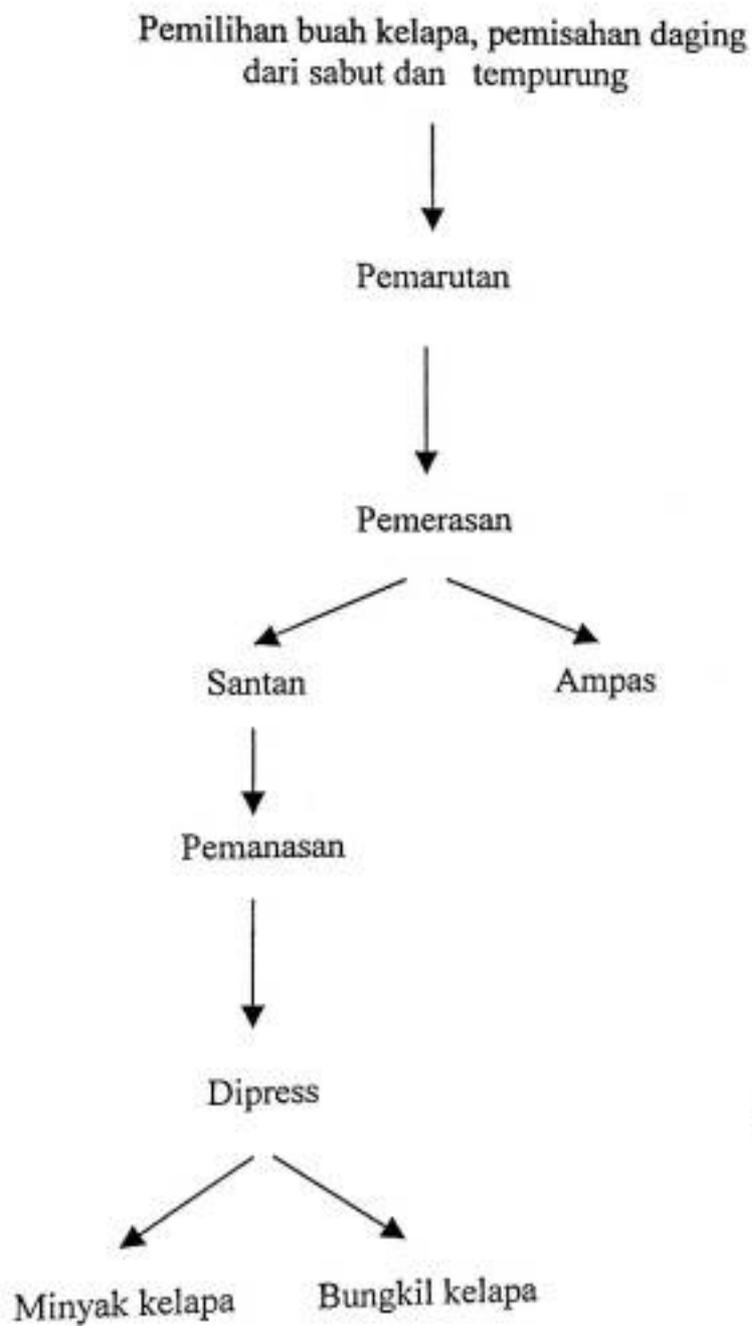
Perlakuan	Rataan	Selisih			
		P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
P ₀	23,57	-	-	-	-
P ₁	26,53	2,96 ^{ns}	-	-	-
P ₂	28,05	4,48*	1,52 ^{ns}	-	-
P ₃	32,68	9,11**	6,15**	4,63*	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 3. Proses Pengolahan Buah Kelapa di CV. Antariksa – Sidrap.



Lampiran 4. Estimasi Biaya Penelitian Fermentasi Campuran Ampas Kelapa dan Limbah Hayati Pasar dengan Cairan Rumen.

1. Ampas Kelapa	64 kg	Rp. 100,-/kg	= Rp.	6.400,-
2. Limbah Hayati Pasar	64 kg	Rp. 100,-/kg	= Rp.	6.400,-
3. Cairan Rumen			= Rp.	10.000,-
4. Thermometer	1 buah	Rp. 10.000/buah	= Rp.	10.000,-
5. Termos	1 buah	Rp. 25.000/buah	= Rp.	25.000,-
6. Timbangan	1 buah	Rp. 40.000/buah	= Rp.	40.000,-
7. Kantong Plastik	16 lembar	Rp. 2500/lbr	= Rp.	40.000,-
8. Biaya Analisis	18 sampel	Rp. 45.000/spl	= Rp.	<u>810.000,-</u>
Jumlah			= Rp.	947.800,-

HASIL ANALISIS BAHAN

No.	KODE	KOMPOSISI (%)									
		AIR	PK	SK	LK	BETN	Abu	Ca	P	BK	BO
1.	P0.1	67,39	28,10	24,00	17,46	24,00	6,44	1,72	0,48	32,61	26,17
2.	P0.2	70,45	29,77	30,58	19,40	12,98	7,27	1,05	0,48	29,55	22,28
3.	P0.3	69,04	29,85	37,48	18,20	6,44	8,03	0,84	0,43	30,96	22,93
4.	P0.4	69,86	27,78	39,72	17,43	7,86	7,21	0,98	0,44	30,14	22,93
5.	P1.1	67,74	21,39	31,94	14,62	25,73	6,32	1,83	0,50	32,26	25,94
6.	P1.2	66,27	21,55	27,38	16,48	28,66	5,93	1,18	0,48	33,73	27,80
7.	P1.3	66,79	18,61	27,80	14,88	31,21	7,50	1,95	0,47	33,21	25,71
8.	P1.4	64,94	21,01	25,39	14,33	30,90	8,37	1,75	0,41	35,06	26,69
9.	P2.1	64,35	20,62	21,62	12,85	37,58	7,33	1,67	0,46	35,65	28,32
10.	P2.2	64,00	23,43	22,54	11,81	34,90	7,32	1,96	0,46	36,00	28,68
11.	P2.3	65,86	25,74	23,26	12,40	30,91	7,69	2,85	0,48	34,14	26,45
12.	P2.4	64,00	25,52	21,92	13,81	31,50	7,25	1,77	0,47	36,00	28,75
13.	P3.1	68,33	15,74	22,14	15,49	40,59	6,04	1,66	0,54	31,67	25,63
14.	P3.2	58,20	11,90	15,99	15,21	50,55	6,35	1,87	0,47	41,80	35,45
15.	P3.3	57,61	11,85	17,19	17,95	46,73	6,28	2,97	0,43	42,39	36,11
16.	P3.4	59,36	12,31	19,25	16,48	44,87	7,09	2,95	0,47	40,64	33,55

Keterangan : Semua Fraksi Dinyatakan dalam Bahan Kering
BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

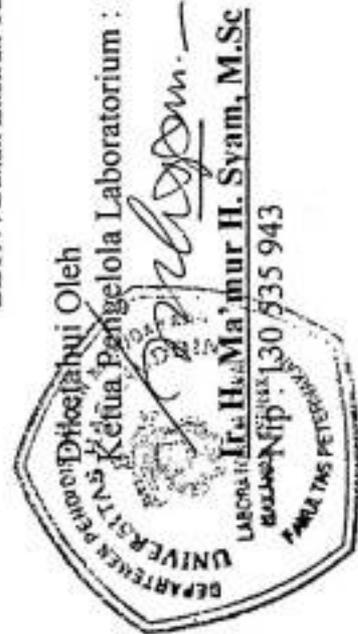
Makassar, 8 Agustus 2005

Analisis



H. Hasanuddin

Nip : 130 535 969



RIWAYAT HIDUP



Mutmainnah, anak bungsu dari enam bersaudara. Anak pasangan Ayahanda H. Husain Batjo dan Ibunda Hj Salamun.

Lahir pada tanggal 17 Oktober 1980 di Kalosi Kec. Alla Kab. Enrekang.

Jenjang Pendidikan :

- Menamatkan pendidikan TK di TK Pertiwi Kalosi pada tahun 1987
- Menamatkan Pendidikan Tingkat Sekolah Dasar di SDN No. 2 Kalosi pada tahun 1993
- Menamatkan Pendidikan Tingkat Sekolah Lanjutan Pertama di Madrasah Tsanawiyah Kalosi pada tahun 1996
- Menamatkan Pendidikan Tingkat Menengah Atas di SMUN 1 Anggeraja pada tahun 1999
- Diterima Sebagai Mahasiswa di Jurusan Nutrisi & Makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar, pada tahun 2000.