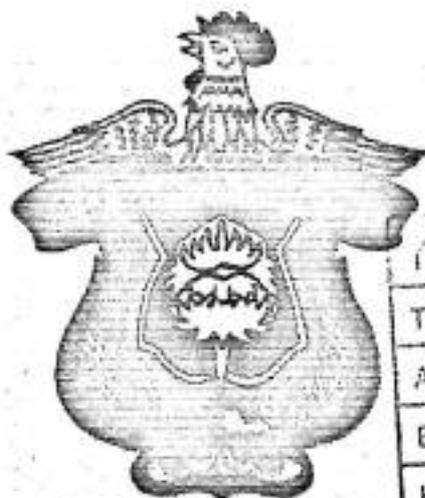


**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN
Ca DAN P BOKASHI CAMPURAN BUNGKIL
INTI SAWIT DAN FESES AYAM**

SKRIPSI

Oleh

LUCINDA T. LAYUK



FLAS	HASANUDDIN
Tgl. Terima	19-01-04
Asal Dari	Peternakan
Banyaknya	1 (satu) Ek
Harga	Gratis
No. Inventaris	040719 120
No. Klas	17794

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

**PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN Ca DAN P
BOKASHI CAMPURAN BUNGKIL INTI SAWIT DAN FESES AYAM**

Oleh

LUCINDA T. LAYUK
I 211 98 021

*Skripsi ini Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin*

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

Judul : **PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP
KANDUNGAN Ca DAN P BOKASHI CAMPURAN
BUNGKIL INTI SAWIT DAN FESES AYAM**

Nama : Lucinda T. Layuk

No. Stambuk : 1 211 98 021

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Bidang Studi : Nutrisi Unggas

Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Laily A. Rotib, MS
Pembimbing Utama



Ir. Syahriani Syahrir, M.Si
Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Basit Wello, M.Sc
Dekan



Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.S
Ketua Jurusan

Tanggal lulus : 09 Desember 2003

RINGKASAN

Lucinda T. Layuk. (I 211 98 021) dalam "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Ca dan P Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam." Di bawah bimbingan Laily A. Rotib sebagai pembimbing utama dan Syahriani Syahrir sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh lama Fermentasi dengan menggunakan Effective Microorganisms-4, terhadap kandungan Ca dan P bokashi bungkil inti sawit dan feses ayam petelur. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan tersebut adalah P1 : 0 hari (kontrol) P2: 2 hari, P3 : 4 hari, P4 : 6 hari, dan P5 : 8 hari. Penelitian berlangsung selama 8 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama Fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalsium dan fosfor. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) kandungan kalsium menunjukkan bahwa perlakuan P1 (2,09%) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan P2 dan P4, tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P3 dan P5. Perlakuan P2 (2,59%) P3, P4 dan P5 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), sedangkan kandungan fosfor menunjukkan bahwa perlakuan P1 (1,20%) dan P2 (1,28%) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tetapi sangat nyata lebih rendah ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. perlakuan P3 (1,84%) dan P4 (1,93%) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tetapi sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P5.

Disimpulkan bahwa lama proses Fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalsium dan fosfor. Hasil Fermentasi yang terbaik untuk kalsium dan fosfor bokashi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur adalah pada perlakuan P3 (4hari).

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Tritunggal dan Bunda Maria atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan dapat mempersembahkan “skripsi” akhir dari sebuah perjalanan study dan awal dari sebuah perjalanan nama.

Skripsi ini berjudul “Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Ca dan P Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam” disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Universitas Hasanuddin Makassar.

Dengan segala kerendahan hati skripsi ini kupersembahkan sebagai wujud cinta dan terima kasih tak terhingga kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta Ayahanda **M. Toding Layuk** dan Ibunda **DM. Pala’langan** yang dengan penuh kasih dan sabar telah merawat dan membesarkan penulis dengan doa dan nasehatnya.
- ❖ Ibu **Dr.Ir. Laily A.Rotib, MS** dan ibu **Ir. Syahrani Syahrir, M.Si** , selaku pembimbing utama dan pembimbing anggota yang sejak awal penelitian dengan sabar telah banyak membantu penulis, khususnya disaat penulis membutuhkan bantuan dan dukungan dalam meneruskan penelitian.
- ❖ Bapak Dekan Fakultas Peternakan beserta stafnya, dan Bapak **Ir Abdul Latief Fattah, MS** selaku Penasehat Akademik penulis yang memberikan banyak motivasi sejak pertama kali penulis menginjakkan kaki di bangku kuliah.

- ❖ "My second donatur" kakak-kakakku terkasih: *dr. Leonard, Rifka* dan *Petronella, SP* yang mengerti akan segala keterbatasanku. My brother in law : Philippe Rouxhet and Luc Marion, thank's for your support, God Bless you all.
- ❖ Adikku tersayang yang manjanya minta ampun adik *Christo* yang banyak menghibur dengan "MOB" lucunya. Done bisoux pour *François Rouxhet*, kemanakanku yang nakal tapi ganteng.
- ❖ Sahabat seجاتiku "BTP plus" yang cantik-cantik *Inna SPt* yang paling sabar, *Qia' SPt* yang rajin kerjain orang, *Uni' SPt* si bungsu yang dewasa, *Peppy'* jadilah ibu rumah tangga yang baik, *Ani'* kita kapan langsingnya ya? Friends... you all is the best!
- ❖ Rekan senasib dan sepenanggunganku *Romanus SPt* thanks atas pengorbananmu. Teman sepenelitian *Dewi SPt, Wati SPt, Herlina* dan *Celly*, anak-anak Nutrisi angkatan 98 *Mega (alm), Nida SPt, Waty KH, Vita, Merina, Aya', Nidar*, dan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sukses terus ya! Teman KKN Gel 63 Posko Bila : *Sendi SPi, Cicit, Jhon SP, Akas*, dan *Rahmat* sang kordes. Thanks karna kalian banyak membantu dan memberi kenangan tersendiri.
- ❖ Teman-teman yang selalu mendoakanku ; personel *The Sun of My Soul choir, KMK Petrik UH, mudika St. Stefanus*, dan *Kak Vany. Ritha* penjahit yang merangkap sebagai konsultan pribadi, adik *Frans* dan *Dominggus*

❖ Sahabat baikku *Leo, Aster ST, Jhon SP* dan *Robert Cm*, dan seseorang yang selalu di hati. Terima kasih banyak atas segala perhatian, dukungan dan doa dari kalian. Jangan lupa ka' nah!

Akhir kata “Tak ada Gading yang Tak Retak” penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat pada Almamater, masyarakat, Bangsa dan Negara.

Makassar, 7 Desember 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Permasalahan	2
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Kelapa Sawit	4
Hasil Ikutan Agro Industri Kelapa Sawit Sebagai Makanan Ternak....	6
Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake).....	7
Bokashi Feses Ayam Sebagai Makanan Ternak	9
Fungsi Kalsium (Ca) dan Phospor (P) dalam Tubuh Ternak	11
Effective Microorganisme (EM-4)	14

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian	18
Materi Penelitian	18
Metode Penelitian	18
Pelaksanaan Penelitian	19
Pengambilan Sampel	21
Peubah yang Diukur	21
Kalsium	22
Phospor	23
Pengolahan Data	24

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Suhu, Kalsium dan Phospor Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur	25
a. Keadaan Suhu	25
b. Kandungan Kalsium	26
c. Kandungan Phospor.....	28

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	31
Saran	31

DAFTAR PUSTAKA.....	32
---------------------	----

LAMPIRAN	43
----------------	----

RIWAYAT HIDUP	47
---------------------	----

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Nutrisi Hasil Ikutan Minyak Sawit yang Dapat Digunakan Sebagai Campuran Pakan Ternak	6
2.	Komposisi Nutrisi Bungkil Inti Sawit	8
3.	Komposisi Zat-zat Makanan yang Terkandung Dalam Feses Ayam Petelur	
4.	Rataan Suhu (°C), Kalsium dan Phospor (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang Difermentasi dengan Effective Mikroorganisms-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda	25

DAFTAR GAMBAR



No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komponen Hasil Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit	7
2.	Bagan Pembuatan Bokashi Campuran Feses Ayam dan Bungkil Inti Sawit	20
3.	Grafik Rataan Kandungan Kalsium (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang Difermentasi dengan Effective Mikroorganisms-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda	28
4.	Grafik Rataan Kandungan Phospor (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang Difermentasi dengan Effective Mikroorganisms-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda	30

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Analisis Ragam Kandungan Kalsium (%) Bokashi Bungkil Inti Sawit dan RAP pada lama Fermentasi yang Berbeda	35
2.	Analisis Ragam Kandungan Phospor (%) Bokashi Bungkil Inti Sawit dan RAP pada lama Fermentasi yang Berbeda	39
3.	Temperatur Harian	43
4.	Hasil Analisis Bahan.....	44

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ketersediaan bahan pakan akhir-akhir ini semakin terasa kesulitannya, hal ini antara lain disebabkan oleh meningkatnya harga pakan ternak. Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai upaya untuk menekan biaya yang dikeluarkan dari pakan untuk mendapatkan keuntungan yang optimal, dengan pencarian bahan pakan yang dapat menggantikan bahan pakan yang selama ini digunakan tanpa menurunkan produksi dari ternak tersebut.

Beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam memilih bahan pakan, antara lain : kesinambungan dari bahan makanan, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan kandungan gizi dari bahan pakan tersebut. Salah satu alternatif untuk menekan biaya ransum yang merupakan biaya tertinggi dari seluruh biaya variabel yaitu berkisar antara 40 – 70 % (Murtidjo, 1987), adalah dengan pemanfaatan limbah peternakan dan agroindustri.

Feses ayam petelur dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan dalam ransum ternak unggas karena masih mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh ternak, tersedia dalam jumlah banyak, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan harganya murah.

Salah satu limbah agroindustri yang cukup potensial di gunakan sebagai bahan pakan, adalah bungkil inti sawit yang merupakan limbah pengolahan inti sawit melalui proses ekstraksi inti sawit. Bungkil inti sawit mempunyai potensi yang cukup



besar sebagai bahan pakan dengan melihat kandungan protein dan energinya yaitu 25,62% dan 4782,3 kkal/kg.

Penggunaan feses ayam petelur sebagai bahan penyusun ransum secara langsung dapat merugikan, karena masih mengandung mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* yang dapat membahayakan kesehatan ternak, yang selanjutnya berakibat pada penurunan produksi, sehingga perlu diadakan penanganan sebelum digunakan sebagai pakan.

Untuk mengatasi kendala di atas, maka terlebih dahulu dilakukan fermentasi dengan teknologi Effective Microorganisms-4. Hasil dari pemrosesan feses ayam petelur dan penambahan suplement yaitu bungkil inti sawit dengan menggunakan teknologi Effective Microorganisms-4 ini dinamakan "Bokashi". Bokashi yang telah difermentasi dengan lama fermentasi yang berbeda diduga dapat mempengaruhi kandungan mineral Calcium dan Phospor.

Permasalahan

Campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur yang difermentasikan akan memberikan perubahan nilai gizinya, demikian pula dengan penambahan Effective Microorganisms-4 ke dalam fermentasi tersebut. Namun permasalahannya belum diketahui pengaruh lama fermentasi campuran bungkil inti sawit terhadap kadar Ca dan P dari bokashi tersebut.

Hipotesis

Diduga lama fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur dengan menggunakan Effective Microorganisms-4 akan mempengaruhi kandungan Ca dan P.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh lama fermentasi dengan menggunakan Effective Microorganisms-4, terhadap kandungan Ca dan P bokashi bungkil inti sawit dan feses ayam petelur.

Kegunaanya yaitu sebagai bahan informasi kepada masyarakat peternak tentang penggunaan bokashi feses ayam dan bungkil inti sawit sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak unggas.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Kelapa Sawit

Kelapa sawit berasal dari benua Afrika dan untuk pertama kalinya ditanam pada tahun 1948 sebagai tanaman koleksi Kebun Raya Bogor. Di benua Asia, Indonesia merupakan negara produsen kelapa sawit yang besar, walaupun tanaman kelapa sawit bukan merupakan tanaman asli Indonesia. (Lubis, 1992).

Awalnya, kelapa sawit disebut kelapa sewu atau kelapa seribu, karena jumlah pertandannya yang sangat banyak, sedang varietas yang umum dikembangkan di Indonesia adalah berasal dari tanaman Jacquil (Surbakti, 1982). Selanjutnya dinyatakan bahwa dalam susunan taksonominya, kelapa sawit tergolong ke dalam :

Philum	: Angiospermae
Subphilum	: Monocotyledonae
Divisi	: Corolliferae
Ordo	: Palmae
Famili	: Aracaceae
Tribe	: Cocoineae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Species	: <i>Elaeis guineensis</i>

Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis seperti di Indonesia, terutama di daerah-daerah dengan ketinggian mencapai 500 m dari permukaan laut (Semangun dan Lahija, 1985).

Sebagai tanaman liar kelapa sawit berbuah pertama kali pada umur 10 tahun, sedangkan yang di budidayakan, tanaman ini berbuah pertama pada umur 2,5 sampai 5 tahun. Tanaman ini akan menghasilkan buah sepanjang tahun dengan masa produktif sekitar 40 sampai 50 tahun dan umur ekonomis 20 sampai 25 tahun. Masa penyerbukan hanya sampai pemanenan buah berlangsung selama enam bulan (Anonim, 1980).

Sedangkan habitat yang disukai kelapa sawit ini adalah daerah bersuhu udara 24°C sampai 27°C, berkelembaban tinggi dan dengan curah hujan pertahun sekitar 200 mm. Perbanyakan kelapa sawit dilakukan dengan biji yang disemai terlebih dahulu (Sutrisno dan Winahyu, 1991).

Ciri yang paling tampak dari tanaman kelapa sawit itu sendiri, ialah mempunyai tajuk yang lebar, panjang daunnya mencapai 6 m, sedangkan jumlahnya 20 – 30 daun. Karang bunganya yang berwarna coklat tampak di ketiak daun, bunga ini tersusun atas bunga yang berkelamin tunggal. Buahnya kecil dan bulat telur dan memiliki kulit buah yang licin, juga dibawahnya terdapat serabut serta tempurung didalam biji, terdapat massa yang kaya akan minyak (Anonim, 1990).

Hasil Ikutan Agro-Industri Kelapa Sawit sebagai Makanan Ternak

Hasil utama dari suatu proses pengolahan tandan buah kelapa sawit oleh industri perkebunan adalah minyak sawit (palm oil) dan minyak inti sawit (palm kernel oil). Sedangkan limbah yang dihasilkan terdiri dari bungkil inti sawit (palm kernel cake), lumpur sawit (palm oil sludge) dan serat sawit (palm press fiber). Pengolahan tandan buah kelapa sawit dengan produksi pertama 10 – 15 ton/ha/tahun, dapat dihasilkan lumpur sawit 5%, serat sawit 12 % dan bungkil inti sawit 2,25 % (Amirroenas yang dilaporkan oleh Lahay, 1997).

Komposisi nutrisi beberapa hasil ikutan minyak sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Hasil Ikutan Minyak Sawit yang Dapat Digunakan Sebagai Campuran Pakan Ternak

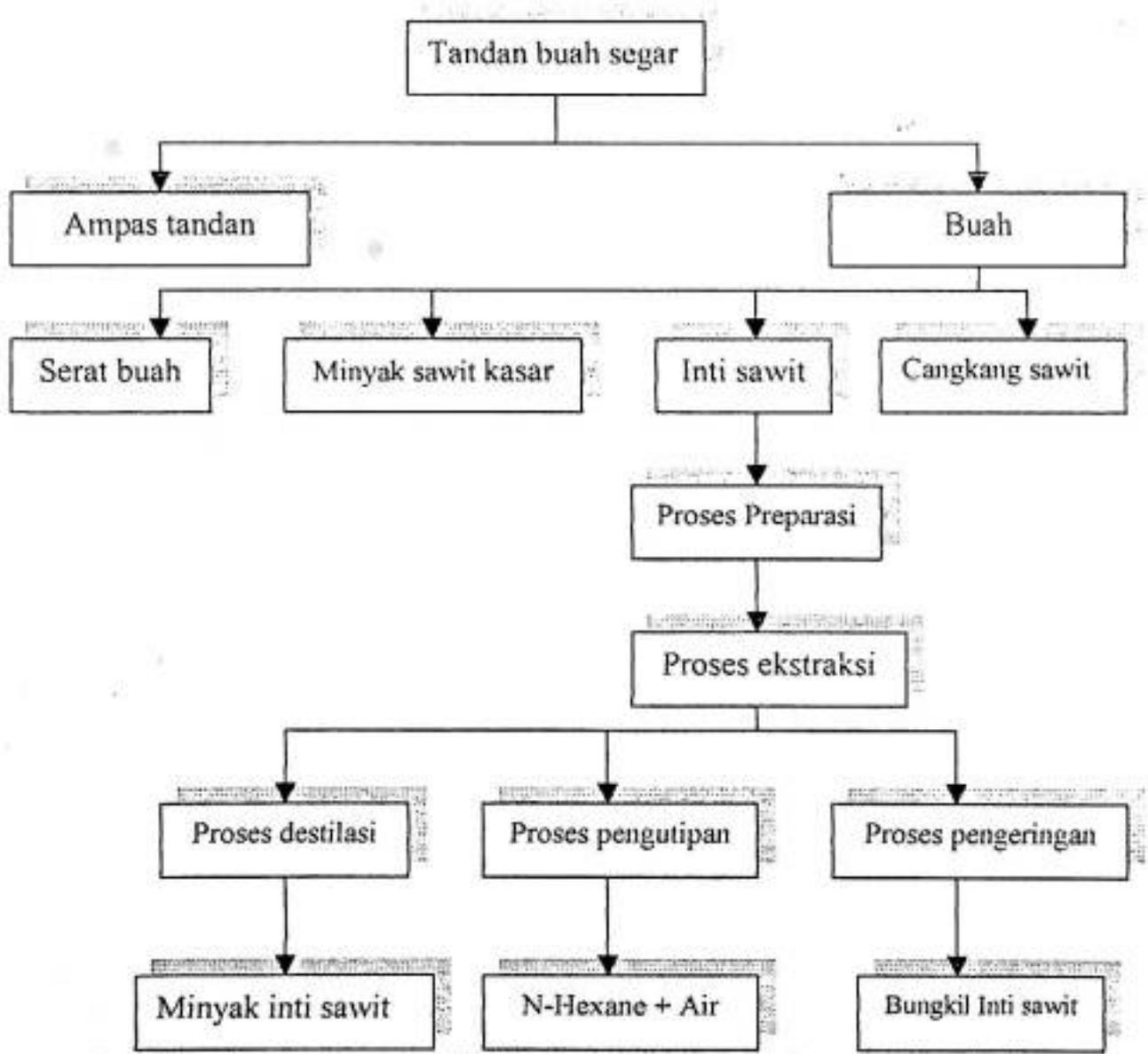
Zat makanan	Bungkil inti Sawit	Lumpur minyak Sawit		Serat Buah Sawit
		Padatan	Fermentasi	
Bahan kering (%)	89,0-90,0	89,5-94,6	67,8-97,0	66,0-86,5
Protein kasar (%)	16,0-21,3	9,6-13,9	12,0-17,0	4,0-7,5
Lemak kasar (%)	0,7-6,1	11,6-21,3	7,6-17,5	16,5-21,5
Serat kasar (%)	14,0-16,0	11,4-24,3	12,0-26,0	30,0-37,0
Abu (%)	3,0-4,0	11,2-26,4	9,0-21,0	8,5-15,0
Beta-N (%)	43,6-55,3	8,7-45,7	15,5-27,2	11,0-13,0
Kalsium (%)	0,21-0,24	0,28-0,69	0,35-0,90	0,28-0,33
Fosfor (%)	0,48-0,71	0,11-0,44	0,25-0,90	0,10-0,14
Magnesium (mg)	-	0,18-0,36	0,15-0,19	0,47-0,59
Mangan (Mn) mg/kg	163,0-340	54,0-70,0	42,0-71,0	-
Tembaga (Cu) mg/kg	22,0-36,0	29,0-45,0	25,0-52,0	-
Besi (Fe) mg/kg	300,0-500,0	1500,0-2900,0	200,0-400,0	-
Seng (Zn) mg/kg	0,0-100,0	900,0-1300,0	100,0-200,0	-

Sumber : Aritonang, 1986.

Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake)

Bungkil inti sawit adalah sisa akhir ekstraksi minyak inti sawit dengan jalan mempress (pressing) atau melarutkan (extraction) inti biji kelapa sawit ke dalam larutan eter (Amirroenas, yang dilaporkan oleh Lahay, 1997).

Komponen hasil pengolahan tandan buah kelapa sawit hingga menghasilkan bungkil inti sawit dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Hasil Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit (Aritonang, 1986).

Bungkil inti sawit ini lebih umum diberikan kepada ternak ruminansia, khususnya sapi yang sedang laktasi (Devendra, 1997). Selanjutnya dinyatakan pula bahwa di negara seperti Jerman dan Inggris, bungkil inti sawit telah terbukti meningkatkan kandungan lemak susu, kekentalan keju dan mutu daging. Tingkat pemberiannya sekitar 10 – 15 % pada pakan ternak yang diberikan.

Sebagaimana layaknya bahan makanan asal biji-bijian, bahan makanan nabati sebagian besar merupakan sumber energi yang lain, tetapi karena asalnya dari tumbuhan, kandungan serat kasarnya cukup tinggi. Demikian pula dengan bungkil inti sawit mengandung zat gizi terutama protein dan BTN yang cukup bagi ternak omnivora, namun penggunaannya harus dibatasi, khususnya bagi ternak unggas yang tidak mampu mencerna serat kasar lebih dari 4% (Rasyaf, 1990)

Pada Tabel 2, dapat dilihat komposisi bungkil inti sawit dari hasil analisa laboratorium.

Tabel 2. Komposisi Nutrisi Bungkil Inti Sawit

Zat Makanan	Persentase (dalam bahan kering)
Bahan Kering	91,24
Protein Kasar	25,62
Lemak Kasar	13,50
Serat Kasar	12,24
B E T N	41,24
Energi (Kkal/kg)	4782,3
Abu	7,22
Calsium (Ca)	0,62
Phospor (P)	0,045

Sumber : Yovial, 2001.

Bokashi Feses Ayam Sebagai Makanan Ternak

Feses merupakan limbah peternakan yang masih memiliki kandungan gizi yang cukup baik terutama kandungan proteinnya. Hal ini disebabkan karena tidak semua bahan makanan yang dikonsumsi oleh ternak dapat dimanfaatkan atau diserap oleh saluran pencernaan, seperti pada ayam petelur dari sejumlah protein yang dikonsumsi oleh ayam tersebut 45% di antaranya terbuang melalui saluran pencernaan bercampur zat-zat lain dalam kotoran (Guntoro, 1992).

Feses ayam masih mengandung protein murni sekitar 11%. Di samping protein, feses ayam juga mengandung beberapa mineral seperti fosfat, besi, kalium dan tembaga, dimana kesemuanya merupakan mineral yang sangat dibutuhkan oleh ternak (Arief, 1997). Penggunaan feses sebagai pakan harus dalam keadaan kering dan telah diolah, sehingga dalam batas tertentu dapat digunakan. Komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam feses ayam petelur dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Zat-Zat Makanan Yang Terkandung Dalam Feses Ayam Petelur

Zat Makanan	Feses Ayam Petelur (%)
Air	19,40
Protein kasar	11,65
Lemak	1,15
Serat kasar	7,17
Calcium	0,45
Phosfor	0,15
Abu	30,36
BETN	29,67

Sumber : Santoso, 1989.

Feses unggas dapat dijadikan sebagai bahan makanan untuk unggas itu sendiri. Feses yang digunakan sebagai bahan makanan unggas itu biasanya adalah feses ayam ras dan ayam petelur, dimana bila diolah dengan baik dapat digunakan hingga 22,5% dari formulasi ransum bagi ayam petelur itu sendiri (Rasyaf, 1990).

Feses ayam yang merupakan limbah tersebut dapat dimanfaatkan setelah difermentasikan sehingga menjadi pakan ternak (bokashi pakan ternak) untuk makanan ayam. Ide dari pemanfaatan feses ayam untuk bokashi pakan ternak adalah karena feses ayam masih mengandung protein yang masih dibutuhkan dalam metabolisme tubuh ternak itu sendiri (Wididana dan Higa, 1993).

Dalam bidang peternakan, Effective Microorganisms-4 dapat memfermentasikan feses ternak yang disebut bokashi dan dapat dipergunakan sebagai pakan ternak. Tujuan penggunaan Effective Microorganisms-4 yaitu sebagai bahan tambahan penting untuk meningkatkan jumlah mikroba efektif dalam sistem pencernaan ternak dan menekan mikroba yang merugikan (Hamid, 1995).

Pemberian bokashi dedak-feses ayam untuk pakan babi dapat menekan biaya sebesar 50%, sedangkan pemberian pakan bokashi dedak, feses ayam, feses kambing untuk pakan ayam dapat menekan biaya pakan sebesar 30%, pertumbuhan dan produksi ayam, bebek dan babi yang diberikan pakan bokashi tidak berbeda nyata dengan yang diberikan pakan biasa (Anonim, 1996).

Dalam kondisi aerobik, fermentasi bokashi berlangsung secara cepat, sehingga suhu meningkat. Sebaiknya suhu dipertahankan sekitar 35-45°C oleh sebab itu periksa suhunya secara teratur dengan menggunakan thermometer. Bila suhu naik

melebihi 50°C, maka bokashi perlu dibolak balik dan diaduk sehingga udara masuk dan suhunya turun (Anonim, 1997). Selanjutnya dikatakan bahwa masa fermentasi di daerah tropis lebih dari 2 – 4 hari, di daerah sub tropis pada musim panas lebih dari 3 – 4 hari dan pada musim dingin lebih dari 7 – 8 hari.

Lekitto (1992) suhu selama proses fermentasi akan menurun yang memberikan indikasi bahwa fermentasi sudah selesai dan kegiatan mikroorganisme yang menghasilkan panas sudah menurun ini disebabkan oleh kondisi asam yang menekan pertumbuhan sebagian dari mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi.

Fungsi Calsium (Ca) dan Phospor (P) Dalam Tubuh Ternak

Calsium adalah unsur mineral makro yang terbanyak di dalam tubuh ternak dibandingkan unsur mineral lain yang diperkirakan 1,5% - 2,0% dari BB. Calsium adalah unsur mineral dasar yang sangat penting dalam tubuh ternak terdapat kira-kira 99% calsium dalam tulang dan gigi sisanya 1% di distribusi dalam berbagai jaringan tubuh (Thomson, 1978).

Calsium mempunyai beberapa fungsi diantaranya mengaktifkan enzim tertentu misalnya lipase dan kelenjar pankreas, plasma lipoprotein, fosfolipase A dan fosfolipase kinase, untuk melepaskan beberapa neuro transmitter tertentu. Dalam cairan tubuh Ca mengurangi aktivitas neuro muskuler, dengan demikian Ca memainkan peranan dalam kontraksi otot dan fungsi otot jantung. Disamping fungsi utamanya yaitu pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi, untuk pembekuan darah bersama-sama vitamin K. (Tillman, dkk., 1989).

Bila kadar Ca dalam darah berkurang, maka hormon parathyroid (PTH) disekresi yang berfungsi merangsang ginjal untuk membentuk ealsitrol, bentuk aktif vitamin D. Rangsangan metabolisme ini meningkatkan penyerapan dari usus dan bersama hormon parathyroid mempertinggi mobilisasi cadangan calsium tulang. (Robinson, dkk., 1986).

Untuk hewan sumber calsium adalah susu, daun-daunan terutama leguminosa merupakan sumber calsium yang baik (Tillman, 1984). Calsium adalah salah satu mineral yang penyerapannya diatur secara homeostatis oleh beberapa hormon seperti calsitonin, parathyrin dan vitamin D (North, 1981).

Pada ternak calsium dan phospor dibicarakan bersama-sama karena kedua mineral tersebut erat hubungannya satu dengan yang lain, terutama dalam pembentukan tulang. Calsium juga esensial untuk pembekuan darah, dibutuhkan bersama Na dan K untuk denyut jantung yang normal, ada sangkut pautnya dengan pemeliharaan asam dan basa. Selain fungsinya dalam pembentukan tulang, fosfor mempunyai fungsi yang penting dalam metabolisme karbohidrat dan lemak (Anggorodi, 1984). Selanjutnya dinyatakan bahwa lebih dari 70% dari abu tubuh adalah calsium dan 80% dari fosfor terdapat dalam tulang dan gigi.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan dan metabolisme ca dalam tubuh ternak, yaitu perbandingan Ca dan P, ketersediaannya secara biologis, umur ternak, dan kebutuhan harian dari ternak tersebut (Thomson, 1978).

Untuk pertumbuhan ternak unggas, dibutuhkan 0,8% Calsium dan 0,6 fosfor, pada ternak unggas tipe pedaging dalam masa pertumbuhan dibutuhkan 1% Calsium

dan 0,5% Fosfor, pada masa penggemukan dibutuhkan 0,8% Ca dan 0,5% P. (Murtidjo, 1987). Pada ayam yang sedang bertumbuh, pertumbuhan badan dan kualitas tulang yang optimum, memerlukan tingkat Calcium antara 0,6% sampai 1,3% (Wahyu, 1991), selanjutnya dikatakan bahwa tingkat 3,3% dari calcium adalah tingkat optimum sebagai kebutuhan calcium untuk ayam petelur fase I.

Fosfor adalah salah satu unsur yang paling penting di antara mineral yang berfungsi dalam proses metabolisme sel, khususnya yang terjadi dalam mitokondria akan menghasilkan energi tinggi dalam bentuk ATP oleh fosforilasi oksidatif ADP yang terjadi dengan adanya penambahan molekul fosfat anorganik pada ADP. (Tillman, dkk, 1984).

Fosfor merupakan salah satu unsur yang dalam penting di antara mineral dalam fungsinya untuk metabolisme tubuh, di samping itu penting sekali untuk kontribusi tulang rawan, memegang peranan dalam absorpsi dan metabolisme energi (Church, 1978). Lebih lanjut dinyatakan bahwa fosfor terdapat kira-kira 10% dari berat tubuh ternak, 80 % di antaranya adalah tulang dan sisanya didistribusikan dalam tubuh ternak untuk fungsi sel.

Konsentrasi ion fosfat pada plasma dipengaruhi oleh konsentrasi ion calcium, oleh hormon parathyroid yang membentuk phosphaturia oleh pengurangan reabsorpsi tubulin ginjal pada fosfate, oleh calcitonin untuk mencegah reabsorpsi tubulin ginjal pada fosfate (Kaplan dan Szabo, 1979). Kebanyakan fosfor dalam makanan terdapat dalam bentuk kombinasi organik yang dihasilkan oleh fosfat usus menjadi



fosfat bebas. Fosfor diserap seperti halnya garam-garam anorganik. (Robinson, dkk, 1986).

Fosfor relatif lebih banyak dibutuhkan oleh ternak muda dibandingkan ternak yang sudah tua, karena pada ternak yang sudah tua hanya sebagai pengganti yang hilang dari tulang dan sebagai pengganti yang terbuang, kecuali bila ternak dalam keadaan bunting atau laktasi. Pentingnya untuk foetus dan air susu. (Simkiss, 1976). Selanjutnya dinyatakan bahwa fungsi utama dari fosfor adalah untuk pembentukan tulang dan gigi, pembekuan darah, penyusunan jaringan lunak dan mentransfer energi dalam kontraksi otot.

Church (1978), yang dilaporkan oleh Thomson (1978) menyatakan bahwa kurang lebih 80% fosfor dalam tubuh berfungsi sebagai fungsi sel. Lebih lanjut dinyatakan bahwa fosfor adalah salah satu unsur penting diantara mineral dalam fungsinya untuk metabolisme tubuh.

Effective Microorganisms (EM-4)

Untuk dapat memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi utama bagi pertumbuhan tanaman telah dilakukan penelitian oleh International Nature Farming Research Center di Jepang sejak tujuh puluhan. Penelitian tersebut menghasilkan suatu bahan inokulan mikroorganisme yang bernama Effective Microorganisms (EM-4) (Priyadi, 1995).

Effective Microorganisms (EM-4) merupakan mikroorganisme campuran dari 80 jenis mikroorganisme fermentasi dan sintetik dan dapat memfermentasikan bahan

organik dan memanfaatkan gas serta panas dari proses pembusukan sebagai sumber energi (Wididana, dkk., 1996).

Effektif Microorganisms (EM-4) atau mikroorganisme efektif merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Sebagian besar mengandung *Lactobasillus sp* (bakteri asam laktat), serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp* dan ragi. EM-4 memfermentasikan bahan organik dan melepaskan hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat, asam amino dan senyawa organik lainnya (Wididana dan Higa, 1993).

Bakteri fotosintetis merupakan salah satu bakteri yang terdapat dalam EM-4 yang berfungsi menghasilkan asam-asam amino. Disamping itu, bakteri ini mengikat nitrogen dari udara bebas sehingga jumlah nitrogen yang digunakan dalam jumlah yang seimbang lebih tersedia (Wididana., dkk, 1996).

Dalam bidang peternakan, EM-4 dapat memfermentasikan feses yang disebut bokashi dan dapat dipergunakan sebagai ransum ternak. Tujuan penggunaan EM-4 yaitu sebagai bahan tambahan penting untuk meningkatkan jumlah mikroba efektif dalam sistem pencernaan ternak dan menekan mikroba yang merugikan. Selain itu pengaruhnya secara langsung terhadap ternak antara lain : mencegah bau kandang dan tempat pembuangan ternak, mengurangi jumlah lalat atau serangga ternak, memperbaiki kesehatan ternak serta dapat mengurangi stress (Hamid, 1995).

Minuman dan makanan ternak bila dicampur EM-4 akan memperbaiki komposisi dan jumlah mikroorganisme yang berada dalam perut ternak, sehingga pertumbuhan dan produksi terus meningkat. Bau feses dari tempat yang minum atau

disemprot EM-4 akan berkurang atau hilang sama sekali. Akibatnya ternak lebih bergairah dan produksinya pun meningkat (Wididana., dkk. 1996).

Wididana dan Higa (1993) menyatakan hasil fermentasi dari EM-4 dengan bahan organik akan menghasilkan gula, asam laktat, dan senyawa organik lain. Juga dinyatakan bahwa hasil fermentasi tersebut menyebabkan bau yang spesifik yang bersifat menolak serangga, sehingga serangga tidak tertarik untuk menetasakan telurnya pada bagian yang telah diberikan EM-4 tersebut.

Mekanisme kerja EM-4 dalam meningkatkan produktivitas tanaman berlangsung melalui beberapa cara, yaitu : mempercepat dekomposisi limbah dan senyawa organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik dalam tanah, meningkatkan aktivitas organisme indigeus yang menguntungkan, dan menekan pertumbuhan mikroba patogen tanah, (Priyadi, 1995). Proses ensilase yang berlangsung karena aktivitas bakteri-bakteri seperti yang terkandung dalam EM-4 dapat menyebabkan kehilangan zat-zat nutrisi yang meliputi kehilangan di lapangan, kehilangan pada saat oksidasi, kehilangan pada saat fermentasi dan kehilangan pada cairan (Mc Donald., dkk, 1988).

Ca dapat menurun karena bakteri yang terdapat dalam EM-4 menggunakan kalsium sebagai prekursor dalam membentuk energi dalam berlangsungnya sistem permentasi. Ca berperan sebagai activator pada banyak enzim misalnya ATP pada urat daging suksinik dehidrogenase, lipase pancreas dan fosfata asam. (Sultanry dan Kaseger, yang dilaporkan oleh Rifal, 1999).

Tingginya kandungan fosfor diduga karena EM-4 mengandung bakteri-bakteri yang menguntungkan seperti bakteri fotosintetik yang dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan dapat menghasilkan asam-asam amino. Selain itu EM-4 mengandung bakteri pelarut fosfat dan ragi, bila terjadi fermentasi maka mineral fosfor yang akan meningkat, dimana salah satu unsur penyusun adalah senyawa fosfor yang mana dari asam-asam amino yang dihasilkan dari bakteri fotosintesis tersebut kemungkinan ada beberapa jenis asam amino yang mempengaruhi ikatan fosfor dan jamur yang dikandung oleh EM-4 tersebut yang mengurangi bahan organik sehingga menyebabkan adanya pelonggaran ikatan yang menyebabkan isi sel keluar sehingga terjadi peningkatan kandungan fosfor. (Rahimi, 2002).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari 2003, yang terbagi dalam dua tahap, tahap pertama yakni Fermentasi Bokashi dengan EM-4 bertempat di Animal centre Fakultas peternakan Universitas Hasanuddin, dan tahap kedua yakni Analisa Ca dan P di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bungkil inti sawit, feses feses ayam petelur, EM-4, air sumur, gula pasir, dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis kadar Ca dan P.

Alat yang digunakan adalah termometer, timbangan, gelas ukur, karung goni, dan pengaduk serta alat yang digunakan dalam analisis Ca dan P di laboratorium.

Metode Penelitian

Bungkil inti sawit sebanyak 2,5 kg dan feses ayam sebanyak 2,5 kg yang telah dihaluskan ditambahkan dengan 4500 cc EM-4 yang telah diencerkan diberi perlakuan dengan lama fermentasi sebagai berikut :

P1. 0 Hari (kontrol)

P2. 2 Hari

P3. 4 Hari

P4. 6 Hari

P5. 8 Hari

Penelitian ini diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). (Gaspersz, 1991).

Terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 4 kali.

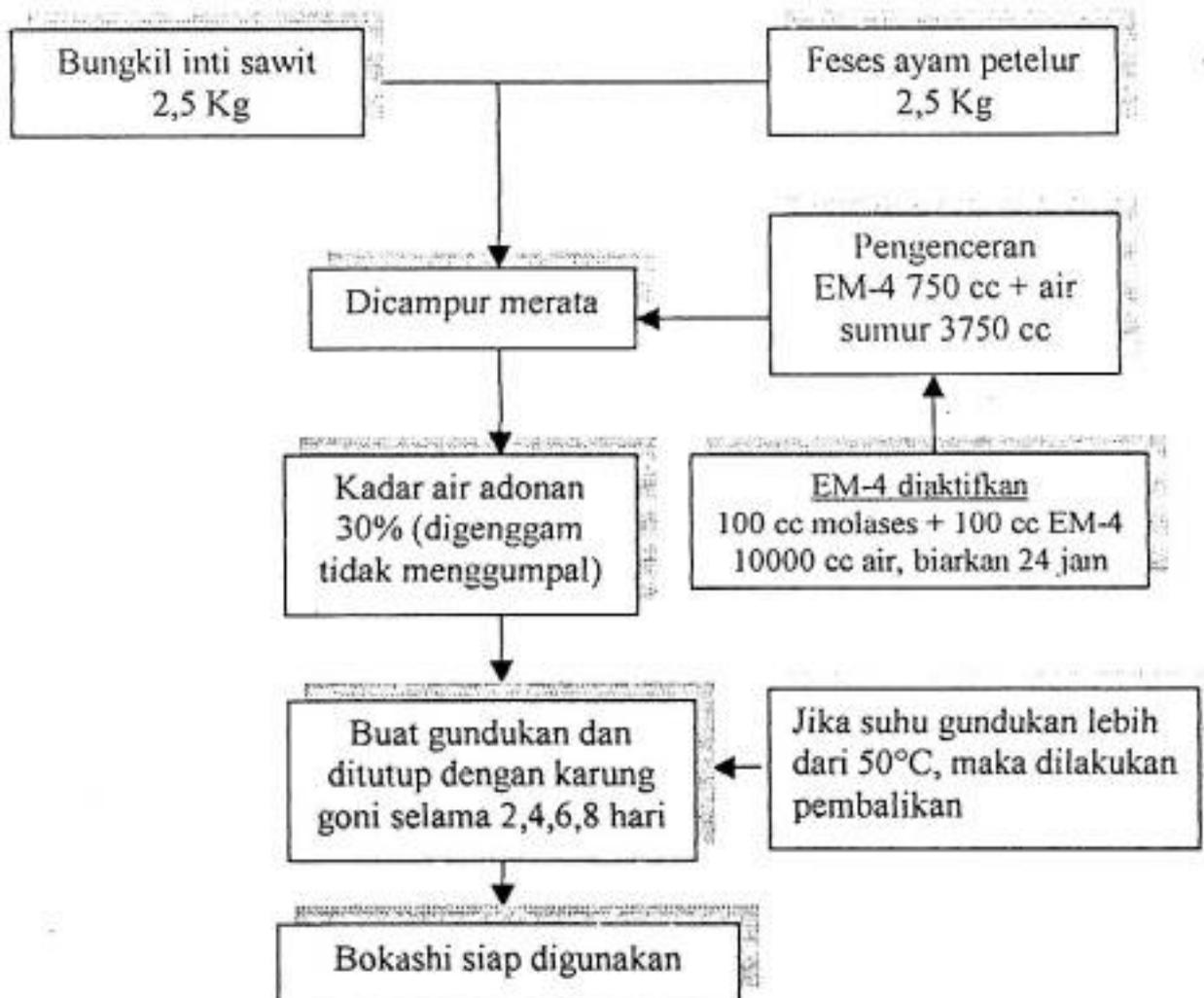
Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pembuatan bokashi campuran feses ayam petelur dan bungkil inti sawit adalah sebagai berikut :

1. EM-4 terlebih dahulu diaktifkan dengan melarutkan 100 cc EM-4 dan 100 cc molases ke dalam 10000 cc air sumur. Campuran ini disimpan selama 24 jam.
2. 2,5 kg feses ayam petelur dan 2,5 kg bungkil inti sawit dicampur merata.
3. EM-4 yang telah diaktifkan kemudian diencerkan dengan perbandingan 1: 5
4. EM-4 yang telah diencerkan secara perlahan-lahan ditambahkan kedalam campuran feses ayam petelur dan bungkil inti sawit secara merata dan diaduk sampai kadar air adonan mencapai 30% (bila adonan dikepal dengan tangan, air tidak keluar dan bila kepalan dilepas, maka adonan akan megar)
5. Adonan digundukkan diatas ubin yang kering dengan ketinggian 15 – 20 cm, kemudian ditutup dengan karung goni selama 2, 4, 6, dan 8 hari.
6. Diusahakan agar suhu gundukan tidak lebih dari 50⁰ C, jika lebih karung penutup dibuka dan gundukan adonan dibolak-balik, kemudian ditutup kembali.

7. Setelah 2, 4, 6, dan 8 hari, bokashi telah selesai terfermentasi dan sebelum digunakan diangin-anginkan sampai kering udara.

Untuk lebih jelasnya pembuatan bokashi campuran feses ayam petelur dan bungkil inti sawit dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Bagan Pembuatan Bokashi Campuran Feses Ayam dan Bungkil Inti Sawit.

Pengambilan Sampel

Bahan bokashi campuran feses ayam petelur dan bungkil inti sawit yang telah dibuat dibuka. Setelah itu setiap unit dari perlakuan diambil 100 gram untuk selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu $65 - 70^{\circ}\text{C}$ selama 3 hari. Sampel tersebut digiling kemudian dianalisa di laboratorium untuk mengetahui kandungan Ca dan P-nya dengan menggunakan analisa proximat.

Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan Calsium (Ca) dan Phosphor (P) bokashi. Prosedur kerja analisis Ca dan P (Analisa Proksimat) sebagai berikut :

Dalam menganalisis Ca dan P, terlebih dahulu diketahui kadar abu dari sampel (bokashi), prosedurnya yaitu :

1. Timbang 1 gram contoh bokashi ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya.
2. Panaskan contoh tersebut dalam muffle furnance dimulai dari suhu rendah, kemudian perlahan-lahan suhu dinaikkan sampai $600 - 700^{\circ}\text{C}$.
3. Pembakaran dilakukan sampai semua contoh menjadi abu.
4. Angkat cawan dari dalam furnance, letakkan diatas lempengan logam.
5. Dinginkan 10 menit kemudian masukkan ke dalam desikator.
6. Timbang cawan.
7. Hitung kadar abu.

Kadar abu contoh bokashi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100 \%$$

Dimana :

m_1 = berat cawan dan tutup (gram)

m_2 = berat cawan dan tutup + contoh sebelum pembakaran (gram)

m_3 = berat cawan dan tutup + abu (gram)

Calcium (Ca)

- ✧ Abu (dari hasil analisa kadar abu) ditambahkan dengan 5 ml HCl pekat kemudian diencerkan dengan air suling sampai setengah cawan porselin.
- ✧ Kemudian diuapkan sampai volumenya mencapai 10 ml.
- ✧ Biarkan agak dingin, kemudian dituang dalam labu ukur 100 ml melalui corong yang dilapisi kertas saring sambil dibilas dengan aquades (air pembilas dimasukkan kedalam labu ukur).
- ✧ Kertas saring dibilas sampai tetes terakhir bebas dari asam.
- ✧ Larutan dalam labu ukur dihimpitkan dengan tanda garis, kemudian dikocok sampai campuran merata.
- ✧ Pipet larutan tadi sebanyak 20 ml dan masukkan ke dalam gelas piala, tambahkan 2 tetes metylen merah.
- ✧ Tetesi dengan larutan NH_4OH 1 : 1 sampai berubah warnanya.

- ✗ Tambahkan larutan HCl 1 : 3 (sampai warnanya menjadi merah).
- ✗ Panaskan hingga mendidih, kemudian tambahkan 15 ml amonium oksalat, panaskan terus sampai terbentuk endapan (kalau berubah tambahkan kembali HCl 1 : 3 sampai warna merah kembali).
- ✗ Endapan tersebut disaring dan kertas saring dibilas hingga bebas asam (lakmus).
- ✗ Kertas saring beserta isinya dimasukkan kedalam labu erlenmeyer yang telah terisi dengan 100 cc air suling dan 5 cc H₂SO₄ pekat.
- ✗ Panaskan dengan suhu 70 – 80 °C, kemudian titrasi dengan KmnO₄ 0,1 N sampai warna sampel berubah.
- ✗ Buat penetapan Blanko.

Rumus untuk menentukan kadar Calsium :

$$\text{Kadar Calsium} = \frac{\text{ml titrasi} \times \text{N KmnO}_4 \times \frac{1}{2} \text{BA Ca} \times \text{fp}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100 \%$$

Phospor (P)

Prosedur kerja untuk analisa kadar Phospor , adalah sebagai berikut :

- ✗ Abu (dari analisa kadar abu) dan prosedur kerjanya sama dengan prosedur pada analisa kadar Ca mulai dari point 1 – 5.
- ✗ Pipet 1 ml larutan tersebut dan masukkan ke dalam labu ukur 500 ml. Kemudian tambahkan 20 ml aquades dan 3 ml larutan amonium molibdat serta 5 ml larutan vitamin C.

- ✳ Himpitkan dengan tanda garis lalu dikocok sampai tercampur merata.
- ✳ Dibiarkan selama 30 menit, dan diamati absorpsinya pada spektrometer 56 nm.

Rumus yang dipakai, adalah :

$$\text{Kadar P} = \frac{\text{Pembacaan Spektro (absorbance)} \times 11,293 + 0,087 \times 500}{\text{Berat Sampel (mg)}}$$

Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata akan diuji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gasperz, 1994).

Model matematika yang digunakan dalam penelitian ini, adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + E_{ij}$$

Di mana : Y_{ij} = Hasil pengamatan ke - ij

μ = Rata - rata pengamatan

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i ($i = 1,2,3,4,5$)

E_{ij} = Error Perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Suhu, Kalsium dan Phospor Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur

Hasil pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan nilai relatif kandungan kalsium dan phospor (%) bokashi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur dengan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Suhu ($^{\circ}\text{C}$), Kalsium dan Phospor (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang difermentasi dengan Effective Microorganisms-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda.

Parameter yang diukur	Perlakuan				
	P1 (0 hari)	P2 (2 hari)	P3 (4 hari)	P4 (6 hari)	P5 (8 hari)
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29,3	41,6	44,7	40,5	38,4
Kalsium (%)	2,09 ^a	2,59 ^{ab}	2,75 ^b	2,48 ^{ab}	3,00 ^b
Phospor (%)	1,20 ^a	1,28 ^a	1,84 ^c	1,93 ^c	1,55 ^b

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

a. Keadaan Suhu

Berdasarkan Tabel 4 rataan suhu ($^{\circ}\text{C}$) bokashi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur dengan lama fermentasi yang berbeda adalah P1 = 29,3 $^{\circ}\text{C}$; P2 = 41,6 $^{\circ}\text{C}$; P3 = 44,7 $^{\circ}\text{C}$; P4 = 40,5 $^{\circ}\text{C}$ dan P5 = 38,4 $^{\circ}\text{C}$. Dari hasil tersebut terlihat bahwa adanya perbedaan suhu pada berbagai perlakuan, dimana suhu tertinggi adalah pada perlakuan P3 = 44,7 $^{\circ}\text{C}$ panas yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung akibat dari aktivitas mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4 dalam merombak

bahan-bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wididana, dkk. (1996) bahwa Effective Microorganisms-4 dapat memfermentasikan bahan organik dan memanfaatkan gas serta panas sebagai sumber energi.

Rataan suhu yang diukur selama empat kali dalam sehari dari setiap perlakuan akan meningkat sampai P3 dan kemudian menurun pada P5. Dari P1 ke P2 suhu meningkat, begitu pula dari P2 ke P3, hal ini diakibatkan karena aktivitas dari mikroorganisme. Tetapi suhu dari P3 ke P4 dan dari P4 ke P5 menurun. Hal ini memberikan indikasi bahwa fermentasi sudah selesai dan kegiatan mikroorganisme yang menghasilkan panas sudah menurun, ini disebabkan oleh kondisi asam yang menekan pertumbuhan sebagian dari mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi, (Lekitto, 1992).

Dengan pembalikan yang dilakukan secara teratur rata-rata suhu selama proses fermentasi tidak ada yang lebih dari 45 °C. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (1997), yang menyatakan bahwa dalam kondisi aerobik fermentasi berlangsung secara cepat sehingga suhu meningkat, oleh karena itu sebaiknya suhu dipertahankan sekitar 35 – 45 °C, bila suhu naik melebihi 50°C maka bokashi perlu dibolak-balik dan diaduk hingga udara masuk dan suhunya turun.

b. Kandungan Kalsium

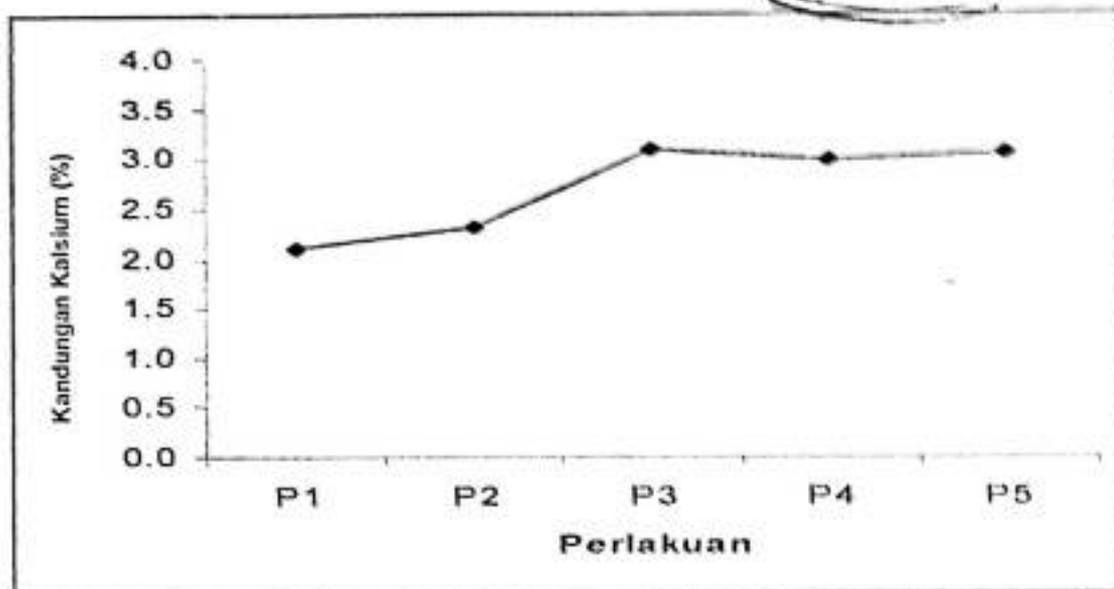
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalsium. Kandungan kalsium dari perlakuan P1 = 2,09 %; P2 = 2,59 %; P3 = 2,75%;

P4 = 2,48% dan P5 = 3,00%. Sedangkan kandungan kalsium campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur tanpa EM-4 berdasarkan analisa laboratorium adalah 1,89%.

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa lama fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur yang telah difermentasi dengan menggunakan EM-4 cenderung meningkatkan kandungan kalsium, mulai pada P1 ke P2 dan dari P2 ke P3. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Rifal (1999), yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi berlangsung mineral Ca dapat turun karena selama proses fermentasi tersebut bakteri-bakteri yang terkandung dalam Effective Microorganisms-4 akan menggunakan kalsium sebagai prekursor dalam membentuk energi dalam berlangsungnya sistem fermentasi.

Peningkatan kalsium mungkin dikarenakan bahan-bahan organik dari campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur telah terfermentasi dan hilang dalam bentuk alkohol sehingga meskipun jumlah kalsium tetap, secara pasti akan meningkat.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 3 dapat diketahui bahwa kandungan kalsium cenderung meningkat dari setiap perlakuan dan pada perlakuan P3 dengan lama fermentasi 4 hari kandungan kalsiumnya sudah mencapai 2,75%.



Gambar 3. Grafik Rataan Kandungan Kalsium (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang Difermentasi dengan Menggunakan EM-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda

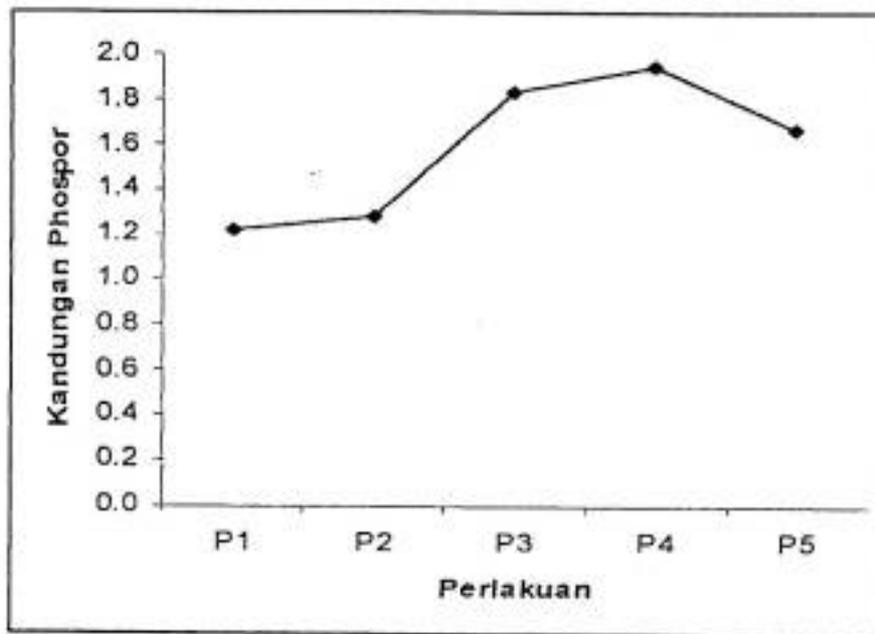
Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan P1 (2,09%) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap perlakuan P2 dan P4, tetapi berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap perlakuan P3 dan P5. Perlakuan P2 (2,59%) P3, P4 dan P5 tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

c. Kandungan Phospor

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan phospor. Nilai relatif rataan kandungan phospor dari perlakuan P1= 1,20 %; P2 = 1,28 %; P3 = 1,84%; P4 = 1,93% dan P5 = 1,55%. Sedangkan kandungan Phospor campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur tanpa EM-4 berdasarkan analisa laboratorium adalah 1,44%.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 4 kandungan fosfor semakin meningkat pada lama fermentasi yang berbeda yaitu pada perlakuan P3 dan P4, dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, dan P5. Peningkatan kandungan fosfor bokashi bungkil inti sawit dan feses ayam petelur dari tiap perlakuan disebabkan karena proses fermentasi oleh bakteri yang terkandung di dalam Effective Microorganisms-4. Hal ini sesuai dengan pendapat Wididana, dkk (1996), EM-4 mengandung bakteri pelarut fosfat dan ragi, yang dapat mengurangi bahan organik sehingga menyebabkan adanya pelonggaran ikatan yang menyebabkan isi sel keluar sehingga terjadi peningkatan kandungan fosfor.

Kandungan fosfor menurun pada perlakuan P5 (8 hari) ini disebabkan karena pada proses fermentasi, fosfor dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang kemudian digunakan dalam metabolisme sel dan akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP, sehingga fosfor bebas akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman, dkk (1984), yang menyatakan bahwa dalam proses metabolisme yang terjadi didalam mitokondria akan menghasilkan energi tinggi dalam bentuk ATP oleh fosforilasi oksidatif ADP yang terjadi dengan adanya penambahan molekul fosfat anorganik pada ADP.



Gambar 4. Grafik Rataan Kandungan Phospor (%) Bokashi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur yang Difermentasi dengan Menggunakan EM-4 pada Lama Fermentasi yang Berbeda.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan P1 (1,20%) dan P2 (1,28%) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi sangat nyata lebih rendah ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P3 (1,84%) dan P4 (1,93%) tidak berbeda nyata ($> 0,05$) tetapi sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap perlakuan P5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sidik ragam, maka dapat disimpulkan bahwa lama proses fermentasi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalsium dan phospor. Hasil fermentasi yang terbaik untuk kalsium dan phospor bokashi campuran bungkil inti sawit dan feses ayam petelur adalah pada perlakuan P3 (4 hari).

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut bagaimana penggunaannya dalam ransum ternak sehingga dapat dilihat performansnya pada ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- Anonim. 1980. Palembang Indonesia LIPI-LBN. Balai Pustaka, Jakarta.
- . 1990. Ensiklopedia Nasional Indonesia. PT Cipta Adi Pustaka, Jakarta.
- . 1996. Pusat pendidikan dan pelatihan EM. Institut Pengembangan Sumber Daya Alam (IPSA). Buleleng, Bali.
- . 1997. Pedoman penggunaan EM bagi negara-negara Asia Pacific Nature Agriculture Network (APNAN), Makalah seminar Nasional Pertanian Organik, Jakarta.
- Arief, W.F. 1997. Pemanfaatan kotoran ayam. Poultry Indonesia, no. 207. Mci, Jakarta.
- Aritonang, D. 1986. Potensi perkebunan kelapa sawit sebagai sumber bahan makanan ternak di Indonesia. No. 477: 10-14. Majalah Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Church, D.C. 1978. Digestive Physiologi and Nutrition of Ruminants. Printed by Oxfoerd Press, American.
- Devendra, C. 1997. A Case Study on the Utilization by Product of Oil by Cattle and Bubbaloes on an Oil Palm Estate, Feeding Stuff for Livestock in South East Asia. Intervargill, New Zealand.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi. CV Armico, Jakarta.
- Guntoro, S. 1992. Kotoran ayam untuk pakan ternak. Majalah Ayam dan Telur no. 73 : 22 – 25.
- Hamid, S. H. A. 1995. Kyusei nature farming with Effective Microorganisms (EM) technology. Paper Presented of the ASEAN Seminar/Workshop on Training or Vegetable Production. Lembang, Bandung.

- Kaplan, A. and L. L. Szabo. 1979. *Clinical Chemistry Interpretation and Techniques*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Lahay, N. 1997. *Pemanfaatan Lumpur Sawit (Palm Oil Sludge) Sebagai Pengganti Dedak Dalam Ransum Ternak Domba Jantan yang Sedang Bertumbuh*. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin.
- Lekitto, M. N. 1992. *Evaluasi Nilai Nutrisi Jerami Padi yang Difermentasikan dengan Feses Sapi atau Isi Rumen Dikombinasikan dengan Perlakuan Kimia*. Tesis Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Lubis, D. A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. PT Pembangunan, Jakarta.
- Mc Donald, P, R., A. Edwards, and J.F.D Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman Scientific and Technical Copublished in The United States with John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Murtidjo, A. B. 1991. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius, Yogyakarta.
- North. Mo. 1981. *Commercial Chicken Production Manual* 3th Ed. An Publishing Company. Inc Wesport Connecticut.
- Priyadi, R. 1995. *Teknologi EM-4 dalam budidaya akrab lingkungan*. Indonesia Nature Farming Societies, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1990. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rahimi, R. 2002. *Kandungan Kalsium dan Phospor Campuran Kulit Buah Kakao Dengan Beberapa Sumber Karbohidrat Yang Difermentasi Dengan Effective Microorganisms-4 (EM-4)*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Rifal. A.M. 1999. *Kandungan Kalsium dan Phospor Lumpur Kelapa Sawit (Palm Oil Sludge) Pada Lokasi, Lama Penyimpanan Dan Lapisan Yang Berbeda*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Robinson, C. H., M. R. Lawler., Chenoweth and A. E. Garwick. 1986. *Normal and Therapeutic Nutrition*. 17th Ed. Mac Millan Publishing Company, New York.
- Santoso, U. 1989. *Limbah Ransum Unggas Yang Rasional*. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.

- Semangun, H dan Lahija. 1985. Kelapa Sawit. Lembaga Pendidikan Perkebunan, Yogyakarta.
- Surbakti, P. 1982. Pembibitan kelapa sawit di kebun Butung PTPX (Persero) Palembang untuk proyek NES IV. Laporan Praktek Lapang, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Sutrisno, L. dan R. Winahyu, 1996. Kelapa Sawit. Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media, Yogyakarta.
- Thomson, O. J. 1978. Calcium, Phosphor and Fluorins in animal nutrition in Latin American symposium in mineral nutrition research with grazing ruminants, University of Florida, Florida.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprojo., S. Prawiro Kusumo dan S. Lebdosoekodjo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyu, J. 1991. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wididana, G. N. dan T. Higa. 1993. Penuntun Bercocok Tanam dengan Menggunakan Teknologi EM-4. Songgo Langit Persada, Jakarta.
- Wididana, G. N., S. K. Riyatmo dan T. Higa. 1996. Tanya Jawab Teknologi EM. Penerbit Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Yovial, T.S. 2001. Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Broiler Terhadap Konversi Makanan. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Lampiran 1. Analisis Ragam Kandungan Kalsium (%) Bokashi Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur pada Lama Fermentasi yang Berbeda.

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	P1	P2	P3	P4	P5	
1	2,09	2,30	3,08	2,99	3,05	
2	2,09	2,39	2,57	2,28	3,08	
3	1,89	2,49	2,57	2,49	2,97	
4	2,29	3,19	2,79	2,18	2,88	
Total	8,36	10,37	11,01	9,94	12,02	51,7
Rata-rata	2,09	2,59	2,75	2,48	3,00	

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{r.t} = \left| \sum_{r.t} \right| \\
 &= \frac{(51,7)^2}{4.5} \\
 &= \frac{2672,89}{20} \\
 &= 133,6445
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= (2,09)^2 + \dots + (28,8)^2 - 133,6445 \\
 &= 136.6518 - 133,6445 \\
 &= 3,0073
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(8,36)^2 + \dots + (12,02)^2}{4} - 133,6445
 \end{aligned}$$

$$= \frac{541,9306}{4} - 1050,89$$

$$= 135,4826 - 133,6445$$

$$= 1,8381$$

* **JK Galat** = JK Total - JK Perlakuan

$$= 3,0073 - 1,8381$$

$$= 1,1692$$

* **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 Perlakuan = $\frac{JK \text{ Perlakuan}}{t - 1}$

$$= \frac{1,8381}{5 - 1}$$

$$= 0,4595$$

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

$$= \frac{1,1692}{5(4-1)}$$

$$= \frac{1,1692}{15}$$

$$= 0,0779$$

$$* \text{ Faktor Hitung} = \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}}$$

$$= \frac{0,4595}{0,0779}$$

$$= 5,8985$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	1,8381	0,4595	5,8985**	3,06	4,89
Galat	15	1,1692	0,0779			
Total	19	3,0073	0,5374			

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

* Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{BNT } 5\% = t_{0,05}(\text{db galat}) \times (2 \text{ KTG}/r)^{1/2}$$

$$= 2,131 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,0779}{4}}$$

$$= 2,131 \times 0,1973$$

$$= 0,4204$$

$$\text{BNT } 1\% = t_{0,05}(\text{db galat}) \times (2 \text{ KTG}/r)^{1/2}$$

$$= 2,947 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,0779}{4}}$$

$$= 2,947 \times 0,1973$$

$$= 0,5814$$

Tabel selisih perlakuan

Perlakuan	Rataan	P1	P2	P3	P4	P5
P1	2,09	-	-	-	-	-
P2	2,59	0,5 ^{ns}	-	-	-	-
P3	2,75	0,66 ^{**}	0,16 ^{ns}	-	-	-
P4	2,48	0,39 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,27 ^{ns}	-	-
P5	3,00	0,91 ^{**}	0,41 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,52 ^{ns}	-

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

^{ns} = Tidak berbeda nyata

Lampiran 2. Analisis Ragam Kandungan Phospor (%) Bokashi Bungkil Inti Sawit dan Feses Ayam Petelur pada Lama Fermentasi yang Berbeda.

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	P1	P2	P3	P4	P5	
1	1,22	1,28	1,83	1,95	1,67	
2	1,11	1,22	1,89	1,95	1,50	
3	1,05	1,28	1,83	1,95	1,55	
4	1,45	1,34	1,84	1,89	1,50	
Total	4,83	5,12	7,39	7,74	6,22	31,3
Rata-rata	1,20	1,28	1,84	1,93	1,55	

* Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{r.t} = \left| \sum_{r,t} \right| \\
 &= \frac{(31,3)^2}{4.5} \\
 &= \frac{979,69}{20} \\
 &= 48,9845
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= (1,22)^2 + \dots + (1,50)^2 - 48,9845 \\
 &= 50,8128 - 48,9845 \\
 &= 1,8283
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(4,83)^2 + \dots + (6,22)^2}{4} - 48,9845
 \end{aligned}$$

$$= \frac{202,7514}{4} - 48,9845$$

$$= 1,7033$$

* **JK Galat** = JK Total -- JK Perlakuan

$$= 1,8283 - 1,7033$$

$$= 0,125$$

* **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 Perlakuan = $\frac{\text{JK Perlakuan}}{t - 1}$

$$= \frac{1,7033}{5 - 1}$$

$$= 0,4258$$

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

$$= \frac{0,125}{5(4-1)}$$

$$= \frac{0,125}{15}$$

$$= 0,0083$$

$$\begin{aligned}
 * \text{ Faktor Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\
 &= \frac{0,4258}{0,0083} \\
 &= 51,3012
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	4	1,7033	0,4258	51,3012**	3,06	4,89
Galat	15	0,125	0,0083			
Total	19	1,8283	0,4341			

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

*** Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t_{0,05}(\text{db galat}) \times (2 \text{ KTG}/r)^{1/2} \\
 &= 2,131 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,0083}{4}} \\
 &= 2,131 \times 0,0644 \\
 &= 0,137
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t_{0,05}(\text{db galat}) \times (2 \text{ KTG}/r)^{1/2} \\
 &= 2,947 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,0083}{4}} \\
 &= 2,947 \times 0,0644 \\
 &= 0,189
 \end{aligned}$$



Tabel selisih perlakuan

Perlakuan	Rataan	P1	P2	P3	P4	P5
P1	1,20	-	-	-	-	-
P2	1,28	0,08 ^{ns}	-	-	-	-
P3	1,84	0,64**	0,56**	-	-	-
P4	1,93	0,73**	0,65**	0,09 ^{ns}	-	-
P5	1,55	0,35**	0,27**	0,29**	0,38**	-

Keterangan : ** = Berbeda sangat nyata

^{ns} = Tidak berbeda nyata

Lampiran 3. Temperatur Harian

Lama Fermentasi	Waktu Pengamatan	Temperatur C																								
		P1					P2					P3					P4					P5				
		P1.1	P1.2	P1.3	P1.4		P2.1	P2.2	P2.3	P2.4		P3.1	P3.2	P3.3	P3.4		P4.1	P4.2	P4.3	P4.4		P5.1	P5.2	P5.3	P5.4	
1	Pagi	28	29	29	30		29	28	28	29		30	29	28	28		28	29	30	28		30	29	30	28	
	Siang	29	30	30	29		28	30	30	29		30	30	30	29		29	30	30	28		28	30	28	28	
	Sore						29	29	28	30		29	29	28	28		28	28	30	30		30	28	29	28	
2	Malam						32	31	31	33		39	34	44	32		36	42	42	38		39	40	35	42	
	Pagi						43	45	45	49		48	49	48	50		51	51	52	49		48	49	51	61	
	Siang						49	45	46	50		50	51	49	49		49	53	51	49		48	51	49	61	
	Sore						50	47	52	50		55	48	54	48		48	54	55	50		53	50	52	49	
	Malam						52	45	56	53		54	49	51	49		52	51	50	49		51	49	47	48	
3	Pagi						61	62	63	62		63	59	62	59		62	61	62	59		63	63	51	66	
	Siang											49	50	48	58		51	48	47	56		48	50	53	45	
	Sore											51	62	54	51		59	47	50	56		56	46	54	62	
	Malam											50	60	48	55		49	52	52	52		52	45	56	48	
4	Pagi											56	51	57	54		55	47	57	49		52	62	61	50	
	Siang											47	52	55	51		42	44	44	51		61	42	55	44	
	Sore											41	40	37	42		37	37	37	42		41	36	43	39	
	Malam											36	38	38	35		36	37	36	38		37	39	39	41	
5	Pagi											30	34	35	30		34	35	37	36		32	35	41	37	
	Siang																29	32	32	33		32	32	35	32	
	Sore																30	33	34	37		32	34	37	35	
	Malam																35	32	35	36		32	35	37	34	
	Pagi																33	30	34	37		33	32	35	32	
	Siang																31	30	34	35		30	32	34	34	
	Sore																31	32	35	30		31	32	33	32	
	Malam																34	33	30	30		31	32	33	33	
7	Pagi																30	32	31	30		30	30	30	30	
	Siang																					32	33	31	34	
	Sore																					30	29	31	31	
	Malam																					30	29	29	30	
8	Pagi																					31	30	30	30	
	Siang																					29	28	30	30	
	Sore																					29	30	29	30	
	Malam																					30	30	30	30	

Rata-rata :

P1 : 29,3

P3 : 44,7

P5 : 38,4

P2 : 41,6

P4 : 40,5

HASIL ANALISIS BAHAN

No	KODE	KOMPOSISI (%)										Energi
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P			
1.	P0	10,79	17,18	3,95	13,91	37,47	27,49	1,89	1,44			
2.	P1(I)	38,96	20,25	2,21	17,69	44,36	15,49	2,09	1,22			
3.	P2(I)	42,96	22,27	4,03	17,24	39,42	17,04	2,09	1,11			
4.	P3(I)	44,84	19,95	3,36	17,58	49,31	9,80	1,89	1,05			
5.	P4(I)	27,78	19,26	1,50	19,06	37,44	22,74	2,30	1,45			
6.	P1(II)	29,77	21,92	2,81	20,75	37,33	17,19	2,30	1,29			
7.	P2(II)	37,31	18,44	3,16	16,45	49,31	12,64	2,39	1,23			
8.	P3(II)	30,27	23,18	3,21	14,66	41,96	16,99	2,49	1,28			
9.	P4(II)	30,49	19,48	1,55	14,61	41,20	23,16	3,20	1,34			

Keterangan : 1. Kecuali Air semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
 2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 28 Juli 2003

Diketahui Oleh :
 Ketua,

IR. H. MA'MUR H. SYAM, M. Sc

NIP : 130 535 943

Analisis,

H. HASANUDDIN

NIP : 130 535 969

HASIL ANALISIS BAHAN

No	KODE	KOMPOSISI (%)										Energi
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	-Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P			
10.	P1(III)	27,86	25,03	1,54	14,24	39,98	19,21	3,08	1,84			
11.	P2(III)	29,91	27,17	1,16	15,54	37,34	18,79	2,58	1,89			
12.	P3(III)	30,47	25,17	1,16	15,27	40,46	17,94	2,58	1,83			
13.	P4(III)	30,98	20,34	1,18	15,16	45,48	17,84	2,79	1,84			
14.	P1(IV)	21,80	19,57	0,99	14,78	44,46	20,20	2,99	1,96			
15.	P2(IV)	21,71	19,64	1,17	12,59	47,07	19,53	2,29	1,95			
16.	P3(IV)	21,96	23,40	1,24	14,97	41,24	19,15	2,49	1,96			
17.	P4(IV)	22,07	22,41	1,18	13,68	44,11	18,62	2,19	1,89			

Keterangan : 1. Kecuali Air semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
 2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 28 Juli 2003

Diketahui Oleh :



 IR. H. MAMUR H. SYAM, M. Sc
 NIP : 130535 943

Analisis,



H. HASANUDDIN

NIP : 130 535 969

HASIL ANALISIS BAHAN

No	KODE	KOMPOSISI (%)										Energi
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P			
18.	P1(V)	20,46	23,07	1,29	15,70	40,52	19,42	3,09	1,68			
19.	P2(V)	20,54	20,51	0,99	16,50	42,50	19,50	3,08	2,50			
20.	P3(V)	20,11	18,03	0,76	16,73	40,73	23,75	3,00	1,55			
21.	P4(V)	20,81	22,58	0,48	15,91	40,51	20,52	2,88	1,50			

Keterangan : 1. Kecuali Air semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
 2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 28 Juli 2003

Diketahui Oleh :
 Ketua,

IR. H. MA'MUR H. SYAM, M. Sc

NIP : 130 535 943

Analisis,

H. HASANUDDIN

NIP : 130 535 969

RIWAYAT HIDUP



Lucinda T. Layuk, lahir 10 Februari 1980 di kota Nabire, Papua.

Anak dari Ayahanda M. Toding Layuk dan Ibunda DM.

Pala'langan, anak ke empat dari lima bersaudara.

Jenjang Pendidikan :

- Menamatkan pendidikan TK di TK Nuri Manis Nabire, tahun 1986.
- Menamatkan pendidikan SD di SD Inpres Nabarua nabire, tahun 1992.
- Menamatkan pendidikan SMP di SMP Negeri 1 Nabire, tahun 1995.
- Menamatkan pendidikan SMU di SMU Katholik Makale Tana Toraja, tahun 1998.
- Menamatkan pendidikan S1 di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, tahun 2003.