



**KEMAMPUAN AYAM BURAS STRAIN KALOSI LOTONG  
FASE GROWER MENCERNA SERAT KASAR YANG  
DIBERI RANSUM BOKASHI FESES AYAM**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**DAUD LOLANG**

PERPUS	UNIVERSITAS HASANUDDIN
Tgl. Terima	7-10-02
Asal Dori	Fak. Peternakan
Sampul	1 lks.
Harga	Gratis
No. Inventaris	020007.110
No. Klas	



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2002**

**KEMAMPUAN AYAM BURAS STRAIN KALOSI LOTONG  
FASE GROWER MENCERNA SERAT KASAR YANG  
DIBERI RANSUM BOKASHI FESES AYAM**

**Oleh:**

**DAUD LOLANG**

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

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
M A K A S S A R  
2 0 0 2**

Judul : Kemampuan Ayam Buras Strain Kalosi  
Lotong Fase Grower Mencerna Serat Kasar  
Yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam

Nama : Daud Lolang

No pokok : I 211 97 049

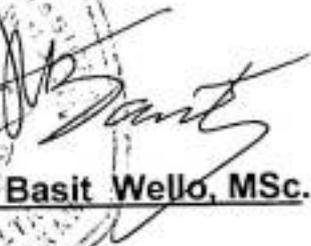
Tempat penelitian : CV. Fauna Mulia Jaya Makassar

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

  
Ir. Suhendra Pantjawidjaja, MSi  
Pembimbing Utama

  
Prof. Dr. Ir. E. Japin Tandi, M. Agr.Sc.  
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh:

  
  
Dr. Ir. H. Basit Wello, MSc.  
Dekan

  
Dr. Ir. Laily A. Rotib, MS.  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus: 13 Agustus 2002

## ABSTRAK

**Daud Lolang (I 211 97 049)** Kemampuan Ayam Buras Strain Kalosi Lotong Fase Grower Mencerna Serat Kasar Yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam. **Suhendra Pantjawidjaja** sebagai **Pembimbing Utama** dan **Efraim Japin Tandjaja** sebagai **Pembimbing Anggota**.

Penelitian tentang kemampuan ayam buras strain kalosi lotong fase grower mencerna serat kasar dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan ayam buras strain kalosi lotong dapat mencerna serat kasar yang ransumnya diberi bokashi feses ayam.

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam buras strain kalosi lotong fase grower sebanyak 64 ekor, ransum basal dan bokashi feses ayam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah; A (0 % bokashi), B (10 % bokashi), C (20 % bokashi) dan D (30 % bokashi).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi serat kasar berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) sedangkan feses ayam yang dihasilkannya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata kandungan serat kasar feses ayam buras strain kalosi lotong masing-masing A = 10,82%; B = 11,23%; C = 10,46%; dan D = 10,44%.

Disimpulkan bahwa penambahan bokashi feses ayam sampai pada taraf 30% masih bisa diberikan pada ayam buras strain kalosi lotong dan cukup efisien.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa oleh karena berkat dan rahmatNya sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai. Pada kesempatan yang berbahagia ini penulis mengucapkan limpahan terima kasih kepada:

- Bapak Ir. Suhendra Pantjawidjaja, Msi selaku Pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. E. J. Tandi, MSc. selaku pembimbing anggota yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama melakukan penelitian sampai pada penulisan skripsi ini.
- Bapak Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, MSc. Selaku penasehat akademik yang telah memberikan petunjuk selama penulis mengikuti perkuliahan di Fakultas Peternakan.
- Bapak Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Dosen dan Staff Tata Usaha yang telah membantu penulis selama mengikuti kuliah di Fakultas Peternakan.
- Bapak Puang Usman Selaku manajer CV. Fauna Mulia Jaya Makassar yang telah bersedia menerima penulis untuk melaksanakan penelitian.
- Segenap keluarga utamanya kepada Bapak Paulus Tukku dan Ibunda Tercinta Christina Biu' yang telah bersusah payah mencari nafkah untuk membiayai penulis selama kuliah, juga kepada saudara-saudara tercinta Nikolas, Bartholomeus, Timotius dan Yustina yang senantiasa mendukung penulis selama mengikuti kuliah.

- Teman-teman yang selama ini banyak membantu dan memberi semangat: diantaranya Yho', Ardhin, dan semua penghuni pondok tongkonan.
- Teman-teman angkatan 97 nutrisi tanpa terkecuali yang telah banyak membantu penulis selama kuliah. Juga teman-teman KKN antaranya Ela, Evi, Bakri, Irni, Ima, Tia dan Bus serta Pak Haji Ambo Lanti sekeluarga.
- Teman-temanku di KMK PETRIK tanpa terkecuali.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna oleh karena itu penulis mohon maaf atas semuanya itu dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Makassar,

2002.

Penulis

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Permasalahan .....	2
Hipotesis .....	3
Tujuan dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Ayam Buras .....	4
Ransum Ayam Buras .....	5
Pemanfaatan Teknologi Effective Microorganism (EM).....	7
Feses Sebagai Makanan Ternak .....	8
Serat Kasar, Komponen dan Peranannya .....	9
Daya Cerna Makanan .....	10
METODOLOGI PENELITIAN .....	13
Waktu dan Tempat .....	13
Materi Penelitian .....	13
Metode Penelitian .....	13
Analisis Data .....	16



HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
KESIMPULAN DAN SARAN .....	25
Kesimpulan .....	25
Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi dan Kandungan Gizi Ransum Basal yang Diunakan Selama Penelitian .....	14
2.	Komposisi Vitamin dan Mineral Top Mix yan Digunakan Dalam Ransum Selama Penelitian .....	14
3.	Kandungan Gizi Feses dan Bokashi Feses Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diunakan Selama Penelitian ...	15
4.	Kandungan Gizi Ransum yang Diunakan Selama Penelitian .....	15
5.	Rata-rata Konsumsi Ransum, Kandungan Serat Kasar, Konsumsi Serat Kasar Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam .....	20
6.	Kandungan Serat Kasar Feses Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam .....	21

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Bahan Pembuatan Bokashi Feses Ayam .....	: 17

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Sidik Ragam Kandungan Serat Kasar Feses Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam (Setelah Dikonversi Kedalam Data Riil) .....	29
2. Analisis Sidik Ragam Konsumsi Ransum Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam .....	32
3. Analisis Sidik Ragam Konsumsi Serat Kasar Ransum Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Ransum Bokashi Feses Ayam .....	35
4. Hasil Analisis Laboratorium .....	38

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ayam buras merupakan ayam jinak dan telah dikenal luas oleh masyarakat akan keberadaannya yang senantiasa berkeliaran disekitar halaman rumah. Ayam ini diketahui memiliki adaptasi yang tinggi karena mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi lingkungan dan iklim disekitarnya. Ada beberapa jenis ayam buras yang dikenal luas oleh masyarakat seperti ayam nunukan, ayam pelung dan ayam kedu.

Jika dilihat dari segi produksi, ayam ini lebih rendah dibandingkan dengan ayam ras baik produksi telur maupun produksi daging. Namun ada anggapan bahwa ayam buras memiliki kualitas telur maupun daging yang lebih baik sehingga harga jual dari ayam buras lebih mahal dibandingkan ayam ras.

Penyediaan pakan yang memadai dalam arti cukup, jumlah dan gizinya pada suatu usaha peternakan sangat menunjang keberhasilan usaha tersebut. Namun seiring dengan meningkatnya harga pakan buatan yang cukup tinggi, maka pemeliharaan ayam buras terasa sangat memberatkan peternak karena anggaran biaya untuk pakan dapat mencapai 70% dari biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh peternak.

Keadaan ini telah mendorong orang-orang yang berkecimpung dalam usaha peternakan untuk mencari dan membuat bahan pakan yang harganya murah, kualitasnya memadai dan bahan tersebut banyak terdapat di Indonesia. Upaya ini diharapkan dapat membuat bangkitnya kembali usaha

peternak unggas yang sempat terpuruk. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pemenuhan kebutuhan ayam buras adalah dengan memanfaatkan teknologi effective microorganism (EM). Effective microorganism merupakan mikroorganisme yang dapat memfermentasikan kotoran ternak dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan pakan untuk ternak unggas. Penggunaan EM yang dicampur kedalam kotoran ternak dikenal dengan nama bokashi, yang merupakan singkatan dari "bahan organik kaya akan sumber hayati". Namun yang menjadi kendala disini ialah belum diketahuinya secara tepat berapa banyak penggunaannya dalam ransum, khususnya peternakan ayam buras strain kalosi lotong sehingga perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui hal tersebut.

### Permasalahan

Peningkatan harga ransum, menyebabkan peternak berusaha untuk mendapatkan bahan pakan berkualitas baik dengan harga terjangkau. Feses ayam buras strain kalosi lotong merupakan limbah peternakan yang masih dapat dimanfaatkan sebagai ransum unggas karena kandungan proteinnya masih tinggi ( $\pm 12\%$ ).

Kendala dari pemanfaatan feses ini adalah tingginya kandungan ammonia dan serat kasar yang sulit dicerna/mengganggu pencernaan. Pemanfaatan teknologi effective mikroorganism (EM) dalam pembuatan bokashi feses ayam membantu proses pencernaan serat kasar dan mengurangi ammonia. Namun sampai sejumlah mana penggunaannya dalam ransum ayam strain kalosi lotong terhadap kemampuan mencerna serat kasarnya.

## Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang timbul diduga bahwa penambahan bokashi feses ayam dalam ransum ayam buras strain kalosi lotong dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemampuan mencerna serat kasarnya.

## Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan bokashi feses ayam terhadap konsumsi serat kasar dan daya cerna serat pada ayam buras strain kalosi lotong.

Kegunaannya adalah memberikan informasi kepada masyarakat peternak tentang penggunaan bokashi feses ayam sebagai pakan alternatif untuk ayam buras strain kalosi lotong.



## TINJUAN PUSTAKA

### Ayam Buras

Ayam buras merupakan ayam lokal atau ayam kampung yang dipelihara oleh peternak sebagai ayam sayur yang pada umumnya tidak mempunyai ras tertentu karena cara kawinnya yang dapat dikatakan liar dan merupakan salah satu komoditas ternak unggas yang telah memasyarakat dan tersebar luas diseluruh wilayah Indonesia (Mulyono, 1996).

Ayam buras yang kita kenal sekarang merupakan hasil domestikasi manusia dan seleksi alami hingga populasinya sekarang masih terbilang ratusan ekor. Dalam kondisi tradisional ayam buras tidak mengalami masalah dalam meneruskan eksistensi spesiesnya, namun demikian keragaannya masih belum optima! dilihat dari segi usaha peternakan. Keragaan ayam buras masih dapat ditingkatkan dengan perbaikan dalam aspek-aspek nutrisi, pembibitan dan tatalaksana pemeliharaan. Tatalaksana yang diperlukan tidaklah sebaik dengan ayam ras karena ayam tidak akan menyamai ayam ras (Nataamijaya, 1992).

Peranan ayam buras sebagai salah satu sumber protein hewani bagi masyarakat pedesaan sudah sejak lama disadari. Produksi telur yang dihasilkan ayam buras sekitar 17,68% dan daging sebanyak 20-22% dari jumlah produksi daging dan telur secara nasional (Anomim, 1991).

Hasil produksi ayam buras berupa daging dan telur dapat langsung diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai makanan yang lezat dan bergizi. Hasil sampingannya yang berupa kotoran dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman dan sebagai pakan alternatif. Bulu ayam juga telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan yang cukup laku dipasaran (Anonim, 1992<sup>a</sup>).

Pertambahan bobot badan ayam buras strain kalosi dan lotong yaitu : bobot awal DOC : 27 gram ; umur 1 bulan : 200 gram; umur 2 bulan : 520 gram; umur 3 bulan: 750 gram dan umur 4 bulan bisa mencapai 1110 gram (Anonim, 2000).

### **Ransum Ayam Buras**

Aspek nutrisi pakan ternak unggas yang baik tidak hanya sekedar ditinjau dari segi teknis semata, melainkan juga melibatkan segi ekonomis. Pakan unggas yang secara teknis memenuhi persyaratan: membutuhkan biaya mahal, namun jika tidak sebanding dengan hasil produksi ternak unggas, adalah tidak ekonomis. Juga berlaku sebaliknya, bila dari segi nutrisi pakan unggas dapat disusun sangat ekonomis tetapi tidak dapat memberikan imbalan produksi yang optimal, berarti secara teknis tidak memenuhi persyaratan (Murtidjo, 1989).

Pada prinsipnya makanan ayam tidak berbeda dengan makanan itik. Perbedaannya terletak pada kadar protein ransum yang relatif lebih tinggi. Disamping itu penyediaan air harus lebih banyak diperhatikan. Bahan-bahan makanan ayam biasa terdiri dari jagung kuning, dedak halus, bungkil kelapa,

bungkil kacang kedele, tepung ikan dan bahan-bahan lain yang menjadi sumber protein dan energi. Sedangkan hijauan dan makanan rumputan dapat menjadi makanan sumber vitamin (Wahju, 1997).

Pemberian makanan ayam buras disesuaikan dengan umur atau periode pertumbuhan, antara lain: (a) periode kutuk (umur 1-7 hari) pakan yang disediakan berupa butiran (bubuk), (b) periode dara (umur 2-5 bulan) pakan yang disediakan lebih bervariasi serta diberikan dalam jumlah yang cukup untuk persiapan produksi, (c) periode dewasa (umur 5 bulan ke atas) pakan disesuaikan dengan proses produksi (Anomin, 1992<sup>b</sup>). Selanjutnya dikatakan bahwa ransum fase grower untuk anak ayam umur 2 bulan sampai 20 minggu kandungan proteinnya 16-18%.

Secara alami ayam buras mencukupi kebutuhan zat gizi dari sumber bahan pakan yang tersedia di lingkungannya, sehingga pada pemeliharaan secara tradisional ayam tersebut harus melakukan sendiri keseimbangan zat gizi pakan yang diperlukan untuk setiap aktifitas. Kandungan zat gizi pakan ayam buras berdasarkan hasil analisa; protein kasar 9,71%; Lemak 2,89%; SK 6,56%; Kalsium 1,61% dan Fosfor 0,43% (Rangkuti, dkk. 1990).

Dalam penyusunan ransum ayam buras ada beberapa cara yang diperkirakan hampir mendekati ideal dengan kelompok komposisi bahan pakan penyusun ransum antara lain: (1) 50-70% kelompok bahan pakan yang kaya karbohidrat seperti jagung, padi dan ikutannya misalnya dedak, bekatul, menir, tepung jagung; (2) 20-40% kelompok bahan pakan yang kaya akan protein nabati misalnya kacang kedele, bekatul, bungkil kelapa; (3) kelompok bahan yang kaya akan protein hewani, misalnya tepung ikan; (4) 25% campuran mineral (Anonim, 1992<sup>c</sup>)

Konsumsi ransum ayam buras strain kalosi lotong yaitu : pada umur 1 bulan, 5-15 gram; umur 1-2 bulan: 20-40 gr; umur 2-3 bulan, 45-70 gram; umur 3-4 bulan: 70-95 gram dan umur 4 bulan 100-115 gram (Kidingallo, 2001).

### Pemanfaatan Teknologi Effective Microorganism (EM)

Kegunaan dari Effective Microorganism (EM) adalah meningkatkan keragaman mikroba dalam tanah sebagai tempat berkembangnya mikroorganisme efektif, meningkatkan persediaan unsur hara bagi tanaman, serta memperbaiki kondisi fisik dan kemampuan tanah (Hamid, 1995). Selanjutnya dinyatakan bahwa pengaruh penggunaan EM adalah (a) meningkat kesuburan tanah, mempercepat masa berbunga, berbuah dan proses pemasakan buah, (b) menekan jumlah bakteri patogen dan mikroorganisme pengganggu kesuburan tanah, (c) memperbaiki kemampuan fotosintesis tanaman, (d) mengawasi masalah yang timbul pada penanaman berikutnya, (e) meningkatkan proses dekomposisi bahan-bahan organik, (f) memperbaiki kondisi fisik tanah terutama daya tampung air, agregasi tanah dan meningkatkan daya ikat tanah.

Effective Microorganism (EM) bukan merupakan pestisida, tidak mengandung bahan kimia dan merupakan mikroorganisme inokulan yang diperkenalkan pada tanaman dan tanah serta berfungsi sebagai pengendali biologis dalam menekan maupun mengendalikan hama atau penyakit tanaman (Widdana dan Higa, 1993).

Effective Microorganism (EM-4) dalam bokashi dapat memberikan perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan dalam saluran pencernaan, sehingga memudahkan penyerapan zat-zat makanan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi ternak (Wididana dan Higa, 1993).

Mikroorganisme dari EM-4 akan bekerja merenggakan ikatan lignoselulosa dan ligno-hemiselulosa yang menyebabkan isi sel keluar. Perenggangan ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa dilakukan oleh aktifitas enzim yang dihasilkan bakteri dan jamur (Judoamidjojo, dkk, 1989).

### **Feses Sebagai Makanan Ternak**

Protein yang ada dalam ransum akan dipecah oleh enzim proteolitik yang selanjutnya ada yang dicerna dan diserap ke usus halus dan ada pula yang dibuang atau terbuang sebagai feses. Jadi feses ayam masih mengandung protein dan merupakan landasan daur ulang feses ayam (Rasyaf, 1992)

Feses ayam ras yang digunakan dalam daur ulang berasal dari dua sumber yaitu ayam ras yang dipelihara di lantai litter dan diatas lantai cage (Rasyaf, 1990). Selanjutnya dinyatakan bahwa dari segi kualitas secara sepintas akan terlihat bahwa feses yang berasal dari lantai cage lebih baik daripada litter karena masih terdapat nutrisi dan bahan-bahan makanan yang tidak sempat dicerna yang menyebabkan feses itu dapat dijadikan bahan daur ulang.

Menurut hasil penelitian Biely dan Stapleton (1976) serta Lee dan Blair (1974) yang dikutip oleh Rohaedin (1988) penggunaan 10 sampai 20 persen feses ayam dalam ransum ayam ternyata masih menghasilkan bobot badan dan rata-rata konsumsi yang tidak berbeda nyata dengan ayam yang mengkonsumsi ransum komersial penuh.

Kotofan ayam masih mengandung protein murni sekitar 11% serta mengandung beberapa mineral seperti fosfor, besi, kalium dan tembaga, dimana kesemuanya merupakan mineral yang sangat dibutuhkan oleh ternak (Bleir dan Lee, 1974) dalam Arief (1977). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Rohaedin (1988) bahwa feses ayam mempunyai kandungan protein kasar 19,6% lemak kasar 1,42%, serat kasar 21,56%, mineral 20%, kalsium 2,9%, dan fosfor 2,1%. Penggunaan feses ayam sebagai pakan ternak harus dalam keadaan kering dan telah diolah sehingga dalam batas tertentu dapat digunakan sebagai pakan ternak (Santoso, 1989).

### **Serat Kasar, Komponen dan Peranannya**

Serat kasar adalah semua zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam  $H_2SO_4$  0,3 N dan NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit: misalnya selulosa, lignin, dan pentosa-pentosa. Selulosa tidak dapat dicerna oleh enzim saluran pencernaan ayam karena tidak terdapat enzim selulase (Anggorodi, 1985). Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang hanya dapat dimanfaatkan oleh ayam dalam jumlah yang kecil, sehingga kandungannya dalam ransum perlu dibatasi (Lubis, 1963). Serat kasar berisi selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hemiselulosa dapat digunakan sebagai sumber energi tapi dalam jumlah kecil (Wahju, 1978).

Saluran pencernaan unggas relatif lebih pendek dan laju pakan melalui saluran pencernaan relatif cepat, sehingga mikroorganisme mempunyai waktu yang pendek untuk mencerna serat kasar (Anggorodi, 1985). Selanjutnya dijelaskan bahwa walaupun daya cerna serat kasar pada unggas relatif rendah tapi serat kasar mempunyai peranan untuk merangsang perkembangan alat-alat pencernaan menjadi lebih adaptif terhadap bahan-bahan pakan yang mempunyai kandungan serat kasar tinggi. Peranan lain yaitu memberi tekanan atau distensi pada saluran pencernaan, mengabsorbasi air dan membantu gerak peristaltik usus (Maynard dkk, 1979).

Rasyaf (1992) menambahkan bila kandungan serat kasar lebih dari batas maksimal akan menyebabkan ransum tidak dapat dicerna. Ransum tersebut hanya akan berfungsi sebagai bulk dan ini akan menyebabkan pertumbuhan ayam terhambat. Kadar serat kasar yang semakin tinggi, mengakibatkan pencernaan makin lama dan nilai energi produktifnya makin rendah. Selanjutnya dijelaskan bahwa ayam yang diberikan ransum dengan serat tinggi akan mengakibatkan perkembangan pada organ-organ pencernaannya.

### **Daya Cerna Makanan**

Untuk menentukan jumlah besarnya zat-zat makanan ransum yang dapat dimanfaatkan, maka dilakukan percobaan daya cerna. Selisih antara zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan makanan yang dimakan dan zat-zat makanan yang terkandung dalam feses adalah jumlah yang tinggal dalam tubuh atau jumlah zat-zat makanan yang tercerna (Anggorodi, 1985).

Konsumsi bahan kering maksimal tercapai pada ransum yang mengandung 80% makanan penguat. Peningkatan nilai gizi makanan akan meningkatkan daya cerna makanan secara linier sampai 70% dan diikuti dengan meningkatnya konsumsi bahan kering (Mc Collough, 1970).

Anggorodi (1985) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna dan yang perlu mendapat perhatian adalah suhu lingkungan, laju makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik makanan, komposisi lainnya. Kemudian dinyatakan pula bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat dalam suatu bahan makanan, semakin tebal dan semakin tahan dinding selnya sehingga mengakibatkan rendahnya daya cerna bahan makanan tersebut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna makanan antara lain komposisi dari makanan, persentase protein kasar, faktor hewan, serta jumlah makanan (Tillman, dkk. 1986). Sedangkan menurut Church (1979) faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas dan selera. Palatabilitas dipengaruhi oleh bentuk, bau, rasa, tekstur dan suhu makanan yang diberikan. Selera merupakan faktor internal yang merangsang rasa lapar pada ternak. Faktor lain yang mempengaruhi konsumsi adalah kesehatan ternak.

Banyaknya bahan makanan yang dapat dikonsumsi oleh ternak per hari berhubungan dengan bobot badan dan umur ternak, semakin tinggi bobot badan dan umur ternak sampai batas tertentu semakin tinggi pula kemampuan mengkonsumsi bahan makanan (Roy, 1980).

Salah satu faktor yang terpenting dalam bahan makanan adalah daya cerna (Lubis, 1992). Lebih lanjut dikatakan bahwa bahan makanan harus cukup mengandung zat-zat makanan yang dapat dicerna dalam saluran



pencernaan dari ternak yang bersangkutan. Terdapat korelasi yang negatif antara kadar serat kasar dalam ransum dengan konsumsi ransum, dimana semakin tinggi serat kasar semakin rendah konsumsinya demikian pula sebaliknya. (Crampton dan Harris, 1969).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan mulai 20 Agustus sampai 20 Oktober 2001. Analisis kandungan serat kasar dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Sedangkan untuk penggunaan bokashi fases ayam dalam ransum ayam buras strain kalosi lotong bertempat di perusahaan CV. Fauna Mulia Jaya Jl. Nur Aqsa No. 17 Paccerrakkang Daya, Makassar.

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah ayam buras strain kalosi lotong fase grower sebanyak 64 ekor (umur 9 minggu).

Selama berlangsungnya penelitian, ayam buras strain kalosi lotong dipelihara dalam kandang bentuk panggung (colony cage) yang terbuat dari bahan bambu. Setiap petak kandang berukuran 0,5 x 0,9 x 0,7 meter. Sedangkan tinggi kandang dari lantai 15 cm. Setiap unit kandang diisi oleh 4 ekor ayam, dilengkapi dengan peralatan makan dan minum.

Ransum basal yang digunakan selama penelitian terdiri atas jagung kuning, bekatul, tepung ikan, tepung kerang, bungkil kelapa serta top mix. Adapun komposisi kandungan ransum basal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut ini :

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Gizi Ransum Basal yang Digunakan Selama Penelitian

Bahan Makanan	Jlh (%)	Prot. (%)	EM (kkal/kg)	Lemak (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)	Lisin (%)	Meth (%)
Jagung	61,5	5,35	2109,45	2,39	1,23	0,012	0,18	0,12	0,11
Debak	17,0	2,04	277,10	2,21	0,51	0,007	0,24	0,12	0,05
Bungkil	5,0	1,05	77,0	0,09	0,75	0,01	0,03	0,03	0,01
Kelapa									
Tepung	15,0	9,0	445,50	1,2	0,15	0,825	0,42	0,75	0,27
Ikan									
Tepung	1,0		-	-	-	0,37	-	-	-
Kerang									
Top mix	0,5		-	-	-	0,0003	-	0,0015	0,0015
<b>Jumlah</b>	<b>100,00</b>	<b>17,44</b>	<b>2909,05</b>	<b>5,89</b>	<b>2,64</b>	<b>1,2243</b>	<b>0,87</b>	<b>1,0215</b>	<b>0,4414</b>

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Komposisi Pada Tabel Anggorodi, 1985

Tabel 2. Komposisi Vitamin dan Mineral Top Mix yang Digunakan dalam Ransum Selama Penelitian

Vitamin dan Mineral	Jumlah/Kg
Vitamin A	1.200.000 IU
Vitamin D <sub>3</sub>	200.000 IU
Vitamin E	800 mg
Vitamin B <sub>1</sub>	200 mg
Vitamin B <sub>2</sub>	500 mg
Vitamin B <sub>6</sub>	50 mg
Vitamin B <sub>12</sub>	1.200 mg
Vitamin K	200 mg
Vitamin C	2.500 mg
Ca - d - pantothenate	600 mg
Niacin	4.000 mg
Choline chloride	1.000 g
Methionine	3.000 mg
Lysine	3.000 mg
Manganese	12.000 mg
Iron	2.000 mg
Iodine	20 mg
Zink	10.000 mg
Cobalt	20 mg
Copper	400 mg
Santoquin	1.000 mg
Zinc bacitracin	2.100 mg

Sumber : Label Top Mix PT. Medion Indonesia. 1996.

Tabel 3. Kandungan Gizi Feses dan Bokashi Feses Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Digunakan Selama Penelitian .

N o	Kandungan Gizi	Fases Ayam	Bokashi
1.	Bahan Kering (%)*	87,36	88,54
2.	P. Kasar (%)*	12,62	14,20
3.	L. Kasar (%)*	1,57	2,66
4.	S. Kasar (%)*	19,55	16,24
5.	BETN (%)*	44,73	52,79
6.	Abu (%)*	21,53	14,11
7.	Ca (%)*	4,48	3,10
8.	D (%)*	4,12	3,25
9.	E. M (kkal)**	1172	2799

Ket : \* = Hasil Analisis Laboratorium Kimia Makanan Ternak  
Fakultas Peternakan UNHAS, Makassar 2001

\*\* = E. M 60% dari Gross Energi (Murtidjo, 1987)

Tabel 4. Kandungan Gizi Ransum yang Digunakan Selama Penelitian

Kandungan Gizi	Perlakuan			
	A	B	C	D
Protein Kasar (%)	17,37	17,04	16,77	16,33
L. Kasar (%)	5,91	5,72	5,43	4,76
S. Kasar (%)	2,79	4,13	5,57	6,96
Ca (%)	1,65	1,79	1,95	2,10
P (%)	0,92	1,15	1,39	1,62
EM (kkal)	2905	2895	2887	2871

Sumber : Hasil Analisis Bahan Laboratorium Kimia Makanan Ternak  
Fakultas Ternak Fakultas UNHAS, Makassar 2001

Susunan ransum yang digunakan selama penelitian adalah sebagai

berikut:

- Perlakuan A : Ransum basal 100% + Bokashi 0%
- Perlakuan B : Ransum basal 90% + Bokashi 10%
- Perlakuan C : Ransum basal 80% + Bokashi 20%
- Perlakuan D : Ransum basal 70% + Bokashi 30%

## Metode Penelitian

### A. Bahan pembuatan Bokashi Feses Ayam

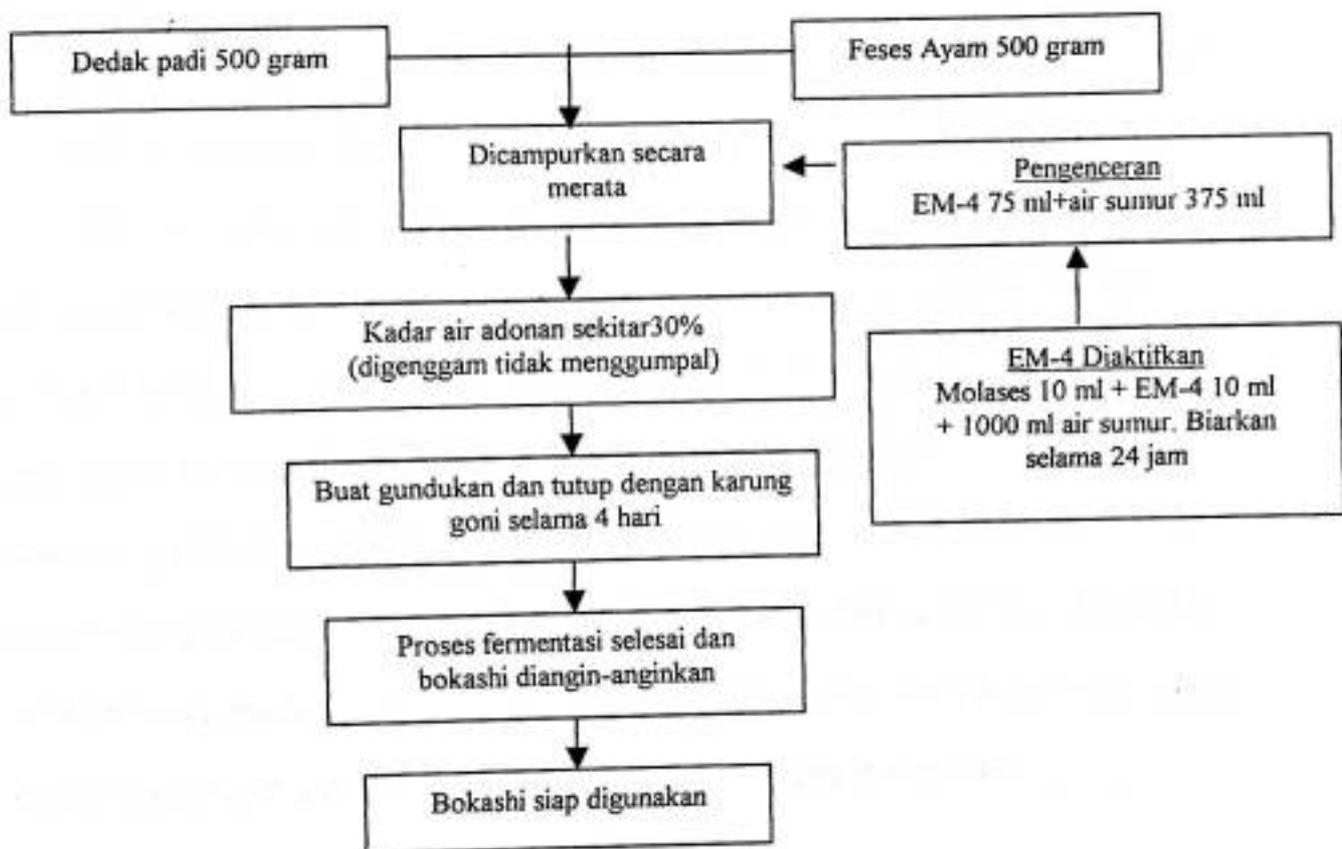
Bahan yang digunakan adalah feses ayam, bekatul, EM-4, air gula dan air sumur. Alat yang digunakan adalah gelas ukur, karung goni, thermometer dan pengaduk.

Prosedur pembuatan bokashi feses ayam adalah sebagai berikut :

1. EM-4 terlebih dahulu diaktifkan dengan melarutkan 10 ml EM-4 dan 10 ml air gula ke dalam 1000 ml air sumur, kemudian dibiarkan selama 24 jam
2. EM-4 yang telah diaktifkan diencerkan dengan perbandingan 1 : 5 (75 ml EM-4 + 375 ml air sumur untuk 1 kg bahan)
3. 500 gram feses ayam buras dan 500 mg dedak padi dicampurkan secara merata.
4. Siram larutan EM secara perlahan-lahan ke dalam campuran feses ayam dan bekatul secara perlahan-lahan dan merata serta diaduk sampai terbentuk adonan yang bila dikepal dengan tangan, air tidak keluar, dan bila kepalan dilepaskan maka adonan akan megar.
5. Adonan digundukkan di atas lantai yang kering dengan tinggi 15-20 cm, kemudian ditutup dengan karung goni selama 4 hari
6. Suhu gundukan dipertahankan 40-50 °C. Jika suhu lebih dari 50°C, karung penutupnya dibuka dan bokashi dibolak-balik. Pencatatan suhu dilakukan setiap 5 jam dengan menggunakan thermometer.

7. Setelah 4 hari bokashi telah selesai terfermentasi dan siap digunakan sebagai pakan ternak. Namun sebelum digunakan bokashi tersebut terlebih dahulu diangin-anginkan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat bagan sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Pembuatan Bokashi Feses Ayam Buras.



## B. Pemeliharaan Ayam

Ayam buras strain kalosi lotong berumur 9 minggu dimasukkan ke dalam tiap unit kandang masing-masing 4 ekor dan diberi perlakuan. Sebelum ayam tersebut dimasukkan, maka terlebih dahulu kandang dibersihkan dan dilakukan sanitasi di lingkungan sekitarnya. Kandang disanitasi dengan menggunakan antiseptik dan untuk mencegah stress setelah ayam dipindahkan maka diberikan vitamin stress selama tiga hari berturut-turut.

Untuk pencegahan ND, maka dilakukan vaksinasi dengan menggunakan vaksin strain ND lasota pada umur 10 minggu. Sementara untuk mengetahui perkembangan ayam tersebut, maka tiap akhir minggu dilakukan penimbangan berat badan. Ransum dan air minum diberikan secara *ad-libitum* namun konsumsi ransum tetap dihitung dengan menimbang ransum yang diberikan pagi, siang dan sore hari kemudian ransum sisa pada pagi hari berikutnya. Selisih dari jumlah ransum yang diberikan dengan yang sisa merupakan ransum yang dikonsumsi.

## C. Peubah Yang Diukur

### Kemampuan Mencerna Serat Kasar

Kemampuan mencerna serat kasar dihitung berdasarkan kandungan serat kasar hasil analisis feses dari ransum basal (kontrol) dengan ransum basal yang diberi bokashi

## Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 4 ayam kalosi lotong. Adapun model matematikanya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = u + r_i + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Hasil Pengamatan dari peubah pada penggunaan bokashi ke-I dengan ulangan ke-J

$u$  = Rata-rata pengamatan

$r_i$  = Pengaruh aditif dari pengaruh bokashi ke-i

$E_{ij}$  = Galat percobaan dari galat ke-I pengamatan ke-j

Dimana :  $i = 1,2,3$  dan 4

$j = 1,2,3$  dan 4

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diukur, dilakukan perhitungan sidik ragam dan hasil yang menunjukkan pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (Gazpers, 1994)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kandungan serat kasar ransum, konsumsi ransum, konsumsi serat kasar ayam buras strain kalosi lotong yang diberi bokashi feses ayam pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 5. Rata-rata Konsumsi Ransum, Kandungan Serat Kasar, Konsumsi Serat Kasar Ayam Buras Strain Kalosi Lotong Yang Diberi Bokashi Feses Ayam.

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Kandungan S.K Ransum (%)	2,79	4,13	5,57	6,96
Konsumsi Ransum (g)	53,09 <sup>a</sup>	53,76 <sup>a</sup>	53,45 <sup>a</sup>	53,46 <sup>a</sup>
Konsumsi S.K (g/e/h)	1,52 <sup>a</sup>	2,22 <sup>b</sup>	2,98 <sup>c</sup>	3,72 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka rata-rata dengan superskrip huruf yang sama pada baris menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Tabel 5 di atas memperlihatkan kandungan serat kasar perlakuan  $D > C > B > A$ . Hal ini sesuai dengan banyaknya bokashi yang ditambahkan ke dalam ransum ayam buras strain kalosi lotong yaitu  $D=30\%$ ,  $C=20\%$ ,  $B=10\%$  dan  $A=0\%$ . Tetapi konsumsi ransum perlakuan  $B > D > C > A$ , namun perbedaan tiap perlakuan tidak terlalu jauh dan bahkan sangat kecil. Hasil uji sidik ragamnya tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.

Konsumsi serat kasar memperlihatkan rata-rata perlakuan  $D > C > B > A$ . Hasil uji sidik ragam menunjukkan konsumsi serat kasar perlakuan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Selanjutnya hasil uji BNT juga memperlihatkan bahwa

terdapat perbedaan perlakuan yang sangat nyata berturut-turut  $D > C > B > A$ . Hal ini berarti bahwa jumlah ransum yang dikonsumsi adalah sama, sedangkan kandungan serat kasar yang dikonsumsi berbeda-beda untuk setiap perlakuan.

Kandungan serat kasar feses ayam buras strain kalosi lotong yang diberi ransum dengan bokashi feses ayam pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Kandungan Serat Kasar Feses Ayam Buras Strain Kalosi Lotong yang Diberi Bokashi Feses Ayam.

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	10,81	11,78	10,21	10,62
2	10,37	11,56	10,27	10,04
3	10,20	10,83	10,91	10,65
4	11,90	10,74	10,43	10,44
Jumlah	43,28	44,91	41,82	41,75
Rata-rata	10,82 <sup>a</sup>	11,23 <sup>a</sup>	10,46 <sup>a</sup>	10,44 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka rata-rata dengan superskrip huruf yang sama pada baris menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Tabel 6 di atas memperlihatkan rata rata kandungan serat kasar feses perlakuan A=10,82%; B=11,23%; C=10,46%; dan D=10,44%. Perlakuan B memperlihatkan angka kandungan serat kasar feses yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol), C(20%bokashi), dan D (30% bokashi). Tetapi perbedaan angka rata-rata tiap perlakuan tersebut tidak

terlalu jauh dan bahkan sangat kecil sehingga hasil uji sidik ragam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan. Hasil ini menggambarkan bahwa kemampuan mencerna serat kasar tiap perlakuan berbeda dimana kemampuan mencerna serat kasar yang paling tinggi adalah perlakuan D, kemudian berturut-turut C, B dan A.

Hasil analisis sidik ragam ini menunjukkan bahwa penambahan bokashi feses ayam pada ransum ayam buras strain kalosi lotong sampai taraf 30% masih memberikan kemampuan mencerna serat kasar yang sama baiknya dan ditinjau dari segi efisiensi pakan jelas akan lebih menguntungkan dimana peternak bisa menekan biaya produksi sampai 30% dari total biaya yang harus dikeluarkan. Hal ini mungkin terjadi karena adanya kerja dari mikroorganisme yang ada dalam EM-4 yang ditambahkan dalam bokashi feses ayam tersebut yang mampu menguraikan dan mencerna serat kasar pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wididana dan Higa (1993) yang menyatakan bahwa EM-4 dalam bokashi dapat memberikan perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan dalam saluran pencernaan, sehingga memudahkan penyerapan zat-zat makanan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi ternak.

Berdasarkan Tabel 5, konsumsi ransum tiap perlakuan tidak berbeda nyata, tapi konsumsi serat kasar setiap perlakuan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) sedangkan kemampuan mencerna serat kasar pada Tabel 6 memperlihatkan angka rata-rata yang tidak berbeda nyata. Hasil ini ternyata bertentangan dengan pendapat Crampton dan Harris (1969) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi yang negatif antara kadar serat kasar dalam ransum dengan konsumsi ransum, dimana semakin tinggi serat kasar semakin rendah konsumsi ransumnya. Hasil ini juga bertentangan dengan

pernyataan Anggorodi (1985) yang menyatakan bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat dalam suatu bahan makanan, semakin tebal dan semakin tahan dinding selnya, sehingga mengakibatkan daya cerna bahan makanan tersebut semakin rendah.

Dengan demikian penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan mencerna serat kasar tidak dipengaruhi oleh tingginya kadar serat kasar dalam ransum. Hal ini mungkin disebabkan karena persentase bokashi (30%) yang diberikan masih dalam batas serat kasar yang dapat dicerna dan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bokashi tersebut berasal dari bahan-bahan yang berkualitas baik. Dimana dedak yang digunakan adalah dedak nomor satu (dedak bekatul) sedangkan feses yang digunakan berasal dari feses ayam buras strain kalosi lotong itu sendiri yang terlebih dahulu dihaluskan kemudian diayak atau disaring. Hasil saringan inilah yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bokashi tersebut. Penggunaan bahan yang berkualitas baik ini mengakibatkan ayam lebih menyukai makanan tersebut dan lebih mudah mencerna ransum yang diberikan, apalagi dengan adanya tambahan EM-4. Dimana EM-4 ini mengandung banyak mikroorganisme yang menguntungkan dan dapat mendegradasi atau menguraikan serat kasar pakan sehingga ternak khususnya ayam buras strain kalosi lotong dapat mencerna serat kasar ini dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggorodi (1985) yang menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna adalah bentuk fisik makanan, komposisi ransum, dan pengaruh perbandingan zat makanan lainnya. Demikian pula menurut Church (1979), faktor yang mempengaruhi



konsumsi adalah palatabilitas dan selera. Palatabilitas dipengaruhi oleh bentuk, bau, rasa, tekstur dan suhu makanan diberikan. Sedangkan selera merupakan faktor internal yang merangsang rasa lapar pada ternak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan.

Hasil dan pembahasan di atas memberi kesimpulan sebagai berikut :

Penambahan bokashi feses ayam dalam ransum ayam buras strain kalosi lotong sampai pada taraf 30% masih memberikan pengaruh kemampuan mencerna serat kasar yang sama dengan kontrol. Hal ini berarti bahwa penambahan bokashi feses ayam sampai pada taraf 30% masih bisa diberikan dan cukup efisien.

### Saran.

Dalam pembuatan bokashi sebaiknya digunakan dedak dengan kualitas baik (bekatul) dan feses yang telah dihaluskan agar lebih disukai dan mudah di cerna oleh ayam. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pemberian bokashi lebih dari 30%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. **Ilmu Makanan Ternak Unggas**. UI Press, Jakarta
- \_\_\_\_\_. 1990. **Ilmu Makanan Ternak Umum**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Anonim. 1991. **Teknologi Tepat Guna Ayam Buras**. Balai Penelitian Ternak Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1992<sup>a</sup>. **Budi Daya Ayam Buras**. Departemen Pertanian. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1992<sup>b</sup>. **Pemeliharaan Ayam Ras**. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1992<sup>c</sup>. **Teknologi Budidaya Ayam Buras**. Badan Penelitian Dan Pengembanan Pertanian Bekerjasama Dengan Kantor Wilayah Departemen Pertanian. Propinsi Kalimantan Barat.
- \_\_\_\_\_. 2000. **Kalosi Berjuang Mengentaskan Kemiskinan**. Fauna Mulia Jaya Makassar
- Arief, W.F. 1997. **Pemanfaatan Kotoran Ayam**. Poultry Indonesia No. 207 hal. 55. Jakarta
- Church, D.C 1979. **Livestock Feed And Feeding**. Printed by Durham and Cownway Inc. Portland Oregon.
- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. **Applied Animal Nutrition**, 2<sup>nd</sup> Ed W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- Gaspez, V. 1994. **Metode Perancangan Percobaan**. CV. Armico, Bandung
- Hamid, S.H.A. 1995. **Kyusey Nature Farming Effective Microorganism (EM) Tecnology**. Paper Presented of the ASEAN Seminar Workshop on Training on Vegetable Production, Lembang Bandung.
- Judoamidjo. R.M. E.G. Said dan L. Hartono. 1989. **Biokonversi**. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.

- Kidingallo, Y. 2001. **Pedoman Beternak Ayam Buras Kalosi dan Karame**. Dinas Peternakan Sulawesi Selatan, Makassar
- Lubis, D.A. 1963. **Ilmu Makanan Ternak**. PT. Pembangunan Jakarta.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1979. **Animal Nutrition**. 5<sup>th</sup> Ed Mc. Graw Hill Publishing Co, Inc New York.
- Mc. Collought. T.A. 1970. **Study Of Effect Supplement In Concentrate Diets With Roughage On Different Quality Of The Performance Frissian Hollan Voluntary Intake And Food Utilization**. Aricultural Science 71 : 569-574.
- Mulyono, S. 1996. **Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murtidjo, B.A. 1989. **Pedoman Meramu Pakan Unggas**. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Nataamidjaja, A.G. 1992. **Teknik Pemeliharaan Ayam Buras**. Balitnak. Palembang. Sumatera Selatan.
- Rangkuti, M. Tagatorop. A. Roesyat, A. Djajanegara. H. Budiman. 1990. **Pemeliharaan Ayam Buras**. Pada Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian Bogor.
- Rasyaf. M. 1990. **Bahan Makanan Unggas di Indonesia**. Penerbit Kanizius, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1992<sup>c</sup>. **Seputar Makanan Ayam Kampung**. Kanisius Jakarta.
- Rohaedin, D. 1988. **Penggunaan Manure Dalam Ransum Ayam**. Sinar Tani. Edisi 27. Hal. 2
- Roy, J. 1980. **The calf**. 4<sup>th</sup> Ed. Butter worth. London.
- Santoso, U. 1989. **Limbah Ransum Unggas yang Rasional**. PT. Brarata Aksara, Jakarta.
- Tillman, A.D. Hari Hartardi, Reksohardiprodjo, S. Prawirokusolumo, dan Lebdoesoekkojo. 1991. **Ilmu Makanan Ternak Dasar**. Gadjah Mada University Press, Fakultas Peternakan UGM.

- \_\_\_\_\_. 1992. **Ilmu Nutrisi Unggas**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wididana, G.N. dan T. Higas. 1993. **Penuntun Bercocok Tanam Padi dengan Menggunakan Teknologi Effective Microorganism-4 (EM-4)**. PT. Songgo Langit Persada. Jakarta.