

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN MANURE AYAM YANG DIFERMENTASI  
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL  
TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING DAN  
SERAT KASAR PADA AYAM PEDAGING JANTAN**



OLEH :

*Nani Sulistiawati*

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
S U R A B A Y A  
1 9 9 7**

**PENGGUNAAN MANURE AYAM YANG DIFERMENTASI SEBAGAI  
PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL TERHADAP  
DAYA CERNA BAHAN KERING DAN SERAT KASAR  
PADA AYAM PEDAGING JANTAN**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh:

**NANI SULISTIAWATI**  
NIM 069211851

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing



Herman Setyono, M.S., Drh.  
Pembimbing Pertama



Garry Cores de Vries, M.S., M.Sc., Drh.  
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup, maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.


Menyetujui,  
Panitia Penguji,



Tri Nurhajati, M.S., Drh  
Ketua



Sri Hidanah, M.S., Ir  
Sekretaris



Herman Setyono, M.S., Drh.  
Anggota

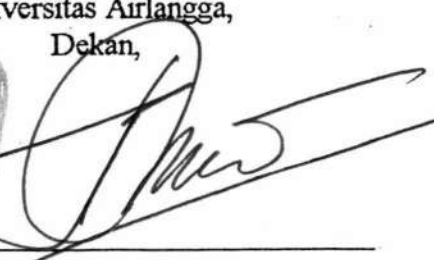


Hana Ellyani, M. Kes., Drh  
Anggota



Garry Cores de Vries, M.S., M. Sc., Drh.  
Anggota

Surabaya, 22 Agustus 1997  
Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Airlangga,  
Dekan,



Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.  
NIP. 130 350 739

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Dengan mengucap rasa syukur kehadiran Allah SWT, penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi kewajiban sebagai tugas akhir untuk meraih gelar sarjana bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Usaha untuk menjadikan manure ayam yang telah diolah secara fermentasi dengan menggunakan ragi tape sebagai sumber bahan pakan baru bagi ternak yang murah, bergizi cukup dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia merupakan dasar dari penelitian ini. Serangkaian penelitian penggunaan manure ayam yang telah difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar pada ayam pedaging jantan dilakukan di kandang penelitian dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini.

Dalam penulisan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materiil, langsung ataupun tidak langsung, untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus khususnya kepada Bapak Prof. DR. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Bapak Herman Setyono, M.S., Drh. selaku pembimbing pertama dan Bapak Garry Cores de Vries, M.S., M.Sc., Drh. selaku pembimbing kedua yang selalu bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasehat yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini serta kepada Ibu Tri Nurhajati M.S., Drh., Ibu Sri Hidanah M.S., Ir., dan Ibu Hana Ellyani M. Kes., Drh., selaku penguji atas saran yang telah diberikan demi kesempurnaan skripsi ini.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Makanan Ternak dan Produksi Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta staf, Bapak M. Anam Al Arif, Drh., Ulfa, Laili, Rini, Yayan, Kak Mustofa, Andri, Agus, Kresno, Mahfud dan teman-teman tercinta lainnya atas bantuan dan kerjasama yang telah diberikan.

Kepada Ayah, Ibu serta Adik tersayang yang selalu memberikan dorongan semangat, cinta dan kasih sayangnya sehingga skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa terima kasih yang tak terhingga.

Semoga Allah SWT memberikan rahmat serta hidayahNya. Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Surabaya, Agustus 1997

Penulis

**PENGGUNAAN MANURE AYAM YANG DIFERMENTASI SEBAGAI  
PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL TERHADAP  
DAYA CERNA BAHAN KERING DAN SERAT KASAR  
PADA AYAM PEDAGING JANTAN**

Nani Sulistiawati

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dimaksudkan untuk mencari dosis ragi tape terbaik dalam menurunkan kadar serat kasar manure ayam yang ditandai dengan kadar serat kasar terendah. Dalam tahap ini digunakan manure ayam kering yang difermentasikan dengan ragi tape. Metode penelitian yang dipakai Rancangan Acak Lengkap dengan lima ulangan dan empat perlakuan yaitu R0, R1, R2 dan R3 dengan tingkat pemberian dosis sebesar 0%, 2%, 4% dan 6%, bila terdapat perbedaan dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur dengan tingkat signifikansi 5%. Perlakuan dilakukan selama satu minggu.

Tahap kedua untuk mengetahui daya cerna bahan kering dan serat kasar dari manure ayam yang telah difermentasi dengan dosis ragi tape terbaik sebagai pengganti sebagian pakan komersial. Dalam tahap ini digunakan 20 ekor ayam pedaging jantan *strain Loghman* umur satu hari sebagai hewan coba yang dibagi menjadi lima ulangan dan empat perlakuan yaitu P0, P1, P2, dan P3 dengan tingkat pemberian manure ayam yang telah difermentasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Perlakuan dilakukan selama enam minggu. Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap, bila terdapat perbedaan dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur dengan tingkat signifikansi 5%.

Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan tingkat pemberian dosis ragi tape terhadap penurunan kadar serat kasar. Daya cerna bahan kering dan serat kasar dari keempat perlakuan tingkat pemberian manure ayam yang telah difermentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ).

Dari penelitian ini dapat disarankan, untuk menurunkan kadar serat kasar pada manure ayam dapat menggunakan ragi tape dan penggunaan manure ayam yang telah diolah secara fermentasi dengan ragi tape dapat diberikan sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 15% karena masih memberikan daya cerna bahan kering dan serat kasar yang cukup baik bagi ayam pedaging.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I. PENDAHULUAN ..	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Landasan Teori .....	4
1.5. Hipotesis Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Pengenalan Ayam Pedaging .....	6
2.2. Ransum Ayam .....	6
2.3. Pencernaan Ayam .....	7
2.4. Manure Ayam Sebagai Pakan Ternak .....	9
2.5. Fermentasi .....	12
2.6. Daya Cerna Pakan .....	14
BAB III. MATERI DAN METODE .....	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2. Materi dan Metode Penelitian .....	16
3.2.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam.....	16
3.2.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging.....	17
3.3. Pelaksanaan Penelitian dan Peubah yang Diamati .....	18
3.3.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam .....	18
3.3.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging .....	19
3.4. Analisis Data .....	22

BAB IV. HASIL PENELITIAN .....	23
4.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam.....	23
4.1.1. Kadar Serat Kasar Manure Ayam .....	23
4.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging .....	24
4.2.1. Daya Cerna Bahan Kering .....	24
4.2.2. Daya Cerna Serat Kasar .....	25
BAB V. PEMBAHASAN .....	37
5.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam.....	37
5.1.1. Kadar Serat Kasar Manure Ayam .....	37
5.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging .....	30
5.2.1. Daya cerna bahan kering .....	30
5.2.2. Daya cerna serat kasar .....	33
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
6.1. Kesimpulan .....	36
6.2. Saran .....	37
RINGKASAN .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	45



## DAFTAR TABEL

Nomer	Halaman
1. Kandungan Zat Makanan Dalam Manure Ayam Berdasarkan Bahan Kering .....	10
2. Hasil Analisis Ransum Ransum Ayam Pedaging Periode Starter (0-4 Minggu) .....	20
3. Hasil Analisis Ransum Ayam Pedaging Periode Finisher (5-6 Minggu) .....	21
4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang Telah Difermentasi Selama Penelitian (%).....	23
5. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari) .....	24
6. Rata-rata dan Simpangan Baku Ekskreta Bahan Kering Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari) .....	24
7. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Kering Pakan Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (%) .....	25
8. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Serat Kasar Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari) .....	25
9. Rata-rata dan Simpangan Baku Ekskreta Serat Kasar Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari) .....	26
10. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Serat Kasar Pakan Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (%) .....	36

**DAFTAR GAMBAR**

Nomer	Halaman
1. Bagian-bagian Pencernaan Unggas .....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Analisis Kadar Bahan Kering .....	46
2. Analisis Kadar Serat Kasar .....	47
3. Data Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang telah Difermentasi pada Beberapa Dosis Berdasarkan Bahan Kering 64,4464%.....	49
4. Analisis Varian Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang telah Difermentasi pada Beberapa Dosis Berdasarkan Bahan Kering 64,4464%.....	50
5. Data Efisiensi Penurunan Kadar Serat Kasar Manure Ayam ....	52
6. Perbandingan Komposisi Manure Ayam pada Berbagai Pengolahan.....	53
7. Susunan Nilai Gizi Pakan BR-I dan BR-II .....	54
8. Data Rata-rata Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari).....	55
9. Analisis Varian Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian .....	57
10. Data Rata-rata Berat Ekskreta, Ekskreta Bahan Kering dan Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari).....	59
11. Analisis Varian Berat Ekskreta, Ekskreta Bahan Kering dan Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian .....	61
12. Data Rata-Rata Daya Cerna Bahan Kering dan Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan (%).....	63
13. Analisis Varian Daya Cerna Bahan Kering dan Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan .....	64

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Industri peternakan di Indonesia dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat memuaskan. Hal tersebut disebabkan oleh karena meningkatnya produk domestik bruto sub sektor peternakan terhadap sektor pertanian pada tahun 1994 sebesar 11,3%. Keadaan ini telah menempatkan sub sektor peternakan sebagai sumber pertumbuhan baru di sektor pertanian. Kenyataan tersebut didukung pula oleh meningkatnya laju perkembangan sub sektor peternakan terutama perunggasan. Salah satu sektor perunggasan yang potensial untuk berkembang adalah ayam pedaging, karena secara nasional pada tahun 1994 produksi daging unggas menempati porsi yang terbesar yaitu 53% (Nuryadi, 1996).

Dalam pemeliharaan ayam pedaging salah satu hal penting yang harus diperhatikan adalah masalah pakan, sebab pakan merupakan salah satu faktor produksi yang menyerap biaya terbesar dalam usaha peternakan unggas yaitu sebesar 60-70% dari biaya produksi total, sehingga diversifikasi bahan baku pakan sangat dibutuhkan untuk dikembangkan dalam upaya meningkatkan efisiensi dari pembiayaan usaha peternakan (Hamid, 1996).

Kebutuhan protein yang tinggi dalam ransum dengan menekan harga yang serendah mungkin bukan merupakan pekerjaan yang mudah, sehingga diperlukan terobosan-terobosan baru (Rasyaf, 1992). Untuk itu perlu diupayakan alternatif penggunaan bahan baku pakan yang tidak bersaing dengan manusia tetapi mengandung zat gizi yang cukup baik bagi ternak, murah serta mudah didapat. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan manure ayam.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, kandungan protein kasar yang terdapat pada manure ayam masih cukup tinggi yaitu sebesar 19,94-35,30% (Sartika, 1986). Hal tersebut tentunya menunjukkan bahwa penggunaan manure ayam merupakan salah satu alternatif pemecahan dalam penyediaan sumber bahan pakan ternak, disamping itu pula mengandung arti usaha penanggulangan produk limbah berupa manure ayam (Chambali, 1991).

Penggunaan manure ayam sebagai campuran ransum unggas terdapat salah satu faktor pembatas yang perlu diperhatikan yaitu kandungan serat kasarnya yang tinggi sekitar 8,5-15% (Sartika, 1986). Oleh karena itu salah satu upaya untuk menurunkan kadar serat kasar tersebut dilakukan cara fermentasi. Dengan proses fermentasi suatu bahan makanan akan mengalami perubahan-perubahan fisik yang menguntungkan, misalnya flavor, aroma, tekstur, daya cerna dan daya tahan dalam penyimpanan (Rahman, 1989).

4. Untuk mengetahui persentase tingkat penggunaan manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape untuk dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ransum ayam pedaging jantan.

#### 1.4. Landasan Teori

Penggunaan manure ayam sebagai campuran dalam ransum unggas menurut Sartika (1986) didasarkan atas kandungan gizinya yang masih cukup tinggi yaitu mengandung protein kasar sebesar 19,94 - 35,30%. Adapun salah satu faktor pembatas penggunaan manure ayam sebagai campuran dalam ransum unggas adalah kadar serat kasarnya yang tinggi yaitu sebesar 8,5 - 15%. Hal ini disebabkan karena kadar serat kasar maksimum dalam ransum unggas sebesar 5%. Selain itu, unggas sangat terbatas dalam mencerna serat kasar (Shepphard *et al.*, 1971).

Salah satu upaya untuk menurunkan kadar serat kasar yang tinggi pada manure ayam dengan cara fermentasi, sebab serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat, sedangkan karbohidrat merupakan substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi (Fardiaz, 1988). Selain itu dengan proses fermentasi makanan akan lebih bergizi, lebih mudah dicerna dan memberikan flavor yang lebih baik (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Hal ini disebabkan karena di dalam ragi tape terdapat beberapa mikrobia yang bersifat amilolitik, proteolitik, lipolitik dan selulitik (Rahman, 1992)

Diharapkan dengan pengolahan tersebut akan dapat meningkatkan nilai gizi dan daya cernanya. Pakan ternak dengan kualitas tinggi selain ditentukan oleh

nilai gizinya juga ditentukan oleh tingginya daya cerna. Pakan dengan daya cerna tinggi memungkinkan peningkatan efisiensi pakan dengan pertumbuhan lebih cepat sehingga memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi (Lubis, 1963).

### **1.5. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Proses fermentasi dengan ragi tape pada manure ayam dapat menurunkan kadar serat kasar.
2. Dosis ragi tape yang semakin tinggi akan memberikan hasil yang terbaik dalam menurunkan kadar serat kasar pada manure ayam.
3. Penggunaan manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape sebagai pengganti sebagian pakan komersial memberikan nilai daya cerna bahan kering dan serat kasar yang sama baiknya dengan pemberian pakan komersial sebesar 100%.
4. Manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 15% pada ransum ayam pedaging jantan.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan peternak dapat memanfaatkan manure sebagai pakan ayam pedaging yang sebelumnya dilakukan proses fermentasi. Berdasarkan daya cerna bahan kering dan serat kasar, peternak dapat memanfaatkan manure yang telah difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengenalan Ayam Pedaging

Ayam pedaging atau ayam broiler adalah jenis ayam ras jantan atau betina muda yang biasanya dipelihara secara intensif untuk memperoleh daging optimal dalam jangka waktu enam hingga delapan minggu (Wahju, 1988). Periode pemeliharaan ayam pedaging menurut Rasyaf (1986) dibagi menjadi dua periode yaitu periode awal atau starter dimulai umur satu hari sampai 24 hari dan periode akhir atau finisher yang dimulai umur 25 hari sampai ayam dipasarkan.

Menurut North (1978) bahwa kecepatan pertumbuhan ayam pedaging mempunyai variasi yang cukup besar dan keadaan ini tergantung pada tipe ayam, strain, jenis kelamin, pakan, tata laksana dan temperatur lingkungan. Pertumbuhan ayam pedaging yang relatif cepat terjadi pada umur satu hari sampai empat minggu. Setelah itu pada umur lima minggu kecepatannya berkurang sampai suatu saat berhenti sama sekali (Siregar dkk., 1982). Selain itu menurut North (1978) dan Kusuma (1980) pertumbuhan ayam jantan lebih cepat dibandingkan ayam betina, sehingga ayam jantan biasanya memiliki berat awal yang lebih tinggi dari ayam betina.

#### 2.2. Ransum Ayam

Ransum ternak adalah pakan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan yang diberikan pada ternak untuk keperluan hidupnya selama 24 jam. Pakan



ternak dikatakan sempurna bila di dalamnya terdapat bahan-bahan yang cukup dengan perbandingan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan (Tillman dkk., 1989). Selanjutnya menurut Bondi (1987) komposisi bahan pakan terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering terdiri dari bahan organik dan anorganik. Bahan organik meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin sedangkan bahan anorganik meliputi mineral.

Pemberian protein untuk ternak harus dilakukan melalui pemberian pakan, karena protein dalam tubuh digunakan untuk pertumbuhan, penggantian sel dan produksi lainnya (Parakkasi, 1990).

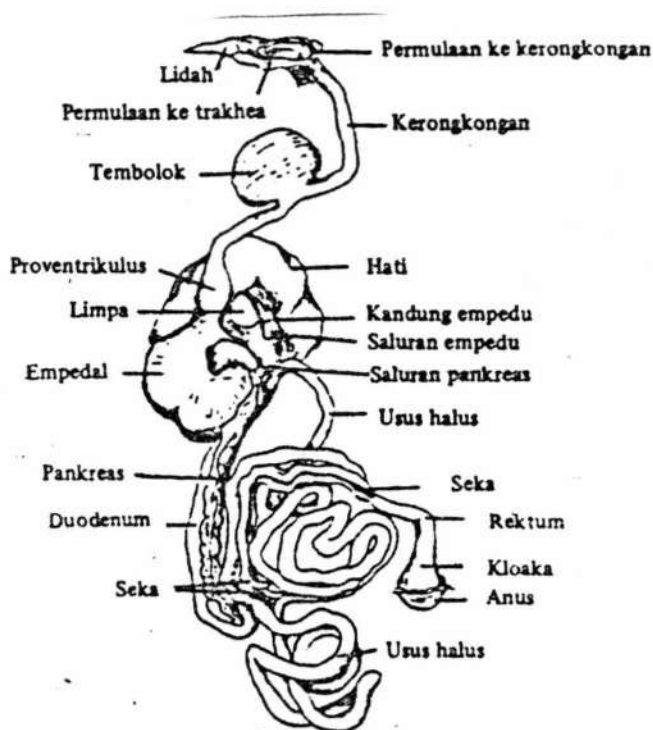
Menurut Tillman dkk (1989) yang perlu diperhatikan dalam pemberian pakan adalah kualitas dan kuantitasnya. Kualitas protein dalam bahan pakan dinyatakan tinggi tergantung dari keseimbangan asam amino essensial yang terkandung dalam bahan pakan tersebut (Wahju, 1988).

### **2.3. Pencernaan Ayam**

Menurut Anggorodi (1985) pencernaan adalah penguraian bahan pakan ke dalam zat-zat pakan dalam saluran pencernaan untuk dapat diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh.

Ayam tidak mempunyai gigi tetapi mempunyai paruh untuk mengambil dan melumasi makanannya kemudian ditelan dan masuk tembolok. Pakan tersebut disimpan dalam tembolok untuk dilunakkan dan dicampur dengan getah

pencernaan proventrikulus dan kemudian digiling dalam empedal. Tidak ada enzim pencernaan yang dikeluarkan oleh empedal. Fungsi utama alat tersebut adalah untuk memperkecil ukuran partikel-partikel makanan. Pakan kemudian bergerak melalui duodenum yang sejajar dengan pankreas yang mengeluarkan sejumlah enzim dan usus halus yang dindingnya mengeluarkan getah usus sehingga pencernaan sempurna. Di sepanjang saluran ini pakan mengalami pencernaan enzimatik dibantu oleh pankreas yang mengeluarkan enzim amilolitik, lipolitik dan proteolitik. Selanjutnya penyerapan dilaksanakan melalui villi usus halus (Anggorodi, 1985). Sisa penyerapan diteruskan ke usus besar, sekum dan dikeluarkan melalui kloaka (Jull, 1975). Bagian-bagian sistem pencernaan unggas tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Bagian-bagian sistem pencernaan unggas (Anggorodi, 1985).

#### 2.4. Manure Ayam sebagai Pakan Ternak

Menurut Wehunt yang dikutip oleh Susilowati (1990), manure adalah sisa pencernaan (feses) yang bercampur dengan sisa pakan dan urin serta masih mengandung nilai gizi yang cukup baik sebagai campuran pakan ternak. Penggunaan manure ayam sebagai campuran dalam ransum unggas didasarkan atas kandungan gizinya yang masih cukup tinggi (Tabel 1).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Biely *et al.* (1980) manure ayam merupakan sumber protein yang baik, mineral, asam amino esensial. Kandungan protein kasarnya sebesar  $22,80 \pm 4,50\%$ , dengan protein yang dapat dicerna sebesar  $16,60 \pm 3,81\%$  dari berat kering. Selain itu Flegal dan Zindel (1970) juga melaporkan bahwa protein kasar yang terdapat dalam manure ayam sebesar 24,19% dengan kandungan *non protein nitrogen* sebesar 2,14% dan nitrogen protein murni sebesar 1,73%.

Pemakaian manure ayam sebagai campuran dalam ransum unggas sebaiknya digunakan sebagai bahan pakan sumber protein (Smith dan Wheeler, 1979). Hal ini disebabkan karena kandungan energi metabolisme dalam manure ayam nilainya sangat rendah (Forsht *et al.*, 1974). Menurut Bhattacharya dan Taylor (1975) kandungan energi metabolisme manure ayam sebesar 1100 kkal/kg, sedangkan menurut Neishem *et al.* (1979) energi metabolisme dalam manure ayam sebesar 600-1100 Kkal/kg.

**Tabel 1. Kandungan Zat Makanan Dalam Manure Ayam Berdasarkan Bahan Kering**

Zat Makanan	Kadar
Energi Metabolisme	600 - 1100 Kkal/kg
Protein Kasar	19,94 - 35,30 %
Lemak	1,38 - 4,20 %
Serat Kasar	8,47 - 14,90 %
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	21,01 - 32,41 %
Ca	1,90 - 6,50 %
P	1,02 - 1,30 %

Sumber: Sartika (1986).

Serat kasar yang tinggi dalam manure ayam merupakan salah satu faktor pembatas penggunaan manure ayam sebagai campuran dalam ransum ayam (Sartika, 1986). Hal ini disebabkan karena ternak ayam mempunyai sistem pencernaan monogastrik sehingga hampir tidak mampu mencerna serat kasar yang terlalu tinggi (Dirjen Peternakan, 1985). Menurut Sheppard *et al.* (1971) kandungan serat kasar maksimum dalam ransum unggas sebesar 5%. Dilaporkan oleh Smith (1973) bahwa pada hasil analisis manure ayam pedaging terdapat bahan kering 85% dari berat segar, mengandung dinding sel 32%, hemiselulosa 16%, selulosa 11%, lignin 4% dan abu 22%.

Tinggi rendahnya nilai gizi yang terkandung dalam manure ayam tergantung dari beberapa hal, antara lain kondisi ayam yang menjadi sumber manure, bentuk liter, cara pengeringan, keadaan suhu dan banyaknya ransum yang terbuang ke dalam manure ayam serta keadaan ventilasi kandang (Satie, 1992). Selain itu

menurut North (1978) komposisi kimiawi manure ayam yang dihasilkan tergantung dari umur ayam, jenis ayam, spesies ayam, ransum yang diberikan dan cara pengolahan manure ayam.

Menurut Arndt *et al.* (1979) pengolahan manure ayam akan menguntungkan bila menambah palatabilitas, melindungi zat-zat makanan, membunuh mikroorganisme pathogen dan mengurangi bau. Fontenot dan Weeb (1975) menyatakan bahwa unsur patogen yang terdapat dalam manure ayam dapat terisolasi dan musnah selama pemanasan atau pengolahan secara kimia, sedangkan penyimpanan dan penanganan yang baik tidak akan menimbulkan jamur pada manure.

Menurut Muller (1980) suhu yang dapat membunuh unsur patogen dan parasit pada manure ayam berkisar antara 40-67°C. Selain bakteri patogen dan jamur, bahaya yang mungkin timbul dengan adanya daur ulang manure ayam adalah sisa pestisida, sisa obat-obatan dan logam berat. Hal ini sebenarnya bukan merupakan masalah yang serius asalkan manure ayam diolah dan disimpan secara tepat dan terdapat dalam ransum yang seimbang (Fontenot dan Webb, 1975).

Penggunaan manure ayam sebagai campuran dalam ransum unggas menurut Bhargava dan O'Neil yang dikutip oleh Yuswiati (1983) sampai tingkat 20% dapat dianjurkan pada ayam pedaging. Menurut Rasyaf (1982) menyatakan bahwa pemakaian manure ayam pada unggas hanya dapat diberikan sampai tingkat 5%.

## 2.5. Fermentasi

Teknologi fermentasi dengan memanfaatkan kemampuan mikroba telah membuka lembaran baru bagi manusia untuk merubah bahan-bahan mentah menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan manusia (Rahman, 1989).

Fermentasi berasal dari kata *ferfere* yang berarti mendidih, karena adanya gelembung-gelembung yang timbul dalam fermentasi tersebut (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). namun pengertian tersebut meluas yaitu mencakup aktivitas metabolisme mikroorganisme, baik secara aerob maupun anaerob (Rahman, 1989). Secara biokimia fermentasi diartikan sebagai pembentukan energi melalui katabolisme senyawa organik dan dalam dunia industri arti fermentasi adalah suatu proses untuk mengubah bahan dasar menjadi produk oleh sel mikroba (Sundestol dan Owen, 1984).

Proses perombakan yang berlangsung dalam suasana aerob dikenal sebagai biooksidasi atau respirasi, sedangkan dalam suasana anaerob dikenal sebagai fermentasi. Dalam kondisi anaerob proses fermentasi berjalan lebih aktif namun proses pertumbuhan menjadi lebih lambat, sedangkan jika ada aerasi kecepatan fermentasi menurun namun proses respirasi menjadi lebih aktif (Sudarmadji dkk, 1989).

Menurut Crueger dan Crueger yang dikutip oleh Mustikoweni (1989) bahwa proses fermentasi dapat dilakukan dengan memberikan mikroorganisme yang

dapat merangsang kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar dari bahan yang difermentasikan. Mikrobial yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah kapang, khamir dan bakteri (Judoamidjojo dkk, 1990).

Diantara berbagai kelompok dan spesies mikrobial terdapat banyak ragam perbedaan antara lain perbedaan dalam morfologi, ukuran sel, reaksi terhadap oksigen bebas, syarat-syarat pertumbuhan dan kemampuan dalam mencerna substrat. Khamir dan kapang mempunyai kemampuan yang lebih besar dalam mencerna substrat dibandingkan dengan bakteri asam laktat, sehingga syarat-syarat untuk pertumbuhan khamir dan kapang lebih longgar (Rahman, 1989).

Pembuatan makanan fermentasi bahan berpati melalui proses sakarifikasi dan fermentasi alkohol biasanya dilakukan penambahan jenis inokulan yang berisi kultur yang bersifat amilolitik dan fermentatik. Jenis inokulan tersebut dikenal dengan nama ragi (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Ragi tape merupakan inokulan yang mengandung kapang amilolitik dan kapang tertentu yang mampu menghidrolisis pati (Sudarmadji dkk, 1989). Walaupun telah diisolasi berbagai jenis mikrobial dalam ragi, namun jenis yang dominan adalah kapang spesies *Amylomyces rouxii* dan khamir *Endomycopsis burtonii* (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

## 2.6. Daya Cerna Pakan

Setiap bahan pakan yang akan diberikan pada ternak sebaiknya diuji terlebih dahulu kualitasnya. Penilaian bahan pakan dapat dilakukan dengan melihat respon ternak dalam mengkonsumsinya atau nilai gizi bahan pakan tersebut (Kismono dkk, 1969). Penilaian berdasarkan respon ternak dalam mengkonsumsi bahan pakan dapat diuji dari daya suka, jumlah pakan yang dikonsumsi dan penampilan ternak tersebut (Susetyo, 1978). Penilaian nilai gizi bahan pakan dapat diketahui dari komposisi kimiawi bahan pakan tersebut atau dari daya cernanya (Whiteman *et al.*, 1974).

Daya cerna dapat diartikan sebagai jumlah zat makanan dari suatu bahan pakan yang diserap dalam traktus gastrointestinalis. Hal tersebut menyangkut proses pencernaan, yaitu hidrolisis untuk membebaskan zat-zat makanan dalam suatu bentuk sehingga dapat diserap usus. Daya cerna dapat ditentukan dengan mengukur secara teliti bahan pakan yang dikonsumsi dan feses yang dikeluarkan. Dari pengukuran-pengukuran tersebut yang didukung dengan analisis kimiawi zat bahan makanan, maka dapat dihitung daya cernanya (Anggorodi, 1980).

Pengukuran daya cerna terdiri dari 2 periode yaitu periode pendahuluan dan periode koleksi. Selama periode pendahuluan yang berlangsung 7-10 hari, ransum diberikan dengan jumlah tetap paling sedikit dua kali sehari. Hal ini dimaksudkan agar hewan terbiasa dengan ransum tersebut dan menghilangkan sisa-sisa makanan dari ransum sebelumnya. Periode pendahuluan diikuti dengan



periode koleksi yang berlangsung 5-15 hari dan selama periode ini feses dikumpulkan, ditimbang dan dicatat (Tillman dkk, 1989).

Pada umumnya daya cerna pakan dipengaruhi oleh suhu lingkungan, laju perjalanan melalui alat pencernaan, jumlah pakan, bentuk fisik dari bahan pakan, konsumsi ransum dan faktor hewan. Suhu berpengaruh terhadap nafsu makan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Temperatur lingkungan yang tinggi menyebabkan nafsu makan menurun dan hewan akan lebih banyak minum. Hal ini akan mengakibatkan jumlah pakan yang dikonsumsi menurun dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering (Anggorodi, 1979).

Kecepatan bahan pakan melalui saluran pencernaan mempunyai pengaruh terhadap pencernaan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Penambahan jumlah pakan yang dikonsumsi mempercepat arus pakan dalam usus, sehingga mengurangi daya cerna (Tillman dkk, 1989). Menurut Banerjee yang dikutip oleh Moerti (1992) bentuk fisik bahan pakan juga berpengaruh terhadap daya cerna. Ukuran pakan yang lebih halus lebih mudah dicerna dibandingkan dengan yang lebih kasar. Daya cerna dari ransum yang tersusun dari beberapa bahan pakan, hasilnya tidak selalu sama dengan rata-rata daya cerna masing-masing bahan penyusunnya, apabila ditentukan secara sendiri-sendiri (Tillman dkk, 1989; Bondi, 1987). Jenis, umur ternak dan keragaman antar individu berpengaruh terhadap daya cerna bahan pakan (Mc. Donald *et al.*, 1981).

### **BAB III**

## **MATERI DAN METODE**

### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di kandang percobaan Laboratorium Produksi Ternak dan analisis untuk mengetahui komposisi kimiawi manure ayam, pakan dan feces dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Penelitian ini dilakukan selama tujuh minggu, dimulai pada tanggal 11 Nopember sampai 29 Desember 1996.

Adapun pembagian waktunya adalah sebagai berikut :

Minggu I : Penelitian tahap pertama

Minggu II - VII : Penelitian tahap kedua

### **3.2. Materi dan Metode Penelitian**

#### **3.2.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam**

Bahan yang digunakan dalam tahap ini adalah manure ayam yang telah dikeringkan sebanyak 200 gram, air PAM sebanyak 80 cc dan ragi tape merek Gedhang serta bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi kimiawi. Manure ayam yang dipakai berasal dari Peternakan Ayam Petelur milik YPAB Sukolilo, Jalan Gebang Putih, Surabaya.

Alat-alat yang digunakan dalam tahap ini yaitu oven 65°C, alat pengukus (dandang), kompor, termometer, alat pencatat waktu, timbangan Ohaus kapasitas 311 gram, mesin penggiling, gelas ukur dan kantong plastik.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian tahap pertama adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Empat perlakuan tersebut adalah :

1. R0 : Dosis ragi tape sebesar 0%
2. R1 : Dosis ragi tape sebesar 2%
3. R2 : Dosis ragi tape sebesar 4%
4. R3 : Dosis ragi tape sebesar 6%

### **3.2.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging**

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian tahap ini adalah 20 ekor ayam pedaging jantan umur satu hari (DOC) *Strain Loghman* produksi PT. Multibreeder Adirama Surabaya.

Bahan yang digunakan untuk penelitian tahap kedua adalah pakan komersial BR-I (pakan starter) dan BR-II (pakan finisher) produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia sebagai pakan utama dan manure ayam yang telah difermentasi dengan dosis terbaik dalam menurunkan kadar serat kasar dari hasil percobaan tahap I digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial.

Selain itu untuk pencegahan tetelo digunakan vaksin ND *Strain Hitchner B1* untuk umur 3 hari dan *La Sota* untuk umur 21 hari; Noxal untuk pencegahan

koksidiosis; Biocid untuk desinfektan kandang, lantai kandang, tempat pakan dan minum; Formalin 40% dan Kalium permanganat untuk fumigasi kandang serta bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi kimiawi pakan dan feses.

Manure ayam hasil fermentasi terbaik dari tahap I yaitu kadar serat kasar yang terendah sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada hewan coba juga menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Empat perlakuan tersebut adalah :

1. P0 : Pemberian 0% manure ayam fermentasi dari total ransum
2. P1 : Pemberian 5% manure ayam fermentasi dari total ransum.
3. P2 : Pemberian 10% manure ayam fermentasi dari total ransum.
4. P3 : Pemberian 15% manure ayam fermentasi dari total ransum.

### **3.3. Pelaksanaan Penelitian dan Peubah yang Diamati**

#### **3.3.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam**

Manure ayam yang telah dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari dan dioven pada suhu 65°C selama 24 jam, kemudian digiling. Selanjutnya dilakukan penimbangan sebanyak 20 ulangan, masing-masing ulangan sebesar 10 gram dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, dibasahi dengan air sebanyak 4cc dan dikukus selama lebih kurang 30 menit. Kemudian diangin-anginkan supaya cepat dingin. Sampel manure ayam kemudian dibagi secara acak menjadi 4 kelompok perlakuan (R0, R1, R2 dan R3) sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 5 ulangan.

Setiap ulangan ditaburi ragi tape yang telah dihaluskan sesuai dosis perlakuan secara merata, setelah itu kantong plastik diikat dan diberi beberapa lubang, kemudian disimpan selama 3 hari di tempat yang kering dan terhindar dari sinar matahari langsung. Setelah proses fermentasi selesai, plastik pembungkus dibuka dan selanjutnya diangin-anginkan selama 1 hari. Untuk mengetahui perubahan yang terjadi dilakukan analisis proksimat terhadap kadar bahan kering dan serat kasar. Cara analisis tersebut dapat dilihat dalam Lampiran 1 dan 2.

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi setelah manure ayam difermentasi dengan menggunakan ragi tape pada dosis yang berbeda. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kontrol sesuai dengan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan.

Dosis ragi tape yang terbaik dalam menurunkan kadar serat kasar yang ditandai dengan kadar serat kasar terendah, selanjutnya digunakan untuk memfermentasi manure ayam dan kemudian dipakai sebagai pengganti sebagian pakan komersial.

### **3.3.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging**

Manure ayam hasil fermentasi terbaik percobaan tahap I yaitu kadar serat kasar yang terendah sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ayam pedaging jantan. Satu minggu sebelum DOC didatangkan, kandang percobaan

dicuci hamakan terlebih dahulu dengan desinfektan Biocid. Setelah kering dilakukan fumigasi dengan Formalin 40% dan Kalium Permanganat.

Sebanyak 20 ekor ayam pedaging jantan mulai umur satu hari sampai berumur 2 minggu ditempatkan pada kandang indukan, dan diberi pemanas secukupnya dengan bola lampu serta suhu kandang dipertahankan antara 28-30°C, terutama pada malam hari.

Pemberian pakan dan minum secara *ad Libitum*. Untuk anak ayam umur satu hari sampai dua minggu diberi pakan kontrol (BR-I). Pada umur dua sampai tiga minggu diadaptasikan dengan ransum perlakuan (Tabel 2). Selanjutnya anak ayam dipindahkan dari kandang indukan ke dalam kandang percobaan dan diberi ransum perlakuan untuk fase starter umur 3-4 minggu (Tabel 2). Pada umur 5-6 minggu diberi ransum perlakuan finisher (Tabel 3).

Tabel 2. Hasil Analisis Ransum Ayam Periode Starter (0-4 minggu)

Kadar	Pemberian Manure Ayam yang Difermentasi			
	P0	P1	P2	P3
Bahan Kering	92,2433	92,1213	91,9994	91,8774
Abu	6,5400	7,6371	8,7341	9,8311
Protein	23,5806	23,6494	23,7181	23,7868
Serat Kasar	3,9200	4,5447	5,1694	5,7941
Lemak	8,6378	8,3118	7,9858	7,6597
Ca	1,8590	2,1069	2,3548	2,6027
BETN	49,5649	47,9784	46,3919	44,8054
ME (Kkal/kg)	3439,4458	3352,1873	3265,1477	3178,3156

Sumber : Laboratorium Makanan Ternak FKH - UNAIR

Tabel 3. Hasil Analisis Ransum Ayam Periode Finisher (5-6 Minggu)

Kadar	Pemberian Manure Ayam yang Difermentasi			
	P0	P1	P2	P3
Bahan Kering	91,2433	91,4209	91,3358	91,2507
Abu	6,5400	7,5350	8,6374	9,7398
Protein	19,5806	19,5842	19,8670	20,1496
Serat Kasar	3,9200	4,6112	5,2324	5,8535
Lemak	8,6378	8,0352	7,7237	7,4122
Ca	1,8590	1,5941	1,8691	2,1439
BETN	53,5649	51,6552	49,8753	48,0952
ME (Kkal/kg)	3400,3342	3288,5529	3205,4947	3122,5706

Sumber : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak FKH - UNAIR

Selama pemeliharaan, dilakukan pencegahan terhadap koksidiosis dengan pemberian Noxal sistem 2-3-2. Untuk mencegah penyakit ND dilakukan vaksinasi ND *Strain Hitchner B1* untuk umur 3 hari dan *Strain La Sota* pada umur 21 hari. Sehari sebelum dan sesudah vaksinasi diberi obat anti stress. Kebersihan tempat minum dan lantai kandang juga dijaga dengan cara membersihkannya setiap hari.

Pengumpulan data dilakukan terhadap konsumsi pakan dan jumlah feces setiap hari selama satu minggu terakhir, atau pada saat ayam umur 5 minggu. Dua puluh empat jam setelah pemberian pakan, ransum yang tersisa ditimbang, selisihnya adalah jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal yang sama juga dilakukan terhadap feces yang dihasilkan setiap hari. Feces yang terkumpul dari masing-masing ayam percobaan ditimbang dan disimpan dalam freezer untuk proses analisis. Diambil sepertiganya untuk sampel dan dianalisis kadar bahan kering dan serat kasar. Prosedur analisis bahan kering dan serat kasar dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

Daya cerna bahan kering dapat diketahui dengan menghitung selisih jumlah bahan kering ransum yang dikonsumsi dengan jumlah bahan kering feces (ekskreta) yang dihasilkan, dibagi jumlah bahan kering ransum yang dikonsumsi selanjutnya dikalikan 100% (Anggorodi, 1980).

Daya cerna serat kasar dapat diketahui dengan menghitung selisih antara jumlah serat kasar ransum yang dikonsumsi dengan jumlah serat kasar feces (ekskreta) dibagi jumlah serat kasar ransum yang dikonsumsi selanjutnya dikalikan 100%.

#### **3.4. Analisis Data**

Data yang diperoleh pada penelitian tahap pertama dan kedua disajikan dalam bentuk tabel dan diolah menggunakan analisis varian dengan uji F, apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5% (Kusriningrum, 1989).



## BAB IV

## HASIL PENELITIAN

## 4.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam

## 4.1.1. Kadar Serat Kasar Manure Ayam

Berdasarkan hasil analisis varian, terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan pemberian dosis ragi tape sebesar 0%, 2%, 4% dan 6% terhadap penurunan kadar serat kasar (Lampiran 4). Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa kadar serat kasar tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan R0 yang tidak berbeda nyata dengan R3 ( $p > 0,05$ ). Kadar serat kasar terendah terdapat pada kelompok perlakuan R2 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ). Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar serat kasar selama penelitian tercantum dalam Tabel 4. Data kadar serat kasar tiap ulangan untuk masing-masing perlakuan tercantum pada Lampiran 3.

Tabel 4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang Telah Difermentasi Selama Penelitian (%)

Perlakuan	Kadar Serat Kasar
R0 (0%)	16,3638 <sup>a</sup> ± 0,6675
R1 (2%)	14,7060 <sup>b</sup> ± 0,3095
R2 (4%)	12,2316 <sup>c</sup> ± 0,7224
R3 (6%)	16,1514 <sup>ab</sup> ± 0,6254

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ).

## 4.2. Tahap Kedua : Uji Biologis pada Ayam Pedaging

### 4.2.1. Daya cerna bahan kering

Konsumsi rata-rata bahan kering pakan diantara perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% diketahui bahwa konsumsi bahan kering tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 yang tidak berbeda nyata dengan P0 dan P1 ( $p > 0,05$ ). Konsumsi bahan kering terendah terdapat pada kelompok perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan P0 dan P1 ( $p > 0,05$ ), tetapi berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P2 ( $p < 0,05$ ). Hal ini seperti ditunjukkan pada Tabel 5 dan Lampiran 9.

Tabel 5. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering Pakan Selama Satu Minggu Terakhir (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Konsumsi Bahan Kering
P0 (0%)	109,7303 <sup>ab</sup> ± 5,3692
P1 (5%)	115,0386 <sup>ab</sup> ± 3,3794
P2 (10%)	116,9990 <sup>a</sup> ± 4,0438
P3 (15%)	106,8801 <sup>b</sup> ± 4,6488

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis varian ekskreta bahan kering menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) seperti ditunjukkan pada Tabel 6 dan Lampiran 11

Tabel 6. Rata-rata dan Simpangan Baku Ekskreta Bahan Kering Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Total Ekskreta Bahan Kering
P0 (0%)	26,5046 ± 6,3020
P1 (5%)	29,2592 ± 3,3357
P2 (10%)	30,7207 ± 3,3447
P3 (15%)	30,0492 ± 2,7116

Hasil analisis varian daya cerna bahan kering di antara perlakuan pakan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) di antara perlakuan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7 dan Lampiran 13.

Tabel 7. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Bahan Kering Pakan Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (%)

Perlakuan	Daya Cerna Bahan Kering
P0 (0%)	75,9779 $\pm$ 4,9325
P1 (5%)	74,6027 $\pm$ 2,0354
P2 (10%)	73,7478 $\pm$ 2,2577
P3 (15%)	71,8651 $\pm$ 2,0666

#### 4.2.2. Daya cerna serat kasar

Berdasarkan hasil analisis varian konsumsi rata-rata serat kasar pakan di antara perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% menunjukkan bahwa konsumsi serat kasar tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 dan P3 yang berbeda nyata dengan P0 dan P1 ( $p < 0,05$ ). Konsumsi serat kasar terendah terdapat pada kelompok perlakuan P0 yang berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P1, P2 dan P3 ( $p < 0,05$ ). Hal ini seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8 dan Lampiran 9.

Tabel 8. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Serat Kasar Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Konsumsi Serat Kasar
P0 (0%)	4,7846 <sup>c</sup> $\pm$ 0,2341
P1 (5%)	5,8024 <sup>b</sup> $\pm$ 0,1704
P2 (10%)	6,7026 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2317
P3 (15%)	6,8561 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2982

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ).

Hasil analisis varian ekskreta serat kasar menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Hasil uji BNJ 5% diketahui total ekskreta serat kasar tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 dan P3 yang berbeda nyata dengan P0 dan P1 ( $p < 0,05$ ). Total ekskreta serat kasar terendah terdapat pada kelompok perlakuan P0 yang berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3 ( $p < 0,05$ ). Hal ini seperti ditunjukkan pada Tabel 9 dan Lampiran 11.

Tabel 9. Rata-rata dan Simpangan Baku Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Total Ekskreta Serat Kasar
P0 (0%)	3,5066 <sup>c</sup> ± 0,5532
P1 (5%)	4,4100 <sup>b</sup> ± 0,3052
P2 (10%)	5,2728 <sup>a</sup> ± 0,0990
P3 (15%)	5,4457 <sup>a</sup> ± 0,3014

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ )

Hasil analisis varian daya cerna serat kasar di antara perlakuan pakan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $p > 0,05$ ) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10 dan Lampiran 13.

Tabel 10. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Serat Kasar Pakan Ayam Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (%)

Perlakuan	Daya Cerna Serat Kasar
P0 (0%)	26,9445 ± 8,6388
P1 (5%)	24,0606 ± 3,5534
P2 (10%)	21,2476 ± 2,7948
P3 (15%)	20,5759 ± 2,6313

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Tahap Pertama : Fermentasi Manure Ayam

##### 5.1.1. Kadar Serat Kasar Manure Ayam

Berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwa pemberian dosis ragi tape untuk proses fermentasi sebesar 0% (R0), 2% (R1), 4% (R2) dan 6% (R3) berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan kadar serat kasar ( $p < 0,01$ ). Uji BNT 5% menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat kasar tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan R0 yang tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan R3 ( $p > 0,05$ ). Kadar serat kasar terendah terdapat pada kelompok perlakuan R2 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ) (Lampiran4).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat kasar dari keempat perlakuan adalah  $16,3638 \pm 0,6675\%$ ,  $14,7060 \pm 0,3095\%$ ,  $12,2316 \pm 0,7224\%$  dan  $16,1514 \pm 0,6254\%$  masing-masing untuk P0, P1, P2 dan P3. Terjadinya penurunan kadar serat kasar pada manure ayam yang difermentasi dengan ragi tape menunjukkan bahwa pemberian inokulan (ragi tape) dalam proses fermentasi secara umum dapat menurunkan kadar serat kasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1988) bahwa serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat. Karbohidrat adalah substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi. Selain itu terjadinya penurunan kadar serat kasar manure ayam juga

diakibatkan adanya aktifitas mikrobia yang bersifat selulitik yang terdapat pada ragi tape. Diantaranya adalah *Fusarium sp.* yang menghasilkan enzim selulase yang akan memecah selulosa menjadi selubiosa. Selanjutnya selubiosa akan dipecah menjadi glukosa oleh enzim  $\beta$  glukosidase yang dihasilkan oleh *Mucor sp.* (Rahman, 1992). Pada kelompok perlakuan P2 didapatkan kadar serat kasar terendah yang berbeda nyata dengan kelompok perlakuan lainnya ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa dosis ragi tape sebesar 4% merupakan dosis optimum fermentasi manure ayam terhadap penurunan kadar serat kasar. Dosis optimum ini ditandai dengan angka efisiensi tertinggi (Lampiran 5). Pada penelitian ini efisiensi pemecahan serat kasar masing-masing sebesar 0 untuk P0; 0,8289 untuk P1; 1,0331 untuk P2 dan 0,0354 untuk P3 (Lampiran 5). Pada kelompok perlakuan P3 terjadinya penurunan kadar serat kasar tidak terlalu besar dibandingkan dengan dengan kelompok perlakuan P1 dan P2. Hal ini kemungkinan disebabkan bahwa pada kelompok perlakuan P3 dengan dosis ragi tape sebesar 6% mengandung lebih banyak mikrobia terutama kapang *Amylomyces rouxii* yang bersifat amilolitik dan khamir *Endomycopsis burtonii* yang bersifat fermentatif sehingga aktifitas amilolitik yang ditimbulkan juga lebih besar. Akibatnya, pati yang dipecah juga lebih banyak dibandingkan dengan pemecahan serat kasar. Keadaan inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan serat kasar tidak terlalu besar dibandingkan dengan pemberian dosis ragi tape sebesar 2% dan 4%.

Selain terjadinya penurunan kadar serat kasar, pemberian inokulan (ragi tape) secara umum dapat meningkatkan kadar protein sebesar 1,0162% (Lampiran 6). Manure ayam yang semula kadar proteinnya sebesar 17,5120% meningkat menjadi sebesar 18,5282% setelah mengalami pengolahan fermentasi dengan menggunakan ragi tape taraf 4% (Lampiran 6). Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu dan Sudarmadji (1989) yang mengatakan bahwa bahan berpati yang difermentasi akan meningkat kandungan proteinnya.

Peningkatan kadar protein manure ayam yang telah difermentasi ternyata tidak seberapa besar dibandingkan dengan bahan baku pakan sumber karbohidrat yang lain seperti ubi kayu, dengan proses fermentasi kadar proteinnya meningkat dari 1-2% menjadi 4% atau beras dengan proses fermentasi kadar proteinnya meningkat dari 7-8% menjadi 16% (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Hal ini disebabkan manure ayam kandungan karbohidrat dan komposisi zat gizi lainnya lebih kecil dibandingkan dengan bahan baku sumber karbohidrat lain seperti ubi kayu, beras, bekatul dan lain-lain. Menurut Fardiaz (1988) dalam pertumbuhannya mikrobia membutuhkan nutrisi berupa karbohidrat, protein, asam amino, purin, pirimidin serta vitamin. Selain itu Sudarmadji dkk (1989) juga menyebutkan bahwa persyaratan tumbuh khamir memerlukan adanya oksigen, karbon organik, senyawa nitrogen, beberapa macam mineral dan vitamin. Dalam penelitian ini manure ayam merupakan media tumbuh mikrobia yang berfungsi sebagai penyedia nutrisi. Kualitas gizi manure ayam berbeda dan bahkan lebih rendah

daripada bahan pakan sumber karbohidrat yang lain seperti ubi kayu, beras dan bekatul, maka efisiensi pertumbuhan mikrobia juga berbeda.

Peningkatan kadar protein pada manure ayam yang difermentasi dengan ragi tape disebabkan oleh pengembangan jumlah mikrobia yang tumbuh pada media tersebut, sedangkan mikrobia sendiri banyak mengandung protein. Sudarmadji dkk., (1989) menyatakan bahwa khamir tersusun dari komponen air sebanyak 65-80% dan Nitrogen sebanyak 15%, serta dalam keadaan anaerob proses fermentasi berjalan lebih aktif, namun dalam keadaan aerob proses pertumbuhan berjalan lebih cepat.

Dari hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa dosis ragi tape sebesar 4% merupakan dosis yang terbaik untuk menurunkan kadar serat kasar manure ayam, sehingga yang paling memungkinkan untuk digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial.

## **5.2. Tahap Kedua**

### **5.2.1. Daya cerna bahan kering**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering pakan di antara perlakuan ternyata terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji BNJ 5% bahwa konsumsi bahan kering tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 yang tidak berbeda nyata dengan P0 dan P1 ( $p > 0,05$ ). Konsumsi bahan kering terendah terdapat pada kelompok perlakuan P3 yang berbeda nyata dengan P2 ( $p < 0,05$ ) (Lampiran 9). Konsumsi bahan kering pakan yang berbeda



ini kemungkinan disebabkan oleh konsumsi pakan yang juga berbeda diantara perlakuan (Lampiran 9). Pada penelitian ini konsumsi pakan tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 yang tidak berbeda nyata dengan P1 dan P0 ( $p>0,05$ ). Konsumsi pakan terendah terdapat pada kelompok perlakuan P3 yang berbeda nyata dengan P2 ( $p<0,05$ ). Perbedaan konsumsi pakan pada umumnya dapat disebabkan oleh spesies, besar hewan, temperatur lingkungan dan tingkat energi yang terkandung dalam ransum serta keaktifan hewan (Anggorodi, 1985; Wahyu, 1988). Menurut Sturkie (1976) kapasitas tembolok juga mempengaruhi konsumsi pakan, bila kapasitas tembolok belum terpenuhi, unggas akan terus mengkonsumsi pakan yang ada. Lebih lanjut dikatakan oleh Anggorodi (1985), konsumsi pakan ayam juga dipengaruhi oleh palatabilitas (rasa) walaupun memegang peranan yang relatif kecil. Pada penelitian ini tingginya konsumsi pakan pada perlakuan P2 yang mengandung manure ayam yang telah difermentasi sebesar 10% dari pakan komersial kemungkinan disebabkan oleh faktor palatabilitas. Hasil ini sesuai dengan pendapat Rahayu dan Sudarmadji (1989), bahwa bahan makanan akan lebih bergizi dan memberikan flavor yang lebih baik dengan cara fermentasi. Selain itu Arndt *et al.* (1979) menyatakan bahwa manure ayam akan mempunyai nilai lebih bila dapat menambah palatabilitas, melindungi zat makanan, membunuh mikroorganisme patogen dan menghilangkan bau. Rendahnya konsumsi pakan pada perlakuan P3 kemungkinan disebabkan oleh tingginya kandungan serat kasar pakan dan manure ayam yang telah difermentasi sebesar 15% dari pakan komersial. Hasil ini sesuai dengan pendapat Dagher dan

Sell (1981) menyatakan dari hasil penelitiannya bahwa pengurangan konsumsi pakan dapat terjadi pada ransum yang mengandung ragi tinggi.

Daya cerna bahan kering berhubungan erat dengan komposisi ransum, terutama kandungan serat kasar. Pada umumnya semakin tinggi kandungan serat kasar ransum, maka daya cerna dan efisiensi ransum semakin rendah (Tilman dkk., 1986). Pada penelitian ini rata-rata daya cerna bahan kering dari keempat perlakuan, yaitu sebesar  $75,9779 \pm 4,9325\%$  untuk P0;  $74,6027 \pm 2,0354\%$  untuk P1;  $73,7478 \pm 2,2577\%$  untuk P2; dan  $71,8651 \pm 2,0666\%$  untuk P3. Penurunan daya cerna bahan kering sesuai dengan peningkatan persentase penggunaan manure ayam yang telah difermentasi dalam ransum. Ransum yang mengandung 15% manure ayam yang telah difermentasi daya cerna bahan keringnya lebih rendah dari ransum yang menggunakan 0%, 5% dan 10% manure ayam yang telah difermentasi, ini disebabkan karena semakin meningkatnya kandungan serat kasar dalam ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Preston *and* Leng (1986) bahwa daya cerna bahan kering lebih rendah pada ransum dengan kandungan serat kasar tinggi. Menurut Anggorodi (1985) serat kasar yang tinggi merupakan faktor pembatas yang akan mengurangi daya cerna suatu bahan pakan, sebab serat kasar yang semakin meningkat di dalam bahan pakan akan menyebabkan semakin tebal dinding sel bahan pakan tersebut, sehingga sulit ditembus oleh getah pencernaan. Sebaliknya, jika bahan pakan tersebut mempunyai sedikit serat kasar, maka daya cerna bahan pakan tersebut akan meningkat, karena dinding sel dari bahan pakan tersebut tipis sehingga mudah ditembus oleh getah pencernaan.

Menurut Schaible (1970) bahwa pakan dengan daya cerna bahan kering kurang dari 50% merupakan bahan pakan berkualitas rendah atau dapat dikatakan bahwa daya cerna bahan kering rendah jika kurang dari 50%. Adapun rata-rata daya cerna bahan kering dari keempat perlakuan ini 71,8651-75,9779 % adalah termasuk daya cerna yang cukup baik bagi ayam.

Berdasarkan dari hasil penelitian ini ternyata pemberian manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape (dosis sebesar 4%) sebagai pengganti sebagian pakan komersial sebesar 0%, 5%, 10% dan 15% dari pakan, memberikan hasil yang sama baik terhadap daya cerna bahan kering pada ayam pedaging jantan.

### 5.2.2. Daya cerna serat kasar

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi serat kasar pakan diantara perlakuan ternyata terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Berdasarkan hasil uji BNJ 5% bahwa konsumsi serat kasar pakan tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P2 dan P3 yang berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P0 dan P1 ( $p < 0,05$ ). Konsumsi serat kasar terendah terdapat pada kelompok perlakuan P0 yang berbeda nyata dengan kelompok perlakuan lainnya (Lampiran 9).

Pada penelitian ini kandungan serat kasar pakan P0 sebesar 3,99%, konsumsi serat kasarnya sebesar  $4,7846 \pm 0,2341$  g/ekor/hari. Pada P1 kandungan serat kasar pakan sebesar 4,6112%, konsumsi serat kasarnya sebesar  $5,8024 \pm$

0,1704 g/ekor/hari. Pada P2 kandungan serat kasar pakan sebesar 5,2324%, konsumsi serat kasarnya sebesar  $6,7026 \pm 0,2317$ g/ekor/hari. Pada P3 kandungan serat kasar pakan sebesar 5,8535%, konsumsi serat kasarnya sebesar  $6,8561 \pm 0,2982$  g/ekor/hari (Tabel 3 dan 8). Konsumsi serat kasar pakan yang berbeda ini kemungkinan disebabkan oleh konsumsi pakan yang berbeda di antara perlakuan (Lampiran 9).

Pemberian manure ayam yang telah difermentasi dalam beberapa tingkat persentase dalam pakan komersial tidak menyebabkan perbedaan yang nyata di antara keempat perlakuan terhadap daya cerna serat kasar ayam pedaging ( $p > 0,05$ ). Menurut Maynard dan Loosly (1985) daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan serat kasar pakan dan aktivitas mikroorganisme. Kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan daya cerna bahan pakan akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena pakan yang mengandung banyak serat kasar akan dicerna lebih lambat dan lebih sedikit dibandingkan pakan yang mengandung sedikit serat kasar. Namun sebaliknya apabila jumlah serat kasar terlalu sedikit maka ransum tersebut tidak dapat dicerna dengan sempurna terutama bagi hewan-hewan monogastrik (Tillman dkk, 1989).

Menurut Ricke dkk. (1982) dan Tillman dkk. (1989) ayam dapat memfermentasikan serat kasar di sekum, tembolok dan saluran pencernaan bagian bawah, meskipun demikian kemampuannya sangat terbatas dibandingkan hewan ruminansia.

Pada penelitian ini, jumlah serat kasar yang dikonsumsi tidak melebihi batas kemampuan, sehingga aktivitas mikroorganisme mencerna serat kasar dapat berjalan dengan optimal. Hal ini dapat dilihat dari hasil daya cerna serat kasar yang berkisar antara 20,5759% - 26,9445%. Hasil ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1980) dan Maynard dkk (1985) bahwa daya cerna ayam terhadap serat kasar pada umumnya adalah 20 - 30%.

Berdasarkan hasil penelitian ini ternyata pemberian manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape (dosis sebesar 4%) sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 0%, 5%, 10% dan 15% dari pakan, memberikan hasil yang sama baik terhadap daya cerna serat kasar pada ayam pedaging jantan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemberian manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar pada ayam pedaging jantan, dapat diajukan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara umum proses fermentasi dengan ragi tape pada manure ayam dapat menurunkan kadar serat kasar.
2. Dosis ragi tape yang paling baik untuk proses fermentasi dalam menurunkan kadar serat kasar pada manure ayam sebesar 4%.
3. Penggunaan manure ayam yang telah difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial sebesar 5%, 10% dan 15% memberikan nilai daya cerna bahan kering dan serat kasar yang sama baiknya dengan pemberian pakan komersial sebesar 100%.
4. Manure ayam yang telah difermentasi dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 15% pada ransum ayam pedaging jantan.

## 6.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

1. Manure ayam yang akan diberikan pada ayam sebaiknya diolah secara fermentasi terlebih dahulu untuk meningkatkan nilai gizinya.
2. Manure ayam yang telah difermentasi dengan ragi tape dosis 4% dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak terutama untuk menggantikan sebagian pakan komersial dalam ransum ayam sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan.
3. Berdasarkan daya cerna bahan kering dan serat kasar maka manure ayam yang telah difermentasi ragi tape dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 15% dari pakan.
4. Dengan mengacu pada penelitian ini perlu kiranya diadakan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan jumlah manure ayam hasil fermentasi yang diberikan pada ayam dan memperbanyak jumlah ulangan serta daya cerna protein, daya cerna lemak.

## RINGKASAN

**NANI SULISTIAWATI.** Penelitian tentang penggunaan manure ayam yang difermentasi dengan ragi tape sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar ayam pedaging jantan didasari keinginan untuk mencari sumber pakan yang baru, murah, bergizi cukup dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia bagi ternak, khususnya ternak unggas. Penelitian dilakukan selama tujuh minggu di kandang penelitian Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan analisis ransum di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Tujuan Penelitian ini adalah menurunkan kadar serat kasar pada manure ayam dengan cara fermentasi serta mengetahui dampak penggunaan manure ayam yang telah difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar pada ayam pedaging jantan.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama digunakan 200 gram manure ayam yang difermentasi dengan ragi tape. Metode penelitian yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap dengan lima ulangan dan empat perlakuan yaitu R0, R1, R2 dan R3 dengan tingkat pemberian dosis ragi tape 0%, 2%, 4% dan 6%. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan tingkat pemberian dosis ragi tape terhadap penurunan kadar serat kasar.



Penelitian tahap kedua menggunakan 20 ekor ayam pedaging jantan *strain Loghman* umur satu hari sebagai hewan coba yang dibagi menjadi lima ulangan dan empat perlakuan yaitu P0, P1, P2 dan P3 dengan tingkat pemberian manure ayam yang telah difermentasi 0%, 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar ayam pedaging. Penggunaan manure ayam yang telah diolah secara fermentasi dengan ragi tape dapat diberikan sebagai pengganti sebagian pakan komersial sampai tingkat 15% karena masih memberikan daya cerna bahan kering dan serat kasar yang cukup baik bagi ayam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. P.T. Gramedia. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. P.T. Gramedia. Jakarta. 175-186.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Arif, A.A. 1996. Daya Cerna Bahan Kering dan Protein dari Beberapa Sumber Karbohidrat yang Difermentasi dalam Upaya Menekan Biaya Produksi. Depdikbud. Dirjen Pendidikan Tinggi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Arndt, D.L, D.L.Day and E.E. Hatfield. 1979. Processing and Handling of Animal Excreta for Refeeding. J. Anim. Sci. 48: 157-163.
- Bhattacharya, A.N. and J.C. Taylor. 1975. Recycling Animal Waste as a Feedstuff. J. Anim. Sci. 41: 1438-1457.
- Biely, J., W.D. Kitts and N.R. Bulley. 1980. Dried Poultry Waste as a Feed Ingredient. World Animal Review. FAO 34 : 35-42.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Willey and Sons Chichester. New York.
- Chambali, F. 1991. Kotoran Ayam Sebagai Pengganti Bekatul. Majalah Ayam dan Telur. No. 66 Tahun XXI. Jakarta.
- Daghir, N.J. and J.L. Sell. 1982. Amino Acid Limitations of Yeast Single Cell Protein for Growing Chickens. Poultry Sci. 61 : 337-344.
- Direktorat Jendral Peternakan. 1985. Petunjuk Teknis Peningkatan Usaha Ayam Petelur. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1988. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Lembaga Sumber Daya Informasi IPB. Bogor.

- Flegal, C.J. and H.C. Zindal. 1970. The Utilization of Poultry Waste as a Feedstuff for Growing Chicks. Michigan State University. Research Report 117: 21-29.
- Fontenot, J.P. and J.P. K.E. Webb, Jr. 1975. Health Aspects of Recycling Animal Waste by Feeding. J. Anim. Sci. 40: 1267-1276.
- Forsht, R.G., C.R. Burbee and W.M. Crosswhite. 1974. Recycling Poultry Waste as Feed: Will it Pay. Agric. Ec. Report. No. 254.
- Hamid, N. 1996. Pemanfaatan Produk Sisa untuk Meningkatkan Efisiensi. Poultry Indonesia. 198: 6-7.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E.G. Sa'id. 1990. Teknologi Fermentasi. PAU-Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Jull, M.A. 1975. Poultry Husbandry. 3<sup>th</sup> Ed. Mc. Graw Hill Book Company Inc.
- Kismono, I., S. Susetya, dan A. Sewandi. 1969. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Peternakan Rakyat. Dirjen Peternakan Rakyat. Dirjen Peternakan. Departemen Pertanian.
- Kusriningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusuma, D. 1980. Jantan dan Betina Broiler Dipelihara Secara Terpisah. Poultry Indonesia. No. 8. Hal : 16-17.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan Kedua. PT. Pembangunan. Jakarta.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosly. 1985. Animal Nutrition. Tata Mc. Graw Hill Publishing Company, Ltd. Bombay. New Delhi.
- Mc. Donald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1981. Animal Nutrition. Longma. London.

- Moerti, D.T.A. 1992. Pengaruh Pemberian Tape Ubi Kayu sebagai Sumber Protein Terhadap Daya Cerna Bahan Kering dan Serat Kasar Ransum Domba Jantan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Muller, Z.O. 1980. Feed from Animal Waster. State of Knowledge. FAO Animal Production and Health Paper. 18: 8-12.
- Mustikoweni, P. 1989. Pengaruh Berbagai Kombinasi Pakan Rumput Raja dengan Gliricidia Terhadap Daya Cerna In Situ pada Domba. Depdikbud. Dirjen Pendidikan tinggi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mustikoweni, P., Agustono, Anam Al Arif. 1994. Prosedur Analisis dan Pengawetan Bahan Pakan Ternak. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Neishem, M.C., R.E. Austic and L.E. Card. 1979. Poultry Production. 12<sup>th</sup> Ed. Ed. Lea and Febinger. Philadelphia. USA.
- Nuryadi. 1996. Segmentasi dan Peluang Pasar Produk Perunggasan di Indonesia. Poultry Indonesia. 197 : 61-63.
- Parakkasi, A.H. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. PT. Angkasa. Bandung,
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1986. The Nutrition Of Early Weared Calf. Ruminant Ammonia Formation From Soluble and Insoluble Protein. Anim. Prod.
- Rahayu, K.K. dan Sudarmadji, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Rahman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rahman, A. 1992. Teknologi Fermentasi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rasyaf, M. 1982. Bahan Makanan Unggas di Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.

- Rasyaf, M. 1986. Masa Produksi dan Nutrisi pada Ayam Broiler. *Poultry Indonesia*. 81 : 14-15.
- Rasyaf, M. 1992. Bungkil Kacang Kedelai dalam Ransum. *Poultry Indonesia*. 143 : 36-37.
- Ricke, S.C., P.J. Van Der Aar, G.C. Fahey, Jr. and L.L. Berger. 1982. Influence of Dietary Fibers on Performance and Fermentation Characteristic of Gut Contents from Growing Chicks. *Poultry Sci.* 61 : 1335-1343.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas Yang Rasional. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sartika, T. 1986. Kotoran Ayam Sebagai Campuran Ransum. *Poultry Indonesia*. 79: 19 - 20
- Satie, D.L. 1992. Manfaat Kotoran Ternak Untuk Ransum Unggas. *Poultry Indonesia*. 153 : 18 - 19.
- Schaible, P.J. 1970. *Poultry Feeds and Nutrition* The Avi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut. Company Inc.
- Sheppard, C.C., C.J. Flegal, D. Dorn and J.L. Dale. 1971. The Relationship of Drying Temperature to Total Crude Protein in Dried Poultry Waste. In : *Poultry Pollution Research Result*. Mich. St. Univ. Agric. Exp. Stn. Res. Rep. 152 : 12 - 17.
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan P. Suryoprawiro. 1982. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*. Cetakan Pertama. Penerbit Margie Group. Jakarta.
- Smith, L.W. 1973. Recycling Animal Waster as Protein Sources. In: *Alternative Sources of Protein for Animal Production*. Prog. of a Symp. Nat. Acad. Sci. Wash. D. C. 146-177.
- Smith, L.W. and W.E. Wheeler. 1979. Nutritional and Economic Values of Animal Excreta. *J. Anim. Sec.* 48: 144-156
- Sturkie, P.D. 1976. *Avian Physiologi*. 3<sup>rd</sup> Ed. Springer Verlag. New York. Heidelberg Berlin. 175-230.

- Sudarmadji, S. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Sundestol, F and E. Owen. 1984. Straw and Other Fibrous by Products as Feed. Elsevier. Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
- Susetyo. 1978. Pengolahan Potensi Hijauan Makanan Ternak Untuk Produksi Ternak daging. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Susilowati, S.E. 1990. Pengaruh Pemberian Manure Ayam dalam Ransum Terhadap Kadar Protein dan Lemak Telur Itik Mojosari. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekotjo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan III. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Whiteman, P.C., L.R. Humphreys and N.H. Monteith. 1974. A Course Manual In Tropical Pasture Science. Australian Vice Counsellors.
- Yuswiati, E. 1983. Penggunaan Manure Ayam dan Domba Sebagai Bahan Campuran dari Ransum Ayam Petelur Jantan Pengaruhnya Terhadap Irisan Komersial dan Organ Tubuh. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.

LAMP IRAN

**Lampiran 1. Analisis Kadar Bahan Kering**

Bahan pakan ditimbang beratnya (= A gram) dan dimasukkan ke dalam kantong kertas yang telah diberi lubang udara dan diketahui beratnya (= B gram). Kemudian dipanaskan dalam oven pada temperatur 60°C selama 48-72 jam setelah pemanasan, sampel ditimbang kembali (C gram). Penetapan kadar bahan kering dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Bahan Kering } 60^{\circ}\text{C} = \frac{C-B}{A} \times 100\%$$

Sumber: Mustikoweni, dkk. (1994).



**Lampiran 2. Analisis Kadar Serat Kasar**Bahan-bahan:

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N; NaOH 1,5 N; HCl 0,3 N; Aceton; H<sub>2</sub>O panas.

Cara Kerja:

Timbang kurang lebih satu gram sampel (=A) dan masukkan dalam erlenmeyer 300cc, tambahkan 50cc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N, kemudian hubungkan erlenmeyer dengan pendingin *Reffluk* dan didihkan diatas pemanas air selama 30 menit. Tambahkan 25 cc NaOH 1,5 N ke dalam larutan nomor satu dan didihkan kembali selama 30 menit. Saringlah larutan tersebut diatas corong *Buchner* yang telah dialasi dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya (=B gram), bilaslah erlenmeyer dengan 50cc air panas dan saring kembali. Masukkan 50cc HCl 0,3 N ke dalam corong *Buchner* yang masih berisi residu, biarkan selama satu menit. Kemudian sedotlah dengan kompresor melalui lubang yang ada pada erlenmeyer penghisap. Bilas kembali residu didalam corong dengan 50cc air panas beberapa kali (5 kali). Kemudian tuangkan 5cc aceton ke dalam corong tersebut, biarkan satu menit kemudian hisap dengan kompresor. Cara yang sama diulangi lagi dua kali dan dihisap sampai kering. Angkat kertas saring yang berisi residu perlahan-lahan dan diletakkan ke dalam cawan porselen yang sebelumnya telah dipanaskan selama satu jam di dalam oven 105<sup>0</sup>C dan telah diketahui beratnya (=C), kemudian dikeringkan ke dalam oven 105<sup>0</sup>C selama satu setengah jam.

Keluarkan cawan yang berisi residu dari dalam oven dan masukkan ke dalam exicator selama 30 menit dan ditimbang (=D). Selanjutnya masukkan cawan tersebut ke dalam tanur listrik (550<sup>0</sup>C) selama 2 jam. Matikan tanur listrik dan biarkan turun temperaturnya ke 0<sup>0</sup>C, baru kemudian cawan dikeluarkan dari dalamnya dan dimasukkan ke dalam exicator selama 15 menit ditimbang (=E), kemudian dibakar sampai berwarna putih.

Hitung kadar serat kasar sampel dengan menggunakan cara perhitungan:

$$\text{Kadar Serat Kasar} = D - \frac{E}{A} - B \times 100\%$$

Kadar serat kasar berdasar bahan kering bebas air =

$$\frac{\text{Kadar serat kasar}}{\text{Bahan kering bebas air}} \times 100\%$$

Sumber: Mustikoweni, dkk. (1994).

**Lampiran 3.** Data Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang telah Difermentasi pada Beberapa Dosis Berdasarkan Bahan Kering 64,4464%

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
1	15,4900	16,3725	11,1075	16,9747
2	17,2989	15,4364	12,2229	15,9454
3	16,1017	13,1574	12,6150	16,4983
4	16,6305	13,6530	13,0513	16,0296
5	16,2978	14,9109	12,1615	15,3092
<b>Jumlah</b>	81,8189	73,5302	61,1582	80,7572
<b>Rata-rata</b>	16,3638	14,7060	12,2316	16,1514
<b>SD</b>	0,6675	1,3095	0,7224	0,6254

**Lampiran 4.** Analisis Varian Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang telah Difermentasi pada Beberapa Dosis Berdasarkan Bahan Kering 64,4464%

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	54,3056	18,1019	23,5579**	3,24	5,29
Sisa	16	12,2939	0,7684			
<b>Total</b>	19	66,5995				

\*\* ) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar serat kasar manure ayam ( $F_{hitung} > F_{tabel 0,01}$ )

$$FK = \frac{(297 \times 2645)^2}{5 \times 4} = 4418,3019$$

$$JKT = (15,4900)^2 + (17,2989)^2 + \dots + (15,3092)^2 - FK$$

$$= 4484,9086 - FK$$

$$= 66,5995$$

$$JKP = \frac{(81,8189)^2 + \dots + (80,7572)^2}{5} - FK$$

$$= 4472,6147 - FK$$

$$= 54,3056$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 12,2939$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{54,3056}{3} = 18,1019$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{12,2939}{16} = 0,7684$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = 23,5579$$

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

db = derajat bebas

t = Perlakuan

n = Ulangan

Uji Beda Nyata Jujur 5% Kadar Serat Kasar Manure Ayam yang Telah Difermentasi pada Beberapa Dosis.

Perlakuan	Rata-rata $\bar{x}$	Beda			BNJ 5%
		$\bar{x} - R2$	$\bar{x} - R1$	$\bar{x} - R3$	
<b>R0</b>	16,3638 <sup>a</sup>	4,1322*	1,6578*	0,2124	1,5878
<b>R3</b>	16,1514 <sup>ab</sup>	3,9198*	1,4451		
<b>R1</b>	14,7060 <sup>b</sup>	2,4744*			
<b>R2</b>	12,2316 <sup>c</sup>				

\*) = Perbedaan rata-rata perlakuan lebih besar dari BNJ 5%

$$\text{BNJ 5\%} = Q 5\% (t, \text{ db sisa}) \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

**Lampiran 5.** Data dan Perhitungan Efisiensi Fermentasi Penurunan Kadar Serat Kasar Manure Ayam Selama Penelitian

Data Efisiensi Penurunan Kadar Serat Kasar Manure Ayam Selama Penelitian

Dosis Ragi Tape (%)	Kadar Serat Kasar setelah Difermentasi (%)	Efisiensi
0%	16,3638	0
2%	14,7060	0,8289
4%	12,2316	1,0331
6%	16,1514	0,0354

Perhitungan Efisiensi Fermentasi Penurunan Kadar Serat Kasar =

$$\frac{\text{Kadar Serat Kasar setelah Difermentasi} - \text{Kadar Serat Kasar sebelum Difermentasi}}{\text{Dosis Ragi Tape}}$$

Sumber: Arif (1996).

**Lampiran 6.** Perbandingan Komposisi Kimiawi Manure Ayam pada Berbagai Pengolahan

Zat-zat Makanan (%)	Manure Ayam			
	Pengeringan	Pengukusan	Fermentasi dengan Ragi Tape 4%	Fermentasi dengan Ragi Tape 4% dan Dikeringkan
Bahan Kering	92,9116	66,4710	66,6752	89,8037
Abu	30,2395	21,8250	21,1455	28,8037
Protein	22,8039	17,5120	18,5282	24,9556
Serat Kasar	23,4300	16,3638	12,1863	16,4137
Lemak	3,2700	1,9200	1,5722	2,1176
Ca	7,8799	5,3860	5,0612	6,8169
BETN	13,1682	8,8520	13,2412	17,8346

Keterangan: Analisa dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

**Lampiran 7. Susunan Nilai Gizi Pakan BR-I dan BR-II**

## Susunan Nilai Gizi Pakan BR-I

Kandungan Gizi	Kadar
Protein Kasar	21-23 %
Lemak	5-8 %
Serat Kasar	3-5 %
Ca	0,9-1,1 %
Abu	5-7 %
P	0,7-0,9 %
ME	2800-3000 Kkal/kg

Sumber : Brosur. PT. JAPFA COMFEED Indonesia.

## Susunan Nilai Gizi Pakan BR-II

Kandungan Gizi	Kadar
Protein Kasar	19-21 %
Lemak	5-8 %
Serat Kasar	3-5 %
Ca	0,1-1,1 %
Abu	5-7 %
P	0,7-0,9 %
ME	3000-3200 Kkal/kg

Sumber : Brosur. PT. JAPFA COMFEED Indonesia.



**Lampiran 8.** Data Rata-rata Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Data Rata-rata Konsumsi Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	119,54	126,21	135,52	110,58
2	111,78	128,71	130,08	122,08
3	126,56	130,52	127,38	111,46
4	124,42	123,66	124,37	119,37
5	117,28	120,07	123,14	122,15
<b>Jumlah</b>	599,580	629,170	640,490	585,640
<b>Rata-rata</b>	119,916	125,834	128,098	117,1280
<b>SD</b>	5,8676	4,1328	4,9500	5,6959

Data Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	109,3863	115,3823	123,7783	100,9050
2	102,2854	117,6678	118,8096	111,3989
3	115,8100	119,3226	116,3435	101,7080
4	113,8518	113,0511	113,5943	108,9260
5	107,3182	109,7691	112,4709	111,4627
<b>Jumlah</b>	548,6517	575,1929	584,9966	534,4006
<b>Rata-rata</b>	109,7303	115,0386	116,9990	106,8801
<b>SD</b>	5,3692	3,3794	4,0438	4,6488

Data Rata-rata Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	4,7696	5,8198	7,0909	6,4728
2	4,4600	5,9350	6,8063	7,1459
3	5,0497	6,0185	6,6650	6,5243
4	4,9644	5,7022	6,5075	6,9873
5	4,6795	5,5366	6,4431	7,1501
<b>Jumlah</b>	23,9232	29,0121	33,5128	34,2804
<b>Rata-rata</b>	4,7846	5,8024	6,7026	6,8561
<b>SD</b>	0,2341	0,1704	0,2317	0,2982

**Lampiran 9.** Analisis Varian Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

Analisis Varian Konsumsi Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	388,7523	274,1894	10,1127**	3,24	5,29
Sisa	16	433,8160	27,1135			
<b>Total</b>	19	822,5683				

\*\* ) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap konsumsi pakan (F hitung > F tabel 0,01).

Uji Beda Nyata Jujur 5% Konsumsi Pakan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

Perlakuan	Rata-rata x	Beda			BNJ 5%
		x - P3	x - P0	x - P1	
P2	128,098 <sup>a</sup>	10,970*	8,182	2,264	9,4311
P1	125,834 <sup>ab</sup>	8,706	5,918		
P0	119,916 <sup>ab</sup>	2,788			
P3	117,128 <sup>b</sup>				

\*) = Perbedaan rata-rata perlakuan lebih besar dari BNJ 5%.

Analisis Varian Konsumsi Bahan Kering Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	327,4280	109,1427	4,8209*	3,24	5,29
Sisa	16	362,2340	22,6396			
<b>Total</b>	19	689,6620				

\*) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsumsi bahan kering (F hitung > F tabel 0,05).

Uji Beda Nyata Jujur 5% Konsumsi Bahan Kering Selama Satu Minggu terakhir Penelitian

Perlakuan	Rata-rata x	Beda			BNJ 5%
		x - P3	x - P0	x - P1	
P2	116,9990 <sup>a</sup>	10,1189*	7,2687	1,9604	8,6180
P1	115,0386 <sup>ab</sup>	8,1585	5,3085		
P0	109,7303 <sup>ab</sup>	2,8502			
P3	106,8801 <sup>b</sup>				

\*) = Perbedaan rata-rata lebih besar dari BNJ 5%

Analisis Varian Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	13,6865	4,5622	67,7890**	3,24	5,29
Sisa	16	1,0775	0,0673			
Total	19	14,7640				

\*\*\*) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap konsumsi serat kasar (F hitung > F tabel).

Uji Beda Nyata Jujur 5% Konsumsi Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

Perlakuan	Rata-rata x	Beda			BNJ 5%
		x - P0	x - P1	x - P2	
P3	6,8561 <sup>a</sup>	2,0715*	1,0537*	0,1535	0,4699
P2	6,7026 <sup>a</sup>	1,9180*	0,9002*		
P1	5,8024 <sup>b</sup>	1,0178*			
P0	4,7846 <sup>c</sup>				

\*) = Perbedaan rata-rata lebih besar dari BNJ 5%

**Lampiran 10.** Data Rata-rata Berat Ekskreta, Ekskreta Bahan Kering dan Ekskreta Serat Kasar pada Masing-Masing Perlakuan Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Data Rata-rata Berat Ekskreta Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	108,72	111,41	120,08	112,45
2	99,28	110,89	119,89	120,08
3	118,41	117,37	129,44	98,79
4	111,77	109,44	123,94	108,83
5	101,13	100,28	103,17	130,92
<b>Jumlah</b>	539,31	549,39	596,52	571,07
<b>Rata-rata</b>	107,862	109,878	119,304	114,214
<b>SD</b>	7,8460	6,1607	9,8169	12,0779

Data Rata-rata Ekskreta Bahan Kering Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	30,3452	30,4930	30,0237	30,0255
2	19,2398	27,6105	34,7460	27,7307
3	27,6946	34,4389	32,1176	28,1970
4	34,2331	27,8982	31,0917	29,7165
5	21,0102	25,8556	25,6246	34,5762
<b>Jumlah</b>	132,5229	146,2962	153,6036	150,2459
<b>Rata-rata</b>	26,5046	29,2592	30,7207	30,0492
<b>SD</b>	6,3020	3,3357	3,3447	2,7116

Data Rata-rata Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	3,3573	4,5199	5,1887	4,9411
2	3,1928	4,3291	5,4346	5,6281
3	4,2876	4,8579	5,3381	5,3159
4	3,8181	4,4203	5,2265	5,8246
5	2,8771	3,9230	5,1760	5,5196
<b>Jumlah</b>	17,5329	22,0502	26,3639	27,2283
<b>Rata-rata</b>	3,5066	4,4100	5,2728	5,4457
<b>SD</b>	0,5532	0,3052	0,0990	0,3014

**Lampiran 11. Analisis Varian Berat Ekskreta, Ekskreta Bahan Kering dan Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian**

**Analisis Varian Berat Ekskreta Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian**

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	386,1125	128,7042	1,5064	3,24	5,29
Sisa	16	1367,0360	85,4397			
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1753,1485</b>				

**Analisis Varian Ekskreta Bahan Kering Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian**

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	51,4238	17,1413	0,9882	3,24	5,29
Sisa	16	277,5275	17,3455			
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>328,9513</b>				

**Analisis Varian Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian**

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	11,9281	3,9760	29,1495**	3,24	5,29
Sisa	16	2,1830	0,1364			
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>14,1111</b>				

\*\*\*) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap ekskreta serat kasar (F hitung > F tabel 0,01)

Uji Beda Nyata Jujur 5% Ekskreta Serat Kasar Selama Satu Minggu Terakhir Penelitian

Perlakuan	Rata-rata x	Beda			BNJ 5%
		x - P0	x - P1	x - P2	
P3	5,4457 <sup>a</sup>	1,9391*	1,0357*	0,1729	0,6689
P2	5,2728 <sup>a</sup>	1,7662*	0,8628*		
P1	4,4100 <sup>b</sup>	0,9034*			
P0	3,5066 <sup>c</sup>				

\*) = Perbedaan rata-rata perlakuan lebih besar dari BNJ 5%



**Lampiran 12.** Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering dan Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan (%)

Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering pada Masing-masing Perlakuan (%)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	72,2587	73,5722	75,7439	70,2438
2	81,1901	76,5352	70,7549	75,1068
3	76,0862	71,1380	72,3942	72,2765
4	69,9319	75,3225	72,6292	72,7186
5	80,4225	76,4455	77,2167	68,9796
<b>Jumlah</b>	379,8894	373,0134	368,7389	359,3253
<b>Rata-rata</b>	75,9779	74,6027	73,7478	71,8651
<b>SD</b>	4,9325	2,0354	2,2577	2,0666

Data Rata-rata Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan (%)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	29,6104	22,3358	26,8259	23,6636
2	28,4126	27,0581	20,1534	21,2394
3	15,0900	19,2839	19,9085	18,5369
4	23,0904	22,4808	19,6842	16,6359
5	38,5169	29,1442	19,6660	22,8039
<b>Jumlah</b>	134,7223	120,3028	106,2380	102,8797
<b>Rata-rata</b>	26,9445	24,0606	21,2476	20,5759
<b>SD</b>	8,6388	3,5534	2,7948	2,6313

**Lampiran 13.** Analisis Varian Daya Cerna Bahan Kering dan Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan

Analisis Varian Daya Cerna Bahan Kering pada Masing-masing Perlakuan.

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	44,4373	14,8124	1,4063	3,24	5,29
Sisa	16	168,5313	10,5332			
<b>Total</b>	19	212,9686				

Analisis Varian Daya Cerna Serat Kasar pada Masing-masing Perlakuan

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	127,2945	42,4313	1,5590	3,24	5,29
Sisa	16	435,2513	27,2032			
<b>Total</b>	19	562,5458				