

SKRIPSI

PENGGUNAAN KOTORAN SAPI YANG DIFERMENTASI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL TERHADAP KONSUMSI DAN DAYA CERNA BAHAN KERING AYAM PEDAGING JANTAN



Oleh :

WIWIN SUKARTIKA

MALANG – JAWA TIMUR

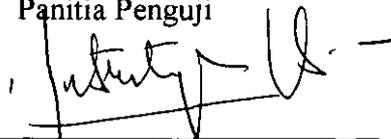
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2001

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

Menyetujui,

Panitia Penguji



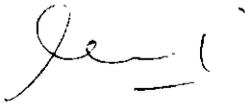
Prof. Dr. Ir Kusniningrum Rochiman, M.S

Ketua



Hana Eliyani, M.S., Drh

Sekretaris



Mirni Lamid, M.P., Drh

Anggota



M. Anam Al-Arif, M.Kes., Drh

Anggota



Handajani Tjitro, M.S., Drh

Anggota

Surabaya, 25 Oktober 2001

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga



Dr. Ismudiono, M.S., Drh

NIP 130687297

**PENGGUNAAN KOTORAN SAPI YANG DIFERMENTASI
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN PAKAN KOMERSIAL
TERHADAP KONSUMSI DAN DAYA CERNA
BAHAN KERING AYAM PEDAGING JANTAN**

Wiwin Sukartika

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kotoran sapi yang difermentasi terhadap konsumsi dan daya cerna bahan kering pada ayam pedaging jantan.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor ayam pedaging jantan strain *Arbor Acres* berumur satu hari (DOC). Selama percobaan ayam diberi pakan komersial BR-I (*starter*) dan BR-II (*finisher*). Penggunaan kotoran sapi yang difermentasi pada pakan komersial dilakukan dengan perlakuan yang berbeda (0%, 5%, 10%, dan 15% dari total ransum). Pengumpulan data dilakukan pada minggu keenam penelitian (selama tujuh hari), berupa data konsumsi dan daya cerna bahan kering.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ 5%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kotoran sapi yang difermentasi dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ayam pedaging jantan.

KATA PENGANTAR

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

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

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Mirni Lamid, M.P., Drh selaku pembimbing pertama dan ibu Handajani Tjitro, M.S., Drh selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam penyusunan makalah skripsi ini.

Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Makanan Ternak dan karyawan, ibu Tri Nurhayati, M.S., Drh, Bapak Koesnoto, M.S., Drh serta karyawan Yayasan Pendidikan Anak Buta Sukolilo atas segala bantuan dan saran yang diberikan selama penelitian berlangsung.

Untuk Ibu (Alm), Bapak dan kakak-kakak tercinta serta teman-teman kost, keluarga Evi, Dian serta rekan-rekan lainnya yang telah memberi bantuan dan dorongan semangat hingga terselesainya makalah ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Namun demikian, semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam makalah ini bermanfaat bagi pengembangan peternakan di Indonesia.

Surabaya, Oktober, 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Landasan Teori.....	3
1.5. Hipotesis Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Ayam Pedaging	5
2.2. Ransum Ayam	6
2.3. Kotoran Sapi sebagai Bahan Pakan Ternak	8
2.4. Fermentasi	10
2.5. Sistem Pencernaan Ayam.....	13

2.6. Konsumsi Pakan.....	14
2.7. Daya Cerna Bahan Kering.....	15
BAB III MATERI DAN METODE.....	18
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2. Bahan dan Materi Penelitian.....	18
3.3. Metode Penelitian.....	19
3.3.1. Tahap Pertama.....	19
3.3.2. Tahap Kedua.....	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4.1. Tahap Pertama.....	20
3.4.2. Tahap Kedua.....	21
3.5. Peubah yang Diamati.....	23
3.5.1. Tahap Pertama.....	23
3.5.2. Tahap Kedua.....	23
3.6. Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	25
4.1. Kandungan Serat Kasar.....	25
4.2. Konsumsi Bahan Kering.....	26
4.3. Daya Cerna Bahan Kering.....	27
BAB V PEMBAHASAN.....	29
5.1. Kandungan Serat Kasar.....	29
5.2. Konsumsi Bahan Kering.....	30

5.3. Daya Cerna Bahan Kering.....	31
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	34
RINGKASAN	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pedoman Kebutuhan Gizi Pakan Ayam Pedaging Berdasarkan Bahan Kering(%)	8
2. Komposisi Kimiawi Kotoran Sapi berdasarkan Bahan Kering.....	9
3. Hasil Analisis Pakan Perlakuan Periode Starter (0-4 minggu)	22
4. Hasil Analisis Pakan Perlakuan Periode Finisher (4-6 minggu).....	22
5. Rata-rata Kandungan Serat Kasar Kotoran Sapi Setelah Difermentasi ..	25
6. Rata-rata Konsumsi Pakan pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari).....	26
7. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari).....	27
8. Rata-rata Ekskreta Bahan Kering pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari).....	27
9. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari).....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian-bagian Sistem Pencernaan Unggas.....	13

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Industri ayam ras berkembang sangat pesat selama 30 tahun terakhir dan sebaliknya drastis menurun sejak krisis ekonomi moneter bulan Juli 1997. Akibatnya jumlah peternak dan populasi ayam ras saat ini menurun tajam serta diperkirakan hanya tinggal 30% dari populasi sebelum krisis moneter. Penyebab utama keruntuhan industri perunggasan tersebut adalah karena meningkatnya harga pakan ternak sebagai akibat melemahnya nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika Serikat, sebab sebagian besar bahan pakan ternak unggas terutama ayam ras harus di impor dari luar negeri (Pius dkk, 1999). Menurut Al-Arif (1995) kenaikan harga pakan akan mengakibatkan biaya produksi ternak naik, karena 70-80% biaya produksi unggas berasal dari biaya pakan ternak.

Menurut Tami (1988) dalam usaha peternakan ayam ras penyediaan pakan merupakan faktor yang penting dalam menentukan maju mundurnya suatu usaha peternakan. Pakan merupakan kebutuhan mutlak yang harus disediakan oleh peternak untuk kelangsungan hidup dan proses biologis dalam tubuh ayam.

Agar peternak ayam bisa mendapatkan keuntungan yang memadai, maka biaya produksi harus bisa ditekan. Untuk mengurangi biaya produksi peternak harus bisa menggunakan pakan secara efisien berupa pemberian ransum sesuai periode pertumbuhan ayam, penurunan konversi pakan dan kontrol yang ketat terhadap

pemberian ransum di kandang. Selain itu peternak juga harus bisa menekan harga pakan dengan cara menyusun ransum unggas sendiri (Al-Arif, 1995).

Santoso (1987) menyatakan bahwa perlu adanya alternatif penggunaan bahan baku pakan yang tidak bersaing dengan manusia tetapi mengandung zat gizi yang cukup bagi ternak, murah serta mudah didapat. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan kotoran sapi. Penggunaan kotoran sapi sebagai campuran ransum ayam broiler disebabkan karena kotoran sapi mengandung faktor-faktor perangsang pertumbuhan ayam (Anggorodi, 1968 yang dikutip oleh Indriyati, 1985). Kotoran sapi kering dapat digunakan 5-10% untuk pakan ayam broiler (Hardjo dkk, 1989; Santoso, 1987).

Menurut Widarto dan Suryanta (1995) kotoran sapi mengandung protein sebesar 6,74% dan serat kasar sebesar 36,64%. Kandungan serat kasar yang tinggi merupakan salah satu faktor pembatas penggunaan kotoran sapi sebagai campuran ransum unggas karena koefisien pencernaan serat kasar pada ayam adalah 5% (Santoso, 1987).

✓ Salah satu upaya untuk menurunkan kadar serat kasar adalah dengan cara fermentasi. Dengan proses fermentasi suatu bahan makanan akan mengalami perubahan-perubahan fisik yang menguntungkan antara lain flavor, tekstur, daya cerna dan daya tahan terhadap penyimpanan (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

Proses fermentasi ini menggunakan probiotik yang mengandung bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, *Streptomyces*, ragi dan *Lactobacillus sp.* Fungsi probiotik ini adalah memperbanyak dan meragamkan populasi bakteri yang

menguntungkan dalam saluran pencernaan sehingga dapat mengurangi bau kotoran, meningkatkan berat badan, memperbaiki kesuburan ternak dan meningkatkan konsumsi serta daya cerna ayam (Sutardi, 1998; Anonimus, 2001).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu :

1. Apakah probiotik dapat menurunkan kandungan serat kasar pada kotoran sapi.
2. Apakah pemberian kotoran sapi yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial berpengaruh terhadap konsumsi dan daya cerna bahan kering pada ayam pedaging jantan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa probiotik dapat menurunkan kandungan serat kasar kotoran sapi dan pengaruh pemberian kotoran sapi sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap konsumsi dan daya cerna bahan kering pada ayam pedaging jantan.

1.4. Landasan Teori

Kotoran sapi mengandung protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi sehingga pemberiannya terbatas. Kadar serat kasar yang tinggi merupakan salah satu faktor pembatas sebagai campuran dalam ransum unggas. Menurut Anggorodi

(1968) yang dikutip oleh Indriyati (1985) kotoran sapi masih dapat digunakan sebagai campuran ransum ayam broiler, karena kotoran sapi mengandung faktor-faktor perangsang pertumbuhan ayam yaitu vitamin B₁₂ dan mineral yang cukup tinggi, selain mengandung karbohidrat, protein, lemak dan serat kasar.

Upaya untuk menurunkan kadar serat kasar tersebut dapat dilakukan dengan cara pengukusan dan fermentasi. Pengukusan dapat menurunkan serat kasar karena adanya pelonggaran ikatan lignoselulosa menjadi lignin dan selulosa (Romziah, 1995). Selulosa merupakan bagian dari karbohidrat, sedangkan karbohidrat merupakan substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi (Fardiaz, 1988).

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Probiotik dapat menurunkan kandungan serat kasar pada kotoran sapi
2. Pemberian kotoran sapi yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial berpengaruh terhadap konsumsi dan daya cerna bahan kering.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak ayam pedaging agar dapat memanfaatkan kotoran sapi yang sebelumnya telah difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial, sehingga dapat menekan biaya produksi.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Pedaging

Ayam pedaging atau ayam broiler adalah jenis ayam ras jantan dan betina muda yang biasanya dipelihara secara intensif untuk memperoleh daging yang optimal dalam jangka waktu enam hingga delapan minggu (Wahju, 1988). Ayam pedaging mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah umurnya relatif pendek, pertumbuhan sangat cepat, efisiensi pakan cukup tinggi, berat badan lebih besar dibanding ayam buras, daging lebih lunak (empuk) dibanding ayam buras, menguntungkan sebagai usaha andalan dan kotorannya dapat dijual (Hartono, 1995).

Periode pemeliharaan ayam pedaging menurut Rasyaf (1986) dibagi menjadi dua periode yaitu periode awal atau *starter* dimulai umur satu sampai 24 hari dan periode akhir atau *finisher* yang dimulai umur 25 hari sampai ayam dipasarkan. Menurut Scanes (1988) ayam jantan tumbuh lebih cepat daripada ayam betina, karena ayam jantan memiliki sel-sel leydig yang memproduksi hormon testosteron. Hormon ini termasuk dalam golongan hormon androgen yang merupakan hormon pertumbuhan.

Menurut North (1978) 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 relatif lebih cepat terjadi pada umur satu hingga empat minggu. Setelah itu

pada umur lima minggu kecepatannya berkurang sampai suatu saat berhenti sama sekali (Siregar, 1982).

2.2. Ransum Ayam

Ransum adalah bahan pakan ternak yang telah disusun dan biasanya terdiri dari berbagai jenis bahan pakan dengan komposisi tertentu (Sudaro dan Siriwa, 1997) yang diberikan kepada seekor hewan dalam periode 24 jam (Santoso, 1987). Sarworini (1982) menyebutkan bahwa pakan ayam pedaging adalah campuran bahan makanan (baik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dengan hasil sampingannya, maupun berasal dari hewan dengan hasil sampingannya) ditambah dengan vitamin, mineral dan antibiotika yang digunakan untuk kebutuhan ayam pedaging supaya dapat berproduksi secara maksimal. Pemberian ransum bertujuan untuk menjamin pertumbuhan berat badan dan menjamin produksi ternak agar menguntungkan (Sudaro dan Siriwa, 1997).

Pembatas utama yang menentukan mutu ransum ayam adalah zat-zat makanan yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Dirjennak, 1985). Adapun jenis bahan ransum yang biasa digunakan terbagi atas bahan nabati dan bahan hewani, baik yang masih utuh maupun limbah (Sudaro dan Siriwa, 1997).

Komposisi bahan pakan terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik meliputi karbohidrat, lipida, protein dan vitamin, sedangkan bahan anorganik meliputi mineral (Bondi, 1987). Karbohidrat menempati proporsi terbesar dalam pakan hewan kecuali pada karnivora.

Dalam tubuh hewan karbohidrat antara lain berfungsi sebagai sumber energi untuk badan, lemak badan, glikogen tubuh dan gula darah (Tillman dkk, 1991). Karbohidrat merupakan komponen yang sangat penting dari tanaman dan mewakili 75% dari jumlah bahan kering dalam pakan ternak (Bondi, 1987).

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 esensial yang terkandung dalam bahan pakan tersebut (Wahju, 1988). Defisiensi atau kelebihan asam amino tertentu menyebabkan konsumsi pakan menurun, karena mempengaruhi daerah otak yang mengatur konsumsi pakan (Koentjoko, 1993).

Lemak merupakan sumber energi yang sangat baik karena mempunyai nilai energi 2,25 kali lebih tinggi dibandingkan karbohidrat (Anggorodi, 1994). Menurut Rasyaf (1994) pemakaian lemak dalam ransum ayam pedaging perlu dibatasi yaitu antara 2-5%, karena kelebihan lemak dalam ransum tidak bisa tercerna seluruhnya oleh ayam pedaging.

Mineral termasuk unsur anorganik yang mempunyai peranan penting dalam makanan ternak. Zat-zat mineral terdapat lebih kurang 3-5% dalam tubuh hewan. Hewan tidak dapat mensintesa mineral dalam tubuh, oleh karena itu harus tersedia dalam ransum (Maynard dan Roosli, 1969 yang dikutip Tami, 1988).

Menurut Sudaro dan Siriwa (1997) vitamin merupakan komponen organik yang tidak dapat disintesa sendiri oleh tubuh ayam, kecuali vitamin C. Kebutuhan vitamin dalam tubuh hanya sedikit tetapi sangat penting untuk melakukan proses-proses

dalam tubuh. Vitamin yang dibutuhkan unggas ada 13 macam yang terdiri atas vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, K dan vitamin yang larut dalam air yaitu vitamin C dan B kompleks (Anggorodi 1992).

Menurut Santoso (1987) yang termasuk dalam bahan pakan tidak kompetitif adalah bahan-bahan yang masih jarang atau ada dalam jumlah berlebihan, mudah didapat, kandungan gizinya mencukupi dan harganya murah.

Tabel 1. Pedoman Kebutuhan Gizi Pakan Ayam Pedaging Berdasarkan Bahan Kering (%)

Zat-zat Gizi	Starter	Finisher
	(umur 0-4 minggu)	(umur 5-9 minggu)
Protein	22,5	18,1
Lemak	7,8	5,5
Serat Kasar	3,9	4,1
Calcium	0,93	1,2
Fosfor	0,6	0,8
EM (Kkal/kg)	3000	2900

Sumber : Anggorodi (1985)

2.3. Kotoran Sapi sebagai Bahan Pakan Ternak

Feses adalah bahan makanan tidak tercerna yang dikeluarkan dari usus besar ke kloaka dan dikeluarkan dari tubuh. Feses terdiri dari bahan makanan tidak tercerna, bakteri usus, getah pencernaan, empedu, jaringan lapisan usus yang aus dan zat-zat mineral yang berasal dari tubuh (Anggorodi, 1985).

Menurut Widarto dan Suryanta (1995) kotoran sapi mengandung protein sebesar 6,74% dan serat kasar yang cukup tinggi yaitu 36,64%. Kandungan serat kasar yang tinggi dalam kotoran sapi merupakan salah satu faktor pembatas penggunaan kotoran

sapi sebagai campuran dalam ransum ayam. Hal ini disebabkan karena ayam mempunyai sistem pencernaan monogastrik sehingga hampir tidak mampu mencerna serat kasar yang terlalu tinggi (Dirjen Peternakan, 1985). Kadar serat kasar yang dianjurkan dalam ransum ayam pedaging adalah 5% (Santoso,1987).

Kotoran sapi mengandung 763 Kkal/kg energi yang dapat dicerna dan 485 Kkal/kg yang dapat dimetabolisir (Hardjo dkk, 1989). Menurut Wahju (1985) energi digunakan ayam untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi, menyelenggarakan aktivitas fisik dan mempertahankan temperatur tubuh yang normal.

Tinggi rendahnya nilai gizi yang terkandung dalam kotoran sapi tergantung dari beberapa faktor, antara lain macam dan jumlah bahan makanan yang diberikan dan cara pengolahan kotoran sapi serta kesehatan sapi yang diambil kotorannya (Elsevier, 1990).

Tabel 2. Komposisi Kimiawi Kotoran Sapi Berdasarkan Bahan Kering (%)

Nutrien	Kadar (%)	
	A	B
Abu	22,11	23,63
Protein Kasar	6,74	8,57
Serat Kasar	36,64	21,41
Lemak Kasar	2,45	2,01
Ca	0,43	1,07
P	2,25	2,15
ME (Kkal/kg)*	485	485

Sumber: A= Widarto dan Suryanta (1995)

B= Indriyati (1985)

* = Hardjo dkk (1989)

2.4. Fermentasi

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

Fermentasi terjadi karena adanya kegiatan mikroba tertentu pada bahan organik yang sesuai. Akibatnya sifat bahan tersebut berubah karena terjadi pemecahan kandungan gizi yang ada dalam bahan tersebut. Dalam proses ini mikroba diperbanyak dan digiatkan metabolismenya didalam bahan tersebut dalam batas tertentu. Melalui fermentasi dapat pula terjadi pemecahan oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan yang tidak dapat dicerna oleh unggas misalnya, selulosa, hemiselulosa dan polimer-polimernya menjadi gula sederhana atau turunannya (Santoso, 1987).

Fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah air, suhu, pH, fermentator, susunan bahan dasarnya dan zat yang bersifat pendukung (Rahayu dan Sudarmadji, 1990). Pada hakekatnya kadar air substrat dalam fermentasi tergantung pada sifat alamiah substrat, jenis organisme dan jenis produk akhir yang dikehendaki. Fermentasi secara alami biasanya berlangsung pada medium dengan kadar air

60-80%, karena pada keadaan ini medium mengandung air dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan mikroorganisme (Hardjo dkk, 1989).

Suhu sangat berpengaruh terhadap jalannya fermentasi anaerobik. Kenaikan suhu mempercepat laju perombakan, menekan kemungkinan terkontaminasi oleh bakteri dan virus patogenik. Suhu medium selama berlangsungnya fermentasi cenderung naik karena energi yang dihasilkan oleh metabolisme mikroba (Harjdo dkk, 1989).

Pengaturan pH selama proses fermentasi perlu dilakukan untuk mencapai produktivitas yang optimal. Salah satu cara untuk mengatur pH adalah dengan menambah larutan penyangga, ammonia dan natrium hidroksida selama fermentasi berlangsung (Rachman, 1989).

Sebagian besar mikroba yang penting dalam fermentasi membutuhkan senyawa organik sebagai sumber energi. Sumber energi yang biasa digunakan adalah senyawa organik sumber karbon seperti karbohidrat, lemak dan protein. Beberapa spesies mikroba dapat menggunakan alkohol, asam organik dan alkana sebagai sumber karbon (Rachman, 1989).

Daya cerna bahan pakan yang mengandung lignoselulosa dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode biologi (Baker dkk, 1975). Pemisahan lignin dapat dilakukan oleh bakteri, untuk itu diperlukan mikroorganisme yang cocok.

Proses fermentasi dapat dilakukan dengan memberikan mikroorganisme yang dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar dari bahan yang difermentasikan (Crueger dan Crueger yang dikutip oleh

Mustikoweni dkk, 1989). Menurut Judoamidjojo (1990) mikroba yang banyak digunakan dalam proses fermentasi adalah kapang, khamir dan bakteri.

Proses fermentasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan probiotik yang mengandung bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, *Streptomyces*, ragi, *Lactobacillus sp* dan rempah-rempah (Sutardi, 1998; Anonimus, 2001).

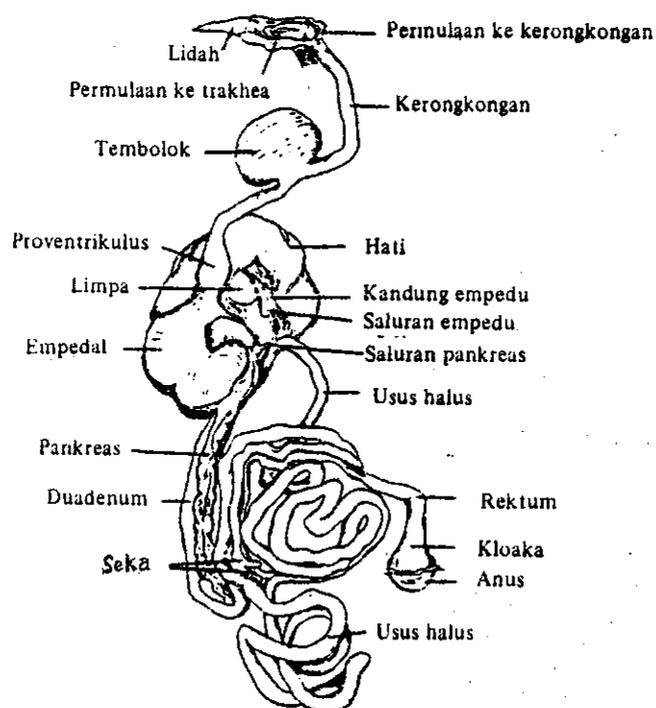
Bakteri fotosintetik berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara bebas, menyerap gas-gas beracun dan panas dari hasil pembusukan sehingga dapat mengurangi polusi dari kotoran sapi. *Actinomycetes* dan *Streptomyces* berperan dalam menghasilkan senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap bakteri patogen atau penyakit, sedangkan *Lactobacillus spp* mampu memproduksi sejumlah besar asam laktat dari karbohidrat sederhana dan dapat tahan terhadap derajat asiditas tinggi yang biasanya fatal bagi bakteri lainnya (Anggorodi, 1995; Anonimus, 2001).

Ragi berfungsi untuk memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa organik dalam bentuk alkohol, gula dan asam amino (Anonimus, 2001). Selain itu ragi merupakan fermentator yang mengandung kapang amilolitik dan khamir tertentu yang mampu menghidrolisis pati. Kapang tersebut biasanya adalah *Amylomyces rouxii*, sedangkan khamirnya adalah *Endomycopsis burtonii* (Sudarmadji dkk, 1989), sedangkan Hutasoit (1988) menyatakan bahwa ragi merupakan mikroorganisme yang dapat menghasilkan amilase. Mikroorganisme lain yang terdapat dalam ragi adalah *Candida*, *Sacharomyces cerevicae*, *Aspergillus oryzae*, *Hansenila*, *Fusarium sp*, *Mucor* dan *Rhizopus sp* (Rahayu dan Sudarmadji, 1989; Rachman, 1992).

Lactobacillus dan ragi mempunyai kemampuan baik dalam menghasilkan enzim, yang salah satunya adalah enzim selulase. Enzim selulase digunakan untuk merombak selulosa menjadi selubiosa. Selubiosa mengandung glukosida yang dihidrolisis oleh enzim glukosidase menjadi glukosa (Anggorodi, 1994; Rachman, 1992).

2.5. Sistem Pencernaan Ayam

Pencernaan adalah penguraian bahan makanan dalam saluran pencernaan untuk dapat diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh (Anggorodi, 1985).



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

Ayam tidak memiliki gigi sehingga tidak terjadi proses pengunyahan. Dengan dibantu oleh lidah pakan di dorong ke dalam kerongkongan dan disimpan sementara di tembolok, kemudian dicampur dengan getah pencernaan proventrikulus dan digiling di empedal. Pakan yang sudah halus disalurkan menuju usus halus dan dengan bantuan enzim pankreas (amilase, lipase dan protease yang masing-masing berfungsi untuk menghidrolisis pati menjadi glukosa, lemak menjadi asam lemak dan gliserol, serta proteosa dan peptone menjadi asam amino) yang dikeluarkan oleh kelenjar pankreas yang terdapat sejajar dengan bagian atas usus halus mengalami pencernaan lebih lanjut. Penyerapan makanan dilaksanakan melalui vili-vili usus halus (Anggorodi, 1985; Frandson, 1992). Sisa penyerapan diteruskan ke usus besar, sekum dan dikeluarkan melalui kloaka (Jull, 1975). Ekskreta yang dikeluarkan terdiri dari bahan pakan tidak dicerna, bakteri usus, getah pencernaan, jaringan lapisan usus yang aus dan zat-zat mineral yang berasal dari metabolisme tubuh dan dikeluarkan bersama urine (Anggorodi, 1985).

2.6. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan. Sifat khusus unggas adalah mengkonsumsi pakan untuk memperoleh energi yang penting untuk menjaga kondisi tubuh. Apabila ayam pedaging diberi pakan dengan kadar energi tinggi, maka ayam akan mengkonsumsi pakan lebih sedikit. Sebaliknya bila pakan yang diberikan memiliki kadar energi rendah, maka ayam akan mengkonsumsi

pakan lebih banyak untuk mendapatkan lebih banyak energi (Aggorodi, 1985; Tillman dkk, 1989; Murtidjo, 1992).

Konsumsi makanan dikontrol didaerah tertentu pada otak yang mengatur kapasitas isi tembolok dan derajat pengosongan tembolok. Artinya isi gastrointestinal mempengaruhi daerah otak yang akan mengontrol konsumsi makanan (Koentjoko, 1993).

Jumlah kandungan gizi yang berbeda diantara pakan akan mempengaruhi peningkatan dan penurunan konsumsi pakan, karakteristik atau kualitas daging (Suparno, 1992).

Faktor-faktor yang menentukan konsumsi pakan pada ayam pedaging antara lain suhu lingkungan, bangsa, imbangn zat-zat makanan, kualitas pakan, kecepatan pertumbuhan, tingkat produksi, stres, protein dan tingkat energi pakan (Anonimus, 1977). Semakin rendah kandungan energi metabolik dalam pakan akan meningkatkan jumlah pakan yang dikonsumsi(Wahju, 1978). Menurut Wahju (1985) rasa pada pakan tidak memegang peranan penting. Tingkat energi dalam pakan yang menentukan banyaknya pakan yang dikonsumsi.

2.7. Daya Cerna Bahan Pakan

Setiap bahan pakan yang 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. Penilaian berdasarkan

respon ternak dalam mengkonsumsi bahan pakan dapat diuji dari daya suka, jumlah pakan yang dikonsumsi dan penampilan ternak tersebut

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 bahan makanan, maka dapat dihitung daya cernanya (Anggorodi, 1980). Tillman dkk, (1989) menyebutkan bahwa daya cerna dihitung berdasarkan bahan kering, sedangkan bila dinyatakan dalam persentase maka disebut koefisien cerna.

Pengukuran daya cerna dengan menggunakan hewan coba terdiri dari dua 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).

Menurut Crowder dan Chheda (1982) daya cerna dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh seekor ternak merupakan faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas ternak.

Pada umumnya daya cerna pakan dipengaruhi oleh jenis hewan, laju perjalanan pakan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, suhu lingkungan dan jumlah pakan (Tilman dkk, 1989).

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 mengakibatkan jumlah pakan yang dikonsumsi menurun dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering. 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 (Tilman 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.

Ruminansia dan non ruminansia memiliki kemampuan yang berbeda dalam mencerna pakan. Ayam sebagai hewan non ruminansia memiliki kemampuan yang rendah dalam mencerna serat kasar, tetapi daya cerna proteinnya lebih tinggi dibanding ruminansia. Daya cerna ransum tidak selalu sama dengan rata-rata daya cerna masing-masing bahan pakan yang menyusunnya apabila ditentukan secara tersendiri. Kecerahan zat-zat pakan dalam bahan pakan sangat mempengaruhi daya cerna ransum (Tillman, 1986).

BAB III
MATERI DAN METODE
PENELITIAN

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Yayasan Pendidikan Anak Buta (YPAB) Gebang Putih Sukolilo, Surabaya dan analisa untuk mengetahui komposisi kimiawi kotoran sapi dan pakan dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Penelitian dilakukan selama enam minggu, dimulai tanggal 11 Desember 2000 sampai tanggal 23 Januari 2001.

3.2. Bahan dan Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan adalah 24 ekor ayam pedaging jantan berumur satu hari (DOC) strain *Arbor Acres* produksi PT. Charoen Phokphand. Pakan komersial yang digunakan adalah BR-I dan BR-II produksi PT Japfa Comfeed.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kotoran sapi yang telah dikeringkan, air PAM, probiotik dan H₂SO₄1% serta bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi kimiawi. Kotoran sapi yang dipakai berasal dari peternakan sapi milik KUD Puskopal Armatim, Jl Kemlaten Surabaya dan pakan yang diberikan pada sapi adalah rumput lapangan, konsentrat dan ampas tahu.

Probiotik yang digunakan sebagai fermentator mengandung bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, *Streptomyces*, ragi, *Lactobacillus sp* dan rempah-rempah.

Untuk menjaga kesehatan hewan percobaan dan kebersihan kandang selama penelitian digunakan vaksin ND strain Hitcher B1 dan La Sota, Vitamin anti stres, koksidiostat Noxal, Rodalon, Formalin 40% dan Kalium Permanganat.

Alat-alat yang digunakan adalah Timbangan O'house dengan kapasitas 311 gram dan 3110 gram untuk menimbang pakan, berat badan ayam dan ekskreta ayam, seperangkat alat untuk fermentasi feses sapi yang terdiri dari kompor gas, dandang pengukus, kantong plastik, tali rafia, oven, mesin penggiling dan seperangkat alat laboratorium untuk analisa komposisi kimiawi pakan dan ekskreta ayam. Kandang baterai dengan ukuran 75x50x60 cm sebanyak 24 buah dan satu buah kandang indukan yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum serta lampu pijar 60 watt.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Tahap Pertama

Pada penelitian ini dilakukan fermentasi dengan menggunakan fermentator probiotik, yang mengandung konsentrasi 0%, 3%, 4% dan 5% yang diperam selama dua hari, kemudian dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan serat kasarnya.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa probiotik 4% yang difermentasi selama dua hari dapat menurunkan kadar serat kasar terbaik, yaitu yang menunjukkan kandungan serat kasar yang terendah. Selanjutnya digunakan sebagai penyediaan bahan pakan pada tahap kedua.

3.3.2. Tahap kedua

Kotoran sapi hasil fermentasi pada tahap pertama digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada hewan coba. Penelitian tahap kedua ini, dari 100 ekor ayam diambil 24 ekor yang berat badannya \pm 400 gram. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Empat perlakuan tersebut adalah:

1. P0: 100% pakan komersial ditambah 0% kotoran sapi fermentasi
2. P1: 95% pakan komersial ditambah 5% kotoran sapi fermentasi
3. P2: 90% pakan komersial ditambah 10% kotoran sapi fermentasi
4. P3: 85% pakan komersial ditambah 15% kotoran sapi fermentasi

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Tahap Pertama

Kotoran sapi segar yang telah dipanaskan dengan sinar matahari selama dua hari, disemprot dengan H_2SO_4 1% untuk mematikan bakteri patogen dan di oven pada suhu $60^\circ C$ selama 24 jam kemudian digiling. Selanjutnya ditimbang dan diberi air dengan perbandingan dua bagian feses dan satu bagian air, kemudian diaduk sampai homogen, dimasukkan kantong plastik, dikukus selama 30 menit dan diangin-anginkan.

Kotoran sapi yang telah dikukus tersebut dicampur probiotik dengan konsentrasi 0%, 3%, 4% dan 5%, kemudian dimasukkan plastik, diikat dengan tali dan

disimpan selama dua hari ditempat yang kering dan tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah proses fermentasi selesai kotoran sapi dibuka dan dikeringkan, kemudian dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan serat kasarnya.

3.4.2. Tahap Kedua

Kotoran sapi hasil fermentasi terbaik percobaan tahap pertama dengan kadar serat kasar yang terendah digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial pada ayam pedaging jantan. Satu minggu sebelum DOC didatangkan, kandang percobaan disuci hamakan dengan desinfektan Rodalon. Setelah kering dilakukan fumigasi dengan Formalin 40% dan Kalium Permanganat.

Ayam pedaging jantan sebanyak 24 ekor yang berumur satu hari sampai dua minggu ditempatkan pada kandang indukan, dan diberi pemanas secukupnya dengan bola lampu serta suhu kandang yang stabil terutama pada malam hari.

Pemberian pakan dan minum secara *ad libitum*. Kemudian anak ayam dipisahkan menjadi empat perlakuan yang secara acak dimasukkan ke dalam kandang baterai yang telah diberi nomer kode. Selanjutnya diadaptasikan selama seminggu dengan pakan perlakuan periode starter pada ayam umur 2-3 minggu (Tabel 3), setelah ayam berumur 3-6 minggu diberi pakan perlakuan sesuai dengan tabel 3 dan tabel 4.

Pencegahan tetelo dilakukan dengan memberikan vaksin ND strain Hitchner B-1 pada anak ayam umur tiga hari dan diulangi pada saat ayam berumur 21 hari dengan vaksin ND strain La Sota. Sehari sebelum dan sesudah vaksinasi di beri obat anti

stres. Pemberian koksidiostat Noxal dilakukan pada ayam umur satu minggu untuk mencegah dan menanggulangi penyakit koksidiosis dengan sistem 2-3-2 yaitu dua hari diberikan, tiga hari diistirahatkan dan dua hari diberikan lagi. Kebersihan tempat minum dan lantai kandang juga dijaga dengan cara membersihkannya setiap hari.

Tabel 3. Hasil Analisis Pakan Perlakuan Periode Starter (0-4 minggu)

Nutrien	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
Bahan Kering	92,2433	92,1476	92,0519	91,9564
Abu	6,5400	7,1145	7,6890	8,2635
Protein Kasar	23,5806	22,8556	22,1305	21,4055
Serat Kasar	3,9200	4,8990	5,8780	6,8570
Lemak Kasar	8,6378	8,4780	8,1790	7,9496
Mineral (Ca)	1,8590	1,7961	1,7331	1,6702
BETN	49,5649	48,8072	48,0494	47,2917
ME (Kkal/kg)	3211	3160	3089	2951

Tabel 4. Hasil Analisis Pakan Perlakuan Periode Finisher (4-6 minggu)

Nitrien	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
Bahan Kering	88	89,7320	90,6342	90,1832
Abu	6,5	6,4060	6,4440	7,1610
Protein Kasar	19	19,6875	17,0625	15,9687
Serat Kasar	5	5,8200	7,0980	7,8600
Lemak Kasar	4	5,4427	4,7284	5,7576
Mineral (Ca)	0,9-1,1	1,2890	1,2490	1,1690
BETN	53,5	52,4058	54,8638	53,4359
ME (Kkal/kg)	3000-3200	3643	3634	3642

Sumber: Laboratorium Makanan Ternak FKH Universitas Airlangga

Pengumpulan data dilakukan terhadap konsumsi pakan dan jumlah ekskreta setiap hari selama satu minggu terakhir, atau pada saat ayam berumur enam minggu.

Dua puluh empat jam setelah pemberian pakan, ransum yang tersisa ditimbang, selisihnya adalah jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal yang sama juga dilakukan terhadap ekskreta yang dihasilkan setiap hari. Ekskreta yang terkumpul dari masing-masing ayam percobaan ditimbang dan dioven, setelah satu minggu dikomposit dan diambil sepertiganya untuk sampel dan dianalisis kadar bahan kering.

3.5. Peubah yang Diamati

3.5.1. Tahap Pertama

Kandungan serat kasar diukur dengan mengetahui perubahan yang terjadi setelah kotoran sapi difermentasi dengan konsentrasi probiotik yang berbeda. Hasil fermentasi yang diperoleh selanjutnya dianalisis proksimat untuk memperoleh kandungan serat kasar yang terbaik.

3.5.2. Tahap Kedua

Konsumsi bahan kering diketahui dari menghitung konsumsi pakan selama seminggu terakhir penelitian dikalikan bahan kering pakan. Konsumsi pakan diperoleh dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi pakan yang tersisa.

Daya cerna bahan kering diketahui dari menghitung selisih jumlah bahan kering ransum yang dikonsumsi dengan jumlah bahan kering ekskreta yang dihasilkan, dibagi jumlah bahan kering ransum yang dikonsumsi kemudian dikalikan 100% (Anggorodi, 1994).

3.6. Analisis Data

Penelitian yang dilakukan pada tahap pertama merupakan penelitian deskriptif, sehingga data yang diperoleh juga dievaluasi secara deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kedua diolah dengan menggunakan analisis varian dan apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji BNJ dengan tingkat signifikan 5% (Kusriningrum,1989).

BAB IV
HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Kandungan Serat Kasar

Berdasarkan analisis proksimat terlihat bahwa kandungan serat kasar pada kotoran sapi yang telah difermentasi dengan probiotik dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5% mengalami penurunan.

Tabel 4. Rata-rata Kandungan Serat Kasar Kotoran Sapi Setelah Difermentasi

Perlakuan	Kandungan Serat Kasar (%)
R0 (0%)	28,54
R1 (3%)	23,66
R2 (4%)	23,50
R3 (5%)	24,68

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Makanan Ternak FKH – Unair

Hasil rata-rata kandungan serat kasar kotoran sapi setelah difermentasi menunjukkan bahwa kandungan serat kasar yang terendah didapat pada perlakuan R2 (4%). Sedangkan kandungan serat kasar yang tertinggi terdapat pada perlakuan R0 (0%), R3 (5%) dan R1 (3%). Perlakuan R2 merupakan konsentrasi optimal dalam menurunkan kandungan serat kasar kotoran sapi.

Tabel 7. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Konsumsi Bahan Kering
P0 (0%)	146,68 ± 21,47
P1 (5%)	141,05 ± 17,87
P2 (10%)	141,55 ± 13,09
P3 (15%)	149,15 ± 23,06

4.3. Daya Cerna Bahan Kering

Rata-rata bahan kering ekskreta ayam per ekor per hari yang dikumpulkan pada minggu keenam penelitian terdapat pada tabel 8 (lampiran 8).

Tabel 8. Rata-rata dan Simpangan Baku Bahan Kering Ekskreta Ayam pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Ekskreta Bahan Kering
P0 (0%)	31,03 ± 4,69
P1 (5%)	32,67 ± 1,80
P2 (10%)	35,04 ± 3,18
P3 (15%)	34,46 ± 3,10

BAB V
PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Kandungan Serat Kasar

Berdasarkan penelitian pendahuluan pada tahap pertama, pemberian konsentrasi probiotik 4% dapat menurunkan kandungan serat kasar yang terbaik, jika dibandingkan dengan pemberian konsentrasi probiotik 3%, dan 5%. Hal ini mungkin disebabkan perbandingan jumlah bakteri pemecah serat kasar masih seimbang dengan jumlah khamir dan kapang.

Khamir dan kapang mempunyai kemampuan yang lebih besar dalam mencerna karbohidrat, sehingga pemberian konsentrasi 5% menyebabkan pati yang dipecah lebih banyak daripada pemecahan serat kasar, karena pertumbuhan khamir dan kapang yang bersifat amilolitik lebih dominan daripada pertumbuhan bakteri pemecah serat kasar. Akibatnya pertumbuhan bakteri pemecah serat kasar tertekan karena terjadi persaingan dalam memperoleh nutrisi (Fardiaz, 1988; Rachman, 1989).

Penurunan kandungan serat kasar kotoran sapi diakibatkan adanya aktifitas mikrobial yang bersifat selulolitik, yaitu *Lactobacillus sp* dan *Actinomyces* yang menghasilkan enzim selulase yang akan memecah selulosa menjadi selubiosa. Selanjutnya selubiosa dipecah menjadi glukosa oleh enzim β glukosidase (Rachman, 1992; Anonimus, 2001). *Actinomyces* berfungsi memecah bahan berlignoselulosa

dan lignin, selain itu menghasilkan sel protein tunggal yang menghasilkan asam amino berkualitas baik terutama metionin walaupun jumlahnya sedikit (Hardjo dkk, 1989).

Pemberian probiotik 4% juga dapat meningkatkan kandungan protein kotoran sapi sebesar 1,03%. Kotoran sapi yang semula kadar proteinnya sebesar 8,05% meningkat menjadi 9,08% setelah mengalami pengolahan fermentasi dengan menggunakan probiotik dosis 4%. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu dan Sudarmadji (1986) yang menyatakan bahwa bahan berpati yang difermentasi akan meningkat kandungan proteinnya. Kandungan protein beras meningkat dari 7-8% menjadi 16%, protein ubikayu meningkat dari 1-2% menjadi 4%, protein manure ayam meningkat dari 14,5% menjadi 18,5% (Moerti, 1992).

Peningkatan kandungan protein pada bahan baku sumber karbohidrat bisa disebabkan oleh pengembangan jumlah mikrobia yang tumbuh pada media tersebut, sedangkan mikrobia banyak mengandung protein.

5.2. Konsumsi Bahan Kering

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) pada tingkat pemberian kotoran sapi terfermentasi dalam pakan komersial terhadap konsumsi bahan kering.

Tingkat energi ransum merupakan faktor utama yang mempengaruhi konsumsi. Menurut Anggorordi (1985) apabila tingkat energi dalam ransum ayam tinggi dibawah ketentuan untuk hidup pokok misalnya, untuk aktivitas, menjaga temperatur

tubuh, maka ayam akan kehilangan berat badan karena jaringan-jaringan protein pada tubuh ayam digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut. Pada kondisi tersebut ayam akan terus mengkonsumsi pakan sampai kebutuhan hidupnya terpenuhi.

Faktor lain adalah kapasitas tembolok. Menurut Sturkie (1976) bila kapasitas tembolok belum terpenuhi, maka unggas akan terus mengkonsumsi pakan yang ada. Selain itu konsumsi pakan ayam juga dipengaruhi oleh palatabilitas (rasa), walaupun memegang peranan yang relatif kecil. Pada penelitian ini konsumsi pakan yang telah difermentasi dengan probiotik menghasilkan bau (aroma) yang harum, sehingga ayam dapat mengkonsumsi pakan perlakuan sebaik pakan kontrol. Menurut Rachman (1989) beberapa spesies mikroba yaitu *Sacharomyces* dan *Lactobacillus spp* menimbulkan aroma yang khas oleh satu atau dua senyawa kimia yang dikeluarkan oleh mikrobia kedalam medium fermentasi. Senyawa-senyawa kimia tersebut dapat diekstrasi dari medium fermentasi. Rahayu dan Sudarmadji (1989) juga menyatakan bahwa bahan makanan akan lebih bergizi dan memberikan flavour yang lebih baik dengan cara fermentasi. Selain itu aroma yang harum juga ditimbulkan oleh rempah-rempah yang terdapat dalam probiotik.

5.3. Daya Cerna Bahan Kering

Dari data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggantian sebagian pakan komersial dengan kotoran sapi terfermentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap daya cerna bahan kering pada ayam pedaging jantan. Pemberian

kotoran sapi terfermentasi hingga 15% sebagai pakan pengganti masih dapat digunakan karena masih sama atau tidak berbeda dengan pemberian pakan komersial tanpa kotoran sapi terfermentasi.

Daya cerna bahan kering pakan pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil rata-rata berturut-turut adalah P0 (78,89%), P1 (76,35%), P2 (75,03%) dan P3 (76,43%). Daya cerna bahan kering ini diklasifikasikan baik yaitu antara 70-80% (Tillman, 1989). Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mempunyai kandungan gizi yang cukup optimal, meskipun kandungan serat kasarnya cukup tinggi. Serat kasar tersebut kemungkinan telah mengalami proses fermentasi dan dalam proses fermentasi tersebut kemungkinan selulosa dan hemiselulosa banyak dipecah oleh mikroorganisme dalam probiotik dibandingkan lignin. Sesuai dengan pendapat Santoso (1987) bahwa melalui proses fermentasi dapat terjadi pemecahan oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan yang tidak dapat dicerna oleh unggas misalnya, selulosa, hemiselulosa dan polimer-polimernya menjadi gula sederhana atau turunannya.

Meningkatnya kandungan serat kasar didalam ransum perlakuan periode finisher yaitu P0(5,0000%), P1(5,8200%), dan P2(7,0980%) dan P3 (7,8600%) menyebabkan turunnya daya cerna bahan kering pada ayam. Sesuai dengan pendapat Tillman dkk (1989) bahwa semakin banyak suatu bahan pakan mengandung serat kasar semakin rendah daya cerna bahan pakan tersebut, namun sebaliknya apabila jumlah serat kasar terlalu sedikit maka ransum tersebut tidak dapat dicerna dengan sempurna terutama bagi hewan-hewan monogastrik. Menurut Anggorodi (1985) serat kasar yang tinggi

merupakan faktor pembatas yang akan mengurangi daya cerna suatu bahan pakan, sebab serat kasar yang semakin tinggi didalam bahan pakan akan menyebabkan semakin tebal dinding sel bahan pakan tersebut, sehingga sulit ditembus oleh getah pencernaan. Basyir (1999) dan Tillman dkk (1989) juga menyatakan bahwa ayam mempunyai saluran pencernaan yang pendek dan pakan dalam tubuh hanya berada selama empat jam di dalam saluran pencernaan, sehingga tidak banyak kesempatan bagi bakteri untuk mencerna pakan terutama pakan dengan kandungan serat kasar yang tinggi.

Berdasarkan sifat zat gizi dalam pakan, kandungan protein, lemak dan BETN yang semakin tinggi maka makin tinggi koefesien daya cernanya. Sedangkan pakan yang semakin tinggi kandungan serat kasarnya akan semakin rendah koefesien daya cernanya (Kamal, 1986 yang dikutip oleh Arif, 1995).

Daya cerna bahan pakan juga dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi dan bentuk fisik bahan pakan. Pakan dalam bentuk tepung lebih mudah diserap oleh usus ayam, sehingga efisiensi pakan menjadi lebih baik (Rasyaf, 1993).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Probiotik dapat menurunkan kandungan serat kasar pada kotoran sapi.
2. Pemberian kotoran sapi yang difermentasi dengan probiotik sebagai pengganti sebagian pakan komersial tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap konsumsi dan daya cerna bahan kering.

6.2. Saran

1. Kotoran sapi yang difermentasi dengan probiotik dapat digunakan sebagai pengganti sebagian pakan komersial untuk mengurangi biaya produksi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kelayakan karkas ayam yang telah diberi perlakuan pakan komersial ditambah kotoran sapi yang telah difermentasi sehingga aman untuk dikonsumsi manusia.

RINGKASAN

RINGKASAN

WIWIN SUKARTIKA. Penelitian tentang Penggunaan Kotoran Sapi yang Difermentasi terhadap Konsumsi Bahan Kering dan Daya Cerna Bahan Kering pada Ayam Pedaging Jantan (dibawah bimbingan Mirni Lamid, M.P. Drh sebagai pembimbing pertama dan Handajani Tjitro, M.S. Drh sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran sapi yang difermentasi sebagai pengganti sebagian pakan komersial terhadap konsumsi bahan kering dan daya cerna bahan kering.

Penelitian dilaksanakan di kandang ayam milik YPAB Sukolilo, dan Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor ayam pedaging jantan yang berumur satu hari. Selama dua minggu ayam tersebut dimasukkan ke dalam kandang indukan dan pada umur 2-3 minggu ayam dimasukkan ke dalam kandang individual untuk diadaptasikan dengan pakan perlakuan. Pada minggu selanjutnya diberikan pakan perlakuan untuk periode starter dan finisher, yang mengandung kotoran sapi 0%, 5%, 10% dan 15%. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Pengumpulan sampel konsumsi pakan dan ekskreta ayam dilakukan pada minggu keenam, untuk kemudian dianalisis.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Arif, M. A. 1995. Daya Cerna Bahan Kering dan Protein dari Beberapa Sumber Karbohidrat yang Difermentasi dalam Upaya Menekan Biaya Produksi. Depdikbud. Dirjen Pendidikan Tinggi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Anonimus. 1977. Nutrien Requirement of Poultry. National Research Council. National Academy of Sciences. Whashington, D.C.
- Anonimus. 2001. Tanya Jawab tentang Teknologi Effective Microorganisms (EM). PT. Songgolangit Persada. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Baker, A., A. A Mohapupt dan D. F. Spino. 1973. Evaluating Wood Pulp as Feedstuff for Ruminants and Substarte for *Aspergillus fumigatus*. J. Anim. Sci. 37. 179-182
- Basyir, A. K. 1999. Serat Kasar dan Pengaruhnya pada Broiler. Poultry Indonesia. 233: 43-44.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons. Chichester. New York.
- Crowder, L.V. and H.R. Chheda. 1982. Tropical Gros Land Husbandary. Logman Inc. New York.
- Dirjen Peternakan. 1985. Petunjuk Teknis Peningkatan Usaha Ayam Pedaging. Direktorat Bina Usaha Petani Ternak dan Pengolahan Hasil Peternakan.

- Elvesier. 1990. *Nonconventional Feedstuffs in the Farm Animal*. Ivanka pri Punaji. Czechoslovakia.
- Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat antar Universitas IPB. Lembaga antar Daya Informasi IPB. Bogor.
- Hardjo, S., N.S Indrasti dan T. Baritacut. 1989. *Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. Hal 93.
- Hartono, A.H.S. 1995. *Ayam Pedaging Super*. Penerbit CV Gunung Mas. Pekalongan.
- Hutasoit, G. F. 1988. *Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Mikroorganisme Penghasil Amilase dari Ragi*. Buletin Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan. Hal 10-11.
- Indriyati. 1985. *Budidaya Faeces Sapi sebagai Campuran Ransum Ayam Broiller*. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E. G. Said. 1990. *Teknologi Fermentasi*. PAU-Bioteknologi IPB. Bogor.
- Jull, M.A. 1975. *Poultry Husbandry*, 3th Ed. Mc Graw Hill Book Company Inc. New Delhi. Hal 42-43.
- Kamal, M. 1986. *Kontrol Kualitas Pakan dan Menyusun Ransum Ternak*. Fakultas Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Koentjoko. 1993. *Kebutuhan Zat-zat Makanan bagi Ternak Unggas*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Kusriningrum, R. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lubis, P.A. 1963. *Ilmu Makanan Ternak*. Cetakan Kedua. PT Pembangunan. Jakarta.
- Murtidjo, B.A. 1992. *Pedoman Beternak Ayam Broiller*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Moerti, D.T.A. 1992. *Pengaruh Pemberian Tape Ubi Kayu sebagai Sumber Protein terhadap Daya Cerna Bahan Kering dan Serat Kasar Ransum Domba Jantan*. Sripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

- Mustikoweni, P. 1989. Pengaruh Berbagai Kombinasi Pakan Rumput Raja dengan *Gliricidia* terhadap Daya Cerna Insitu pada Domba. Depdikbid. Dirjen Pendidikan Tinggi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mustikoweni, P., Agustono dan Al Arif, M.A. 1994. Prosedur Analisis dan Pengamatan Bahan Pakan Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- North, M.O. 1978. Commercial Chicken Production Manual. Avi Publishing Co. West Port. Conn. USA.
- Pius, P., Kateren dan Supriyati. 1999. Teknologi Ternak Unggas, Kelinci dan Babi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Deptan. Bogor. Hal 151-152.
- Rahayu, K. K dan Sudarmadji. 1986. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 331-336.
- Rahayu, K. K dan Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahman, A. 1986. Pengantar Teknologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rahman, A. 1992. Teknologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Rasyaf, M. 1992. Produksi dan Pemberian Ransum Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1993. Baternak Ayam Pedaging. Cetakan 8. Panebar Swadaya.
- Rasyaf, M. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. P.T. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta. Hal 42-43.
- Rasyaf, M. 1995. Pengelolaan Usaha Peternakan Ayam Pedaging. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Romziah, S.B., R.S. Wahyuni dan S. Hidanah. 1995. Potensi Kulit Buah Cokelat yang Diproses secara Fisik, Kimiawi dan Fermentasi sebagai Sumber Pangan Domba. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional. PT. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

- Sarworini,S. 1982. Pemeliharaan Ayam Pedaging. Aneka Karya Unit IV Sapta Arga. Surabaya.
- Satie, D. L. 1992. Manfaat Kotoran Ternak untuk Ransum Unggas. Poultry Indonesia. 153: 18-19.
- Scanes, C.G., J.A. Marsh and D.B. King. 1984. Hormones and Growth in Poultry. Poultry Science. 63: 2062-2074.
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan P. Suroprawiro. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Cetakan Pertama. Margic Group. Jakarta. Hal 22-26.
- Soetanto, H. 1995. Bioteknologi Pakan, Proses Perkembangan dan Kendala. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soedarmadji, S., R. Kasmidjo., Sardjono., D. Wibowo., S. Margiono., E. S. Rahayu. 1989. Mikrobiologi Pangan. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sudiro, Y dan A. Siriwa. 1997. Ransum Ayam dan Itik. Panebar Swadaya.
- Sundestol, F and E. Owen. 1984. Straw and Other Fibrous by Product as Feed. Elsevier. Amsterdam- Oxford-New York- Tokyo.
- Suparno. 1992. Ilmu Teknologi Daging . Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Sturkie, P. D., 1976. Avian Physiologi. 3thEd. Springer Verlag. New York. Heidelberg. Berlin.
- Sutardi. 1998. Pembuatan EM-Fpe (Bio Fpe) pada Ternak. Balai Latihan Pengolahan Pertanian. Trenggalek.
- Tami, D. 1988. Performance Ayam Broiler; Pemakaian Pupuk Triple Super Phosphat dan Tepung Tulang. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Tillman, A.D., H .Hartadi., S. Reksohardiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohardiprojo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

Wahju, J. 1978. *Kebutuhan Zat-zat Makanan untuk Unggas*. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

Wahju, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Wahju, J. 1988. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Widarto, L dan Suryanta. 1995. *Membuat Bioarang dari Kotoran Lembu*. Kanisius. Yogyakarta.

Lampiran 1. Analisis Kadar Bahan Kering 60⁰ C

Analisis Bahan Kering 60⁰ C

Sampel ditimbang beratnya (= A gram) dan dimasukkan dalam kantong kertas yang telah diberi lubang udara dan diketahui beratnya (= B gram). Kemudian dipanaskan dalam oven pada temperatur 60⁰ C selama 48-72 jam, setelah pemanasan sampel ditimbang kembali (= C gram), penetapan kadar bahan kering dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Bahan Kering } 60^0 \text{ C} = \frac{C - B}{A} \times 100\%$$

Sumber: Mustikoweni, dkk (1994)

Lampiran 2. Komposisi Kimiawi Pakan Ayam BR-I dan BR-II

Zat-zat Makanan	Kadar (%)	
	BR-I	BR-II
Air	12	12
Protein Kasar	21	19
Lemak Kasar	4	4
Serat Kasar	4.5	5
Abu	6.5	6.5
Ca	0.9-1.1	0.9-1.1
P	0.7-0.9	0.7-0.9

Sumber: Komposisi Kimiawi Pakan Ayam PT. Jafpa Comfeed

Lampiran 3. Komposisi Kimiawi Kotoran Sapi Tanpa Fermentasi dan Kotoran Sapi yang Difermentasi

Zat-zat Makanan (%)	KS	KSF
Bahan Kering	90,3304	59,2570
Abu	18,0300	13,4000
Protecin Kasar	8,0500	9,0800
Serat Kasar	28,4500	23,5000
Lemak	4,0500	3,5000
Ca	0,5999	0,8790
BETN	34,4100	19,3258

- Keterangan: 1. Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
 2. KS : Kotoran sapi tanpa fermentasi
 3. KSF : Kotoran sapi yang difermentasi dengan probiotik 4%

Lampiran 4. Kandungan Serat Kasar Kotoran Sapi pada Konsentrasi Probiotik yang Berbeda

Konsentrasi Probiotik	Serat Kasar (%)
R0 (0%)	28,64
R1 (3%)	23,66
R2(4%)	23,50
R3 (5%)	24,68

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Keterangan:

R0 = Pemberian probiotik dengan konsentrasi 0% dari total kotoran sapi

R1 = Pemberian probiotik dengan konsentrasi 3% dari total kotoran sapi

R2 = Pemberian probiotik dengan konsentrasi 4% dari total kotoran sapi

R3 = Pemberian probiotik dengan konsentrasi 5% dari total kotoran sapi

Lampiran 5. Rata-rata Konsumsi Pakan Masing-masing Perlakuan pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
1	125,40	176,86	156,67	165,79
2	167,24	170,01	172,16	116,03
3	177,49	126,74	150,11	173,71
4	140,34	151,83	137,87	189,61
5	184,04	174,17	146,19	178,20
6	179,79	143,54	173,93	168,97
Jumlah	974,30	943,15	936,93	992,31
Rata-rata	162,38	157,19	156,16	165,39
SD	22.87	18.89	16.40	18.91

Perhitungan :

$$FK = \frac{3846,69^2}{24} = 616542,6624$$

$$JKT = 125,40^2 + 176,86^2 + \dots + 168,97^2 - FK$$

$$= 9513,4175$$

$$JKP = \frac{974,30^2 + \dots + 992,31^2}{6} - FK$$

$$= 342,2308$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 9513,4175 - 342,2308$$

$$= 9171,1867$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{342,2308}{4-1}$$

$$= 114,0769$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{9171,1867}{20}$$

$$= 475,6709$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{114,0769}{475,6709}$$

$$= 0,24$$

Lampiran 6. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Minggu Keenam Penelitian
(gram/ekor/hari)

Ulangan	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
1	113,27	158,70	142,00	149,51
2	151,07	152,55	156,04	104,64
3	160,33	113,73	136,05	156,66
4	126,77	136,24	124,96	171,00
5	166,24	156,29	132,50	160,71
6	162,41	128,80	157,64	152,38
Jumlah	880,09	846,31	849,19	894,90
Rata-rata	146,68	141,05	141,53	149,15
SD	21,67	17,87	13,09	23,06

Perhitungan:

$$FK = \frac{3470,49^2}{24}$$

$$= 501845,8683$$

$$JKT = 113,27^2 + 158,70^2 + \dots + 152,38^2 - FK$$

$$= 7741,7032$$

$$JKP = \frac{880,09^2 + \dots + 894,90^2}{6} - FK$$

$$= 282,2468$$

$$JKS = 7741,7032 - 282,2468$$

$$= 7459,4564$$

Lampiran 6. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Minggu Keenam Penelitian
(gram/ekor/hari)

Ulangan	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
1	113,27	158,70	142,00	149,51
2	151,07	152,55	156,04	104,64
3	160,33	113,73	136,05	156,66
4	126,77	136,24	124,96	171,00
5	166,24	156,29	132,50	160,71
6	162,41	128,80	157,64	152,38
Jumlah	880,09	846,31	849,19	894,90
Rata-rata	146,68	141,05	141,53	149,15
SD	21,67	17,87	13,09	23,06

Perhitungan:

$$FK = \frac{3470,49^2}{24}$$

$$= 501845,8683$$

$$JKT = 113,27^2 + 158,70^2 + \dots + 152,38^2 - FK$$

$$= 7741,7032$$

$$JKP = \frac{880,09^2 + \dots + 894,90^2}{6} - FK$$

$$= 282,2468$$

$$JKS = 7741,7032 - 282,2468$$

$$= 7459,4564$$

$$\text{KTP} = \frac{282,2468}{3}$$

$$= 94,0823$$

$$\text{KTS} = \frac{7459,4564}{20}$$

$$= 372,9728$$

$$\text{Fhitung} = \frac{94,0823}{372,9728}$$

$$= 0,25$$

Lampiran 7. Analisis Varian Konsumsi Pakan dan Konsumsi Bahan Kering pada
Masing-masing Perlakuan

Analisis Varian Konsumsi Pakan

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	1559,1937	519,7312	0,04	3,10	4,94
Sisa	20	23232,4837	1161,6200			
Total	23	24791,6774				

Fhitung < Ftabel

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan.

Analisis Varian Konsumsi Bahan Kering

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	282,2468	94,0823	0,25	3,10	4,94
Sisa	20	7459,4564	372,9728			
Total	23	7791,7032				

Fhitung < Ftabel

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) diantara perlakuan.

Lampiran 8. Rata-rata Ekskreta Bahan Kering Masing-masing Perlakuan pada Minggu Keenam Penelitian (gram/ekor/hari)

Ulangan	P0 (0%)	P1(5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
1	25,93	31,10	36,37	34,45
2	29,98	35,19	35,12	32,21
3	33,84	31,49	29,88	32,68
4	36,68	34,63	35,80	37,55
5	34,37	32,38	39,47	31,08
6	25,36	31,21	33,61	38,81
Jumlah	186,16	196,00	210,25	206,78
Rata-rata	31,03	32,67	35,04	34,46
SD	4,69	1,80	3,18	3,10

Perhitungan:

$$FK = \frac{799,19^2}{24} = 26612,6940$$

$$JKT = 25,93^2 + 31,10^2 + \dots + 38,81^2 - FK$$

$$= 285,0101$$

$$JKP = \frac{186,16^2 + \dots + 206,78^2}{6} - FK$$

$$= 59,7354$$

$$JKS = 285,0101 - 59,7354$$

$$= 225,2747$$

$$\text{KTP} = \frac{59,7354}{3}$$

$$= 19,9118$$

$$\text{KTS} = \frac{225,2747}{20}$$

$$= 11,2637$$

$$\text{Fhitung} = \frac{19,9118}{11,2637}$$

$$= 1,77$$

Lampiran 9. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering pada Masing-masing Perlakuan
(gram/ekor/hari)

Ulangan	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
1	77.11	80.40	74.39	76.96
2	80.15	76.93	77.49	69.22
3	78.89	72.031	78.04	79.14
4	71.07	74.58	71.35	78.04
5	79.33	79.28	70.21	80.66
6	84.38	75.77	78.68	74.53
Jumlah	470,93	459,27	450,16	458,55
Rata-rata	78,49	76,55	75,03	76,43
SD	4,37	3,90	3,62	4,09

Perhitungan:

$$FK = \frac{1829,91^2}{24}$$

$$= 140899,5828$$

$$JKT = 77,11^2 + 80,40^2 + \dots + 74,53^2 - FK$$

$$= 325,9213$$

$$JKP = \frac{470,93^2 + \dots + 458,55^2}{6} - FK$$

$$= 36,4382$$

$$\text{JKS} = 325,9213 - 36,4382$$

$$= 289,4831$$

$$\text{KTP} = \frac{36,4328}{3}$$

$$= 12,1461$$

$$\text{KTS} = \frac{289,4831}{20}$$

$$= 14,4742$$

$$\text{Fhitung} = \frac{12,1461}{14,4742}$$

$$= 0,84$$

Lampiran 10. Analisis Varian Ekskreta Bahan Kering dan Daya Cerna Bahan Kering
pada Masing-masing Perlakuan

Analisis Varian Ekskreta Bahan Kering

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	59,7354	19,9118	1,77	3,10	4,94
Sisa	20	225,2747	11,2637			
Total	23	285,0101				

Fhitung < Ftabel

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0.05$) diantara perlakuan.

Analisis Varian Daya Cerna Bahan Kering

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	36,4382	12,1461	0,84	3,10	4,94
Sisa	20	289,4831	14,4742			
Total	23	325,9213				

Fhitung < Ftabel

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0.05$) diantara perlakuan.