

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN KOTORAN AYAM YANG DIFERMENTASI  
*EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)* SEBAGAI  
SUBSTITUSI PAKAN KOMERSIAL TERHADAP  
PERTAMBAHAN BERAT BADAN KONSUMSI  
DAN KONVERSI PAKAN AYAM RAS  
PEDAGING JANTAN**



**OLEH :**

**BENI INDRAMAWAN**  
**LAMONGAN - JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2003**

PENGUNAAN KOTORAN AYAM YANG DIFERMENTASI *EFFECTIVE*  
*MICROORGANISMS 4* (EM4) SEBAGAI SUBSTITUSI PAKAN  
KOMERSIAL TERHADAP PERTAMBAHAN BERAT BADAN  
KONSUMSI DAN KONVERSI PAKAN  
AYAM RAS PEDAGING JANTAN

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

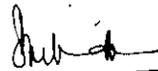
BENI INDRAMAWAN  
069812593

Menyetujui

Komisi Pembimbing



Dr. Hj. Mustikoweni P. M.Agr., Ir.  
Pembimbing Pertama



Hj. Sri Hidanah, M.S., Ir.  
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



Dr. Tatang Santanu A. M.S., Drh.  
(Ketua)



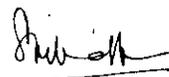
Budi Santoso, Drh.  
(Sekretaris)



Anam Al Arief, M.P., Drh.  
(Anggota)



Dr. Hj. Mustikoweni P., M.Agr., Ir.  
(Anggota)



Hj. Sri Hidanah, M.S., Ir.  
(Anggota)

Surabaya, 22 Juli 2003  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga  
Surabaya

Dekan,



Dr. Ismudiono, M.S., Drh.  
NIP. 130687297

**PENGGUNAAN KOTORAN AYAM YANG DIFERMENTASI *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4* (EM4) SEBAGAI SUBSTITUSI PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTAMBAHAN BERAT BADAN KONSUMSI DAN KONVERSI PAKAN AYAM RAS PEDAGING JANTAN**

**Beni Indramawan**

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk menurunkan kandungan serat kasar yang tinggi dan meningkatkan kandungan protein kasar kotoran ayam dengan cara fermentasi menggunakan EM4 berbagai dosis. Penelitian selanjutnya digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan komersial yang disubstitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% terhadap pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Penelitian pertama yaitu fermentasi pada kotoran ayam, digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan pemberian EM4 pada kotoran ayam sebanyak 12 sampel dengan dosis 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% yang diinkubasi selama empat hari. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat terhadap serat kasar dan protein kasar. Setelah diketahui dosis optimal dalam menurunkan kandungan serat kasar, dilanjutkan pada penelitian kedua yaitu perlakuan pada hewan coba, digunakan 24 ekor ayam ras pedaging jantan *strain Arbor acres* (CP 707). Penelitian tahap ini digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan pemberian substitusi kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan komersial taraf 0%, 5%, 10% dan 15% setelah ayam berumur tiga minggu sampai enam minggu.

Hasil penelitian pertama menunjukkan bahwa fermentasi kotoran ayam dengan EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar. Dosis optimal fermentasi dalam menurunkan kandungan serat kasar adalah sebesar 1% dan peningkatan kandungan protein kasar tidak berbeda nyata diantara keempat perlakuan. Pada penelitian kedua menunjukkan bahwa pemberian pakan komersial yang disubstitusi kotoran ayam terfermentasi EM4 1% tidak memberikan perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan ( $p > 0,05$ ) terhadap pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan lahir dan batin sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul: Penggunaan Kotoran Ayam yang Difermentasi *Effective Microorganisms 4* (EM4) Sebagai Substitusi Pakan Komersial Terhadap Pertambahan Berat Badan Konsumsi dan Konversi Pakan Ayam Ras Pedaging Jantan, untuk melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Dr. Hj. Mustikoweni P., MAgr., sebagai dosen pembimbing pertama dan Hj. Sri Hidanah, MS., Ir., sebagai dosen pembimbing kedua, yang diantara kesibukannya masih sempat meluangkan waktu dan memberikan perhatian untuk membimbing sejak awal penelitian sampai tersusunnya makalah ini.
3. Dr. Tatang Santanu A. M.S., Drh., Budi Santoso, Drh., Anam al Arief, M.P., Drh., selaku penguji dalam seminar dan skripsi penulis.
4. Bapakku Imam Nawawi, ibunda tersayang Kistirahah, adikku tersayang yang telah berada dalam lindungan Allah SWT., Novi Wulandari, kakakku Heri Purnomo, yang semuanya telah memberikan dorongan moral dan spiritual selama melaksanakan penelitian sampai terbentuknya skripsi ini.
5. Keluarga Ikan Kerapu Edy Guswito, Siti Romlah, Siti Kamiasih, Iek Mat, Rida, Rama, Retno, Andri, Ema dan Luvi, yang telah banyak membantu penulis.
6. Keluarga Bratang Pakde H. Hidajat A.S., Drh., Bude Mami, Mbak Tini yang sering meminjami uang pada penulis, semoga menjadi haji yang mabrur dan cepat punya momongan, Peri dan Pram semoga menjadi produsen microsoft terkenal, mbak Lina, mas Gunawan semoga pangkatnya selalu meningkat, dr. Fauzi jadilah dokter yang dapat

menyembuhkan lahir dan batinnya pasien dan Elgi jangan kalah jagoan dengan adiknya Elfa.

7. Keluarga Rungkut om Hedi, Ir., tante Hesti, Putri semoga menjadi psikolog yang handal, Henin giat-giat belajar biar bisa masuk perguruan tinggi negeri seperti mbak dan Alya jangan nakal ya!
8. Keluarga Sutorejo bapak Zainuri Iskak, ibu Titis, Tante Dien dan saudaraku Torry Satriya beserta ratusan anak-anak lounannya, semoga bapak dan ibu menjadi haji yang mabrur, tante Dien semoga cepat dapat jodoh yang baik dan untuk Torry semoga cepat lulus, bekerja dan punya pacar yang bisa gawe.
9. Keluarga Wisma Permai, ibu Dr.Hj. Mustikoweni, P., M.Agr., Ir., semoga hidup bahagia di dunia dan di akherat kelak, mas Ludwi Fitrianto dan mbak Dian Rachmawati, semoga menjadi milliarder yang sholeh dan sayang pada orang tua. Untuk Andi JW penulis do'akan semoga tidak sering dimarahi mamanya lagi.
10. Keluarga besar di Lamongan terutama kakek H. Mas'ud atas do'anya selama ujian, Tiara kecil, Sandi, Lutvi, Dika, Wahyu, Dicky, Danang, Nia dan banyak yang tidak saya sebutkan yang turut membantu semoga selalu berbahagia.
11. Teman-temanku angkatan '98, Anang, Choiril, Nikmah, Erna dan semua yang membantu penyelesaian skripsi ini. Tak lupa terima kasih buat mas Musa yang sering memberi diskon di rental Bagus.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan makalah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga makalah ini mempunyai arti dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, Juli 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan masalah .....	3
1.3. Landasan teori .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Ayam Ras Pedaging .....	7
2.2. Pakan Ayam Ras Pedaging.....	7
2.3. Kotoran Ayam .....	8
2.4. <i>Efective Microorganisms 4</i> atau EM4 .....	11
2.5. Fermentasi .....	12
2.6. Serat Kasar .....	14
2.7. Protein Kasar .....	15
2.8. Pertambahan Berat Badan .....	16
2.9. Konsumsi Pakan.....	17
2.10. Konversi Pakan.....	18
BAB III MATERI DAN METODE .....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2. Materi Penelitian .....	19
3.2.1. Bahan dan alat penelitian .....	19

3.3. Metode Penelitian.....	21
3.3.1. Penelitian Pertama ( Fermentasi Kotoran Ayam ).....	21
3.3.2. Penelitian Kedua ( Perlakuan pada Hewan Coba ).....	22
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4.1. Penelitian pertama ( fermentasi kotoran ayam ).....	22
3.4.2. Penelitian kedua ( perlakuan pada hewan coba ).....	23
3.5. Parameter Penelitian.....	24
3.5.1. Penelitian Pertama.....	24
3.5.2. Penelitian Kedua .....	24
3.6. Analisis Data .....	25
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. Penelitian Pertama.....	26
4.1.1. Kandungan Serat Kasar.....	26
4.1.2. Kandungan Protein Kasar.....	27
4.2. Penelitian Kedua.....	28
4.2.1. Pertambahan Berat Badan .....	28
4.2.2. Konsumsi Pakan .....	29
4.2.3. Konversi Pakan .....	30
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
5.1. Penelitian Pertama.....	31
5.1.1. Kandungan Serat Kasar.....	31
5.1.2. Kandungan Protein Kasar.....	32
5.2. Penelitian Kedua.....	33
5.2.1. Pertambahan Berat Badan .....	33
5.2.2. Konsumsi Pakan .....	35
5.2.3. Konversi Pakan .....	35
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
6.1. Kesimpulan.....	37
6.2. Saran.....	37

RINGKASAN .....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia kotoran ayam.....	10
2. komposisi mineral kotoran ayam .....	10
3. Rata-rata dan Simpangan Baku Kandungan Serat Kasar (%) Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 Selama Penelitian.....	23
4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kandungan Protein Kasar (%) Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 Selama Penelitian.....	24
5. Rata-rata dan Simpangan Baku Pertambahan Berat Badan Ayam (g) Yang Diberi Pakan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian .....	25
6. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Pakan Ayam (g) yang Diberi Pakan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian .....	26
7. Rata-rata dan Simpangan Baku Konversi Pakan Ayam Ras Pedaging Yang Diberi Pakan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam (%) Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88%.....	43
2. Data Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar).....	44
3. Analisis Varian Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Terfermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar) .....	45
4. Uji Duncan Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Terfermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar).....	46
5. Data Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam (%) Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% .....	47
6. Data Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam (%)Terfermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar).....	48
7. Analisis Varian Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam Terfermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar).....	49
8. Komposisi Kimiawi Pakan Ayam Ras Pedaging Fase <i>Finisher</i> (Umur 21 hari) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88%.....	50
9. Data Berat Badan Awal per Ekor Ayam Umur 21 Hari (g).....	51
10. Analisis Data Pertambahan Berat Badan Awal Per Ekor Ayam (gram).....	52
11. Data Pertambahan Berat Badan Per Ekor Ayam (g) setiap Minggu Selama Penelitian.....	53
12. Data Pertambahan Berat Badan Kumulatif per Ekor Ayam (g) dengan Pakan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% .....	54
13. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% selama Penelitian .....	55
14. Data Konsumsi Pakan (g) yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Diferfermentasi EM4 1% Per Ekor Setiap Minggu .....	56

15. Data Konsumsi Pakan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Diferfermentasi EM4 1% Selama Penelitian.....	58
16. Analisis Varian Konsumsi Pakan Kumulatif Per Ekor Ayam(g) dengan Substitusi Kotoran Ayam Diferfermentasi EM4 1% Selama Penelitian.....	59
17. Data Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian .....	60
18. Data Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% (Setelah Ditransformasi Akar).....	61
19. Analisis Varian Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% (Setelah Ditransformasi Akar) .....	62

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Usaha peternakan ayam ras pedaging di Indonesia berkembang sangat luar biasa, bukan hanya terbatas dikota-kota besar, melainkan sampai juga ke pelosok desa. Perkembangan tersebut disebabkan karena ayam ras pedaging dipandang dapat memberikan keuntungan yang banyak dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini didukung oleh adanya siklus hidup ayam ras pedaging yang sangat pendek dan efisien dalam penggunaan pakan.

Untuk mencapai tujuan utama dalam beternak ayam pedaging, peternak harus menguasai bibit, pakan dan manajemen. Diantara faktor tersebut yang sangat menentukan dalam keberhasilan suatu usaha peternakan adalah faktor pakan, mengingat biaya untuk pakan antara 50-70% dari keseluruhan biaya produksi (Abidin, 2002).

Agar biaya pakan dapat ditekan serendah mungkin maka perlu mengurangi biaya pakan dengan menggunakan pakan alternatif yang murah, banyak tersedia dan cukup bergizi juga tidak bersaing dengan bahan makanan manusia. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan limbah peternakan diantaranya adalah kotoran ayam. Penggunaan kotoran ayam karena di dalamnya masih mengandung protein yang cukup tinggi (19,94-35,30%) di samping itu juga untuk menghilangkan masalah lingkungan yaitu pencemaran lingkungan (Sartika, 1986).

Kendala penggunaan kotoran ayam sebagai pakan alternatif adalah kandungan serat kasar yang cukup tinggi dan merupakan salah satu faktor pembatas dalam pemberiannya sebagai pakan, baunya yang busuk dan banyaknya bakteri patogen di dalamnya. Apabila kotoran ayam digunakan sebagai pakan, perlu dilakukan peningkatan kualitas dengan cara menurunkan kandungan serat kasar. Salah satu cara untuk menurunkan kandungan serat kasar adalah dengan jalan fermentasi (Santoso, 1987 dan Rasyaf, 1994).

Fermentor *Effective Microorganisms 4* (EM4) sudah mulai dikenal masyarakat luas dengan harga relatif murah karena penggunaannya yang efisien. Fermentasi menggunakan EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar, meningkatkan kandungan protein kasar dan menghilangkan bau serat bakteri patogen (Anonimus, 1998).

Bahan pakan substitusi berasal dari kotoran ayam yang difermentasi diharapkan mempunyai kandungan serat kasar rendah, kandungan protein kasar yang cukup tinggi, pencernaan yang tinggi, terbebas dari bau busuk dan bakteri patogen sehingga aman dikonsumsi. Kotoran ayam terfermentasi merupakan alternatif pemecahan dalam usaha penyediaan sumber bahan pakan baru, di samping itu dapat menanggulangi pencemaran lingkungan oleh peningkatan produk limbah berupa kotoran ayam (Chambali, 1991).

Biaya produksi pakan dapat diturunkan dengan penggunaan kotoran ayam yang difermentasi. Kotoran ayam yang difermentasi EM4 bisa membantu menurunkan biaya produksi sampai dengan 30% dari biaya pakan, karena bahan

pakan ini murah, mudah diperoleh, cara pembuatannya sederhana dan tidak bersaing dengan bahan makanan manusia (Anonimus, 1998).

## **1.2. Perumusan Masalah**

1. Apakah kotoran ayam yang difermentasi EM4 berpengaruh terhadap kandungan serat kasar dan protein kasarnya ?
2. Apakah perbedaan dosis EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar kotoran ayam yang berbeda pula ?
3. Apakah kotoran ayam yang difermentasi EM4 sebagai substitusi pakan sebesar 0%, 5%, 10% dan 15% berpengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan ?

## **1.3. Landasan Teori**

Penyediaan pakan yang memadai memerlukan biaya tidak sedikit, apalagi saat ini ada kecenderungan harga pakan semakin mahal sehingga perlu diusahakan bahan pakan alternatif. Pembuatan pakan alternatif dari bahan dengan harga murah, mudah diperoleh dan bergizi perlu dilakukan untuk mencukupi bahan pakan ternak ayam dan untuk menekan biaya pakan serta untuk mengurangi persaingan penggunaan bahan pakan dengan manusia maupun ternak yang lain (Setyono, dkk, 1998).

Penggunaan kotoran ayam dalam pakan didasarkan pada kandungan gizinya yang masih relatif tinggi (Sartika, 1986). Kandungan serat kasar yang tinggi merupakan salah satu faktor pembatas pemakaian kotoran ayam dalam pakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satu cara pengolahan untuk menurunkan kandungan serat kasar bahan makanan adalah dengan jalan fermentasi (Santoso, 1987 dan Rasyaf, 1994).

Penelitian yang dilakukan Ulfa (1997) menyatakan bahwa fermentasi kotoran ayam dengan ragi tape yang merupakan salah satu dari kandungan EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar kotoran ayam sebesar 4%. Komposisi nutrisi kotoran ayam yang difermentasi ragi memungkinkan untuk diberikan pada ternak ayam dan tidak akan merugikan bila diberikan sampai batas 15% dari total pakan.

*Effective microorganisms 4* dapat digunakan untuk mendaur ulang kotoran ayam menjadi makanan ayam kembali atau makanan ternak dan untuk menyehatkan ternak dan unggas (Anonimus, 1998). Kotoran ternak yang difermentasi dengan EM4 bisa dimanfaatkan lagi untuk pakan ternak yang berarti dia bisa hidup dan memproduksi dari kotorannya sendiri.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar pada kotoran ayam dengan cara difermentasi menggunakan EM4.

2. Untuk mengetahui perbedaan penurunan kandungan serat kasar dan peningkatan kandungan protein kasar kotoran ayam dengan menggunakan dosis fermentor EM4 yang berbeda.
3. Untuk mengetahui pengaruh kotoran ayam yang difermentasi EM4 dalam pakan komersial terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah agar kotoran ayam dapat digunakan sebagai bahan pakan substitusi bagi ternak ayam pedaging. Kotoran ayam yang difermentasi EM4 menghasilkan bahan pakan yang mempunyai kandungan serat kasar rendah dan kandungan protein kasar cukup tinggi. Sehingga kotoran ayam yang difermentasi EM4 dapat digunakan sebagai substitusi pakan komersial dan dapat menekan biaya produksi di bidang pakan. Kotoran ayam yang difermentasi EM4 juga bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Di samping itu pada saat proses pengolahan kotoran ayam yang difermentasi, dibutuhkan tenaga-tenaga untuk proses pengeringan kotoran ayam, sehingga dapat memberikan peluang kerja bagi masyarakat disekitar lokasi peternakan ayam ras pedaging yang menggunakan pakan substitusi dari kotoran ayam yang difermentasi EM4, khususnya di daerah pedesaan.

### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, maka hipotesis yang diajukan adalah :

1. Kotoran ayam yang difermentasi EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar kotoran ayam tersebut.
2. Dosis fermentor yang berbeda dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar kotoran ayam yang berbeda pula.
3. Pemakaian kotoran ayam yang difermentasi EM4 sebagai substitusi pakan komersial tidak berpengaruh terhadap pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan.

# **BAB II**

## **TINJAUAN PUSTAKA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ayam Ras Pedaging**

Ayam ras pedaging merupakan ayam yang berumur kurang dari delapan minggu, mempunyai pertumbuhan yang cepat serta mempunyai dada lebar dengan timbunan daging yang baik dan banyak (Wahyu, 1985 dan Rasyaf, 2001).

Ayam ras pedaging mempunyai beberapa kelebihan diantaranya umur yang relatif lebih pendek, pertumbuhan sangat cepat, efisiensi pakan cukup tinggi, berat badan lebih dibanding ayam buras, daging lunak (empuk) dibanding ayam buras, menguntungkan sebagai usaha andalan, selain itu kotorannya masih bisa dijual (Hartono, 1995).

#### **2.2. Pakan Ayam Ras Pedaging**

Pakan adalah bahan yang dapat dimakan atau dicerna seluruhnya atau sebagian serta tidak mengganggu kesehatan hewan bersangkutan (Tillman, dkk. 1998). Komposisi pakan terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik terdiri dari karbohidrat, lemak, protein dan vitamin, sedangkan bahan anorganik meliputi mineral-mineral (Bondi, 1987).

Beberapa bahan organik, dengan protein merupakan salah satu bahan dasar yang harus ada di dalam pakan dan memiliki fungsi yang penting. Fungsi itu antara lain untuk pertumbuhan, pemeliharaan jaringan dan fungsi metabolisme.

Protein pakan dalam pencernaan akan dirubah menjadi asam amino atau peptida lainnya.

Kebutuhan energi metabolisme juga harus diperhatikan dalam menyusun pakan ayam. Ayam cenderung mengkonsumsi pakan dalam jumlah berlebih jika energi yang terkandung dalam pakan sedikit. Oleh karena itu untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan zat yang diperlukan maka kandungan zat tersebut harus diselaraskan dengan kandungan energinya (Wahyu, 1992).

Di samping protein dan zat gizi yang lain serat kasar juga berpengaruh bagi ayam pedaging. Ayam mempunyai keterbatasan untuk mencerna serat kasar koefisiennya kira-kira 5-20%, sehingga dalam ransum dibatasi kurang lebih 7% (Santoso, 1987). Arti penting serat kasar bagi ayam diantaranya sebagai pemelihara stuktur dan fungsi normal saluran pencernaan, memperbaiki penyerapan nutrisi dan mencegah terjadinya kanibalisme.

### **2.3. Kotoran Ayam**

Kotoran ayam adalah campuran antara feses dan urin yang dikeluarkan oleh ayam (Anggoroadi, 1985). Menurut Rasyaf (1994) kotoran ayam merupakan bahan buangan yang mengandung obat-obatan, mikroba atau parasit dan bahan makanan yang tidak tercerna. Kandungan nutrisi dan bahan-bahan makanan yang tidak tercerna inilah yang menyebabkan kotoran ayam dapat didaur ulang. Kotoran ayam yang dimaksud adalah kotoran ayam ras yang dipelihara dengan sistem baterai artinya kotoran ayam murni tanpa campuran *litter*.

Menurut Junus (1985) dari 500 ekor ayam akan menghasilkan kotoran sekitar 50 kg per hari. Shepard et al., (1971) menyatakan bahwa dari seekor ayam yang mempunyai berat badan 1800 sampai 2250 gram akan menghasilkan kotoran segar sebanyak 115 gram per hari. Amonia merupakan kontributor terbesar dalam menimbulkan bau busuk pada kotoran ayam. Kandungan lain yang menimbulkan bau busuk adalah hidrogen sulfida, trimetilamin dan metil mercaptan, semua zat di atas berakhir dengan polusi udara.

Kotoran ayam mempunyai kandungan protein kasar cukup tinggi yaitu 19,94-35,30% tetapi serat kasarnya juga tinggi yaitu 8,47-14,90% (Sartika, 1986). Upaya pemanfaatan kotoran ayam salah satunya dengan jalan fermentasi menggunakan EM4, cara ini dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasarnya. Kotoran ayam terfermentasi EM4 dapat digunakan sebagai substitusi pakan komersial dan akhirnya peternak ayam pedaging dapat menurunkan biaya produksinya, selain itu pencemaran lingkungan oleh kotoran ayam di peternakan ayam dapat diatasi.

Pengaruh pemberian kotoran ayam dalam pakan terhadap produksi ternak belum pernah terjadi efek negatif pada manusia yang mengkonsumsi daging, telur dan susu dari ternak yang menggunakan kotoran ayam yang difermentasi dalam pakannya. Oleh karena itu pemakaian kotoran ayam sangat bermanfaat karena dapat menghemat biaya produksi, mengurangi polusi dan tidak memberikan efek negatif (Syirett, 1977 dalam : Sartika, 1986).

Salah satu cara pengolahan kotoran ayam yaitu pengeringan secara alamiah dengan sinar matahari yang relatif murah karena biaya dan kebutuhan tenaga kerja

hanya sedikit, tetapi kerugiannya adalah nilai gizi, nitrogen dan energi banyak yang hilang, serta kemungkinan masih terdapat mikroorganisme patogen di dalamnya (Arndt et al., 1979). Namun dijelaskan oleh Shannon dan Brown (1969) bahwa dengan pengeringan matahari, kehilangan energi dan nitrogen lebih sedikit (1,3%) dibanding dengan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60-120°C dapat menghilangkan energi dan nitrogen sebesar (2,8-5,5%).

**Tabel 1. Komposisi kimia kotoran ayam**

Kandungan	Pedaging		Petelur	
	<i>Litter</i>	<i>Cage</i>	<i>Litter</i>	<i>cage</i>
Protein Kasar	28,1 (24-31)	21,6 (20-23)	17,4 (15-19)	24,8 (23-28)
Protein Sebenarnya	15,5 (15-17)	10,8 (10-12)	NA	11,3
Serat Kasar	20,4 (16-24)	20,2 (17-28)	23,2 (20-26)	19,2 (12-28)
Bahan Bebas N <sub>2</sub>	29,5	33,9 (30-37)	38,0	33,8 (28-38)
Total Abu	15,0	26,4 (21-29)	29,0 (28-29)	23,7 (21-28)
M.E. (Kcal/kg)	-	9,5-1350	NA	NA

Sumber : ( Journal of Animal Science 1975)

**Tabel 2. Komposisi kimia kotoran ayam**

Kandungan	Pedaging		Petelur
	<i>Litter</i>	<i>Cage</i>	<i>Cage</i>
Total Abu (%)	15,00	26,40 (21-29)	23,70 (21-28)
Kalsium	2,30	1,65	8,8
Fosfor	1,70	1,45	2,50
Magnesium	0,48	0,66	0,67
Sodium	0,54	0,40	0,94
Potasium	2,04	1,40	2,33
Zat Besi (PPM)	1414,00	3480,00	0,20
Copper (PPM)	267,00	20,50	150,00
Mangan (PPM)	286,00	245,00	406,00
Seng (PPM)	275,00	47,50	463,00

Sumber : (Journal of Animal Science 1975)

Dari hasil pengamatan kotoran ayam yang difermentasi memberikan aroma yang lebih segar dari pada kotoran ayam yang hanya dikeringkan saja. Sesuai dengan pendapat Rahayu dan Sudarmadji (1986) yang menyatakan bahwa makanan akan lebih bergizi dan memberikan rasa yang lebih baik dengan cara fermentasi. Arndt, et al. (1979) menyatakan bahwa kotoran ayam akan menguntungkan bila dapat menambah palatabilitas, melindungi zat makanan, membunuh mikroorganisme patogen dan menghilangkan bau.

#### **2.4. *Effective Microorganisms 4* atau EM4**

*Effective microorganisms 4* adalah kultur campuran dari beberapa mikroorganisme menguntungkan yang terdiri dari bakteri-bakteri fotosintesis (*Rhodospseudomonas sp.*), bakteri asam laktat (*Laktobacillus sp.*), *Actinomycetes* (*Streptomyces sp.*), jamur fermentasi (*Aspergillus sp.*) dan ragi/yeast (*Sacharomyces sp.*).

Kegiatan mikroorganisme dalam kotoran ayam yang difermentasi EM4. Bakteri fotosintesis membentuk zat-zat yang bermanfaat seperti asam amino, asam organik dan gula dari bahan organik. Bakteri laktobasilus menghasilkan asam laktat, suatu zat yang mengakibatkan kemandulan, sehingga bisa menekan pertumbuhan bakteri yang merugikan dan dapat menghancurkan bahan organik yang mengandung selulosa. Bakteri *Actynomycetes* dan *Streptomyces* menghasilkan zat-zat antibiotik dari asam amino yang dihasilkan oleh bakteri fotosintesis, bahan tersebut bisa menekan pertumbuhan fungi dan bakteri patogen.

Ragi untuk memfermentasi bahan organik yang menghasilkan alkohol gula dan asam amino, zat-zat tersebut akan menghilangkan bau yang tidak sedap (Anonimus, 1998).

Effective microorganisms 4 yang dapat diaplikasikan pada ternak sebagai inokulan melalui makanan atau minuman dapat meningkatkan dan memperbaiki aktifitas pencernaan, meningkatkan daya tahan tubuh ternak dan menekan bakteri patogen atau merugikan dalam usus ayam. EM4 meningkatkan kualitas pakan tersebut dan dapat menghilangkan bau busuk dari kotoran ayam.

Cara memisahkan bahan organik oleh EM4 dengan dua cara yaitu *aerobic* dan *fakultatif anaerobic microorganism*. Bakteri fotosintesis dalam EM4 bekerja memisahkan hidrogen dalam amonia, hidrogen sulfida dan hidrokarbon, juga dapat menghasilkan gas karbon dan mensintesis gula-gula. Bakteri asam laktat dalam EM4 dapat membunuh mikroba patogen. *Yeast* dalam EM4 menghasilkan alkohol dan variasi asam organik (Anonimus, 1998).

## 2.5. Fermentasi

Teknologi fermentasi merupakan ilmu dan teknik terapan yang saat ini berkembang pesat, dan telah membuka lembaran baru dalam upaya manusia untuk memanfaatkan bahan-bahan mentah yang murah bahkan tidak berharga menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan umat manusia. Teknologi fermentasi mempunyai bidang cakupan yang luas, yaitu mulai dari teknik produksi makanan fermentasi, minuman beralkohol, produksi biomassa (inokulum, protein sel tunggal), produksi asam-asam organik, asam-

asam amino, enzim, vitamin, antibiotika dan sebagainya sampai pada teknik penanganan limbah (Rahman, 1992).

Dibidang pengolahan makanan, fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan dan pengolahan makanan yang sering dilakukan masyarakat. Melalui proses fermentasi, bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang menguntungkan misalnya rasa, aroma, tekstur, daya cerna dan daya tahan dalam penyimpanan. Kandungan protein beras sebesar 7-8% setelah difermentasi naik menjadi 16%. Kemudian kandungan protein ubi kayu sebesar 1-2% naik menjadi 4% setelah difermentasi (Rahayu dan Sudarmadji, 1986).

Fermentasi terjadi karena adanya kegiatan mikroba tertentu pada bahan organik yang sesuai. Akibatnya sifat bahan tersebut berubah karena terjadi perombakan gizi yang ada dalam bahan itu (Santoso, 1987). Proses perombakan dapat berlangsung pada suasana aerob yang dikenal sebagai reaksi biooksidasi atau respirasi dan pada anaerob atau fakultatif anaerob yang dikenal sebagai fermentasi (Sudarmadji dkk., 1989).

Bahan-bahan utama yang diperlukan untuk dapat berlangsungnya suatu proses fermentasi adalah berbagai jenis mikroba atau berbagai jenis enzim yang dihasilkannya, tetapi sampai saat ini industri fermentasi skala besar masih memanfaatkan mikroba karena cara ini jauh lebih mudah dan murah. Untuk mengisolasi enzim yang murni memerlukan biaya yang mahal dan ketelitian yang tinggi. Mikroba yang banyak digunakan dalam proses fermentasi diantaranya adalah khamir, kapang dan bakteri (Judoamidjojo dkk., 1990). Khamir dan kapang mempunyai kemampuan lebih besar dalam mencerna substrat

dibandingkan dengan bakteri asam laktat, sehingga pertumbuhan khamir dan kapang lebih cepat (Rahman, 1989).

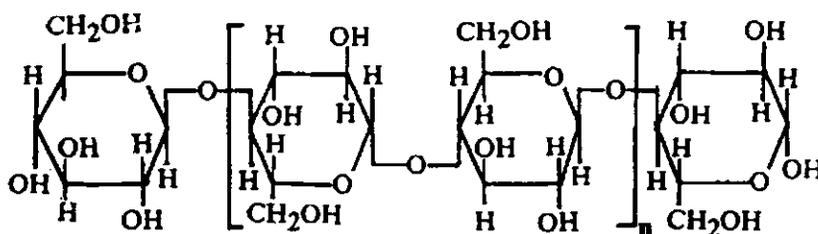
Menurut Fardiaz (1988) mikroba membutuhkan nutrisi dalam pertumbuhannya untuk sintesis komponen sel dan menghasilkan energi. Sebagai sumber energi dibutuhkan karbohidrat, protein dan vitamin. Sudarmadji dkk. (1989) menyatakan persyaratan tumbuh khamir pada umumnya adalah adanya oksigen, karbon organik, senyawa nitrogen, beberapa macam mineral dan vitamin.

Rahman (1989) menyebutkan bahwa katabolisme substrat oleh mikroba dimulai dengan pemecahan senyawa makro molekul yang terdapat dalam substrat. Polisakarida dipecah menjadi heksosa atau pentosa, protein dipecah menjadi asam-asam amino dan lemak dipecah menjadi asam lemak dan gliserol. Tahap berikutnya terjadi pemecahan menjadi senyawa dengan dua atau tiga atom karbon. Katabolisme tahap pertama dan kedua terjadi dalam keadaan aerob maupun anaerob.

## 2.6. Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari polisakarida yang terdiri atas polimer monosakarida  $(C_6H_{10}O_5)_n$  yang berisi selulose, hemiselulose dan lignin. Selulose dan hemiselulose adalah komponen dalam dinding sel tumbuhan yang tidak dapat dicerna oleh hewan monogastrik. Sehingga untuk mencerna selulose digunakan mikroba pemecah serat kasar yang berada dalam EM4 yaitu *Laktobacillus sp.* Selulose dicerna oleh mikroba dengan bantuan enzim selulase menghasilkan selobiase, yang kemudian dihidrolisis lebih lanjut menghasilkan glukose. Hasil

akhir pencernaan selulose adalah asam-asam lemak menguap (*volatile fatty acids* = VFA) yang terdiri dari campuran asam asetat, asam propionat dan asam butirat. Asam-asam lemak tersebut berperan mantab dalam metabolisme energi.



Selulose

Kandungan serat kasar diketahui dengan analisis proksimat. Sampel yang sudah bebas lemak dan telah disaring digunakan untuk mendapatkan serat kasar. Sampel bila ditambah 1,25% larutan asam-sulfat dan dipanaskan kurang lebih 30 menit, kemudian residu disaring. Endapan yang didapat ditambah 1,25% larutan NaOH dan dipanaskan 30 menit kemudian disaring dan kemudian endapan yang didapat dicuci, dikeringkan dan ditimbang. Perbedaan antara berat endapan sebelum dibakar dan berat abu disebut serat kasar (Tillman, dkk., 1998).

## 2.7. Protein Kasar

Kandungan protein kasar dalam kotoran ayam masih cukup tinggi (28.1%), dengan kandungan protein murninya (15,5%) sehingga masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Anonimus, 1975). Komposisi kimia kotoran ayam disajikan pada Tabel 1.

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Seperti halnya karbohidrat dan lipida, protein mengandung unsur-unsur

karbon, hidrogen dan oksigen, tetapi sebagai tambahannya, semua protein mengandung nitrogen. Molekul protein adalah polimer dari asam-asam amino yang digabungkan dengan ikatan-ikatan peptide. Asam-asam amino adalah unit dasar dari struktur protein (Tillman, dkk. 1998).

Asam urat adalah hasil akhir metabolisme protein pada spesies unggas dan binatang melata (reptil) sedangkan pada mamalia adalah urea. Amonia adalah hasil dari pembusukan asam urat dan oleh bakteri fotosintesis dalam EM4 amonia dipecah menjadi senyawa nitrogen yang dibutuhkan tubuh, misalnya purin, pirimidin, glutamin dll.

Protein kasar dapat dihitung dengan melakukan analisis proksimat, sampel dianalisis dengan alat Kjeldal. Analisis ini menggunakan asam sulfat dengan suatu katalisator dan pemanasan. Zat organik dari sampel lalu dioksidasi oleh asam sulfat tadi dan nitrogen dirubah kedalam bentuk amonium sulfat. Sedangkan kelebihan asam sulfat akan dinetralisir oleh NaOH sampai larutan menjadi basa. Dari amonium sulfat tadi lalu didestilasi dalam medium asam untuk mendapatkan nitrogen secara kuantitatif. Karena protein rata-rata mengandung 16% Nitrogen, maka faktor 6,25 harus dipakai untuk mendapatkan nilai protein kasar ( $\text{protein kasar} = \text{N\%} \times 6,25$ ) (Tillman, dkk., 1998).

## **2.8. Pertambahan Berat Badan**

Pertambahan berat badan ayam diukur dengan melakukan penimbangan berkali-kali setiap hari, minggu, dan waktu tertentu. Beberapa faktor penting

yang mempengaruhi proses pertumbuhan adalah pakan, bibit, jenis kelamin, suhu, lingkungan, penyakit dan pemeliharaan (Tillman, 1998).

Fase hidup ayam pedaging dikelompokkan menjadi dua yaitu fase *starter* mulai umur satu hari sampai umur tiga minggu dan fase *finisher* umur empat minggu sampai dipasarkan. Pertumbuhan ayam pedaging yang cepat dicapai pada umur satu hari sampai enam minggu, kemudian pertumbuhannya akan berkurang sampai suatu saat akan berhenti. Sehingga pemeliharaan ayam pedaging paling efektif sampai pada umur enam minggu (Siregar dan Sabrani, 1980).

## 2.9. Konsumsi Pakan

Konsumsi ayam ras pedaging tidak bisa dianggap sepele. Tingginya mutu genetik dari ayam ras pedaging saat ini bisa dikatakan sangat spektakuler dalam merubah bahan-bahan pakan yang dikonsumsi menjadi daging. Konsekuensi logisnya adalah pertumbuhan ayam-ayam tersebut akan sangat bergantung pada perlakuan yang diterimanya, termasuk perlakuan pakan (Abidin, 2002)

Pertambahan berat badan tidak terlepas kaitannya dengan konsumsi pakan yang juga mencerminkan konsumsi gizi. Kesempurnaan imbang gizi dalam konsumsi pakan sangat penting bagi pertumbuhan optimal (Soeharsono, 1997).

Jumlah nutrisi yang berbeda diantara pakan akan mempengaruhi peningkatan dan penurunan konsumsi pakan yang dapat mempengaruhi karakteristik atau kualitas daging (Soeparno, 1992).

## 2.10. Konversi Pakan

Secara umum konversi pakan adalah jumlah ransum yang diberikan untuk menghasilkan produk dalam jumlah tertentu (Santoso, 1987). Nilai konversi pakan diperoleh dari pembagian antara konsumsi pakan dengan pertambahan berat badan dalam waktu yang sama (AAK, 1987). Artinya, jika angka konversi pakan makin besar, maka penggunaan pakan tersebut kurang ekonomis. Sebaliknya jika angka konversi itu semakin kecil berarti semakin ekonomis. Angka konversi pakan tersebut merupakan salah satu kriteria seleksi dalam perbaikan mutu genetik ayam ras pedaging yang masih terus dilakukan. Hal ini disebabkan oleh tingginya biaya pakan yang dikonsumsi ayam untuk memperoleh berat badan tertentu (Abidin, 2002).

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai konversi pakan adalah a. strain ayam; b. Mutu pakan, semakin baik mutunya maka semakin baik konversinya atau efisien dalam penggunaan pakan; c. Keadaan kandang, khususnya kandang yang ventilasinya kurang bagus akan mengurangi efisiensi penggunaan pakan; d. Jenis kelamin, ayam pedaging jantan pada umumnya mempunyai konversi pakan yang lebih baik (Murtidjo, 1992).

# **BAB III**

## **MATERI DAN METODE**

## BAB III

### MATERI DAN METODE

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, mulai pebruari 2003 sampai dengan April 2003 yang terdiri dari penelitian pertama dan penelitian kedua. Penelitian pertama (fermentasi kotoran ayam) dilaksanakan pada awal Pebruari 2003 bertempat di Laboratirium Makanan Ternak Fakultas Kedoteran Hewan Universitas Airlangga. Penelitian kedua (perlakuan pada hewan coba) dilakukan selama enam minggu di kandang percobaan di desa Sungegeneng, kecamatan Sekaran, kabupaten Lamongan pada tanggal 2 Maret 2003 sampai dengan 13 April 2003.

#### 3.2. Materi Penelitian

##### 3.2.1. Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan hewan coba ayam ras pedaging *strain Arbor Acres* (CP 707) umur satu hari sebanyak 100 ekor. Setelah berumur 21 hari diseleksi 24 ekor dari 100 ekor ayam ras pedaging, dipilih yang baik, sehat dan jantan.

Bahan yang digunakan sebagai substitusi pakan komersial dalam penelitian ini adalah kotoran ayam yang difermentasi EM4. Kotoran ayam diperoleh dari peternakan ayam pedaging di desa Sekaran, kabupaten Lamongan yang dipelihara dengan sistem *litter* dan diberi pakan komersial Par L II. Pakan basal yang digunakan sebagai pakan kontrol adalah pakan komersial ayam pedaging CP 11 (BR I) untuk umur 1-20 hari dan CP 12 (BR II) untuk umur 21-42 hari.

Desinfektan, seperti Lysol untuk mensterilkan kandang dan peralatan kandang satu minggu sebelum ayam masuk.  $\text{KMnO}_4$  dan formalin 40% dengan perbandingan satu banding dua untuk fumigasi ruangan kandang satu hari sebelum ayam tiba. Alas kandang (*litter*) dari kapur setinggi empat cm, kemudian dilapisi dengan sekam setinggi tiga sampai lima cm. Selanjutnya dilapisi dengan koran agar DOC tidak mengkonsumsi alas kandang, karena jika mengkonsumsi, sistem pencernaan bisa terganggu. Alat pemanas (*brooder*) yang berasal dari bola lampu 100 Watt, atau temperatur di sekitar pemanas 32-33<sup>0</sup>C dan dinyalakan selama periode *brooding*, yakni selama dua minggu sejak DOC masuk kandang.

Tempat minum diisi dan jumlahnya disesuaikan dengan jumlah DOC yang akan dimasukkan. Air minum perlu dicampur dengan gula merah dengan perbandingan satu liter air dicampur satu sendok makan gula merah. Hal ini penting untuk memulihkan kondisi fisik ayam setelah perjalanan. Tempat pakan diisi pakan *starter* diletakkan tiga hingga empat jam setelah DOC masuk kandang mini, jumlahnya disesuaikan dengan jumlah DOC di kandang mini tersebut. Bahan lainnya adalah vaksin ND dan Gumboro, untuk mencegah penyakit ND dan Gumboro. Untuk mencegah stres sebelum dan sesudah vaksinasi diberikan vitamin melalui air minum dan untuk menjaga kondisi tubuh ayam, diberikan antibiotik melalui air minum.

Alat yang digunakan terdiri dari seperangkat alat fermentasi kotoran ayam yaitu oven dengan suhu 65<sup>0</sup>C, kantong plastik ukuran 24 x 12 cm, timbangan sartorius, mesin penggiling dan alat pengukus atau dandang. Timbangan roti dengan kapasitas tiga kg x 10 gram untuk menimbang berat badan dan konsumsi pakan ayam.

Adapun kandang yang digunakan untuk memelihara ayam ada dua macam yaitu kandang indukan dan kandang baterai. Kandang indukan berbentuk lingkaran dengan diameter 1,5 meter dan tinggi 60 cm dan diperluas setiap empat hari sesuai pertumbuhan anak ayam. Kandang baterai dengan ukuran setiap petaknya p x l x t adalah 30 x 24 x 45 cm digunakan sebagai kandang perlakuan masing-masing diisi satu ekor ayam dan disediakan tempat pakan dan minum.

### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari dua bagian penelitian. Penelitian pertama mencari dosis optimal fermentasi dengan menggunakan EM4 dalam menurunkan kandungan serat kasar kotoran ayam. Penelitian kedua adalah perlakuan pemberian pakan komersial yang disubstitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 pada hewan coba sebagai penerapan dari penelitian pertama.

#### **3.3.1. Penelitian Pertama (fermentasi kotoran ayam)**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kotoran ayam sebanyak 1200 gram dibagi menjadi 12 sampel, dengan mendapat empat perlakuan dan tiga ulangan. Empat perlakuan tersebut adalah :

1. Dosis EM4 sebesar 0% dari kotoran ayam (F0)
2. Dosis EM4 sebesar 0,5% dari kotoran ayam (F1)
3. Dosis EM4 sebesar 1% dari kotoran ayam (F2)
4. Dosis EM4 sebesar 1,5% dari kotoran ayam (F3).

Hasil terbaik bila kotoran ayam yang telah difermentasi EM4 mengandung serat kasar terendah, kemudian hasilnya dilanjutkan pada penelitian kedua.

### **3.3.2. Penelitian Kedua (perlakuan pada hewan coba)**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Ayam ras pedaging jantan sebanyak 24 ekor, mendapat empat perlakuan dan enam ulangan. Adapun empat macam perlakuan adalah :

1. Pakan komersial 100% (P0)
2. Pakan komersial 95% ditambah 5% kotoran ayam yang difermentasi EM4 (P1)
3. Pakan komersial 90% ditambah 10% kotoran ayam yang difermentasi EM4 (P2)
4. Pakan komersial 85% ditambah 15% kotoran ayam yang difermentasi EM4 (P3)

## **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

### **3.4.1. Penelitian Pertama**

Kotoran ayam sebelum difermentasi terlebih dahulu dikeringkan dalam oven dengan suhu 65°C selama 24 jam. Sebanyak 1200 gram kotoran ayam kering dibagi menjadi 12 bagian kemudian dikukus selama 30 menit. Setelah dikukus dihamparkan dan diangin-anginkan untuk memperoleh kadar air yang tepat (30-40%).

Masing-masing sampel F0, F1, F2 dan F3 diberi fermentor EM4 sesuai dengan dosis perlakuan. Kantong plastik diikat dan diberi lubang kecil-kecil untuk mendapatkan keadaan fakultatif anaerob, kemudian disimpan selama empat hari di tempat yang kering dan terhindar dari sinar matahari secara langsung.

Setelah proses fermentasi selesai plastik pembungkus dibuka dan kotoran ayam yang sudah difermentasi EM4 dikeringkan. Untuk mengetahui perubahan yang terjadi, dilakukan analisis proksimat kandungan serat kasar, protein kasar dan bahan kering.

#### 3.4.2. Penelitian Kedua

Kandang seluas 8 x 10 x 3,5 m<sup>3</sup> seminggu sebelum digunakan dilakukan desinfeksi dengan Lysol dan dilakukan fumigasi dengan 250 gram KMnO<sub>4</sub> dan 500 ml formalin 40% satu hari sebelum DOC tiba. Kandang indukan dan kandang baterai disemprot dengan desinfektan, sedangkan tempat pakan dan minum dicuci dengan desinfektan satu minggu sebelum ayam tiba.

Anak ayam yang baru tiba diberi minum air gula merah untuk mengembalikan kondisi tubuh anak ayam setelah menempuh perjalanan. Anak ayam dipelihara dengan pakan BR I 100% sampai berumur 14 hari. Program vaksinasi dengan memakai Vaksin ND *strain Hitchner* B-1 melalui tetes mata saat DOC berumur tiga hari. Dilanjutkan *strain Lasota* pada umur 21 hari melalui air minum, untuk mencegah penyakit *Newcastle Disease* (ND) atau Tetelo. Vaksinasi gumboro pada umur 14 hari melalui air minum, untuk mencegah penyakit *Infectious Bursal Disease* (IBD) atau gumboro. Untuk menghindari stres, sebelum dan sesudah divaksin diberikan vitamin melalui air minum.

Setelah anak ayam berumur 15 hari dipilih 24 ekor ayam yang sehat. Pakan BR II yang disubstitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 diberikan sesuai perlakuan (P0, P1, P2 dan P3) untuk adaptasi sampai berumur 21 hari. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Kemudian ke-24 ekor ayam mendapat empat perlakuan yang secara

acak dimasukkan kedalam kandang baterai masing-masing berisi satu ekor ayam. Pada tiap ayam diberi nomor kode.

### **3.5. Parameter Penelitian**

#### **3.5.1. Penelitian Pertama**

Parameter penelitian pertama yang diukur adalah kandungan serat kasar dan protein kasar, dilihat perubahan yang terjadi setelah kotoran ayam difermentasi EM4 dengan berbagai dosis. Diketahui hasilnya dengan melakukan analisis proksimat.

#### **3.5.2. Penelitian kedua**

Parameter penelitian kedua diukur setelah diberi empat perlakuan substitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 dalam pakan komersial selama tiga minggu masa perlakuan. Parameter yang diukur adalah :

##### **a. Pertambahan Berat Badan**

Pertambahan berat badan dihitung tiap minggu dengan menimbang berat badan ayam pada minggu keempat dikurangi berat badan ketiga, minggu kelima dikurangi minggu keempat dan minggu keenam dikurangi minggu kelima selama penelitian. Setelah data pertambahan berat badan tiap minggu selama penelitian terkumpul, dihitung data pertambahan berat badan kumulatif selama penelitian.

### **b. Konsumsi Pakan**

Dilakukan dengan menimbang dan menghitung jumlah pakan yang dikonsumsi setiap hari dalam satu minggu dan dikurangi sisa pakan dalam minggu sama selama penelitian.

### **c. Konversi Pakan**

Konversi pakan dihitung dengan pembagian antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badanyang dihasilkan dari selisih berat badan akhir dengan berat badan awal.

## **3.6. Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (Uji F) dengan tingkat signifikansi 5-1%. Apabila datanya berupa bilangan bulat yang kecil dilakukan transformasi akar ( $\sqrt{\quad}$ ), kemudian dilakukan analisis varian (Kusriningrum, 1990). Apabila terjadi perbedaan atau  $F$  hitung  $>$   $F$  tabel, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan`s dengan tingkat signifikansi 5% untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

# **BAB IV**

## **HASIL PENELITIAN**

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Penelitian Pertama

##### 4.1.1. Kandungan Serat Kasar

Hasil rata-rata kandungan serat kasar tercantum pada Tabel 3. Data kandungan serat kasar kotoran ayam (%) yang difermentasi EM4 berbagai dosis disajikan pada Lampiran 1. Data Setelah ditransformasi akar ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) disajikan pada Lampiran 2.

**Tabel 3. Rata-rata dan Simpangan Baku Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam yang Difermentasi Berbagai Dosis EM4.**

Perlakuan	Serat Kasar (%)	Transformasi Akar ( $\sqrt{\phantom{x}}$ )
F0 (0%)	14,5167 $\pm$ 0,5269	3,8096 <sup>a</sup> $\pm$ 0,0695
F1 (0,5%)	12,9600 $\pm$ 0,4943	3,5995 <sup>a</sup> $\pm$ 0,0684
F2 (1%)	9,4100 $\pm$ 0,5667	3,0667 <sup>b</sup> $\pm$ 0,0922
F3 (1,5%)	13,1900 $\pm$ 1,4575	3,6280 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2024

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

Keterangan :

F0 : Kotoran ayam tanpa difermentasi

F1 : Kotoran ayam difermentasi EM4 dosis 0,5%

F2 : Kotoran ayam difermentasi EM4 dosis 1%

F3 : Kotoran ayam difermentasi EM4 dosis 1,5%.

Berdasarkan analisis varian, besarnya  $F$  hitung  $>$   $F$  tabel, sehingga  $H_0$  ditolak atau rata-rata kandungan serat kasar keempat perlakuan tersebut berbeda sangat nyata, disajikan pada Lampiran 3.

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan kandungan serat kasar tertinggi didapat pada perlakuan F0 (kontrol) yang tidak berbeda nyata dengan F1 (EM4 taraf 0,5%) dan F3 (EM4 taraf 1,5%). Sedangkan kandungan serat kasar terendah didapat pada perlakuan F2 (EM4 taraf 1%) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, disajikan pada Lampiran 4. Perlakuan F2 merupakan dosis optimal dalam menurunkan kandungan serat kasar, selanjutnya digunakan untuk penelitian tahap kedua.

#### 4.1.2. Kandungan Protein Kasar

Hasil rata-rata kandungan protein kasar terdapat pada Tabel 4. Data kandungan protein kasar kotoran ayam yang difermentasi EM4 berbagai dosis untuk masing-masing ulangan disajikan pada Lampiran 5. Data kandungan protein kasar setelah ditransformasi akar, disajikan pada Lampiran 6.

**Tabel 4. Rata-rata dan Simpangan Baku Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam yang Difermentasi Berbagai Dosis EM4.**

Perlakuan	Protein Kasar (%)	Transformasi akar ( $\sqrt{\quad}$ )
F0 (0%)	20,7933 $\pm$ 0,5551	4,5597 $\pm$ 0,0609
F1 (0,5%)	22,4033 $\pm$ 0,9255	4,7325 $\pm$ 0,0978
F2 (1%)	21,5233 $\pm$ 1,6261	4,6371 $\pm$ 0,1742
F3 (1,5%)	21,9667 $\pm$ 0,5225	4,6866 $\pm$ 0,0559

Berdasarkan analisis varian, terlihat bahwa besarnya  $F$  hitung  $< F$  tabel, sehingga  $H_0$  diterima atau rata-rata protein kasar keempat perlakuan tersebut tidak berbeda secara nyata. Hasil analisis statistik kandungan protein kasar setelah ditransformasi akar disajikan pada Lampiran 7.

## 4.2. Penelitian Kedua

### 4.2.1. Pertambahan Berat Badan

Hasil rata-rata pertambahan berat badan ayam kumulatif setiap minggu tercantum pada Tabel 5. Data pertambahan berat badan per ekor ayam (g) setiap minggu selama penelitian untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Lampiran 11. Data pertambahan berat badan kumulatif per ekor ayam selama penelitian disajikan pada Lampiran 12.

**Tabel 5. Rata-rata dan Simpangan Baku Pertambahan Berat Badan Ayam yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian.**

Perlakuan	Pertambahan Berat Badan (gram)
P0 (0%)	1681,67 <sup>a</sup> ± 174,52
P1 (5%)	1582,50 <sup>a</sup> ± 146,76
P2 (10%)	1520,83 <sup>a</sup> ± 171,48
P3 (15%)	1475,83 <sup>a</sup> ± 183,31

Superskrip yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ )

Keterangan:

P0 : Pakan komersial 100%

P1 : Pakan komersial 95% dan 5% kotoran ayam yang difermentasi EM4 1%

P2 : Pakan komersial 90% dan 10% kotoran ayam yang difermentasi EM4 1%

P3 : Pakan komersial 85% dan 15% kotoran ayam yang difermentasi EM4 1%

Berdasarkan analisis varian, untuk pertumbuhan berat badan kumulatif besarnya  $F$  hitung  $<$   $F$  tabel, sehingga  $H_0$  diterima atau rata-rata pertumbuhan berat badan keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Hasil analisis pertambahan berat badan ayam selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 13.

#### 4.2.2. Konsumsi Pakan

Berdasarkan penelitian, data konsumsi pakan per ekor ayam setiap minggu selama penelitian untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Lampiran 14. Data konsumsi pakan kumulatif selama penelitian disajikan pada Lampiran 15. Rata-rata dan simpangan baku konsumsi pakan kumulatif selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Pakan Ayam yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian.**

Perlakuan	Konsumsi Pakan (gram)
P0 (0%)	2525,00 <sup>a</sup> ± 329,77
P1 (5%)	2391,67 <sup>a</sup> ± 111,43
P2 (10%)	2341,67 <sup>a</sup> ± 272,79
P3 (15%)	2341,67 <sup>a</sup> ± 156,26

Berdasarkan hasil analisis varian, untuk variabel konsumsi besarnya  $F$  hitung  $< F$  tabel, sehingga  $H_0$  diterima atau rata-rata konsumsi keempat perlakuan tidak berbeda secara nyata. Hasil analisis varian konsumsi pakan dapat dilihat pada Lampiran 16.

#### 4.2.3. Konversi Pakan

Rata-rata kumulatif konversi pakan ayam yang disubstitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 selama penelitian terdapat pada Tabel 7. Data konversi pakan per ekor ayam selama penelitian untuk masing-masing perlakuan terdapat pada Lampiran 17. Data Konversi pakan yang disubstitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% setelah ditransformasi akar disajikan pada Lampiran 18.

**Tabel 7. Rata-rata dan Simpangan Baku Konversi Pakan Ayam Ras Pedaging Selama Penelitian.**

Perlakuan	Konversi Pakan	Transformasi Akar ( $\sqrt{\quad}$ )
P0 (0%)	1,5096 $\pm$ 0,0185	1,2241 $\pm$ 0,0369
P1 (5%)	1,5180 $\pm$ 0,1019	1,2315 $\pm$ 0,0413
P2 (10%)	1,5413 $\pm$ 0,0055	1,2409 $\pm$ 0,0249
P3 (15%)	1,5982 $\pm$ 0,1309	1,2633 $\pm$ 0,0523

Hasil analisis varian untuk konversi pakan menunjukkan bahwa besarnya  $F$  hitung  $< F$  tabel, sehingga  $H_0$  diterima atau rata-rata konversi pakan keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Hasil analisis konversi pakan setelah ditransformasi disajikan pada Lampiran 19.

# **BAB V**

## **PEMBAHASAN**

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Penelitian Pertama

##### 5.1.1. Kandungan serat kasar

Pemberian fermentor (EM4) pada kotoran ayam dapat menurunkan kandungan serat kasar yang merupakan bagian dari karbohidrat yang termasuk polisakarida seperti tercantum pada Tabel 3. Proses fermentasi akan menyebabkan perubahan kandungan serat kasar. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1988), bahwa karbohidrat merupakan substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian EM4 sebesar 1,5% hanya menurunkan sedikit kandungan serat kasar bahkan cenderung sama dengan perlakuan kontrol jika dibandingkan dengan pemberian dosis EM4 0,5% dan 1%. Kemungkinan hal ini disebabkan karena pertumbuhan kapang dan khamir yang bersifat amilolitik lebih dominan dari pada pertumbuhan bakteri pemecah serat kasar, sedangkan kandungan tertinggi dalam dinding sel pada kebanyakan kapang adalah selulosa yang merupakan komponen serat kasar ( Fardiaz, 1992).

Pemberian dosis EM4 sebesar 1% menunjukkan kandungan serat kasar paling rendah daripada pemberian dosis EM4 0,5%. Keadaan ini karena perbandingan jumlah bakteri pemecah serat kasar masih seimbang dengan jumlah khamir dan kapang, sehingga bakteri masih bisa tumbuh karena persaingan dalam memperoleh nutrisi tidak begitu besar. Keadaan ini menunjukkan bahwa ada

batas optimal dosis pemberian EM4 dalam kotoran ayam untuk menurunkan kandungan serat kasarnya.

### 5.1.2. Kandungan Protein Kasar

Pada Lampiran 5. Terlihat bahwa terjadi peningkatan protein sebesar 1,61%. Kotoran ayam yang semula kadar proteinnya 20,7933% meningkat menjadi 22,4033% setelah mengalami pengolahan fermentasi dengan menggunakan EM4 taraf 0,5%, tetapi tidak berbeda kandungan protein kasarnya dengan menggunakan dosis 1% maupun 1,5%.

Peningkatan kandungan protein kotoran ayam yang difermentasi tidak seberapa besar, karena kotoran ayam kandungan karbohidratnya lebih kecil jika dibandingkan dengan bahan baku pakan sumber karbohidrat yang lain seperti ubi kayu, beras, bekatul, gaplek dan lain-lain. Seperti diungkapkan oleh Fardiaz (1988) dalam pertumbuhannya mikroba membutuhkan nutrisi berupa karbohidrat, protein, serta vitamin. Sudarmadji dkk., (1989) juga berpendapat bahwa persyaratan tumbuh khamir memerlukan adanya oksigen, karbon organik, senyawa nitrogen, beberapa macam mineral dan vitamin.

Peningkatan kandungan protein pada bahan baku pakan sumber karbohidrat bisa disebabkan oleh pengembangan jumlah mikroba yang tumbuh pada media tersebut, sedangkan mikroba 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 mikroba berjalan lebih cepat.

## **5.2. Penelitian Kedua**

### **5.2.1. Pertambahan Berat Badan**

Pada penelitian ini menghasilkan rata-rata pertambahan berat badan setiap minggunya tidak berbeda nyata diantara keempat perlakuan setelah dihitung dengan analisis varian. Dengan uji Duncan untuk setiap perlakuannya tidak didapatkan perbedaan pada keempat perlakuan.

Taraf pemberian kotoran ayam yang difermentasi sebesar 5%, 10%, dan 15% menunjukkan pertambahan berat badan yang lebih rendah dari pada perlakuan kontrol tetapi secara statistik tidak berbeda nyata. Pada Lampiran delapan menunjukkan kandungan serat kasar pakan cenderung meningkat dengan bertambahnya persentase kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan, mengingat kandungan serat kasar kotoran ayam yang masih relatif tinggi. Keadaan ini menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada pakan perlakuan taraf 5%, 10% dan 15% dapat diatasi oleh tubuh ayam. Kemungkinan juga bisa disebabkan karena kandungan protein yang cenderung meningkat dalam pakan dengan bertambahnya persentase kotoran ayam yang difermentasi (Lampiran 8).

Kase dan Donkoh (1982) dalam Sartika (1986) mengemukakan bahwa pemakaian 10% kotoran ayam pada ayam pedaging akan meningkatkan bobot tubuh dan konsumsi pakan. Blair (1972) dalam Sartika (1986) menunjukkan penambahan kotoran ayam kedalam pakan ayam pedaging menghasilkan bobot

badan dan konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata dengan pakan tanpa kotoran ayam.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan perlakuan taraf 15% ada kecenderungan terjadi penurunan pertambahan berat badan. Kandungan serat kasar pakan yang lebih tinggi menyebabkan ayam lebih sulit mencerna serat kasar dalam pakan. Sesuai pendapat Nesheim dan Card (1975) bahwa ayam tidak mempunyai enzim sellulase untuk mencerna serat kasar, sehingga menyebabkan pencernaan ayam terhadap kotoran ayam menjadi rendah. Pakan yang mengandung sebagian serat kasar mempunyai dinding sel yang tebal sehingga sulit ditembus getah pencernaan dan serat kasar yang tidak dapat dicerna tersebut dapat mengganggu pencernaan zat-zat makanan yang dapat dicerna dari bahan-bahan makanan lain (Wahju, 1985). Kemungkinan lain juga disebabkan oleh energi metabolik pakan yang rendah. Kekurangan energi pada ayam dapat diakibatkan oleh pakan yang mengandung serat kasar tinggi. Sesuai dengan pendapat Lubis (1963) yang menyatakan bahwa apabila serat kasar dalam pakan tinggi dapat mengganggu pencernaan zat-zat nutrisi yang lain sehingga energi yang dihasilkan sedikit.

Santoso (1987) berpendapat bahwa terlalu tinggi kandungan serat kasar dalam pakan akan mengurangi efisiensi penggunaan zat-zat makanan lainnya, sebaliknya apabila terlalu sedikit akan mengakibatkan pakan itu tidak dapat dicerna dengan sempurna. Agar diperoleh pertumbuhan yang baik, maka di dalam pakan ayam serat kasar tidak boleh lebih dari 8%.

### 5.2.1. Konsumsi Pakan

Substitusi pakan komersial dengan kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% dalam berbagai taraf tidak menyebabkan perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan. Perlakuan dengan pemberian kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% sebagai substitusi pakan komersial taraf 5%, 10% dan 15% diperoleh konsumsi pakan (gram) tertinggi pada kontrol  $2525,00 \pm 329,77$  yang tidak berbeda dengan perlakuan lainnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan ayam pedaging pada saat penelitian ini antara lain suhu lingkungan, bangsa, imbangannya zat-zat makanan, kualitas pakan, kecepatan pertumbuhan, tingkat produksi, stres dan tingkat energi pakan.

### 5.2.2. Konversi Pakan

Sebagai kelanjutan dari data konsumsi pakan dan penambahan berat badan ayam dapat dihitung konversi pakan yang sangat ditentukan oleh kedua faktor tersebut. Pada penelitian ini rata-rata konversi pakan setelah dianalisis tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan. Konversi rata-rata perlakuan kontrol sebesar  $1,5096 \pm 0,0185$ , P1 sebesar  $1,5180 \pm 0,1019$ , P2 sebesar  $1,5413 \pm 0,0055$  dan P3 sebesar  $1,5982 \pm 0,1309$  dapat dilihat pada Tabel 7.

Konversi pakan merupakan parameter yang penting sebagai tinjauan ekonomis biaya pakan. Semakin rendah konversi pakan makin menguntungkan karena makin sedikit mengkonsumsi pakan untuk mencapai berat badan tertentu.

Meskipun demikian, tidak berarti bahwa konversi pakan adalah segala-galanya.

Peternak harus pandai memilih pakan yang memberikan keuntungan terbaik. .

## **BAB VI**

# **KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Fermentasi kotoran ayam dengan EM4 dapat menurunkan kandungan serat kasar, tetapi tidak dapat meningkatkan kandungan protein.
2. Dosis fermentor EM4 optimal dalam menurunkan kandungan serat kasar kotoran ayam adalah sebesar 1%.
3. Pemberian pakan komersial dengan substitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% dengan taraf 0%, 5%, 10% dan 15% pada ayam ras pedaging jantan tidak memberikan pengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan.

#### 6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas disarankan :

1. Bagi para peternak ayam ras pedaging dapat menggunakan kotoran ayam yang difermentasi EM4 1% sebagai substitusi pakan komersial sampai dengan 15%.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap kesehatan ayam ras pedaging setelah mendapatkan pakan substitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 1%.
3. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap segi ekonomisnya penggunaan pakan substitusi kotoran ayam yang difermentasi EM4 1%.

## RINGKASAN

**Beni Indramawan.** Penelitian tentang penggunaan kotoran ayam yang difermentasi *Effective Microorganisms 4* (EM4) sebagai substitusi pakan komersial ayam pedaging jantan didasari untuk mencari pakan ternak yang murah, tidak bersaing dengan manusia, ada disekitar areal peternakan, terjamin keberadaanya sepanjang tahun dan mempunyai gizi yang mencukupi sehingga biaya dapat ditekan.

Tujuan penelitian ini untuk menurunkan kandungan serat kasar yang tinggi pada kotoran ayam dengan cara fermentasi, mengetahui dosis optimalnya dan mengetahui pengaruh pemberian kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan komersial terhadap laju pertumbuhan, konsumsi dan konversi pakan ayam pedaging.

Kotoran ayam merupakan sumber protein yang baik, tetapi kandungan serat kasarnya masih relatif tinggi yang merupakan salah satu faktor pembatas dalam pakan, sehingga dengan pengolahan fermentasi diharapkan kandungan serat kasarnya menurun.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Penelitian pertama yaitu fermentasi kotoran ayam, digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan pemberian EM4 pada kotoran ayam sebanyak 12 sampel dengan dosis 0%, 0,5%, 1% dan 1,5% dan diinkubasi selama empat hari. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat. Setelah diketahui dosis optimal dalam menurunkan kandungan serat kasar, dilanjutkan penelitian kedua yaitu perlakuan pada hewan coba, digunakan 24 ekor ayam pedaging jantan *strain Arbor acres* (CP 707). Penelitian tahap ini

menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan pemberian kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan taraf 0%, 5%, 10% dan 15% pada ayam berumur tiga minggu sampai enam minggu.

Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa dosis optimal fermentasi dalam menurunkan kandungan serat kasar adalah sebesar 1%. Pada tahap kedua menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara keempat perlakuan ( $p > 0,05$ ) terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan ayam ras pedaging jantan. Kandungan serat kasar pada pakan perlakuan taraf 5%, 10% dan 15% masih dapat ditoleransi oleh tubuh ayam, sehingga kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan dapat digunakan peternak ayam pedaging sampai taraf 15% karena dapat mengurangi biaya pakan, tetapi masih diperlukan penelitian lebih lanjut pemberian kotoran ayam yang difermentasi dalam pakan dengan taraf yang lebih besar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Meningkatkan produktivitas ayam ras pedaging. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. U-I Press. Jakarta. 3-280.
- Anonimus. 1998. Effective Mikroorganisme (EM4). Wana Makmur. Wonogiri. 1-14.
- Arndt, D.L. Day and E.E. Hatfield, 1979. Processing and Handling of Animal Excreta for Refeeding. J. Anim. Sci. 48: 157-162.
- AAK. 1989. Beternak Ayam Pedaging. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Blair, R. and K.M. Herron. 1982. Growth Performance of Broiler Feed on Diets Containing Processed Poultry Wastes. Bri. Poul. Sci. 23: 279-287.
- Chambali, F. 1991. Kotoran Ayam Sebagai Pengganti Bekatul. Majalah Ayam dan Telur. 66: 43-44.
- Fardiaz, S. 1988. Fisiologi Fermentasi. PAU Institut Pertanian Bogor. Lembaga Sumber Daya Informasi IPB. Bogor. 39-185.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 39.
- Hartono, A.H.S., 1995. Ayam Pedaging Super. Penerbit CV> Gunung Mas. Pekalongan.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis dan E. G. Sa'id. 1990. Teknologi Fermentasi. PAU-Bioteknologi. IPB. Bogor. 1-7.
- Junus, M. 1985. Energi dari Kotoran Ayam. Poultry Indonesia. 67: 17.
- Kusriningrum, R.S. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan Kedua P.T. Pembangunan. Jakarta.
- Malden C. Nesheim, Richard E. Austic, Leslie E Card. Poultry Production Twelfth Edition.

- Murtidjo, B.A. 1992. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Nesheim, M.C. and L.E. Card. 1975. Poultry Production. Eleventh Edition. Ithaca. New York. 181-184.
- Rahayu, K.K. dan S. Sudarmadji. 1986. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 331-336.
- Rahman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 88-123.
- Rahman, A. 1992. Teknologi Fermentasi. ARCAN. Bogor. 1-149.
- Rasyaf, M. 1994. Makanan Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2001. Beternak Ayam Pedaging, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional, PT. Bharata Karya Aksara, Bekerja sama dengan Pemda DKI. Jakarta.
- Sarles, M., A.P. Cullison and N.A. Jorgenson. 1956. Feed and Feeding. Boston Publishing Company. Inc. Virginia.
- Sartika, T. 1986. Kotoran Ayam Sebagai Campuran Ransum. Majalah Poultry Indonesia. 79: 19-20.
- Shannon, D.W.F. and W.O. Brown. 1969. Losses of Energy and Nitrogen on Drying Poultry Excreta. Poul. Sci. 48: 41-45.
- Shepard, 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. dan M. Sabrani. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Cetakan Pertama. Margic Group. Jakarta. 5-20.
- Soedarmadji, S., R. Kasmidjo, Sardjono, D. Wibowo, S. Margiono dan E.S. Rahayu. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU-Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 71-107.
- Soeharsono. 1977. Respon Broiler Terhadap Kondisi Berbagai Lingkungan. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung. 30-32.

- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Fak. Peternakan. UGM, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1978. Kebutuhan Zat-zat Makanan Untuk Unggas. Fakultas Peternakan, IPB. Bogor.
- Wahyu, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada Press. Yogyakarta.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam (%) Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88%**

Ulangan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
<b>1</b>	14,78	13,50	9,36	14,50
<b>2</b>	14,86	12,53	10,00	13,45
<b>3</b>	13,91	12,85	8,87	11,62
<b>Total</b>	43,55	38,88	28,23	39,57
<b>Rata-rata</b>	14,5167	12,96	9,41	13,19
<b>SD</b>	0,5269	0,4943	0,5667	1,4575

Sumber : Hasil Analisis di Laboratorium Makanan Ternak FKH-UNAIR

**Lampiran 2. Data Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Ulangan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
<b>1</b>	3,8444	3,6742	3,0594	3,8079
<b>2</b>	3,8549	3,5398	3,1623	3,6674
<b>3</b>	3,7296	3,5846	2,9783	3,4088
<b>Total</b>	<b>11,4289</b>	<b>10,7986</b>	<b>9,2</b>	<b>10,8841</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,8096</b>	<b>3,5995</b>	<b>3,0667</b>	<b>3,6280</b>
<b>SD</b>	<b>0,0695</b>	<b>0,0684</b>	<b>0,0922</b>	<b>0,2024</b>

**Lampiran 3. Analisis Varian Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	FTabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,9218	0,3073	20,7635**	4,07	7,59
Sisa	8	0,1180	0,0148			
Total	11	1,0398				

**Lampiran 4. Uji Duncan Kandungan Serat Kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Perlakuan	Rata-rata	Beda Rata-rata			t	LSR	SSR
F0 a	3,8096	0,7429*	0,2101	0,1816	4	3,48	0,2443
F3 a	3,6280	0,5613*	0,0285		3	3,40	0,2387
F1 a	3,5995	0,5328*			2	3,26	0,2289
F2 b	3,0667						

**Lampiran 5. Data Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam (%) Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88%**

Ulangan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
<b>1</b>	20,88	22,44	23,31	21,56
<b>2</b>	21,30	21,46	20,13	21,78
<b>3</b>	20,20	23,31	21,13	22,56
<b>Total</b>	62,38	67,21	64,57	65,90
<b>Rata-rata</b>	20,79	22,40	21,52	21,97
<b>SD</b>	0,5551	0,9255	1,6261	0,5255

Sumber : Hasil Analisis di Laboratorium Makanan Ternak FKH-UNAIR

**Lampiran 6. Data Kandungan Protein kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% ( Setelah Ditransformasi Akar)**

Ulangan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
<b>1</b>	4,5695	4,7371	4,8280	4,6433
<b>2</b>	4,6152	4,6325	4,4866	4,6669
<b>3</b>	4,4944	4,8280	4,5967	4,7497
<b>Total</b>	13,6791	14,1976	13,9113	14,0599
<b>Rata-rata</b>	4,5597	4,7325	4,6371	4,6866
<b>SD</b>	0,0609	0,0978	0,1742	0,0559

**Lampiran 7. Analisa Varian Kandungan Protein Kasar Kotoran Ayam Setelah Difermentasi EM4 Berdasar Bahan Kering 88% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0492	0,0164	1,4017	4,07	7,59
Sisa	8	0,0935	0,0117			
Total	11	0,1427				

**Lampiran 8. Komposisi Kimiawi Pakan Ayam Ras Pedaging Fase *Finisher* (Umur >21 Hari) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Berdasar Bahan Kering 88%**

Komposisi Kimiawi	Substitusi			
	0%	5%	10%	15%
Abu (%)	7,4326	7,5350	8,6374	9,7398
Protein Kasar (%)	19,3015	19,1698	19,3396	19,5094
Serat Kasar (%)	4,9900	5,2392	5,4784	5,7176
Lemak Kasar (%)	5,3466	4,7352	4,5237	4,3122
Kalsium (%)	0,9193	1,1193	1,3941	1,4439
Energi Metabolis kcal/kg	2972	2882	2785	2691

Sumber : Hasil Analisis di Laboratirium Makanan Ternak FKH-UNAIR

**Lampiran 9. Data Berat Badan Awal (umur 21 hari ) Per Ekor Ayam (g)**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	850	830	820	800
2	920	840	800	750
3	920	920	900	760
4	980	840	940	815
5	815	830	850	940
6	840	835	900	840
<b>Total</b>	5325	5092	5210	4905
<b>Rata-rata</b>	887,5	849,2	868,33	817,5

**Lampiran 10. Analisis Varian Berat Badan Awal Per Ekor Ayam (gram)**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	16076,33	5358	1,55	3,10	4,94
Sisa	20	68972,67	3448			
Total	23	85049				

**Lampiran 11. Data Pertambahan Berat Badan Per Ekor Ayam Setiap Minggu (g)****Minggu IV**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	550	460	530	540
2	580	400	530	500
3	500	490	500	390
4	560	520	480	335
5	435	570	350	390
6	520	575	430	560
<b>Total</b>	3145	3015	2820	2715
<b>Rata-rata</b>	524,2	502,5	470,0	452,5

**Minggu V**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	700	520	665	460
2	730	575	520	540
3	730	490	600	400
4	785	600	580	450
5	515	630	450	520
6	730	620	640	630
<b>Total</b>	4190	3435	3455	3000
<b>Rata-rata</b>	698,3	572,5	575,8	500

**Minggu VI**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	470	490	535	560
2	500	505	470	480
3	540	480	500	535
4	435	400	480	505
5	390	550	410	470
6	420	595	455	590
<b>Total</b>	2755	3015	2850	3140
<b>Rata-rata</b>	459,2	502,5	475	523,3

**Lampiran 12. Data Pertambahan Berat Badan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	1720	1470	1730	1560
2	1810	1480	1520	1520
3	1770	1485	1600	1325
4	1780	1520	1540	1290
5	1340	1750	1210	1380
6	1670	1790	1525	1780
<b>Total</b>	10090	9495	9125	8855
<b>Rata-rata</b>	1681,7	1582,5	1520,8	1475,8
<b>SD.</b>	174,52	146,76	171,48	183,31

**Lampiran 13. Analisis Varian Pertambahan Berat Badan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	142911,4584	47637,1528	1,6569	3,10	4,94
Sisa	20	575012,5000	28750,6250			
Total	23	717923,9584				

**Lampiran 14. Data Konsumsi Pakan (g) yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Per Ekor Setiap Minggu**

**P0 (0%)**

Ulangan	Minggu		
	IV	V	VI
1	750	1000	1100
2	700	1000	1100
3	650	900	1100
4	700	950	850
5	550	700	700
6	600	900	900
<b>Total</b>	3950	5450	5750
<b>Rata-rata</b>	658,3	908,3	958,3

**P1 (5%)**

Ulangan	Minggu		
	IV	V	VI
1	600	800	1050
2	650	800	900
3	700	800	800
4	600	800	850
5	700	950	950
6	700	1000	1000
<b>Total</b>	4650	5150	5550
<b>Rata-rata</b>	775	858,3	925

**P2 (10%)**

Ulangan	Minggu		
	IV	V	VI
1	700	950	1100
2	650	850	900
3	550	800	950
4	650	750	900
5	500	600	800
6	700	800	900
<b>Total</b>	3750	4750	5550
<b>Rata-rata</b>	625	791,7	925

**Lampiran 14. (Lanjutan)****P3 (15%)**

Ulangan	Minggu		
	IV	V	VI
1	750	850	1000
2	650	700	900
3	600	650	900
4	600	650	1000
5	650	800	900
6	700	800	1000
<b>Total</b>	3950	4450	5700
<b>Rata-rata</b>	658,3	741,7	950

**Lampiran 15. Data Konsumsi Pakan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	2850	2450	2750	2550
2	2800	2350	2400	2550
3	2650	2300	2300	2150
4	2500	2250	2300	2250
5	1950	2450	1900	2350
6	2400	2550	2400	2500
<b>Total</b>	15150	14350	14050	14050
<b>Rata-rata</b>	2525	2391,67	2341,67	2341,67
<b>SD</b>	329,77	111,43	272,79	156,26

**Lampiran 16. Analisis Varian Konsumsi Pakan Kumulatif Per Ekor Ayam (g) dengan Substitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	135000	45000	0,8182	3,10	4,94
Sisa	20	1100000	55000			
Total	23	1235000				

**Lampiran 17. Data Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% Selama Penelitian**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	1,6569	1,6667	1,5896	1,6346
2	1,5469	1,5878	1,5789	1,4803
3	1,4971	1,5488	1,4375	1,6226
4	1,4045	1,4803	1,4935	1,7442
5	1,4552	1,4000	1,5702	1,7029
6	1,4371	1,4246	1,5738	1,4045
<b>Total</b>	8,9977	9,1082	9,2435	9,5891
<b>Rata-rata</b>	1,5096	1,5180	1,5413	1,5982
<b>SD.</b>	0,0185	0,1019	0,0055	0,0131

**Lampiran 18. Data Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
<b>1</b>	1,2872	1,2910	1,2608	1,2785
<b>2</b>	1,2437	1,2601	1,2565	1,2167
<b>3</b>	1,2236	1,2445	1,1989	1,2738
<b>4</b>	1,1851	1,2167	1,2221	1,3207
<b>5</b>	1,2063	1,1832	1,2531	1,3049
<b>6</b>	1,1988	1,1936	1,2545	1,1851
<b>Total</b>	7,3447	7,3891	7,4459	7,5797
<b>Rata-rata</b>	1,2241	1,2315	1,2409	1,2633
<b>SD.</b>	0,0369	0,0413	0,0249	0,0523

**Lampiran 19. Analisis Varian Konversi Pakan yang Disubstitusi Kotoran Ayam yang Difermentasi EM4 1% (Setelah Ditransformasi Akar)**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0052	0,0017	1,0625	3,10	4,94
Sisa	20	0,0321	0,0016			
Total	23	0,0373				