

SKRIPSI

**SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN BIJI KECIPIR
DALAM PAKAN TERHADAP DAYA CERNA BAHAN
KERING DAN PROTEIN AYAM PEDAGING JANTAN
PERIODE FINISHER**



OLEH :

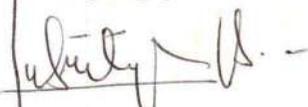
DWI RACHMAT ANUNG WIBOWO

MOJOKERTO - JAWA TIMUR

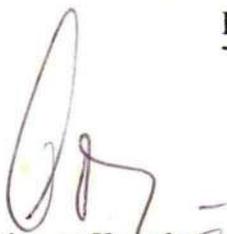
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1999**

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.

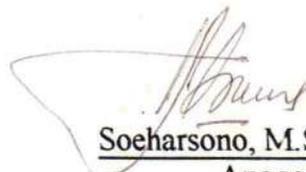
Menyetujui,
Panitia penguji,



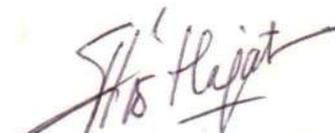
Prof. Dr. Hj. Kusningrum, M.S., Ir.
Ketua



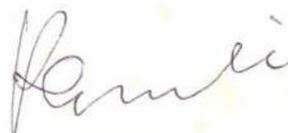
Dr. Setiawan Koesdarto, M.Sc., Drh.
Sekretaris



Soeharsono, M.Si., Drh.
Anggota



Tri Nurhajati, M.S., Drh.
Anggota



Rahayu Ernawati, M.Sc., Drh.
Anggota

Surabaya, 30 Juli 1999

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Ismudiono, M.S., Drh.
NIP. 130 687 297

**SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN BIJI KECIPIR DALAM
PAKAN TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING DAN
PROTEIN AYAM PEDAGING JANTAN
PERIODE FINISHER**

Dwi Rachmat Anung Wibowo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher terhadap daya cerna bahan kering dan protein.

Hewan coba yang digunakan adalah sejumlah 30 ekor ayam pedaging jantan strain Arbor Acres berumur 21 hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan masing-masing dengan ulangan enam kali.

Substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir pada pakan kelima perlakuan diberikan dengan taraf : 0 % (P0), 7,5 % (P1), 15 % (P2), 22,5% (P3) dan 30 % (P4). Pakan yang diberikan terdiri dari 2 macam, yaitu pakan untuk starter (0-3 minggu) berupa pakan komersial (CP-511) dan pakan finisher (4-6 minggu) berupa pakan perlakuan.

Hasil penelitian daya cerna bahan kering dan protein dari kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Daya cerna bahan kering dan daya cerna protein yang diberi pakan dengan tepung biji kecipir 7,5% dan 15% sebagai substitusi bungkil kedelai memberikan hasil yang sama dengan perlakuan tanpa pemberian tepung biji kecipir.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini bahwa penggunaan tepung biji kecipir untuk substitusi bungkil kedelai dapat diberikan sampai dengan taraf 15 % dari total pakan.

Love Created As Miracle

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.

Biji kecipir ternyata mempunyai potensi yang bagus sebagai pakan ayam. Biji kecipir mengandung protein yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein pengganti bungkil kedelai yang masih bergantung pada import.

Tulisan ini disusun dengan maksud mengungkap potensi biji kecipir sebagai pakan ayam, setelah penulis melakukan serangkaian penelitian.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Yang tercinta, Bapakku **H. Slamet Hadi Pranoto**, Ibunda **Hj. Surijati**, Kakakku **dr. H. Agung** serta adik-adikku, **Afvan** dan **Anton** yang dengan tulus ikhlas memberikan doa dan dukungan selama penulis berkuliah sampai pendidikan berakhir.
2. Bapak **Herry Agoes Hermadi, Drh.** dosen wali yang selalu memberikan nasehat akademik selama penulis berkuliah.
3. Ibu **Tri Nurhajati, M.S., Drh.** selaku pembimbing pertama dan Ibu **Rahayu Ernawati, M. Sc., Drh.** selaku pembimbing kedua yang selalu berkenan meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan, saran dan nasehat selama masa penelitian.

4. Ibu Prof. Dr. Hj. Kusningrum, M.S., Ir., Bapak Dr. Setiawan Koesdarto, M.Sc., Drh. dan Bapak Soeharsono, M.Si., Drh Dosen penguji yang memberikan kritik dan saran untuk perbaikan tulisan ini.
5. Rekan-ku selama penelitian Heru dan Taufiq yang dengan kompak menyelesaikan penelitian hingga selesai, “ *we're the great team man!*”.
6. Teman-temanku FKH- UA '93 Almamater tercinta, Sandi, Supiyan, Nana, Ova, Riza, Ira, Heru Pras, Jojo, Andi, Handris dan teman-teman lain yang banyak membantu semasa berkuliah, terima kasih atas persahabatannya yang indah, tulus dan membahagiakan, semoga angkatan kita selalu tetap kompak, terima kasih untuk semuanya.
7. Ex. anggota GK9F/15, mas Yudiantoro, MBA., ST., mas Fadjar, SE., Akt. dan Andi Sapta terima kasih untuk wawasan kemandirian, kewirausahaan dan keuletan yang telah kalian berikan.
8. Temanku Idham (FE), Arfi (FK), Riris (FISIP), yang meluangkan waktunya untuk membantu penulis selama menyusun skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari tulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, Juli 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Landasan Teori	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Hipotesis.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Ayam Pedaging.....	5
2.2. Pakan Ayam.....	6
2.3. Kacang Kedelai (<i>Glycine max</i>) dan Bungkil Kedelai Sebagai Pakan Ternak	7
2.4. Kecipir (<i>Psophocarpustetragonolobus</i>).....	8
2.5. Tepung Biji Kecipir Sebagai Pakan Ternak.....	10
2.6. Sistem Pencernaan Unggas.....	11
2.7. Daya Cerna Pakan.....	14
BAB III. MATERI DAN METODA.....	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2. Materi Penelitian.....	16
3.3. Metoda Penelitian.....	17
3.3.1. Rancangan Penelitian	17
3.3.2. Pelaksanaan.....	18

3.4. Peubah yang Diamati.....	19
3.5. Analisis Data.....	20
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	21
4.1. Daya Cerna Bahan Kering.....	21
4.2. Daya Cerna Protein.....	23
BAB V. PEMBAHASAN.....	25
5.1. Daya Cerna Bahan Kering.....	25
5.2. Daya Cerna Protein.....	29
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
6.1. Kesimpulan.....	32
6.2. Saran.....	32
RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Hasil Biji Kecipir, Kedelai dan Kacang Tanah / Hektar.....	10
2. Perbandingan Nilai Gizi Biji Kecipir, Kedelai dan Bungkil Kedelai.....	10
3. Komposisi Asam Amino Esensial Biji Kecipir Kedelai dan Bungkil Kedelai (mg/g/Nitrogen).....	11
4. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering pakan dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (gr/ekor/hari)	22
5. Rata-rata Bahan Kering Feses dengan Biji Kecipir seminggu Terakhir (gr/ekor/hari).....	22
6. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (%).....	23
7. Rata-rata Protein Feses dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (gr/ekor/hari).....	23
8. Rata-rata Daya Cerna Protein dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (%).....	24

DAFTAR GAMBAR

Nomer	Halaman
1. Sistem Pencernaan Unggas.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kadar Bahan Kering.....	38
2. Prosedur Analisis Protein.....	39
3. Susunan Pakan Periode Finisher dan Analisa Proksimat Pakan Periode Finisher.....	41
4. Data Rata-rata Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Protein (g/ekor/hari).....	42
5. Analisa Varian Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering.....	43
6. Data Rata-rata Berat Feses, Bahan Kering Feses, Protein feses dan Transformasi Data Protein Feses ke dalam Bentuk Arc Sin√persentase.....	46
7. Analisa Varian Bahan Kering Feses, Protein feses dan Protein Feses Setelah Ditransformasikan ke dalam Bentuk Arc Sin√persentase	49
8. Data Rata-rata Daya cerna Bahan Kering, Daya cerna Protein (%) dan Transformasi ke dalam Bentuk Arc Sin√persentase	50
9. Analisa Varian Daya Cerna Bahan Kering dan Daya cerna Protein Setelah Ditransformasikan ke dalam Bentuk Arc Sin√persentase	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan masyarakat akan protein hewani dari tahun ke tahun makin tinggi seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Menurut Arifin (1997), kebutuhan protein hewani yang mencapai angka 6 gram/kapita/hari belum sepenuhnya tercapai. Oleh sebab itu usaha peternakan sebagai salah satu penyumbang sumber protein hewani perlu ditingkatkan. Berdasarkan waktu dan cara pemeliharaan maka peternakan ayam pedaging potensial untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, karena lebih mudah dan cepat berproduksi.

Dalam usaha peternakan ayam pedaging, biaya produksi terbesar diserap oleh pakan. Pakan merupakan faktor produksi yang menyerap biaya 60% sampai 70% dari seluruh biaya produksi (Santoso, 1987).

Umumnya formula pakan di Indonesia mirip formula pakan model Amerika dengan komposisi utama jagung dan bungkil kedelai. Masalah yang timbul adalah Indonesia bukan penghasil jagung dan bungkil kedelai seperti Amerika, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan pakan tersebut. Oleh sebab itu sekarang berkembang pemikiran untuk mencari berbagai macam bahan pakan pengganti jagung dan bungkil kedelai yang masih bergantung pada impor (Rasyaf, 1996). Untuk itu perlu diupayakan bahan pakan lain untuk menggantikan formula pakan yang mengandung jagung atau bungkil kedelai. Salah satu alternatif yang dapat digunakan

untuk menggantikan bungkil kedelai adalah tepung biji kecipir sebagai bahan pakan penyusun pakan.

Tanaman kecipir banyak ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Tanaman ini tahan kering dan umumnya berfungsi sebagai tanaman pagar. Djatmiko (1986) menyebutkan bahwa biji kecipir dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun pakan ternak karena mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, sehingga kandungan gizi kecipir dapat disejajarkan dengan kedelai (Haryoto, 1996). Menurut Rasyaf (1994) bungkil kedelai dengan kandungan protein sebesar 45% mengambil porsi 15% sampai 35% dari total pakan, sehingga diharapkan kecipir dapat disubstitusikan sebagai pengganti bungkil kedelai dalam pakan ayam.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, untuk mengetahui daya cerna bahan kering dan protein. Maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher dapat disubstitusikan oleh tepung biji kecipir berdasarkan nilai daya cerna bahan kering dan protein ?
2. Berapakah persentase substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir yang berpengaruh sama dengan pakan tanpa tepung biji kecipir terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan periode finisher ?

1.3. Landasan Teori

Hasil biji kecipir per hektar mencapai 2.380 kg, lebih banyak jika dibanding kedelai sebesar 900 kg dan kacang tanah 1000 kg. Tanaman kecipir juga lebih tahan terhadap kekeringan dan mudah perawatannya (Djarmiko, 1986). Sedangkan menurut Rismunandar (1986), karena hasil yang tinggi dan kandungan gizi yang lengkap biji kecipir dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Penggunaan biji kecipir sebagai substitusi bungkil kedelai dalam pakan unggas berdasarkan pada komposisi gizinya yang lengkap dan cukup tinggi. Menurut Haryoto (1996) kandungan gizinya antara lain: protein 29,8% sampai 37,4%, energi 375 sampai 410 kal, karbohidrat 25,2% sampai 38,4% dan lemak 15,0% sampai 18,3%. Sedangkan kedelai mengandung protein 35,1%, energi 400 kal, karbohidrat 32% dan lemak 17,7%. Biji kecipir juga mempunyai kandungan asam amino esensial antara lain: leusin, fenilalanin, treonin, triptofan dan histidin yang lebih tinggi dibanding kedelai.

Berdasarkan zat gizi, protein dan energi terlihat bahwa biji kecipir sedikit lebih tinggi dibanding kedelai. Tingginya protein dan energi dalam pakan dapat mempengaruhi daya cernanya (Tillman, dkk., 1991). Selain itu tingginya asam amino tersebut diatas dapat juga mempengaruhi pembentukan lemak tubuh (Wahyu, 1992).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mensubstitusikan bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher.
2. Untuk mengetahui persentase yang terbaik dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher, dengan berdasarkan pada nilai daya cerna bahan kering dan protein

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah tepung biji kecipir dapat dijadikan sebagai alternatif substitusi bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher, berdasarkan nilai daya cerna bahan kering dan proteinnya.

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher dapat disubstitusikan oleh tepung biji kecipir berdasarkan nilai daya cerna bahan kering dan protein.
2. Persentase tertinggi substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir memberikan pengaruh yang sama dengan pakan tanpa tepung biji kecipir terhadap daya cerna bahan kering dan protein ayam pedaging jantan periode finisher.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Pedaging

Menurut Wahju (1992), ayam pedaging atau ayam broiler adalah jenis ayam ras jantan atau betina yang biasanya dipelihara secara intensif untuk memperoleh daging dalam jangka waktu enam hingga delapan minggu. Ayam pedaging merupakan hasil teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis yaitu konversi pakan rendah, siap dipotong pada usia relatif muda dan menghasilkan daging berserat lunak (Murtidjo, 1997).

Periode pemeliharaan ayam pedaging menurut Rasyaf (1986) dibagi menjadi dua periode yaitu periode awal atau starter umur 1 sampai 24 hari dan periode akhir atau periode finisher umur 25 hari sampai dipasarkan.

Kecepatan pertumbuhan ayam pedaging jantan lebih tinggi dari ayam pedaging betina (Winantea, 1985). Hal ini terjadi karena konsumsi pakan ayam pedaging jantan lebih besar dibandingkan dengan konsumsi pakan ayam betina, demikian juga ayam jantan mempunyai efisiensi pakan yang lebih tinggi dari betina (Jull, 1982). Ayam jantan juga menghasilkan hormon androgen yang merupakan hormon pertumbuhan (Wahju, 1992).

2.2 Pakan Ayam

Pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna seluruhnya atau sebagian serta tidak mengganggu kesehatan hewan yang bersangkutan (Tillman dkk. 1991). Menurut Bondi (1987), komposisi bahan pakan terdiri dari air dan bahan kering, bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik terdiri dari karbohidrat, lipida, 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 dicerna menjadi asam amino atau bentuk peptida lainnya. Asam amino yang dihasilkan ini untuk memasok asam amino dalam jumlah yang sesuai untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan sesuai umur dan kondisi fisik (William, 1977). Annison (1996) menyatakan bahwa kebutuhan protein diklasifikasikan menjadi dua yaitu untuk hidup pokok dan produksi. Untuk memenuhi kebutuhan asam amino maka pakan harus mengandung protein, terutama protein yang mengandung asam amino esensial dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Sedangkan menurut Rasyaf (1994), kebutuhan protein ayam pedaging dipengaruhi faktor: pertumbuhan, tingkat energi pakan dan temperatur.

Pakan ayam biasanya terdiri dari jagung, bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung ikan dan bahan lain yang menjadi sumber protein dan sumber energi (Wahju,1992).

Penyusunan pakan harus diusahakan seimbang dan sesempurna mungkin. Pakan yang disusun dengan kombinasi berbagai macam bahan mempunyai pengaruh yang lebih baik, karena saling melengkapi kekurangan suatu bahan sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan maksimal (Jull, 1982).

Kebutuhan energi metabolisme juga harus diperhatikan dalam menyusun pakan ayam. Gillespie (1992) menyebutkan jika ayam mengkonsumsi pakan dengan energi rendah maka ayam akan memakan lebih banyak daripada pakan yang mempunyai energi tinggi. Karena itu nutrisi yang dibutuhkan harus dirancang dengan energi yang optimal agar ayam dapat mengkonsumsi jumlah pakan dan kebutuhan nutrisi yang tepat. Ayam cenderung mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energi, ayam akan berhenti mengkonsumsi pakan bila kebutuhan energinya telah tercukupi. Oleh karena itu untuk menjamin terpenuhinya kebutuhan zat yang diperlukan maka kandungan zat makanan pakan perlu diselaraskan dengan kandungan energinya (Wahju, 1992)

2.3 Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Bungkil Kedelai Sebagai Pakan Ternak

Kacang kedelai merupakan jenis tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) dengan nama lain *Soybean* atau *Soyabean* (Purseglove, 1987). Tanaman ini dibudidayakan sebagai palawija di sawah (Heyne, 1987). Salah satu hasil yang dapat dimanfaatkan dari tanaman ini adalah bijinya.

Jenis biji kacang kedelai daerah yang satu dengan yang lain beragam, di Jawa pada umumnya dibudidayakan kedelai hitam sedangkan di daerah dengan iklim yang lebih dingin ditanam kedelai kuning yang kecil bijinya (Heyne, 1987).

Menurut Koswara (1992), total produksi kedelai di Asia Timur dan Tenggara diperkirakan sekitar 40 % digunakan sebagai bahan makanan manusia, 55 % sebagai pakan ternak dan hanya 5 % yang digunakan sebagai bahan baku industri khususnya di negara-negara maju.

Salah satu bentuk hasil industri pengolahan kacang kedelai adalah minyak biji kedelai. Menurut Martin *et al.* (1976), di dalam keadaan temperatur tinggi biji kedelai dapat menghasilkan minyak yang berkualitas. Minyak kedelai sangat digemari oleh masyarakat karena tidak mengandung asam lemak jenuh (Rismunandar, 1986).

Limbah dari produksi minyak kedelai adalah bungkil kedelai. Menurut Rasyaf (1992)^(a), bungkil kedelai mengandung 45% protein dengan kandungan energi metabolisme sebesar 2240 Kkal/ Kg, sedangkan serat kasarnya relatif rendah yaitu hanya 6%. Selain itu, bungkil kedelai juga mengandung sejumlah asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan sehingga bungkil kedelai menjadi pilihan utama sebagai bahan makanan unggas.

2.4 Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*)

Kecipir termasuk tanaman *leguminosae* yang masih serumpun dengan kedelai. Satu hal yang membedakan kedelai dengan kecipir adalah, kecipir dapat menghasilkan umbi sedangkan kedelai tidak dapat menghasilkan umbi

(Rismunandar, 1986). Kecipir mempunyai nama lain *Winget Bean* (kedelai bersayap), ja'at dan kacang embing. Sifat tanaman kecipir tahan terhadap kekeringan dan hidupnya merambat (Anonimus^a, 1993).

Biji kecipir terdapat dalam polong, setiap polongnya terdapat 5 sampai 20 butir biji tua dengan berat rata-rata 30 sampai 64 gram tiap 100 butir, sedangkan panen biji tua dilakukan setelah tanaman berumur sekitar 4 sampai 6 bulan. Biji kecipir disebut juga dengan botor. (Anonimus^b, 1993).

Terdapat 4 spesies kecipir yaitu *Psophocarpus tetragonolobus*, *Psophocarpus lancifolia*, *Psophocarpus palustris* dan *Psophocarpus monophyllus*, sedangkan yang paling banyak dikembangkan di Indonesia adalah jenis *Psophocarpus tetragonolobus*. Tanaman kecipir dapat memperbaiki struktur tanah karena berfungsi ganda sebagai pupuk hijau dan penahan erosi. Di daerah perkebunan tanaman kecipir sangat baik untuk penutup tanah dan dapat membasmi alang-alang karena pertumbuhannya yang cepat (Anonimus^b, 1993).

Di Indonesia, kecipir belum ditanam dan dimanfaatkan secara optimal yakni sekedar sebagai tanaman pagar, sebagai penutup tanah pencegah erosi dan pemberantas alang-alang (Rismunandar, 1986).

Menurut Djatmiko (1986), hasil panen biji kecipir per hektar masih lebih unggul dibandingkan dengan hasil panen pada kedelai maupun kacang tanah. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1: Perbandingan Hasil Biji Kecipir, Kedelai, dan Kacang Tanah / Ha

No.	Jenis Tanaman	Hasil Biji (Kg)
1	Kecipir (<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>)	2380
2.	Kedelai (<i>Glycine max</i>)	900
3.	Kacang tanah (<i>Arachis hypogaea</i>)	100

Sumber : Djatmiko (1986)

2.5 Tepung Biji Kecipir Sebagai Pakan Ternak

Dibandingkan dengan tumbuh-tumbuhan sejenisnya maka kecipir memiliki kegunaan yang sangat besar karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan makanan ternak (Djatmiko, 1986).

Hampir semua bagian tanaman kecipir mulai dari akar, batang, daun, bunga dan umbinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Djatmiko, 1986).

Sebagai bahan pakan ternak, kecipir dapat dibuat tepung kemudian dibuat menjadi bentuk pellet (Djatmiko, 1986). Berikut ini kandungan gizi antara biji kecipir dan kedelai dapat dilihat dan dibandingkan (Tabel 2), sedangkan perbandingan asam amino esensial biji kecipir, kedelai dan bungkil kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2: Perbandingan Nilai Gizi Biji Kecipir, Kedelai dan Bungkil Kedelai

No	Macam Zat Gizi	Kecipir ^(a)	Kedelai ^(a)	Bungkil kedelai ^(b)
1	Karbohidrat (gr)	23,9-42,0	34,8	32,2
2	Kalori (cal)	405	331	224
3	Protein (gr)	29,8-39,0	34,9	48
4	Lemak (gr)	15,0-20,4	18,1	0,9
5	Air	8,7-24,6	7,5	2,6

Sumber : Djatmiko (1986)^(a), Wahju (1992)^(b)

Biji kecipir tua mengandung protein nabati yang tinggi setara dengan kedelai (Haryoto, 1996), sehingga potensial sebagai sumber protein pakan ayam. Demikian pula dengan kandungan asam amino esensial yang lengkap dan memiliki kadar yang cukup tinggi, tidak salah bila kecipir disebut sebagai duplikat dari kedelai (Anonimus, 1979).

Tabel 3: Komposisi Asam Amino Esensial Biji Kecipir, Kedelai dan Bungkil Kedelai (mg/g/Nitrogen)

No	Asam Amino	Biji Kecipir ^(a)	Kedelai ^(a)	Bungkil Kedelai ^(b)
1	Isoleusin	263	296	250
2	Leusin	506	484	340
3	Lisin	488	365	290
4	Metionin	58	69	65
5	Fenilalanin	321	309	230
6	Treolin	294	258	180
7	Triptofan	104	72	60
8	Valin	265	298	230
9	Arginin	283	442	320
10	Histidin	176	144	110

Sumber : Haryoto (1996)^(a), Wahju (1992)^(b)

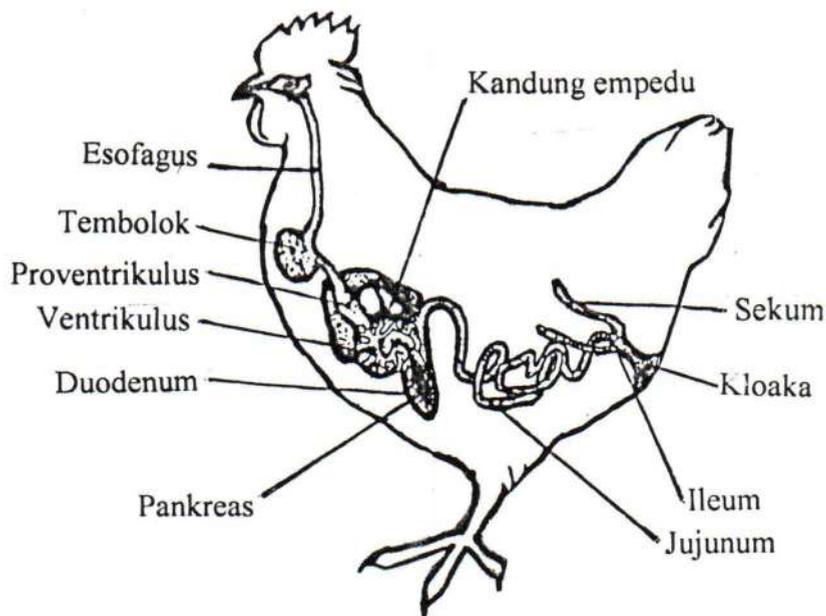
2.6 Sistem Pencernaan Unggas

Pencernaan adalah penguraian bahan pakan menjadi zat-zat nutrisi, yang terjadi dalam saluran pencernaan untuk dapat diserap dan digunakan oleh jaringan tubuh. Pada pencernaan ayam terjadi proses mekanis dan kimia serta dipengaruhi oleh beberapa faktor (Anggorodi, 1985). Saluran pencernaan (*tractus digestivus*) dapat dianggap sebagai tabung dari mulut sampai dengan anus dan berfungsi untuk mencerna, mengabsorpsi makanan dan mengeluarkan sisa makanan sebagai feses (Tillman dkk., 1991).

Sistem pencernaan pada unggas berbeda dengan sistem pencernaan pada mamalia, unggas tidak mempunyai gigi tetapi mempunyai paruh untuk memecah pakan. Lambung pada unggas disebut *proventriculus*. Di antara mulut dan *proventriculus* terdapat suatu pelebaran kerongkongan yang disebut dengan tembolok. Tembolok berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan sementara dan terdapat aktivitas mikroflora. Kemudian pakan tersebut dilunakkan sebelum menuju *proventriculus* pakan dicampur dengan getah pencernaan kemudian menuju empedal (*ventriculus*). Fungsi utama *ventriculus* adalah menghancurkan dan menggiling pakan dengan dibantu oleh batu kecil dan pasir (*grit*). Dari *ventriculus* pakan bergerak menuju *duodenum*. Pada saat itu getah pencernaan dan empedu hati ikut masuk ke *duodenum*. Getah pankreas mengandung enzim-enzim aminolitik, lipolitik dan proteolitik. Enzim-enzim tersebut berturut-turut menghidrolisa pati, lemak, proteosa dan pepton. Kemudian setelah pakan masuk ke usus halus, pencernaan akan terjadi sama dengan pada hewan non ruminansia. Usus halus menghasilkan getah yang mengandung erepsin. Erepsin menyempurnakan pencernaan protein dan menghasilkan asam amino (Tillman dkk., 1991, Anggorodi, 1985).

Tempat absorpsi utama pada saluran pencernaan adalah usus halus karena adanya vili-vili usus halus. Sebelum diserap, pakan harus diubah dulu ke bentuk yang sederhana. Karbohidrat harus diubah menjadi gula sederhana yaitu *Monosakarida*. Lemak dihidrolisa menjadi asam lemak atau gliserol, dan protein dihidrolisa menjadi asam amino. Absorpsi mineral dan vitamin juga melalui lumen usus halus, tetapi dipengaruhi oleh banyak faktor (Sturkie, 1965 dan Tillman dkk., 1991).

Didalam saluran pencernaan unggas terdapat mikroorganisme yang dapat mensintesa beberapa asam amino dan vitamin-vitamin tertentu. Mikroorganisme dalam saluran pencernaan unggas sering menyebabkan gangguan sehingga unggas sulit mencerna dan menyerap zat pakan. Mikroorganisme dapat menyebabkan menebalnya dinding lumen usus sehingga mengganggu penyerapan beberapa zat pakan (Parakkasi, 1990). Gejala yang mudah terlihat adalah standar berat badan yang tidak tercapai dan terjadi pemborosan pemberian pakan. Bagian-bagian sistem pencernaan unggas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Sistem Pencernaan Unggas
Sumber : Rasyaf (1992)

2.7 Daya Cerna Pakan

Bahan pakan setelah dimakan akan mengalami proses pencernaan. Pakan akan dipecah menjadi partikel-partikel kecil kemudian diserap oleh tubuh. Jumlah zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh dapat diketahui dengan menghitung nilai daya cerna (*digestibility*) (Zuprizal dkk., 1993).

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

Menurut Tillman dkk. (1991), faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna makanan ialah: (1) Komposisi makanan, daya cerna makanan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi dan serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar. Penambahan serat kasar dalam bahan pakan dapat menurunkan daya cerna.; (2) Imbangan protein, jika imbangan protein dalam pakan menurun akan menyebabkan bahan makanan cepat melewati saluran pencernaan, sehingga menyebabkan turunnya daya cerna dari bahan pakan tersebut. ; (3) Perlakuan terhadap pakan, beberapa perlakuan terhadap bahan pakan, misalnya pemotongan, penggilingan dan pemanasan mempengaruhi daya cerna. Bahan yang digiling untuk pakan unggas memberikan permukaan yang lebih luas terhadap getah pencernaan, sehingga dapat mempengaruhi

daya cerna pakan. ; (4.) Jenis hewan, bahan pakan yang rendah serat kasarnya dapat dicerna dengan baik oleh hewan non ruminansia dan hewan ruminansia. Tetapi bahan pakan yang tinggi serat kasarnya dicerna lebih baik oleh hewan ruminansia dibanding dengan hewan non ruminansia. ; (5.) Jumlah makanan, penambahan jumlah makanan yang dimakan mempercepat arus makanan dalam usus, sehingga mempengaruhi daya cerna.

Jumlah air dalam tembolok juga mempengaruhi Bergeraknya makanan dari tembolok dan daya cerna pakan. Pada keadaan kekurangan air, maka akan menurunkan kecepatan pencernaan yang disebabkan makanan yang berada di tembolok akan menurun kecepatannya untuk mencapai usus halus (Wahju, 1992)

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang Laboratorium Produksi Ternak dan analisis kimiawi bahan pakan dan feses dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Sedangkan waktu penelitian dimulai tanggal 29 Juni 1998 sampai Tanggal 10 Agustus 1998.

3.2. Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging jantan strain Arbor Acres kode 707 produksi P.T. Charoen Pokphand berumur 21 hari sebanyak 30 ekor.

Selama penelitian digunakan dua jenis kandang yaitu kandang indukan berukuran 250 x 140 x 60 cm dengan pemanas lampu pijar dengan daya 60 watt sebagai kandang anak ayam pedaging jantan dan setelah dua minggu digunakan kandang baterai berukuran 45 x 35 x 45 cm dengan lampu pijar berdaya 40 watt sebagai penerangan dan pemanas ruangan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan O'House (USA) dengan ketelitian pengukuran 0,1 g untuk menimbang jumlah pakan, sisa pakan dan berat feses. Tempat pakan berbentuk *tray* tidak otomatis dan tempat minum berbentuk tabung.

Bahan pakan yang digunakan adalah pakan komersial dengan kode CP-511 produksi P.T. Charoen Pokphand untuk starter, yang diberikan pada ayam umur 0 sampai 3 minggu berbentuk tepung (*all mash*). Selanjutnya mulai umur 4 sampai 6 minggu diberikan pakan finisher berbentuk tepung (*all mash*) yang disusun sendiri berdasarkan tabel komposisi bahan makanan unggas terpilih (Rasyaf, 1994). Komposisi masing-masing perlakuan dapat dilihat pada lampiran 3. Sedangkan air minum diberikan secara *ad libitum* dari sumber air PDAM Surabaya.

Desinfektan yang digunakan adalah merk Rodalon, sedangkan untuk fumigasi kandang digunakan $KMNO_4$ dalam formalin 40% dengan perbandingan 1:2. Penaburan kapur disekitar kandang sebagai sanitasi lingkungan.

Untuk mencegah penyakit Newcastle Disiase (ND) digunakan vaksin strain Hithcner pada ayam berumur empat hari. Setelah ayam berumur 22 hari digunakan vaksin strain La Sota. Untuk mencegah Koksidiosis diberikan Coxyvet, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan vitamin dan mineral digunakan Vitachick keduanya produksi P.T. Medion dan diberikan melalui air minum.

3.3. Metoda Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengacakan menggunakan bilangan acak. Jumlah perlakuan yang digunakan adalah lima perlakuan dengan masing-masing enam ulangan sehingga diperlukan 30 unit percobaan. Adapun perlakuan pakan adalah

substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir. Persentase tepung biji kecipir yang diberikan dalam pakan perlakuan dengan taraf:

Pakan P0 pemberian pakan *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai
30% (kontrol)

Pakan P1 pemberian pakan *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai
22,5% dan tepung biji kecipir 7,5%

Pakan P2 pemberian pakan *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai
15% dan tepung biji kecipir 15%

Pakan P3 pemberian pakan *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai
7,5% dan tepung biji kecipir 22,5%

Pakan P4 pemberian pakan *finisher* dengan komposisi tepung biji kecipir
30% (tanpa bungkil kedelai)

3.3.2. Pelaksanaan

Saat seminggu sebelum DOC tiba maka ruangan kandang indukan difumigasi dengan Formalin, sedangkan penyemprotan desinfektan Rodalon dilakukan bersamaan dengan lampu pemanas yang dinyalakan pada kandang indukan satu hari sebelum DOC masuk kandang.

Selama dua minggu anak ayam berjumlah 100 ekor ditempatkan dalam kandang indukan. Pakan yang diberikan adalah pakan komersial untuk starter dengan kode CP-511. Awal minggu ketiga dilakukan adaptasi pakan perlakuan dan kandang, anak ayam diambil dengan melakukan *sexing* jantan dan penimbangan berat badan

awal yang sama ditempatkan di kandang baterai kemudian dipisahkan secara acak pula sesuai dengan lima macam perlakuan sehingga terdapat 30 ekor ayam , dan pakan perlakuan diberikan mulai awal minggu keempat.

Pakan ayam yang diberikan dalam bentuk tepung, jumlah pakan yang diberikan setiap hari 115 g per ekor ayam. Vaksin ND dilakukan pada ayam umur empat hari secara tetes mata, sedangkan vitamin diberikan melalui air minum.

Pengumpulan feses dilakukan dengan cara pemberian alas tripleks tiap kotak kandang baterai, feses yang tertampung pada alas tripleks diambil tiap hari dan ditimbang beratnya. Sampel feses diambil sepertiganya dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam *freezer*. Sampel feses kemudian digunakan untuk analisa bahan kering dan protein.

3.4. Peubah Yang Diamati

Pengamatan terhadap daya cerna pakan dengan cara mengetahui data konsumsi pakan dan menimbang feses yang dikeluarkan.

Pengumpulan data yang dilakukan terhadap konsumsi pakan setiap hari selama satu minggu terakhir atau pada saat ayam berumur lima minggu sampai berumur enam minggu. Dua puluh empat jam setelah pemberian pakan, pakan yang tersisa ditimbang, selisihnya adalah pakan yang dikonsumsi.

Data berat feses diambil dengan cara penimbangan feses yang dihasilkan setiap hari. Feses yang terkumpul dalam *freezer* dari masing-masing ayam percobaan

selama seminggu dicampur hingga homogen dan kemudian diambil sebanyak ± 50 g untuk dianalisis kadar bahan kering dan protein. Perhitungan daya cerna bahan kering dan protein sebagai berikut: Anggorodi (1990)

$$\text{Daya cerna Bahan kering} = \frac{\text{Konsumsi bahan kering} - \text{Bahan kering feses}}{\text{Konsumsi Bahan kering}} \times 100\%$$

$$\text{Daya Cerna Protein} = \frac{(\text{Konsumsi bahan kering} \times \% \text{protein dalam pakan}) - (\text{bahan kering feses} \times \% \text{protein feses})}{(\text{konsumsi bahan kering} \times \% \text{ protein dalam pakan})} \times 100\%$$

Keterangan : Kosumsi Bahan Kering = Konsumsi Pakan x % Bahan Kering Pakan

Bahan Kering Feses = Berat feses x % Bahan Kering Feses

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varian (ANAVA). Bila terdapat perbedaan yang bermakna maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikansi 5% untuk melihat perbedaan nilai rata-rata dari tiap perlakuan (Kusriningrum, 1989).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang diperoleh dari perlakuan pakan tanpa tepung biji kecipir (P0), perlakuan pakan dengan kandungan tepung biji kecipir 7,5% (P1), perlakuan pakan dengan kandungan tepung biji kecipir 15% (P2), perlakuan pakan dengan kandungan tepung biji kecipir 22,5% (P3) dan P4 dengan kandungan tepung biji kecipir 30% atau tanpa bungkil kedelai terhadap daya cerna bahan kering dan daya cerna protein dapat dilihat sebagai berikut.

4.1 Daya Cerna Bahan Kering

Untuk mengetahui daya cerna bahan kering diperlukan data konsumsi bahan kering dan berat kering feses yang dikeluarkan. Hasil analisis varian konsumsi bahan kering pakan diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% diketahui bahwa konsumsi tertinggi terdapat pada P1 yang tidak berbeda nyata dengan P2. Konsumsi bahan kering terendah terdapat pada perlakuan P3 dan P4 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan perhitungan secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Pakan dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Konsumsi bahan kering
P0 (0%)	71,59 ^b
P1 (7,5%)	87,96 ^a
P2 (15%)	83,00 ^{ab}
P3 (22,5%)	56,19 ^c
P4 (30%)	46,47 ^c
BNT 5%	14,94

^{a, b dan c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kandungan bahan kering feses dari kelima perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 5 dan perhitungan secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 5. Rata-rata Bahan Kering Feses dengan Biji Kecipir Seminggu Terakhir (gram/ekor/hari)

Perlakuan	Bahan Kering Feses
P0 (0 %)	19,53
P1 (7,5%)	22,06
P2 (15%)	23,41
P3 (22,5%)	22,69
P4 (30%)	22,35

Daya cerna bahan kering diantara kelima perlakuan ternyata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% diketahui bahwa daya cerna bahan kering tertinggi terdapat pada perlakuan P0, P1 dan P2 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Daya cerna bahan kering terendah terdapat pada perlakuan P3 dan P4 yang berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Hasil tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan perhitungan secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 6. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Pakan dengan Biji Kecapir Seminggu Terakhir (%)

Perlakuan	Daya Cerna Bahan Kering	Arc sin $\sqrt{\text{Persentase}}$
P0 (0%)	72,23	58,33 ^a
P1 (7,5%)	75,01	60,02 ^a
P2 (15%)	71,74	57,91 ^a
P3 (22,5%)	59,32	50,50 ^b
P4 (30%)	52,31	46,39 ^b
BNT 5%	-	6,28

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

4.1 Daya Cerna Protein

Kandungan protein feses dari kelima perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hasil tampak pada Tabel 7 dan perhitungan secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 7. Rata-rata Protein Feses dengan Biji Kecapir Seminggu Terakhir (%)

Perlakuan	Kandungan Protein Feses	Arc Sin $\sqrt{\text{Persentase}}$
P0 (0%)	10,52	18,80
P1 (7,5%)	12,62	20,78
P2 (15%)	12,17	20,25
P3 (22,5%)	13,48	21,53
P4 (30%)	12,90	21,03

Daya cerna protein diantara kelima perlakuan ternyata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% diketahui bahwa daya cerna protein tertinggi terdapat pada perlakuan P0, P1 dan P2 yang

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Daya cerna terendah terdapat pada perlakuan P3 dan P4 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8 dan perhitungan secara statistik dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 8. Rata-rata Daya Cerna Protein Pakan dengan Biji Kecapir Seminggu Terakhir (%)

Perlakuan	Daya Cerna Protein	Arc Sin $\sqrt{\text{Persentase}}$
P0 (0%)	87,32	69,44 ^a
P1 (7,5%)	87,02	68,90 ^a
P2 (15%)	86,38	68,50 ^a
P3 (22,5%)	78,76	62,77 ^b
P4 (30%)	76,94	61,55 ^b
BNT 5%	-	4,59

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

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Daya Cerna Bahan Kering

Untuk mengetahui daya cerna pakan oleh ternak perlu diketahui konsumsi pakannya, karena nilai daya cerna zat nutrisi pakan diperoleh dari zat nutrisi yang dikonsumsi dan dikeluarkan melalui feses.

Hasil penelitian ini terlihat bahwa konsumsi bahan kering pakan diantara kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Dari hasil penelitian ini juga terlihat pada uji BNT 5%, bahwa konsumsi bahan kering tertinggi terdapat pada pemberian kecipir dengan taraf 7,5% yang tidak berbeda nyata dengan pemberian biji kecipir taraf 15% dan tanpa pemberian biji kecipir. Konsumsi bahan kering terendah terdapat pada pemberian biji kecipir dengan taraf 22,5% dan 30% yang berbeda nyata dengan pemberian pakan lainnya (Lampiran 4). Konsumsi bahan kering yang berbeda ini ada kemungkinan disebabkan oleh konsumsi pakan yang juga berbeda diantara kelima perlakuan (Lampiran 4). Pada penelitian ini konsumsi pakan tertinggi terdapat pada pemberian tepung biji kecipir dengan taraf 7,5% yang tidak berbeda nyata dengan pemberian tepung biji kecipir taraf 15% dan tanpa pemberian biji kecipir, konsumsi pakan terendah terdapat pada pemberian biji kecipir dengan taraf 22,5% dan taraf 30% yang berbeda nyata dengan pemberian pakan lainnya. Persamaan konsumsi pakan dengan konsumsi bahan kering disebabkan bahan kering merupakan bagian dari pakan yang mengandung protein, lemak, karbohidrat dan

bahan kering dan air, sehingga dapat dikatakan bahwa pakan yang dikonsumsi merupakan bahan kering nyata. Sedangkan menurut Anggorodi (1980) dan Wahyu (1992), perbedaan konsumsi pakan dapat disebabkan oleh faktor-faktor antara lain spesies, besar hewan, temperatur lingkungan dan tingkat energi yang terkandung dalam pakan serta keaktifan hewan.

Pada pemberian pakan dengan substitusi tepung biji kecipir, yaitu pada pemberian biji kecipir taraf 7,5% dan taraf 15% menunjukkan ada peningkatan konsumsi pakan. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan rasa (*taste*), walaupun menurut Wahyu (1992) pengaruh rasa relatif kecil jika dibandingkan dengan hewan mamalia. Perbedaan rasa terjadi karena kandungan lemak yang berbeda dalam pakan (Santoso 1987). Kandungan lemak pakan sebesar 6,96% dan 7,71% dalam pakan adalah rasa yang paling disukai, selain rasa warna dapat mempengaruhi konsumsi pakan, pakan yang mempunyai warna yang cerah dan segar akan lebih menarik bagi ayam (Rasyaf, 1992^(b)). Pada pemberian biji kecipir taraf 22,5% dan 30% terjadi penurunan konsumsi meskipun kandungan lemak pakan naik, hal ini karena pakan yang lebih banyak mengandung lemak akan lebih cepat mengalami ketengikan dibanding dengan pakan yang rendah lemak (Rasyaf, 1992^(a)). Kemungkinan lain dikemukakan oleh Sturkie (1965), bahwa kapasitas tembolok juga mempengaruhi konsumsi pakan. Apabila kapasitas tembolok belum terpenuhi unggas akan terus mengkonsumsi pakan yang ada. Terjadinya penurunan konsumsi pakan pada pemberian pakan dengan biji kecipir taraf 22,5% dan taraf 30% dapat diduga karena energi metabolisme pada perlakuan cenderung naik meskipun tidak terlalu

mencolok. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1992) dan Wahyu (1992), bahwa unggas cenderung mengkonsumsi pakan berdasarkan energi metabolismenya. Apabila energi metabolismenya sudah terpenuhi maka unggas akan cenderung mengurangi konsumsinya. Penurunan konsumsi pakan dapat juga disebabkan kandungan serat kasar yang cukup tinggi pada pemberian tepung biji kecipir 22,5% dan 30% (Lampiran 3). Tingginya kandungan serat kasar menyebabkan lamanya pakan tinggal dalam tembolok sehingga menyebabkan menjadi cepat penuh, pakan dengan serat kasar tinggi juga menyebabkan sulit untuk dicerna akibatnya lebih lama tinggal di saluran pencernaan (Tillman dkk. 1991)

Daya cerna bahan kering pada perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, perlakuan dengan pemberian biji kecipir taraf 7,5%, taraf 15%, taraf 22,5% dan taraf 30% dapat dikategorikan cukup baik. Hasil ini ditarik dari pendapat Schaible (1970), bahwa pakan dengan daya cerna bahan kering kurang dari 50% merupakan bahan pakan yang berkualitas rendah. Adapun daya cerna bahan kering perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, pemberian biji kecipir taraf 7,5%, taraf 15%, taraf 22,5% dan taraf 30% berturut-turut 72,23%, 75,01%, 71,74%, 59,32% dan 52,31%.

Daya cerna bahan kering pakan selalu berhubungan dengan komposisi pakan terutama pada kandungan seratnya. Pada umumnya semakin tinggi kandungan serat kasar pakan, maka daya cerna dan efisiensi pakan semakin rendah (Tillman dkk., 1991). Kadar serat kasar pada pakan ayam periode finisher menurut Widodo dkk. (1990) sekitar 5%, sedangkan menurut Santoso (1987) kandungan serat kasar dalam pakan sebesar 6,5% dan tidak boleh lebih dari 8%. Pakan yang mengandung

tepung biji kecipir 7,5% dan 15% cukup baik tetapi pada perlakuan 22,5% dan 30% sudah melampaui batas maksimal (Lampiran3).

Pada pemberian pakan dengan substitusi bungkil kedelai oleh tepung biji kecipir, daya cerna bahan kering dari kelima perlakuan, yaitu pakan tanpa biji kecipir, pemberian biji kecipir dengan taraf 7,5%, taraf 15%, taraf 22,5% dan taraf 30% berturut-turut sebesar 72,23%, 75,01%, 71,74%, 59,32 dan 52,31. Bila diamati tampak bahwa penurunan daya cerna bahan kering berhubungan dengan peningkatan penggunaan tepung biji kecipir dalam pakan sebagai substitusi bungkil kedelai. Penurunan ini disebabkan semakin tingginya kandungan serat kasar dalam pakan ayam, semakin banyak penggunaan biji kecipir maka semakin tinggi kandungan serat kasarnya (Lampiran3). Pada ayam serat kasar merupakan zat nutrisi yang sulit untuk dicerna, karena terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Kesulitan ayam mencerna serat kasar disebabkan tidak adanya enzim selulase dan hemiselulase. Pada ayam serat kasar hanya dapat dicerna pada sekum. Pencernakan serat kasar pada sekum dibantu oleh mikroorganisme sehingga serat kasar dapat diubah menjadi asam-asam lemak maupun asam-asam amino dalam jumlah rendah (Tillman, 1991). Sedangkan menurut Anggorodi (1980) adanya serat kasar yang tinggi dalam bahan pakan menyebabkan dinding sel bahan pakan tersebut semakin tebal, sehingga sulit ditembus oleh getah pencernaan. Sedangkan bahan pakan yang rendah serat kasarnya mudah ditembus getah pencernaan karena dinding sel bahan pakan lebih tipis, sehingga daya cerna bahan pakan tersebut meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Preston and Leng (1986) bahwa daya cerna bahan kering

lebih rendah pada pakan dengan kandungan serat kasar tinggi. Serat kasar merupakan faktor pembatas yang akan mengurangi daya cerna bahan kering pakan.

5.2 Daya Cerna Protein

Substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir terhadap daya cerna protein menunjukkan daya cerna protein tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, pemberian biji kecipir dengan taraf 7,5% dan taraf 15% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Daya cerna protein terendah terdapat pada perlakuan dengan pemberian biji kecipir taraf 22,5% dan taraf 30% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Daya cerna protein pada kelima perlakuan yaitu perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, perlakuan dengan pemberian biji kecipir taraf 7,5%, taraf 15%, taraf 22,5% dan taraf 30% berturut-turut 87,32%, 87,02%, 86,38%, 78,76% dan 76,94%. Menurut Wahju (1992), daya cerna protein pakan unggas yang baik yaitu antara 75-90% dengan rata-rata 85%, jadi dari kelima perlakuan pemberian substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir yang masuk kategori baik adalah perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, perlakuan dengan pemberian biji kecipir taraf 7,5% dan taraf 15%, sedangkan pemberian biji kecipir taraf 22,5% dan taraf 30% termasuk kategori cukup.

Perbedaan daya cerna protein dapat diterangkan karena serat kasar pada kelima perlakuan (berturut-turut perlakuan tanpa pemberian biji kecipir, perlakuan dengan pemberian biji kecipir taraf 7,5%, taraf 15%, taraf 22,5%, dan taraf 30%), semakin

bertambah tinggi, menyebabkan daya cerna proteinnya menurun. Pernyataan ini tepat bila dihubungkan dengan pendapat Parakkasi (1990) dan Widodo dkk. (1990), yang menyatakan bahwa semakin tinggi serat kasar bahan pakan maka semakin banyak pula kemungkinan jumlah sel mukosa saluran pencernaan keluar bersama feses yang disebut protein endogenus. Tingginya kandungan protein dalam feses akan mempengaruhi perhitungan daya cerna protein, karena berdasarkan rumus perhitungan daya cerna, semakin tinggi kandungan protein (zat nutrisi) semakin rendah yang dicerna dan diserap ayam, akibatnya hasil perhitungan daya cerna protein menjadi rendah.

Rendahnya daya cerna protein mungkin juga disebabkan oleh sulitnya penyerapan protein oleh usus. Menurut pendapat Widodo dkk. (1990), serat kasar yang tinggi dalam pakan kemungkinan dapat mempertinggi produksi mucus pada usus halus sehingga sulit menyerap protein secara optimal. Anggorodi (1980) dan Tillman dkk. (1991) menyatakan bahwa dalam pakan unggas yang banyak mengandung serat kasar maka akan dapat menurunkan daya cernanya. Terlalu tingginya kandungan serat kasar dalam pakan akan menurunkan efisiensi penggunaan zat makanan yang lain, sebaliknya apabila terlalu sedikit kandungan serat kasar dalam pakan akan mengakibatkan zat makanan tidak dapat tercerna secara sempurna (Santoso, 1987).

Kemungkinan lain yang menyebabkan rendahnya daya cerna protein adanya zat anti nutrisi pada biji kecipir. Sigit dkk. (1993) mengemukakan bahwa biji kecipir mengandung inhibitor tripsin. Inhibitor tripsin mempengaruhi kerja enzim tripsin

yang dihasilkan oleh pankreas, dengan cara menghambat kerja tripsin yang dapat mencerna protein, sehingga protein tidak dapat dicerna secara sempurna dan akan dikeluarkan bersama feses (Widodo dkk. 1990). Menurut Rismunandar (1986) biji kecipir mengandung zat *phytohemagglutinin* yang mempunyai sifat sebagai inhibitor tripsin. Karena zat inhibitor tripsin yang terkandung dalam biji kecipir maka daya cerna protein pada pemberian pakan dengan biji kecipir 22,5% dan 30% menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1980) bahwa zat *phytohemagglutini* dapat menurunkan daya cerna protein. Pendapat ini ditunjang juga oleh hasil penelitian dari Sigit dkk. (1993) bahwa pemberian biji kecipir dapat menurunkan kandungan protein dalam darah, sehingga ini membuktikan bahwa protein yang terserap dari uisus kedalam darah menjadi turun (rendah).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan periode finisher, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tepung biji kecipir dapat dijadikan substitusi bungkil kedelai dalam pakan ayam pedaging jantan periode finisher sampai dengan taraf 15% dari total pakan berdasarkan nilai daya cerna bahan kering dan protein.
2. Substitusi tepung biji kecipir sampai dengan taraf 15% masih menunjukkan daya cerna bahan kering dan protein yang sama baiknya dengan pemberian bungkil kedelai.

6.2. Saran

1. Berdasarkan daya cerna bahan kering dan protein maka penggunaan tepung biji kecipir untuk substitusi bungkil kedelai dalam pakan dianjurkan sampai taraf 15% dari total pakan.
2. Karena kandungan serat kasar tepung biji kecipir cukup tinggi dan adanya zat anti nutrisi maka dianjurkan terlebih dahulu menurunkan kandungan serat kasar dan zat anti tripsin. Penurunan serat kasar dan zat anti tripsin tepung biji kecipir dapat dilakukan dengan pemanasan bertekanan (presto) atau cara fermentasi.

RINGKASAN

DWI RACHMAT ANUNG WIBOWO. Substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan periode finisher

Tujuan penelitian ini adalah mensubstitusikan bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir dalam pakan ayam pedaging jantan, dan mengetahui daya cerna bahan kering dan proteinnya.

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 ekor ayam pedaging jantan berumur 21 hari. Selama periode starter ayam diberikan pakan komersial dan periode finisher diberikan pakan perlakuan (substitusi bungkil kedelai dengan tepung biji kecipir), dengan taraf P0(0%), P1(7,5%), P2(15%), P3(22,5%) dan P4(30%). Masing-masing perlakuan terdiri dari enam ulangan, sedangkan metode penelitian yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap. Koleksi feses dilakukan pada minggu terakhir penelitian, kemudian dianalisa kandungan bahan kering dan protein. Setelah diketahui kandungan bahan kering dan protein feses kemudian menghitung daya cerna bahan kering dan protein.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara perlakuan terhadap daya cerna bahan kering dan protein ayam pedaging jantan. Penggunaan tepung biji kecipir untuk substitusi bungkil kedelai dalam pakan dapat digunakan sampai dengan taraf 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. P.T. Gramedia. Jakarta. 45-60
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Indonesia University Press. Jakarta. 60-65
- Annison, G. 1996. Amino Acid Nutrition Concepts and Practice. in Nutrition Seminar Asia Pacific Region. Rhone Phoulenc Animal Nutrition
- Anonimus. 1979. Tropical Legumes : Resouces for the Future. National Academy of Science. Washington D.C. 34. 14-5
- Anonimus. 1993^(a). Potensi Baru Sang Kecipir. Tilik Desa. Jakarta. 67 : 20-21.
- Anonimus. 1993^(b). Tumbuhan yang Berkhasiat Melancarkan Air Susu. Warta Penelitian dan Pertanian. C.V. Agung Jaya. Bogor. 5-8.
- Arifin, C. 1997. Propek Pembangunan Peternakan Tahun 1998. Infovet. 053 : 7-8.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons. Chicester. New York. 66-67
- Djarmiko, H. 1986. Kecipir, Budidaya Guna dan Hasil Olahannya. C.V. Simplex. Jakarta.
- Gillespie, J.R. 1992. Modern Livestock and Poultry Production Fourth Edition. Delmer Publisher Inc. Canada.
- Haryoto. 1996. Susu dan Yoghurt Kecipir. Kanisius. Yogyakarta.
- Heyne, K 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Badan Penelitian dan Pengembangan. Departemen Kehutanan. Jakarta
- Jull, M.A. 1982. Poultry Husbandry. Tata Mc Graw Hill Book Company Inc. New York, Toronto.
- Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

- Kusriningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Martin, J.H., Leonard, W.H. and Stamp, D.L. 1976. Principles of Field Crop Production. 3rd Ed.. Mac Millan Publishing co. inc. New york. 691-699.
- Murtidjo, B.A. 1997. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Mustikoweni, P., Agustono, Al Arif, A. 1994. Prosedur Analisis dan Pengawetan Bahan Pakan Ternak. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- North, M.O. 1978. Commercial Chickens Production Manual. 2nd Ed. The Avi. Publishing Company. Inc. Westport. Connecticut. Company Inc.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa. Bandung.
- Prestron, T.R. and Leng, R.A. 1986. The Nutritional of Early Weaned Calf. Ruminant Ammonia. Formulation From Soluble and Insoluble Protein. Anim. Prod.
- Purseglove, J.W. 1987. Tropical Crops Dicotyledon. English Language Book Society. Singapore.
- Rasyaf, M. 1986. Masa Produksi dan Nutrisi Pada Ayam Broiler. Poultry Indonesia. 81 : 14-15
- Rasyaf, M. 1992^(a). Produksi dan Pemberian Ransum Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1992^(b). Seputar Makanan Ayam Kampung. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1994. Makanan Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1996. Problematika Pakan, Kuncinya pada Bahan Baku. Infovet. 35 : 5-6.
- Rismunandar. 1986. Kecipir Penghasil Protein dan Karbohidrat yang Serbaguna. Sinar Baru. Bandung.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional. P.T. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Schaible, P.J. 1970. Poultry Feeds and Nutritions. The Avi Publishing Company Inc.

- Setyono, H., Kusrieningrum, S., Nurhayati, T., Agustono, 1997. *Prosedur Analisis Bahan Pakan Ternak*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sigit, S., Nidom, C. A., Handayani, R., Hartati, T. dan Soetjipto, 1993. *Pengaruh Biji Kecipir didalam Pakan terhadap Gambaran Protein Darah Tikus Dewasa*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sturkie, P. D. 1965. *Avian Physiologi*. 2nd Ed. Cornell University Press. Ithaca. New York. 273.
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Prawirokusumo, S. dan Lebdoesoekojo, S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1985. *Kebutuhan Zat-Zat Makanan untuk Unggas*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahju, J. 1992. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widodo, E., Sofyan, O., Surisdiarto. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Khusus Non Ruminansia*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Williams . S.R. 1977. *Nutrition and Diet Therapy*, 3rd Ed. The C.V. Mosby Company. 47-67.
- Winantea, 1985. *Biologi Proses Pertumbuhan*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Zuprizal, A., Wibowo, M., Kamal, L., Yusiata, M. 1993. *Evaluasi Protein dan Energi Pakan Unggas. Dalam Forum Komunikasi Hasil Penelitiar Bidang Peternakan Kelompok A/I. Bidang Pakan dan Nutrisi*. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat. Yogyakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kadar Bahan Kering

Bahan pakan ditimbang beratnya (= A gram) dan dimasukkan ke dalam kantong kertas yang di beri lubang 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 :

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

Sumber : Mustikoweni dkk. (1994)

Lampiran 2. Prosedur Analisa Protein

Sampel ditimbang $\pm 0,5$ g dan dimasukkan dalam labu kjeldhal yang di dalamnya telah diisi dengan tablet kjeldhal sebanyak $\frac{1}{4}$ bagian (± 1 g) dan dituangkan pula 10cc H₂SO₄ pekat kedalam labu kjeldhal. Labu kjeldhal dipanaskan ini di atas pemanas, pemanasan dihentikan apabila warna larutan didalamnya berubah menjadi jernih ($\pm 1,5$ jam).

Larutan dalam labu Kjeldhal tadi diencerkan dengan menambahkan aquadest sehingga menjadi 250 cc. Larutan tersebut dituangkan dalam erlenmeyer 300 cc dan dikocok sampai merata.

Erlenmeyer 100 cc diisi dengan 10 cc larutan boric acid dan 2 tetes indikator methil red serta 3 tetes bromo cresol green untuk menampung hasil penguapan.

Labu destilasi 2000 cc diisi dengan air sebanyak 1000 cc dan diberi batu didih di dalamnya. Alat Marcam steel dengan labu destilasi diangkaikan dan Erlenmeyer 100 cc yang telah dipersiapkan. ambil sebanyak 10 cc larutan yang telah diencerkan tadi dimasukkan kedalam corong alat Marcam steel, ditambahkan pula kedalamnya Na OH 40% sebanyak 5 cc.

Labu destilasi tersebut dipanaskan dan uap yang melalui alat Marcam steel ditampung kedalam Erlenmeyer (pemanasan dilakukan 5 menit setelah air mendidih atau sampai volume Erlenmeyer mencapai 50 cc).

Larutan yang berisi uap Erlenmeyer tersebut dititrasi dengan H_2SO_4 0,01 N sampai warna biru muda menjadi hijau.

$$\frac{\text{Hasil titrasi} \times N \times 0,014 \times 6,5 \times p}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan:

N adalah normalitas $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01$ dan

P adalah pengenceran 250 : 10 : 25

Kadar protein kasar berdasarkan bahan kering bebas air:

$$\frac{\% \text{ Protein}}{\% \text{ Bahan Kering}} \times 100\%$$

Sumber: Setyono dkk. (1997)

Lampiran 3. Susunan Pakan Periode Finisher dan Analisa Proksimat Pakan Periode Finisher

Susunan Pakan Periode Finisher (%)

BAHAN PAKAN	Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Biji Kecipir				
	P-0 (0%)	P-1 (7,5%)	P-2 (15%)	P-3(22,5%)	P-4 (30%)
Bungkil Kedelai	30	22,5	15	7,5	0
Tepung Ikan	5	5	5	5	5
Biji Kecipir	0	7,5	15	22,5	30
Jagung	31,2	31,4	31,6	31,7	31,8
Bekatul	33,8	33,6	33,4	33,3	33,2
TOTAL	100	100	100	100	100

Analisa Proksimat Pakan Periode Finisher (%)*

KADAR	Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Biji Kecipir				
	P-0 (0%)	P-1 (7,5%)	P-2 (15%)	P-3(22,5%)	P-4 (30%)
Bahan Kering	87,77	87,85	87,92	88,00	88,09
Abu	5,76	5,66	5,23	5,46	5,37
Protein Kasar	23,37	24,20	25,04	25,87	26,71
Serat Kasar	5,23	6,20	7,18	8,15	9,11
Lemak Kasar	6,21	6,96	7,71	8,46	9,22
Mineral Ca)	0,50	0,51	0,51	0,50	0,50
BETN	47,44	44,98	42,49	40,02	37,55
EM (Kkal/gr)	3004,69	3006,26	3007,88	3016,30	3019,59

*Sumber : Laboratorium Makanan Ternak FKH UNAIR

Lampiran 4. Data Rata-rata Konsumsi Pakan, Konsumsi Bahan Kering dan Konsumsi Protein (g/ekor/hari)

Rata-rata Konsumsi Pakan Seminggu Terakhir (g/ekor/hari)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-1	P-1	P-2	P-3	P-4
1	99,13	113,91	93,98	71,13	51,45
2	82,91	91,00	109,23	80,60	75,63
3	83,66	113,05	94,89	73,64	44,42
4	76,86	121,05	110,83	52,82	53,54
5	73,88	92,33	78,64	62,50	47,74
6	72,96	68,84	78,68	42,45	43,85
Jumlah	489,40	600,18	566,25	383,14	316,53
Rata-rata	81,57	100,03	94,38	63,86	52,76
SD	9,70	19,58	14,04	14,22	11,84

Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Seminggu Terakhir (g/ekor/hari)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	87,01	100,07	82,63	62,59	45,32
2	72,77	79,94	96,04	70,93	66,62
3	73,43	99,31	83,43	64,80	39,13
4	67,46	106,86	97,44	46,48	47,16
5	64,84	81,11	69,14	55,00	42,05
6	64,04	60,48	69,33	37,36	38,54
Jumlah	429,55	527,77	498,01	337,16	278,82
Rata-rata	71,59	87,96	83,00	56,19	46,47
SD	8,51	17,32	12,31	12,51	10,43

Lampiran 5. Analisa Varian Konsumsi Pakan dan Konsumsi Bahan Kering

$$FK = \frac{(2355,5)^2}{6 \times 5} = 184946,0083$$

$$JKT = (99,13)^2 + (82,91)^2 + \dots + (43,75)^2 - FK$$

$$= 14698,7107$$

$$JKP = \frac{(489,40)^2 + (600,18)^2 + \dots + (316,53)^2}{6} - FK$$

$$= 9613,1509$$

$$JKS = JKT - JKP = 5085,5598$$

$$KTP = \frac{9613,1509}{4} = 2403,2877$$

$$KTS = \frac{5085,5598}{25} = 203,4224$$

$$F \text{ hitung} = \frac{KTP}{KTS} = 11,81$$

KETERANGAN :

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

db = derajat bebas

KTS = Kuadrat Tengah Sisa

n = Ulangan

t = Perlakuan

Analisa Varian Konsumsi Pakan Seminggu Terakhir

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	9613,1509	2403,2877	11,81**	2,76	4,18
Sisa	25	5085,5598	203,4224			
Total	29	14698,7107				

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

Uji Beda Nyata Terkecil 5% Konsumsi Pakan Seminggu Terakhir

Perlakuan	Rata-rata X	Beda				BNT 5%
		(x - P4)	(x - P3)	(x - P0)	(x - P2)	
P1 ^a	100,03	47,27*	36,17*	18,46*	5,65	16,96
P2 ^{ab}	94,41	41,62*	30,52*	12,81		
P0 ^b	81,57	28,81*	17,71*			
P3 ^c	69,27	11,1				
P4 ^c	52,76					

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

$$\text{BNT 5\%} = t_{5\%}(\text{db sisa}) \sqrt{\frac{2 \text{KTS}}{n}}$$

Analisa Varian Konsumsi Bahan Kering Seminggu Terakhir

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	7403,4617	1850,8654	11,73**	2,76	4,18
Sisa	25	3945,8464	157,8339			
Total	29	11349,3081				

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

Uji Beda Nyata Terkecil 5% Konsumsi Bahan Kering Seminggu Terakhir

Perlakuan	Rata-rata X	Beda				BNT 5%
		(x - P4)	(x - P3)	(x - P0)	(x - P2)	
P1 ^a	87,96	41,49*	31,77*	16,37*	4,96	14,94
P2 ^{ab}	83,00	36,53*	26,81*	11,41		
P0 ^b	71,59	25,12*	15,4*			
P3 ^c	56,19	9,72				
P4 ^c	46,47					

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

Lampiran 6. Data rata-rata Berat Feses, Bahan Kering Feses, Protein Feses dan Tranformasi Data Protein Feses ke dalam Bentuk Arc sin \sqrt Persentase

Rata-rata Berat Feses Seminggu Terakhir (g/ekor/hari)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	69,36	69,66	50,28	54,06	49,11
2	61,23	68,02	70,10	70,01	61,40
3	55,00	78,31	55,43	50,36	45,87
4	69,27	75,37	51,77	51,46	54,18
5	60,96	59,21	49,93	41,30	35,42
6	62,38	52,73	55,54	53,11	51,37
Jumlah	378,20	403,3	333,05	320,3	297,35
Rata-rata	63,03	67,22	55,51	53,38	49,56
SD	5,50	9,69	7,55	9,34	8,70

Rata-rata Bahan Kering Feses Seminggu Terakhir (%)*

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	23,39	37,18	38,64	49,06	47,79
2	38,80	31,71	40,66	55,23	51,87
3	28,59	32,67	38,70	34,89	28,47
4	32,59	35,81	42,13	32,75	57,09
5	31,39	29,49	41,35	39,45	34,59
6	31,74	28,16	39,22	38,15	43,83
Jumlah	186,50	195,02	240,70	249,53	263,64
Rata-rata	31,08	32,50	40,12	41,59	43,94
SD	5,05	3,50	1,47	8,73	10,75

*Sumber: Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair

Rata-rata Bahan Kering Feses Seminggu Terakhir (g/ekor/hari)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	16,22	25,90	19,43	26,52	23,47
2	23,76	21,57	28,50	38,67	31,85
3	15,72	25,58	21,45	17,57	13,06
4	22,58	26,99	28,63	16,85	30,93
5	19,14	17,46	20,65	16,29	12,25
6	19,80	14,85	21,78	20,26	22,55
Jumlah	117,22	132,35	140,44	136,16	134,08
Rata-rata	19,54	22,06	23,41	22,69	22,35
SD	3,25	4,99	4,08	8,69	8,41

Rata-rata Protein Feses Seminggu Terakhir (%)*

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	11,76	13,13	14,56	14,27	14,78
2	8,28	12,20	8,56	13,21	13,49
3	6,24	12,32	14,24	12,38	11,69
4	12,31	12,79	7,17	14,61	11,50
5	11,84	14,98	14,43	13,21	12,79
6	12,71	10,32	14,07	13,21	13,17
Jumlah	63,14	75,74	73,03	80,89	77,42
Rata-rata	10,52	12,62	12,17	13,48	12,90
SD	2,63	1,51	3,37	0,82	1,22

* Sumber: Laboratorium Makanan Ternak FKH Unair

Rata-rata Protein Feses Seminggu Terakhir (%) Setelah di Tranformasikan ke dalam Bentuk Arc Sin \sqrt Persentase

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	20,06	21,24	22,43	22,19	22,61
2	16,72	20,44	17,01	21,31	21,55
3	14,47	20,55	22,17	20,60	19,99
4	20,54	20,94	15,53	22,47	19,82
5	20,13	22,77	22,33	21,31	20,95
6	20,89	18,74	22,03	21,31	20,95
Jumlah	112,81	124,68	121,50	129,19	21,28
Rata-rata	18,80	20,78	20,25	21,53	21,03
SD	2,60	1,31	3,12	0,68	1,04

**Lampiran 7. Analisa Varian Bahan Kering Feses dan Protein Feses Setelah
Ditransformasikan ke dalam Bentuk Arc Sin \sqrt Persentase**

Analisa Varian Bahan Kering Feses Seminggu Terakhir

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	51,9039	12,9759	0,3	2,76	4,18
Sisa	25	991,5083	39,6603			
Total	29	1043,4122				

) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap bahan kering feses
(F hitung < F tabel 0,05)

Analisa Varian Protein feses Seminggu Terakhir

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	26,2313	6,5578	1,7	2,76	4,18
Sisa	25	98,77519	3,9510			
Total	29	125,0064				

) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap protein feses
(F hitung < F tabel 0,05)

**Lampiran 8. Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering dan Daya Cerna Protein (%)
Serta Tranformasi ke dalam Bentuk Arc Sin \sqrt Persentase**

Rata-rata Daya cerna Bahan Kering (%)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	81,36	74,12	76,49	57,63	48,21
2	67,35	73,02	70,32	45,48	52,19
3	78,39	74,24	74,29	72,89	66,62
4	66,53	74,47	70,62	63,75	34,41
5	70,48	78,47	70,13	70,38	70,87
6	69,08	75,45	68,59	45,77	41,57
Jumlah	433,39	450,04	430,44	355,9	313,87
Rata-rata	72,23	75,05	71,74	59,32	52,31
SD	6,21	1,88	2,99	11,87	14,16

**Rata-rata Daya cerna Bahan Kering Setelah di Tranformasi ke dalam Bentuk
Arc Sin \sqrt Persentase**

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	64,42	59,42	60,99	49,39	43,97
2	55,15	58,71	56,99	42,41	46,26
3	62,44	59,50	59,53	58,62	54,71
4	54,65	59,83	57,18	52,98	35,92
5	57,09	62,35	56,87	57,03	57,34
6	56,22	60,30	55,91	42,57	40,15
Jumlah	349,97	360,11	347,47	303,00	278,35
Rata-rata	58,33	60,02	57,91	50,5	46,39
SD	4,09	1,26	1,93	6,99	8,29

Rata-rata Daya Cerna Protein (%)

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	90,62	85,96	86,31	76,63	71,38
2	88,43	86,40	89,86	72,16	75,85
3	94,28	86,89	85,38	87,02	85,39
4	82,37	86,65	91,59	79,53	71,76
5	85,04	86,68	82,79	84,88	86,05
6	83,18	89,53	82,35	72,31	71,19
Jumlah	523,92	522,11	518,28	472,53	461,62
Rata-rata	87,32	87,02	86,38	78,76	76,94
SD	4,63	1,27	3,37	6,26	7,02

Rata-rata Daya Cerna Protein (%) Setelah di Tranformasi ke dalam Bentuk Arc Sin \sqrt Persentase

ULANGAN	PERLAKUAN				
	P-0	P-1	P-2	P-3	P-4
1	72,17	67,99	68,28	61,09	57,66
2	70,11	68,36	71,43	58,15	60,57
3	76,16	68,77	67,52	68,88	67,53
4	65,17	68,57	73,14	63,10	57,90
5	67,25	68,59	65,49	67,12	68,07
6	65,79	71,12	65,16	58,25	57,54
Jumlah	416,65	413,4	411,02	376,59	369,27
Rata-rata	69,44	68,90	68,50	62,77	61,55
SD	4,23	1,12	3,20	4,99	4,98

Lampiran 9. Analisa Varian Daya Cerna Bahan Kering dan Protein Setelah Ditransformasikan ke dalam Bentuk Arc Sin \sqrt Persentase

Analisa Varian Daya Cerna Bahan Kering

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	830,4491	207,6123	7,44**	2,76	4,18
Sisa	25	697,9337	27,9173			
Total	29	1528,3828				

**) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap daya cerna bahan kering (F hitung > F tabel 0,01)

Uji Beda Nyta Terkecil 5% Daya Cerna Bahan Kering

Perlakuan	Rata-rata X	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P0)	
P1	60,02 ^a	13,63*	9,52*	2,11	1,69	6,28
P0	58,33 ^a	11,94*	7,83*	0,42		
P2	57,91 ^a	11,52*	7,41*			
P3	50,50 ^b	4,11				
P4	46,39 ^b					

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

Analisa Varian Daya Cerna Protein

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	339,4032	84,8508	5,71**	2,76	4,18
Sisa	25	371,7469	14,8699			
Total	29	711,1501				

**) = Perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap daya cerna protein (F hitung > F Ttabel 0,01)

Uji Beda Nyata Terkecil Daya Cerna Protein

Perlakuan	Rata-rata X	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P1)	
P0	69,44 ^a	7,89*	6,67*	0,94	0,54	4,59
P1	68,90 ^a	7,35*	6,13*	0,40		
P2	68,50 ^a	6,95*	5,73*			
P3	62,77 ^b	1,22				
P4	61,55 ^b					

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

