

# SKRIPSI

SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN BIJI KECIPIR  
(*Psophocarpus tetragonolobus*) DALAM RANSUM TERHADAP  
PERTAMBAHAN BERAT BADAN DAN KONSUMSI  
SERTA KONVERSI PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN



OLEH :

*HERU PRIYAMBUDI*

SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**S U R A B A Y A**

**1999**

**SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN BIJI KECIPIR  
(*Psophocarpus tetragonolobus*) DALAM RANSUM TERHADAP  
PERTAMBAHAN BERAT BADAN DAN KONSUMSI SERTA  
KONVERSI PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

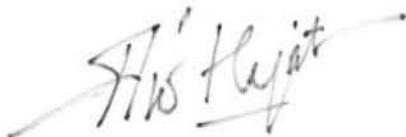
pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh:

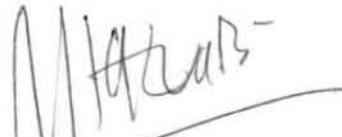
**HERU PRIYAMBUDI**  
**NIM. 069311934**

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing,



**TRI NURHAJATI, MS., Drh.**

**Pembimbing Pertama**



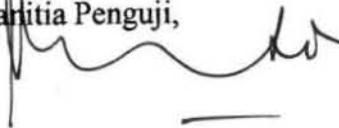
**MOCH. LAZUARDI, MSi., Drh.**

**Pembimbing Kedua**

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

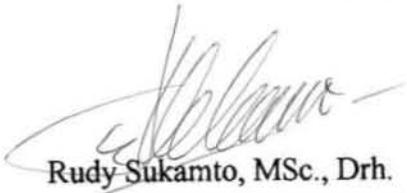
Menyetujui,

Partia Penguji,



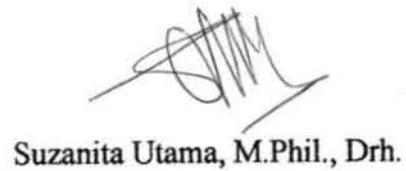
Prof. Dr. Mustahdi S., MSc., Drh.

Ketua



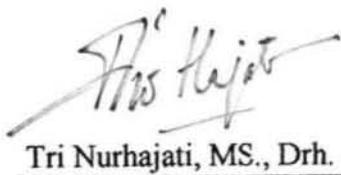
Rudy Sukamto, MSc., Drh.

Sekretaris



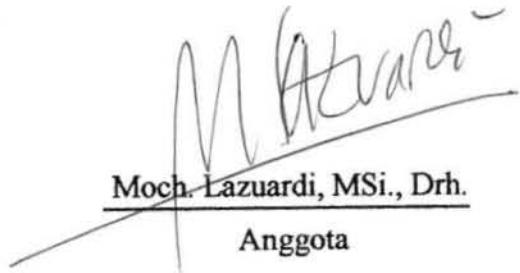
Suzanita Utama, M.Phil., Drh.

Anggota



Tri Nurhajati, MS., Drh.

Anggota



Moch. Lazuardi, MSi., Drh.

Anggota

Surabaya, (23 Juli 1999)

Fakultas Kedokteran Hewan,

Universitas Airlangga,

Dekan,



Dr. Ismudiono, MS., Drh.

NIR. 130 687 297

**SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN BIJI KECIPIR  
(*Psophocarpus tetragonolobus*) DALAM RANSUM TERHADAP  
PERTAMBAHAN BERAT BADAN DAN KONSUMSI SERTA  
KONVERSI PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN**

**Heru Priyambudi**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir terhadap penambahan berat badan dan konsumsi pakan serta konversi pakan pada ayam pedaging jantan.

Hewan percobaan adalah 30 ekor ayam pedaging jantan strain Abror Acres 707. Rancangan percobaan digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah P0 (tanpa kandungan biji kecipir), P1 (kandungan biji kecipir 7,5%), P2 (kandungan biji kecipir 15%), P3 (kandungan biji kecipir 22,5%) dan P4 (kandungan biji kecipir 30%). Pakan yang diberikan yaitu pakan komersial (umur 0 sampai 3 minggu) dan pakan perlakuan (umur 4 sampai 6 minggu). Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji F kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil 5%.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir dalam ransum terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan terbaik pada P0 dan P1, sedangkan yang terendah pada P3 dan P4.

Berdasarkan pengaruh terhadap penambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan maka biji kecipir dapat diberikan sebagai pengganti bungkil kedelai sebanyak 7,5% dari total pakan ayam.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulisan makalah ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. Ismudiono, MS., Drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Ibu Tri Nurhajati, MS., Drh. dan Bapak Moch. Lazuardi, MSi., Drh. atas segala saran dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Bapak Prof. Dr. Mustahdi, S., MSc., Drh., Bapak Rudy Sukamto, MSc., Drh., dan Ibu Suzanita, M.Phil., Drh. selaku penguji seminar yang telah memberikan saran dan nasehat untuk penyempurnaan skripsi ini serta kepada seluruh civitas akademika FKH, FISIP dan FE Unair. Tak lupa sembah sujud penulis sampaikan kepada kedua orangtua tercinta atas semua restu dan doanya.

Penulis menyadari bahwa penulisan makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan. Akhirnya, semoga hasil yang dituangkan dalam makalah ini akan memperoleh ridho dari Allah SWT dan bermanfaat bagi dunia kedokteran hewan.

Surabaya, Januari 1999

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Landasan Teori .....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Hipotesis.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Ayam Pedaging.....	5
2.2. Ransum Ayam Pedaging.....	5
2.3. Kacang Kedelai ( <i>Glycine max</i> ) dan Bungkil Kedelai Sebagai Pakan Ternak.....	9
2.4. Kecipir ( <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> ) .....	10
2.5. Tepung Biji Kecipir Sebagai Pakan Ternak .....	11
2.6. Pencernaan Pada Unggas .....	13
2.7. Pertumbuhan Ayam Pedaging.....	15

2.8. Konsumsi Pakan Ayam Pedaging.....	16
2.9. Konversi Pakan Ayam Pedaging.....	17
<b>BAB III. MATERI DAN METODA.....</b>	<b>18</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2. Bahan dan Materi Penelitian.....	18
3.3. Metoda Penelitian.....	20
3.3.1. Pelaksanaan.....	20
3.3.2. Rancangan Penelitian.....	21
3.4. Peubah Yang Diamati.....	21
3.5. Analisis Data.....	22
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
4.1. Konsumsi Pakan.....	23
4.2. Pertambahan Berat Badan.....	24
4.3. Konversi Pakan.....	25
<b>BAB V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
5.1. Konsumsi Pakan.....	27
5.2. Pertambahan Berat Badan.....	29
5.3. Konversi Pakan.....	30
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
6.1. Kesimpulan.....	32
6.2. Saran.....	32

RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Perbandingan Hasil Biji Kecipir, Kedelai dan Kacang Tanah per Hektar .....	11
2.	Perbandingan Nilai Nutrien Biji Kecipir dan Kedelai dalam 100 gram Biji Kering .....	12
3.	Komposisi Asam Amino Biji Kecipir dan Kedelai (mg/g Nitrogen) .....	13
4.	Rata-rata Konsumsi Pakan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Penelitian (gram) .....	23
5.	Rata-rata Pertambahan Berat Badan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Perlakuan (gram) .....	24
6.	Rata-rata Konversi Pakan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Perlakuan .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil Analisa Proksimat Bahan Pakan .....	40
2. Susunan Ransum Periode Finisher (%) .....	40
3. Hasil Analisa Proksimat Ransum Periode Finisher (%) .....	41
4. Data Berat Badan Ayam Percobaan pada Umur 21 Hari (Sebelum Masa Perlakuan) (gram) .....	42
5. Analisis Rata-rata Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan (gram) .....	42
6. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan .....	44
7. Data Berat Badan Ayam Percobaan pada Umur 42 Hari (Akhir Masa Perlakuan) (gram).....	45
8. Analisis Rata-rata Berat Badan Ayam Percobaan Akhir Masa Perlakuan (gram) .....	45
9. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan .....	47
10. Data Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir (gram) .....	48
11. Analisis Rata-rata Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir (gram) .....	48
12. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan .....	50
13. Data Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir (gram) .....	51

14. Analisis Rata-rata Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram) .....	51
15. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan .....	53
16. Data Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram) .....	54
17. Analisis Rata-rata Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram) .....	54
18. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan .....	56

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Faktor penyediaan ransum merupakan salah satu kendala dalam usaha pengembangan peternakan ayam pedaging. Hal ini disebabkan biaya penyediaan ransum mampu menyerap 60% sampai 80% dari total biaya produksi (Rasyaf, 1994). Berdasarkan biaya penyediaan ransum yang tinggi tersebut maka dicari bahan pakan yang murah tetapi masih mempunyai nilai efisiensi tinggi atau bernilai konversi rendah.

Bungkil kedelai merupakan bahan penyusun ransum terpenting karena mengambil porsi 15% sampai 35% dari total ransum. Selain itu kandungan protein bungkil kedelai dapat mencapai 45% sehingga menjadi sumber utama untuk memenuhi kebutuhan protein pakan (Rasyaf, 1994). Ketergantungan pada impor dan produksi bungkil kedelai di dalam negeri yang rendah menyebabkan perlu dilakukan usaha substitusi bungkil kedelai dengan bahan ransum lain yang mengandung nilai gizi yang tinggi, sehingga kebutuhan protein pakan tetap dapat terpenuhi.

Biji kecipir merupakan salah satu alternatif bahan ransum pengganti bungkil kedelai karena nilai gizi yang terkandung didalamnya dapat disejajarkan dengan bungkil kedelai (Haryoto, 1996). Hal ini disebabkan biji kecipir mengandung protein yang tinggi setara dengan bungkil kedelai. Tanaman kecipir banyak ditemukan di

beberapa daerah di Indonesia, tahan kekeringan dan umumnya berfungsi sebagai tanaman pagar (Djarmiko, 1986). Menurut Haryoto (1996) hasil panen biji kecipir per hektar sebanyak 2380 kg sedangkan biji kedelai jauh lebih sedikit yakni 900 kg.

Berdasarkan kandungan protein yang setara dengan bungkil kedelai dan hasil panen biji per hektar yang lebih tinggi daripada bungkil kedelai maka ingin diketahui pengaruh pemberian biji kecipir pada ransum ayam sebagai pengganti bungkil kedelai.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan bungkil kedelai dalam ransum ayam pedaging jantan dapat disubstitusikan oleh biji kecipir ?
2. Sejauh mana substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir berpengaruh terhadap penambahan berat badan dan konsumsi serta konversi pakan pada ayam pedaging jantan ?

## **1.3. Landasan Teori**

Perubahan sistem formulasi ransum berdasarkan bahan pakan yang potensial di Indonesia merupakan salah satu usaha untuk mengurangi ketergantungan penggunaan bungkil kedelai pada peternakan ayam ras (Rasyaf, 1994). Sebagai

tanaman yang sudah dikenal di Indonesia, kecipir banyak dijumpai di pekarangan, di pinggir pematang sawah dan tegalan. Menurut Haryoto (1996) dalam 100 gram bijian, biji kecipir memiliki kandungan protein 29,8 sampai 37,4 gram, energi 375 sampai 410 kalori, karbohidrat 25,2 sampai 38,4 gram dan lemak 15 sampai 18,3 gram. Sedangkan pada kedelai sedikit lebih rendah yaitu protein 35,1 gram, energi 400 kalori, karbohidrat 32 gram dan lemak 17,7 gram.

Biji kecipir memiliki kandungan energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bungkil kedelai dan memiliki kandungan protein setara dengan bungkil kedelai (Rismunandar, 1986). Kandungan energi yang tinggi dalam ransum akan menghasilkan penambahan berat badan yang optimal (Wahju, 1985). Menurut Tillman dkk. (1991) konsumsi pakan akan menurun bila kandungan energi dalam ransum bernilai cukup tinggi. Energi yang tinggi dalam ransum menyebabkan ternak tidak perlu mengkonsumsi pakan lebih banyak, sehingga energi tidak banyak terbuang percuma untuk mencerna pakan. Tingkat konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh ukuran tubuh, keaktifan, temperatur lingkungan, tujuan produksi dan taste (Wahju, 1985).

Berdasarkan kandungan protein yang kurang lebih sama dan nilai energi yang lebih tinggi daripada bungkil kedelai maka biji kecipir berpotensi sebagai bahan ransum ternak yang dapat meningkatkan produksi daging, karkas dan telur pada ayam (Djarmiko, 1986).

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

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mensubstitusi penggunaan bungkil kedelai dalam ransum ayam pedaging jantan dengan biji kecipir.
2. Mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir dalam ransum terhadap pertambahan berat badan dan konsumsi serta konversi pakan pada ayam pedaging jantan.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah memberikan informasi bahwa biji kecipir dapat dijadikan alternatif substitusi bungkil kedelai dalam ransum ayam berdasarkan nilai pertambahan berat badan, konsumsi dan konversi pakan.

#### **1.6. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Biji kecipir dapat menggantikan sebagian penggunaan bungkil kedelai dalam ransum ayam.
2. Substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir memberikan pengaruh yang sama terhadap pertambahan berat badan dan konsumsi serta konversi pakan pada ayam pedaging jantan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Pedaging

Menurut Wahju (1985) dan Rasyaf (1995) ayam pedaging atau ayam broiler adalah ayam jantan dan betina muda yang berumur di bawah delapan minggu ketika dijual dengan bobot tubuh tertentu, mempunyai pertumbuhan cepat serta mempunyai dada lebar dengan timbunan daging yang baik dan banyak.

Kelebihan ayam pedaging di antaranya adalah umur relatif pendek, pertumbuhannya sangat cepat, efisiensi pakan cukup tinggi, berat badan cukup besar, daging lunak (empuk) dan menguntungkan sebagai usaha andalan (Hartono, 1995).

Menurut Scott (1976) yang dikutip Wahju (1985) dan Winantea (1985) rata-rata pertumbuhan ayam pedaging jantan lebih cepat jika dibanding dengan ayam pedaging betina, sehingga berat badan ayam pedaging jantan menjadi lebih tinggi.

#### 2.2. Ransum Ayam Pedaging

Ransum adalah jumlah seluruh bahan makanan yang diberikan kepada seekor hewan dalam periode 24 jam (Santoso, 1987). Ransum dapat dikatakan sempurna bila di dalamnya terkandung bahan-bahan yang dibutuhkan ternak dengan perbandingan seimbang. Bahan-bahan tersebut merupakan bahan yang dapat dimakan, dicerna dan digunakan hewan bagi kepentingan hidupnya (Tillman dkk., 1991).

Maynard dan Leasley (1984), berpendapat bahwa bahan-bahan pokok penyusun ransum harus memenuhi kandungan protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin dan air. Zat-zat makanan yang masuk dalam tubuh tersebut oleh ayam pedaging akan dipergunakan untuk keperluan hidup pokok seperti aktivitas tubuh, metabolisme, pengaturan suhu tubuh dan kelebihannya digunakan untuk produksi (Tillman dkk., 1991). Ransum juga harus menyediakan energi untuk mempertahankan fungsi tubuh dan pertumbuhan (Mayes dkk., 1987). Jika kebutuhan nutrisi ini setelah dipergunakan untuk kebutuhan pokok hidup ternyata masih ada kelebihannya, maka kelebihan itu disimpan dan digunakan untuk pertumbuhan dan reproduksi. Kelebihan lemak dan karbohidrat akan disimpan dalam bentuk lemak badan sehingga ayam menjadi gemuk (Anonimus, 1992).

Protein merupakan salah satu bahan dasar yang harus ada di dalam ransum dan memiliki banyak fungsi penting di antaranya untuk pertumbuhan, pemeliharaan jaringan dan fungsi-fungsi metabolisme. Dalam pemeliharaan ayam pedaging, kandungan protein yang diperlukan untuk ransum *starter* selama empat minggu pertama adalah 23 sampai 24% dan ransum *finisher* sebesar 20 sampai 22%. Protein dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, tetapi baru dapat dimanfaatkan bila tubuh kekurangan energi (Rasyaf, 1995). Tinggi rendahnya mutu protein dalam bahan baku pakan tergantung dari asam amino yang terkandung di dalamnya, begitu juga dengan komposisi pakan yang dikonsumsi ternak unggas (Murtidjo, 1992). Ada beberapa asam amino penting yang tidak dapat disintesis oleh tubuh unggas sehingga untuk

memenuhi kebutuhannya harus disediakan dalam pakan. Asam-asam amino ini disebut asam amino esensial. Menurut Jull (1975) dan Wahyu (1985) yang termasuk di dalam asam amino esensial untuk unggas adalah arginin, lisin, histidin, leusin, isoleusin, valin, metionin, treonin, triptofan dan fenilalanin.

Karbohidrat dalam ransum terutama dibutuhkan ayam pedaging sebagai sumber energi. Di dalam ransum jumlah karbohidrat yang diperlukan merupakan bagian terbesar, minimal 60% dari seluruh ransum (Anonimus, 1994) Bila ayam dalam ransumnya memperoleh karbohidrat terlalu banyak, maka kelebihan tersebut oleh tubuh akan diubah ke dalam bentuk lemak yang akan disimpan sebagai sumber energi potensial.

Lemak merupakan sumber energi yang sangat baik karena mempunyai nilai energi 2,25 kali lebih tinggi dibandingkan karbohidrat (Anggorodi, 1984). Lemak juga berfungsi membantu metabolisme dalam penyerapan vitamin yang larut dalam lemak, yaitu vitamin A, D, E dan K, selain itu lemak dapat berfungsi untuk memperbaiki konversi pakan dan juga dapat menambah palatabilitas (Tillman dkk, 1983). Namun demikian pemakaian lemak dalam ransum ayam pedaging perlu dibatasi yaitu antara 2 sampai 5% (Rasyaf, 1994). Hal ini disebabkan kelebihan lemak dalam ransum tidak bisa tercerna seluruhnya oleh ayam pedaging.

Mineral dalam ransum digunakan untuk pertumbuhan tulang-tulang terutama pada masa awal, karena pada saat tersebut ayam masih tumbuh dengan pesat (Rasyaf, 1995). Mineral utama yang dibutuhkan ayam pedaging dalam jumlah banyak yaitu

kalsium dan fosfor, karena mempunyai hubungan sangat erat dengan metabolisme, terutama dalam pembentukan tulang (Wahju, 1985). Menurut Anggorodi (1985) kebutuhan kalsium dan fosfor dalam pakan ternak jenis pedaging selama masa pertumbuhan adalah sebesar 0,6 sampai 1,2% dan 0,5%.

Vitamin merupakan komponen organik yang mempunyai peranan penting dalam metabolisme tubuh. Vitamin dibutuhkan ayam dalam jumlah kecil, namun harus ada dalam ransum (Rasyaf, 1995). Anggorodi (1985) dan Wahju (1985) menguraikan bahwa ayam sangat peka terhadap defisiensi vitamin, sebab ayam sedikit sekali mendapatkan vitamin yang disintesis oleh mikroorganisme dalam saluran pencernaan dan membutuhkan banyak sekali vitamin untuk reaksi-reaksi metabolik dalam tubuh.

Air adalah zat makanan yang penting yang dapat diperoleh dari tiga sumber yaitu air minum, air dari ransum yang dimakan dan air metabolik. Air dalam tubuh diperlukan untuk pencernaan, penyerapan, metabolisme dan kesehatan. Menurut Tillman dkk. (1989), air yang diambil tubuh dapat hilang melalui beberapa sistem ekskresi yaitu melalui saluran pencernaan bersama feses, melalui ginjal bersama air kencing, melalui saluran pernafasan dan melalui permukaan tubuh.

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

Kacang kedelai merupakan tanaman *Leguminosae* (kacang-kacangan) dengan nama lain *Soybean* atau *Soyabean* (Purseglove, 1987). Menurut Heyne (1987),

budidaya kacang kedelai mudah dilakukan sebagai palawija di sawah dan pembentukan buah paling baik terjadi pada musim kering.

Bila polong tanaman kedelai telah masak maka dilakukan pengeringan tiga sampai empat hari untuk mendapatkan biji dari polongnya. Ada beberapa macam biji kedelai yang satu sama lainnya berlainan. Di Jawa pada umumnya dibudidayakan kedelai hitam sedang di daerah dengan iklim yang lebih dingin ditanam kedelai kuning yang kecil (Heyne, 1987).

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 banyak mengandung asam lemak jenuh (Rismunandar, 1986).

Bungkil kedelai merupakan limbah dari produksi minyak kedelai (Rasyaf, 1994). Menurut Rasyaf (1992), bungkil kedelai mengandung 45% protein dengan kandungan energi metabolis sebesar 2240 kkal/kg sedang 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*)

Seperti halnya dengan kedelai maka kecipir juga termasuk tanaman *Leguminosae*. Kecipir mempunyai nama lain *Winged Bean* (*Kacang Bersayap*), *Ja'at*,

*Kacang Embing* dan masih banyak nama lainnya (Anonimus, 1993<sup>a</sup>). Terdapat empat jenis kecipir yaitu *Psophocarpus tetragonolobus*, *Psophocarpus lancifolia*, *Psophocarpus palustris* dan *Psophocarpus monophyllus*. Yang paling banyak dikembangkan di Indonesia adalah *Psophocarpus tetragonolobus* (Anonimus, 1993<sup>b</sup>).

Tanaman kecipir dapat memperbaiki struktur tanah karena berfungsi ganda sebagai pupuk hijau dan penahan erosi. Tanaman kecipir sangat baik untuk penutup tanah dan dapat membasmi alang-alang karena pertumbuhannya yang cepat pada daerah perkebunan.

Kecipir belum ditanam secara intensif dan dimanfaatkan secara optimal yakni hanya sekedar sebagai tanaman pagar. Tanaman kecipir tahan terhadap kekeringan dan hidupnya merambat (Anonimus, 1993<sup>a</sup>). Panenan biji tua dilakukan setelah tanaman berumur sekitar empat sampai lima bulan. Pada setiap polongnya terdapat 5 sampai 20 butir biji tua dengan berat rata-rata 30 sampai 64 gram tiap 100 butir. Biji kecipir disebut juga dengan *botor*. Hasil panenan biji kecipir per hektar masih lebih unggul dibandingkan dengan hasil panenan pada kedelai maupun kacang tanah. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Panenan Biji Kecipir, Kedelai dan Kacang Tanah per Hektar.

NO.	JENIS TANAMAN	HASIL BIJI (kg)
1	Kecipir	2380
2	Kacang Tanah	1000
3	Kedelai	900

Sumber : Haryoto (1996).

Kecipir dibandingkan dengan tumbuh-tumbuhan sejenisnya memiliki kegunaan yang besar karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan ternak (Djarmiko, 1986).

### 2.5. Tepung Biji Kecipir sebagai Pakan Ternak

Hampir semua bagian tanaman kecipir mulai dari akar, batang, daun, bunga dan umbinya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Djarmiko, 1986). Satu hal yang membedakan adalah kecipir dapat menghasilkan umbi sedangkan kedelai dan kacang tanah tidak ada (Rismunandar, 1986)

Biji kecipir tua mengandung protein yang tinggi setara dengan kedelai (Haryoto, 1996) sehingga potensial sebagai sumber protein nabati. Perbandingan kandungan gizi antara biji kecipir dan kedelai dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Kandungan Nutrien Biji Kecipir dan Kedelai Dalam 100g Biji Kering

NO.	NUTRIEN	BIJI KECIPIR	KEDELAI
1	Kalori (kal)	405	331
2	Karbohidrat (g)	23,9-42,0	34,8
3	Protein (g)	29,8-39,0	34,9
4	Lemak (g)	15,0-20,4	18,1
5	Air	8,7-24,6	7,5

Sumber : Djatmiko (1986)

Demikian pula dengan kandungan asam amino esensialnya yang lengkap dan memiliki kadar yang cukup tinggi sehingga memiliki kandungan gizi yang tinggi. Perbandingan komposisi asam amino biji kecipir dan kedelai dapat dilihat pada tabel 3. Sehingga tidak salah bila kecipir disebut sebagai duplikat kedelai (Anonimus, 1979).

Sebagai pakan ternak, kecipir dapat dibuat dalam bentuk tepung atau bentuk pelet (Djatkiko, 1986).

Tabel 3. Komposisi Asam Amino Biji Kecapir dan Kedelai (mg/g Nitrogen).

NO.	ASAM AMINO	BIJI KECIPIR	KEDELAI
1	Isoleusin	263	296
2	Leusin	506	484
3	Lisin	488	356
4	Metionin	58	69
5	Sistin	54	54
6	Fenilalanin	321	309
7	Terosin	281	202
8	Treonin	294	258
9	Triptofan	104	72
10	Valin	265	298
11	Arginin	283	442
12	Histidin	176	144
13	Alanin	296	273
14	Asam Aspartat	751	789
15	Asam Glutamat	1080	1444
16	Glisin	268	265
17	Prolin	449	276
18	Serin	360	332

Sumber : Haryoto (1996).

## 2.6. Pencernaan Pada Unggas

Pencernaan makanan adalah penguraian bahan pakan ke dalam zat-zat nutrien dalam saluran pencernaan untuk dapat diserap dan digunakan oleh jaringan tubuh. Pada pencernaan makanan terjadi proses mekanis dan kimiawi serta dipengaruhi oleh banyak faktor (Anggorodi, 1985). Saluran pencernaan (*tractus digestivus*) dapat dianggap sebagai tabung dari mulut sampai anus dan berfungsi untuk mencernakan

dan mengabsorpsi makanan dan mengeluarkan sisa makanan sebagai tinja (Tillman dkk., 1991).

Sistem pencernaan pada unggas berbeda dengan sistem pencernaan pada mamalia, dalam hal ini unggas tidak mempunyai gigi tetapi memiliki paruh untuk memecah pakan. Lambung pada unggas disebut *proventriculus*. Antara mulut dan *proventriculus* terdapat suatu pelebaran kerongkongan yang disebut tembolok. Tembolok berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan sementara dan mungkin terdapat aktivitas *mikroflora*. Kemudian pakan tersebut dilunakkan sebelum menuju *proventriculus*. Di *proventriculus* pakan dicampur dengan getah pencernaan kemudian menuju *ventriculus* (empedal). Fungsi utama *ventriculus* adalah menghancurkan dan menggiling pakan dengan dibantu oleh *grit* (batu kecil dan pasir). Berawal dari *ventriculus* pakan bergerak menuju *duodenum*. Pada saat itu getah pankreas dan empedu hati akan ikut memasuki *duodenum*. Setelah pakan masuk ke usus halus, pencernaan akan terjadi sama dengan pada hewan non ruminansia (Anggorodi, 1985 dan Tillman dkk., 1991).

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 dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol. Protein dihidrolisis menjadi asam amino. Absorpsi mineral dan vitamin juga melalui lumen usus halus, tetapi dipengaruhi oleh banyak faktor (Sturkie, 1965 dan Tillman dkk., 1991).

Pada saluran pencernaan hewan terdapat mikroorganisme yang dapat mensintesis beberapa asam amino dan vitamin-vitamin tertentu. Namun beberapa mikroorganisme dalam saluran pencernaan unggas sering membuat gangguan sehingga unggas sulit mencerna dan menyerap zat pakan. Mikroorganisme dapat menyebabkan menebalnya dinding lumen usus sehingga mengganggu penyerapan beberapa nutrien (Parakkasi, 1990). Gejala yang mudah terlihat adalah standar berat badan yang tidak tercapai dan terjadi pemborosan pemberian pakan.

## 2.7. Pertumbuhan Ayam Pedaging

Pertumbuhan organisme adalah berkembangbiaknya sel tunggal menjadi banyak sambil mengadakan proses diferensiasi yang kemudian masing-masing bertambah menurut jenis dan fungsinya yang berbeda-beda sampai menjadi dewasa. Pertambahan jaringan atau organ tersebut akibat dari proses *hiperplasia* dan *hipertropi* sel-sel dari organ tersebut (Anggorodi, 1979 dan Parakkasi, 1990). Terdapat dua hal utama yang terjadi pada hewan yang sedang bertumbuh yaitu pertambahan berat badan hingga ukuran dewasa dicapai (disebut pertumbuhan) dan perubahan bentuk tubuh serta berbagai kemampuan untuk berfungsi secara penuh (disebut perkembangan) (Mc Meekan *et al.*, 1966).

Menurut Soeharsono (1977), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam pedaging adalah hereditas, hormon, pakan, temperatur, kelembaban udara dan sistem perkandangan. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan

performans ayam sampai 70% sedangkan 30% dipengaruhi oleh faktor genetik (Mugiyono dan Yasin, 1986). Dari semua faktor tersebut, pakan merupakan faktor yang terpenting (Anonimus, 1985).

## 2.8. Konsumsi Pakan Ayam Pedaging

Soeharsono (1977) mengatakan bahwa imbangan kalori-protein berperan penting dalam menentukan jumlah konsumsi pakan selain tergantung pada hewan yang bersangkutan, keaktifan, besar tubuh, suhu lingkungan, fase pertumbuhan atau produksi, kualitas maupun kuantitas ransum yang diberikan dan tata laksana pemeliharaan. Pada ayam, palatabilitas pakan memegang peranan yang relatif kecil dalam menentukan jumlah konsumsi pakan.

Menentukan banyaknya konsumsi pakan yang terpenting adalah supaya nutrisi yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan setiap periode pertumbuhan dan produksi (Wahyu, 1985). Ayam yang mengkonsumsi pakan lebih banyak belum tentu pertumbuhannya lebih baik karena pertumbuhan juga dipengaruhi oleh komposisi zat-zat makanan yang terkandung di dalam ransum (Card dan Nesheim, 1972). Jumlah konsumsi pakan di samping ditentukan oleh kandungan energinya juga oleh kadar proteinnya. Konsumsi pakan meningkat dengan menurunnya kandungan protein dan energi dalam ransum, yang selanjutnya diikuti dengan menurunnya penambahan berat badan sehingga konversi pakan meningkat nilainya (Card, 1962).

## 2.9. Konversi Pakan Ayam Pedaging

Konversi pakan mempunyai arti penting karena berkaitan dengan biaya produksi. Seperti yang dikatakan oleh Card dan Nesheim (1972) bahwa biaya produksi untuk setiap gram berat badan akan bertambah besar dengan bertambahnya angka konversi pakan. Sedangkan konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar protein ransum, energi metabolisme, komposisi zat-zat makanan dalam ransum, umur ayam, besar tubuh, bangsa ayam, kesehatan dan suhu lingkungan. Menurut North (1978), konversi pakan juga dipengaruhi oleh panjang dan intensitas cahaya, ventilasi, luas lantai per ekor, uap amonia dalam kandang, penyakit dan bangsa ayam.

Peningkatan efisiensi penggunaan pakan diharapkan diikuti dengan pertumbuhan yang lebih cepat sehingga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Lubis, 1963). Hal ini dapat dihitung berdasarkan angka konversi pakan yaitu perbandingan antara jumlah (kg) pakan yang diberikan pada ayam dengan berat badan (kg) pada waktu tertentu (Siregar dkk., 1980).

Secara umum arti konversi pakan adalah jumlah ransum yang diberikan untuk menghasilkan produk dalam jumlah tertentu (Santoso, 1987). Untuk ayam pedaging, bila nilai konversi pakan lebih kecil atau minimum mendekati angka dua maka pakan yang diberikan masih ekonomis dan bila lebih dari dua berarti pakan yang diberikan tidak ekonomis (Sarlis dkk., 1976).

## BAB III

### MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang Laboratorium Produksi Ternak dan analisis kimiawi bahan pakan 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. Bahan Dan Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging jantan strain Arbor Acres kode 707 produksi P.T. Charoen Pophand berumur satu hari (DOC) sebanyak 100 ekor dan setelah berumur 2 minggu dipilih sebanyak 30 ekor sebagai ayam perlakuan.

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 30 x 30 x 40 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 ransum, sisa pakan dan berat badan. Tempat pakan berbentuk trough dan tempat minum berbentuk tabung.

Bahan pakan yang digunakan adalah ransum komersial dengan kode CP-511 produksi P.T. Charoen Pophand untuk *starter* dan ransum *finisher* berbentuk tepung 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 *formalin* 40% dan *Kalium permanganat* dengan perbandingan 2:1 yang dilakukan seminggu sebelum DOC datang dan penaburan kapur di sekitar kandang untuk sanitasi lingkungan.

Untuk mencegah penyakit ND digunakan vaksin kode HB1 produksi P.T. Medion pada saat ayam berumur empat hari. Setelah ayam berumur 22 hari digunakan vaksin strain La Sota.

### 3.3. Metoda Penelitian

#### 3.3.1. Pelaksanaan

Saat seminggu sebelum DOC tiba maka ruangan kandang indukan didesinfeksi dengan Rodalon, sedangkan lampu pemanas pada kandang indukan dinyalakan satu hari sebelum DOC masuk kandang.

Selama dua minggu anak ayam berjumlah 100 ekor ditempatkan dalam kandang indukan. Pakan yang diberikan adalah ransum komersial untuk *starter* dengan kode CP-511. Setelah berumur dua minggu, anak ayam diambil sebanyak 30 ekor berdasarkan kesamaan jenis kelamin dan berat badan untuk ditempatkan di kandang baterai dan dipisahkan secara acak sesuai dengan lima macam perlakuan.

Sebelum ditempatkan dalam kandang baterai untuk masa perlakuan, tiap ayam ditimbang untuk mengetahui berat awalnya dan pada masing-masing ayam diberikan tanda untuk memudahkan pengamatan. Selama seminggu dilakukan adaptasi pakan dan kandang baterai sebelum masa perlakuan pada anak ayam.

Selama masa perlakuan, pemberian pakan dan penimbangan sisa konsumsi pakan dilakukan tiap hari pada pagi hari dengan tiap pemberian pakan sebanyak 115 gram/ ekor/ hari.

#### 3.3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengacakan menggunakan bilangan acak dengan lima

macam perlakuan dan pada masing-masing perlakuan terdapat enam ulangan. Perlakuan penelitian ini memberikan biji kecipir sebagai pengganti bungkil kedelai dengan persentase yang berbeda. Perlakuan penelitian yang diberikan adalah :

- P0. ransum *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai 30% (kontrol).
- P1. ransum *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai 22,5% dan tepung biji kecipir 7,5%.
- P2. ransum *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai 15% dan tepung biji kecipir 15%.
- P3. ransum *finisher* dengan komposisi bungkil kedelai 7,5% dan tepung biji kecipir 22,5%.
- P4. ransum *finisher* dengan komposisi tepung biji kecipir 30%.

#### 3.4. Peubah yang Diamati

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap berat badan ayam, konsumsi dan konversi pakan.

Data berat badan ayam diperoleh dari penimbangan berat badan ayam yang dilakukan pada awal masa perlakuan yaitu pada awal minggu ke empat sampai akhir masa perlakuan yaitu pada akhir minggu ke enam. Pertambahan berat badan diperoleh dari selisih antara berat badan akhir masa perlakuan dan awal masa perlakuan.

Konsumsi pakan ayam diukur setiap minggu mulai awal masa perlakuan (awal minggu ke empat) sampai akhir masa perlakuan (akhir minggu ke enam) berdasarkan penjumlahan konsumsi pakan harian yang dihabiskan dalam seminggu.

Konversi pakan dapat diketahui dengan menghitung jumlah total ransum yang dikonsumsi selama tiga minggu perlakuan dibagi dengan penambahan berat badan.

### **3.5. Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varian (ANOVA) dengan uji F. 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 kandungan biji kecipir (P0), perlakuan pakan dengan kandungan biji kecipir 7,5% (P1), kandungan biji kecipir 15% (P2), kandungan biji kecipir 22,5% (P3) dan kandungan biji kecipir 30% (P4) tercantum di bawah ini.

#### 4.1. Konsumsi Pakan

Hasil analisis statistik data konsumsi pakan per ekor ayam selama penelitian tercantum pada lampiran 13. Hasil rata-rata konsumsi pakan per ekor ayam selama tiga minggu perlakuan tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Konsumsi Pakan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Penelitian (gram)

Perlakuan	Konsumsi Pakan {(g) ± SD}		
P0 (tanpa kandungan biji kecipir)	1302,79 <sup>a</sup>	±	116,66
P1 (kandungan biji kecipir 7,5%)	1259,06 <sup>ab</sup>	±	173,79
P2 (kandungan biji kecipir 15%)	1075,64 <sup>bc</sup>	±	145,80
P3 (kandungan biji kecipir 22,5%)	873,84 <sup>cd</sup>	±	205,73
P4 (kandungan biji kecipir 30%)	798,45 <sup>d</sup>	±	112,78

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

Setelah dilakukan analisis statistik (Lampiran 14) terhadap konsumsi pakan ayam, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan. Berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (5%) dapat disimpulkan bahwa konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (0%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (7,5%). Sedangkan konsumsi pakan terendah terdapat pada perlakuan P4 (30%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (22,5%).

#### 4.2. Pertambahan Berat Badan

Hasil analisis statistik pertambahan berat badan per ekor ayam setelah tiga minggu perlakuan dapat dilihat pada lampiran 11. Hasil rata-rata pertambahan berat badan ayam selama tiga minggu perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Pertambahan Berat Badan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Perlakuan (gram)

Perlakuan	Pertambahan Berat Badan {(g) ± SD}		
P0 (tanpa kandungan biji kecipir)	506,92 <sup>a</sup>	±	80,08
P1 (kandungan biji kecipir 7,5%)	487,58 <sup>a</sup>	±	103,94
P2 (kandungan biji kecipir 15%)	394,51 <sup>ab</sup>	±	91,93
P3 (kandungan biji kecipir 22,5%)	299,92 <sup>bc</sup>	±	161,27
P4 (kandungan biji kecipir 30%)	252,45 <sup>c</sup>	±	56,07

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

Hasil analisis statistik (Lampiran 11) masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) diantara perlakuan. Berdasarkan Uji

Beda Nyata Terkecil (5%) dapat disimpulkan bahwa penambahan berat badan tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (0%) dan perlakuan P1 (7,5%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (15%). Sedangkan penambahan berat badan terendah pada perlakuan P4 (30%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (22,5%).

#### 4.3. Konversi Pakan

Hasil analisis statistik nilai konversi pakan tiap ekor ayam selama tiga minggu perlakuan tercantum pada lampiran 16. Hasil rata-rata konversi pakan ayam selama tiga minggu perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Konversi Pakan Per Ekor Ayam Selama Tiga Minggu Perlakuan

Perlakuan	Konversi Pakan {(g) ± SD}		
P0 (tanpa kandungan biji kecipir)	2,605 <sup>b</sup>	±	0,226
P1 (kandungan biji kecipir 7,5%)	2,631 <sup>b</sup>	±	0,238
P2 (kandungan biji kecipir 15%)	2,813 <sup>ab</sup>	±	0,320
P3 (kandungan biji kecipir 22,5%)	3,213 <sup>a</sup>	±	0,574
P4 (kandungan biji kecipir 30%)	3,232 <sup>a</sup>	±	0,326

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

Hasil analisis statistik (Lampiran 17) terhadap konversi pakan ayam menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antara pemberian ransum tanpa kandungan biji kecipir dengan ransum yang mengandung biji kecipir. Berdasarkan

Uji Beda Nyata Terkecil (5%) dapat disimpulkan bahwa konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan P0 (0%) dan perlakuan P1 (7,5%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (15%), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P3 (22,5%) dan perlakuan P4 (30%).

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan ayam percobaan selama tiga minggu perlakuan pada perlakuan P0 (0%), P1 (7,5%), P2 (15%), P3 (22,5%) dan P4 (30%) masing-masing adalah  $1302,79 \pm 116,66$ ,  $1259,06 \pm 173,79$ ,  $1075,64 \pm 145,80$ ,  $873,84 \pm 205,73$ ,  $798,45 \pm 112,78$  (Tabel 4). Konsumsi pakan terendah terdapat pada perlakuan P4 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Hal ini disebabkan pada perlakuan P4 kandungan serat kasar dalam ransum tinggi melebihi batas normalnya (Lampiran 3). Menurut Widodo dkk. (1990) kandungan serat kasar normal adalah berkisar antara 6,5% sampai 8%. Kandungan serat kasar yang tinggi akan meningkatkan volume makanan di dalam saluran pencernaan sehingga ayam cenderung mengkonsumsi pakan dalam jumlah sedikit (Sturkie, 1965).

Kecernaan serat kasar akan berpengaruh pada pencernaan zat-zat makanan yang lain, karena serat kasar yang tidak tercerna menghalangi aktifitas enzim yang mencerna zat-zat makanan lain. Tingginya kandungan serat kasar dalam ransum menyebabkan proses pencernaan berlangsung lebih lama sehingga ayam membutuhkan energi yang lebih banyak, akibatnya banyak energi yang terbuang untuk mencerna pakan. Dengan demikian jumlah energi yang tersedia dalam ransum hanya sedikit yang dapat diserap oleh ternak (Parakkasi, 1990). Alasan ini sesuai

dengan pendapat dari Schneider and Flatt (1975) yang menyatakan kandungan serat kasar yang tinggi dapat mengakibatkan nilai energi metabolisme akan menurun.

Konsumsi pakan tertinggi pada perlakuan P0 dan P1 dapat juga disebabkan kandungan energi pada ransum perlakuan P0 dan P1 ada kecenderungan sedikit lebih rendah dibanding perlakuan P3 dan P4, yang mungkin disebabkan adanya penurunan persentase jagung sebagai bahan pakan sumber energi dalam ransum (Lampiran 2). Jika energi yang terdapat pada pakan rendah maka total energi yang dimakan juga rendah (Card and Nesheim, 1972). Menurut Wahyu (1985), bila kandungan energi metabolisme dalam pakan rendah maka ayam akan mengkonsumsi pakan lebih banyak. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa energi metabolisme pada ransum perlakuan P0 dan P1 lebih rendah dibanding ransum perlakuan yang lain.

Peningkatan konsumsi pakan pada perlakuan P0 dan P1 dapat disebabkan adanya perbedaan rasa (taste) dalam ransum walaupun menurut Wahyu (1992) pengaruh rasa dalam ransum ayam relatif kecil bila dibandingkan pada hewan mamalia. Perbedaan rasa dapat terjadi karena adanya perbedaan kandungan lemak dalam ransum (Santoso, 1987). Kandungan lemak pada perlakuan P0 dan P1 (Lampiran 3) masih dalam batasan normal di mana kandungan lemak sebesar 6,9% sampai 7,2% merupakan rasa yang paling disukai oleh ayam, membuat bentuk ransum lebih menarik, meningkatkan palatabilitas dan mengurangi hilangnya zat-zat makanan dalam ransum karena adanya debu (Anggorodi, 1985). Kandungan lemak yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi maupun jumlah bakteri dan

jamur yang mencemari lemak sehingga dapat mempercepat timbulnya ketengikan pada ransum (Tillman dkk, 1991).

Angka-angka pengamatan pada perlakuan P3 yang sangat berfluktuasi atau makin tidak seragam menyebabkan nilai Standar Deviasinya menjadi besar. Hal ini dapat disebabkan adanya variasi individu dan kondisi lingkungan yang tidak terukur selama percobaan, walaupun syarat keseragaman dan pengacakan pada Rancangan Acak Lengkap yang digunakan telah terpenuhi (Kusriningrum, 1989). Variasi individu dan kondisi lingkungan yang meliputi besar tubuh, keaktifan dan suhu lingkungan mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ayam (Wahju, 1985).

## 5.2. Pertambahan Berat Badan

Pertambahan berat badan pada perlakuan P0 (0%), P1 (7,5%), P2 (15%), P3 (22,5%) dan P4 (30%) masing-masing adalah  $506,92 \pm 80,08$ ,  $487,58 \pm 103,94$ ,  $394,51 \pm 91,93$ ,  $299,92 \pm 161,27$ ,  $252,45 \pm 56,07$  g/ekor (Tabel 5). Perlakuan P3 dan P4 menunjukkan pertambahan berat badan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan kandungan serat kasar yang tinggi pada perlakuan P3 dan P4 (Lampiran 3) sehingga ayam memerlukan energi yang besar untuk mencerna serat kasar tersebut di dalam saluran pencernaan makanan, sehingga nilai energi yang diperlukan untuk pertambahan berat badan menjadi menurun.

Menurut Wahju (1985), ransum yang mengandung serat kasar tinggi pada ayam pedaging mengakibatkan ransum tidak dapat dicerna karena usus halus ayam

pedaging tidak mempunyai mikroba yang menghasilkan *enzim selulase*. Pada ayam, serat kasar hanya dapat dicerna pada bagian sekum. Rendahnya pencernaan serat kasar di saluran pencernaan ayam disebabkan ukuran sekum yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan bagian pencernaan yang lain (Tillman dkk, 1991).

Rendahnya kenaikan berat badan pada ransum yang mengandung biji kecipir disebabkan biji kecipir mengandung zat *phytohemagglutinin* (Djatkiko, 1986). Menurut Sigit dkk. (1993) zat *phytohemagglutinin* mempunyai sifat sebagai *inhibitor tripsin*. *Inhibitor tripsin* mempengaruhi kerja *enzim tripsin* yang dihasilkan oleh pankreas dengan cara menghambat kerja *tripsin* yang mencerna protein sehingga protein tidak dapat dicerna secara sempurna di dalam saluran pencernaan sehingga protein akan keluar bersama feses (Widodo dkk, 1990), dengan demikian pemberian biji kecipir dapat menyebabkan terjadinya defisiensi protein. Defisiensi protein akan menyebabkan kebutuhan protein sebagai pengganti sel dan jaringan selama masa pertumbuhan menjadi tidak terpenuhi (Anggorodi, 1984). Akibatnya ayami akan mengalami penurunan laju pertumbuhan, kehilangan jaringan-jaringan tubuh dan penurunan berat badan (Anggorodi, 1985).

### 5.3. Konversi Pakan

Nilai konversi pakan paling besar adalah P4 (30%) yaitu  $3,232 \pm 0,326$  kemudian berturut-turut P3 (22,5%)  $3,213 \pm 0,574$ , P2 (15%)  $2,813 \pm 0,320$ , P1 (7,5%)  $2,631 \pm 0,238$  dan P0 (0%)  $2,605 \pm 0,226$  (Tabel 6). Nilai konversi pakan

tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Meningkatnya konversi pakan sejalan dengan meningkatnya konsumsi pakan, penambahan berat badan yang makin menurun atau relatif tetap dan bertambahnya umur menunjukkan adanya penurunan nilai efisiensi pakan (North, 1978). Menurut pendapat Parakkasi (1990) dan Soeharsono (1977) efisiensi pakan ditentukan oleh harga bahan penyusun ransum dan komponen gizinya yang meliputi kandungan bahan kering, protein, energi, lemak, vitamin, mineral dan serat kasar. Pada lampiran 3 dapat dilihat adanya peningkatan kandungan serat kasar sejalan dengan tingkat substitusi bungkil kedelai dalam ransum sehingga akan mempengaruhi kualitas gizi ransum, yang pada akhirnya akan mempengaruhi efisiensi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1990) yang menyatakan bahwa batasan kualitas gizi bahan pakan bagi unggas adalah kandungan serat kasar, bila kandungan serat kasar semakin tinggi maka semakin rendah peranan bahan penyusun ransum tersebut.

Berdasarkan nilai konversi pakan maka perlakuan yang paling ekonomis adalah perlakuan P0, P1 dan P2, hal ini sesuai dengan pendapat Soeharsono (1977) yang menyatakan bahwa makin kecil nilai konversi pakan maka dari segi ekonomis makin menguntungkan, karena makin sedikit jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan berat badan tertentu sehingga nilai efisiensi pakan yang diperoleh semakin besar.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir dalam ransum ayam pedaging dapat digunakan hingga 7,5% dari total pakan.
2. Substitusi biji kecipir sampai dengan 7,5% masih menunjukkan pertambahan berat badan, konsumsi pakan dan konversi pakan yang sama baiknya dengan pemberian bungkil kedelai.

#### 6.2. SARAN

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan dengan kelompok perlakuan pada tingkat substitusi antara 0% sampai 7,5% dari total pakan untuk mengetahui persentase optimal untuk substitusi dengan biji kecipir.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui cara mengurangi kadar serat kasar yang cukup tinggi pada biji kecipir sebelum dikonsumsi ke ayam pedaging tanpa mengurangi kandungan proteinnya.
3. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan biji kecipir yang dimasak terlebih dahulu untuk menghilangkan zat *phytohemagglutinin*.

## RINGKASAN

**HERU PRIYAMBUDI** Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir dalam Ransum Terhadap Pertambahan Berat Badan dan Konsumsi serta Konversi Pakan Ayam Pedaging Jantan.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan biji kecapir terhadap pertambahan berat badan dan konsumsi pakan serta konversi pakan pada ayam pedaging jantan.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging jantan strain Abror Acres 707 sebanyak 30 ekor. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah P0 (tanpa kandungan biji kecapir), P1 (kandungan biji kecapir 7,5%), P2 (kandungan biji kecapir 15%), P3 (kandungan biji kecapir 22,5%) dan P4 (kandungan biji kecapir 30%). Pakan yang diberikan terdiri dari 2 macam, yaitu pakan fase starter (umur 1 sampai 3 minggu) berupa pakan komersial dan pakan fase finisher (umur 4 sampai 6 minggu) berupa pakan perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil 5%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada substitusi bungkil kedelai dengan biji kecapir pada perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 dalam ransum terhadap pertambahan berat badan dan konsumsi pakan serta perbedaan yang nyata terhadap konversi pakan. Dengan Uji BNT (5%) terlihat bahwa pertambahan berat badan tertinggi pada P0 yang tidak berbeda nyata dengan

P1, konsumsi pakan terendah pada P4 yang tidak berbeda nyata dengan P3, sedangkan konversi pakan terkecil pada P0 yang tidak berbeda nyata dengan P1. Disarankan untuk mensubstitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir dalam ransum ayam pedaging hingga sebesar 7,5% karena mampu menghasilkan pertambahan berat badan dan konversi pakan yang baik. Selain itu perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar untuk menentukan takaran terbaik tingkat substitusi bungkil kedelai dengan biji kecipir antara 0% dan 7,5%, sehingga diharapkan dapat diketahui berapa besar jumlah optimal untuk substitusi dengan biji kecipir dan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui metode mengurangi kadar serat kasar yang cukup tinggi pada biji kecipir sebelum dikonsumsi ke ayam pedaging tanpa mengurangi kandungan proteinnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.

Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Indonesia University Press. Jakarta.

Anonimus. 1979. Tropical Legumes: Resources for the Future. National Academy of Science. Washington D.C. 34.

Anonimus. 1985. Petunjuk Teknis Peningkatan Usaha Ayam Pedaging. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta. 27-41.

Anonimus. 1992. Beternak Ayam Pedaging. Kanisius. Yogyakarta. 59-82.

Anonimus. 1994. Beternak Ayam Pedaging. Kanisius. Yogyakarta.

Anonimus. 1993. Potensi Baru Sang Kecipir. Tilik Desa. Jakarta. 67:20-21.

Anonimus. 1993. Tumbuhan yang Berkhasiat Melancarkan Air Susu Ibu. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. C.V. Agung Jaya. Bogor. 5-8.

Card, L.E. 1962. Poultry Production, 9<sup>th</sup> Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.

Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1972. Poultry Production, 11<sup>th</sup> Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.

- Djarmiko, H. 1986. Kecipir, Budidaya Guna dan Hasil Olahannya. C.V. Simplex. Jakarta.
- Hartono, A. H. S. 1995. Ayam Pedaging Super. CV. Gunung Mas. Pekalongan.
- Haryoto. 1996. Susu dan Yoghurt Kecipir. Kanisisus. Yogyakarta.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Jull, M. A. 1975. Poultry Husbandry. 3<sup>rd</sup>. Ed. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Kusriningrum. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan Kedua. P.T. Pembangunan. Jakarta.
- Martin, J.H., Leonard, W.H., and Stamp, D.L. 1976. Principles of Field Crop Production. 3<sup>th</sup> Ed. Macmillan Publishing Co. Inc. New York. 691-699.
- Mayes, P.A., D.K. Granner, V.W. Rodwel, D.W. Martin, Jr. 1987. Biokimia Harper (Harpers Review of Biochemistry) 20<sup>th</sup> Ed. C.V. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Maynard, L. A. and J. K. Leasly, 1984. Animal Nutrition 7<sup>th</sup> Ed. Tata. Mc. Grew-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- Mc. Meekan, C.P., I.L. Campbell, M.M. Cooper, P.G. Stevens and A.H. Ward. 1966. Principles of Animal Production, 4<sup>th</sup> Ed. Whitecomb and Tombs Ltd. Perth and Sydney.

- Mugiyono, Y. dan Yasin, S. 1986. Imbangan Protein Dan Energi Pada Ransum Ayam Broiler. *Poultry Indonesia*. 80:16-17.
- Murtidjo, B. A. 1992. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- North, M.O. 1978. *Commercial Chicken Production Manual*, 2<sup>nd</sup> Ed. Avi Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa. Bandung.
- Purseglove, J.W. 1987. *Tropical Crops Dicotyledons*. English Language Book Society. Singapore.
- Rasyaf, M. 1983. *Beternak Ayam Kampung*. P.T. Penebar Swadaya. Jakarta. 47.
- Rasyaf, M. 1990. *Beternak Ayam Pedaging*. Edisi Keempat. P.T. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 1992. *Seputar Makanan Ayam Kampung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1994. *Makanan Ayam Broiler*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1995. *Beternak Ayam Pedaging*. P.T. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rismunandar. 1986. *Kecipir Penghasil Protein dan Karbohidrat yang Serbaguna*. Sinar Baru. Bandung.
- Santoso, U. 1987. *Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional*. PT. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

- Sarlis, E., B. Suyoto dan S. Budiyanto. 1976. Pemeliharaan Ayam potong. Direktorat Bina Produksi Peternakan Dirjen Peternakan. Jakarta.
- Schneider, H.B. and W.P. Flatt. 1975. The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiment. University of Georgia.
- Scott M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1976. Nutrition of the Chicken. 2<sup>nd</sup> Ed. M. L. Scott & Associates. Ithaca. New York.
- Sigit, S., Nidom, C.A., Handayani, R., Hartarti, T. dan Soetjipto. 1993. Pengaruh Biji Kecipir Di Dalam Pakan Terhadap Gambaran Protein Darah Tikus Dewasa. Universitas Airlangga. Surabaya
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan P. Suroprawiro. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Cetakan Pertama. Penerbit Margic Group. Jakarta.
- Soeharsono. 1977. Respons Broiler terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Sturkie, P.D. 1965. Avian Physiologi. 2<sup>nd</sup> Ed. Corneel University Press. Ithaca. New York. 273.
- Tillman. Allen, D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., dan Lebdoesoekojo, S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Wahyu, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widodo, E., Sofyan, O. dan Surisdiarto. 1990. Ilmu Makanan Ternak Khusus Non Ruminansia. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Winantea. 1985. Biologi Proses Pertumbuhan. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

## **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Hasil Analisa Proksimat Bahan Pakan**

Bahan Pakan	Kandungan Zat (%)						
	Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak Kasar	Mineral ( Ca )	BETN
Jagung	87,634	0,818	10,500	2,510	2,457	0,3194	71,349
Bekatul	87,128	6,680	13,125	9,010	9,333	0,080	48,980
Biji Kecipir	88,818	4,446	34,507	19,176	16,233	0,480	14,456
Bungkil Kedelai	88,214	8,298	43,420	6,901	1,791	0,480	27,805
Tepung Ikan	90,643	15,094	52,359	6,530	15,047	4,680	1,613

**Lampiran 2. Susunan Ransum Periode Finisher (%)**

Bahan Pakan	Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir				
	P0	P1	P2	P3	P4
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

**Lampiran 3. Hasil Analisa Proksimat Ransum Periode Finisher (%)**

Kadar	Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir				
	P0	P1	P2	P3	P4
Bahan Kering	27,77	27,85	87,92	88,00	88,09
Abu	5,76	5,66	5,23	5,46	5,31
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)	0,5	0,51	0,51	0,50	0,50
BETN	47,44	44,96	42,49	40,02	37,55
EM (kkal/g)	3004,69	3006,26	3004,88	3016,30	3019,59

Sumber : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya (1998)

**Lampiran 4. Data Berat Badan Ayam Percobaan pada Umur 21 Hari (Sebelum Masa Perlakuan) (gram)**

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	744,50	817,75	610,00	639,10	619,90
2	817,65	621,20	689,05	610,65	562,35
3	844,95	695,10	604,30	619,00	620,00
4	835,40	736,35	810,25	628,25	626,60
5	752,30	811,10	702,45	602,60	611,45
6	727,50	740,00	619,60	657,60	630,60
Total	4722,30	4421,50	4035,65	3757,20	3670,90
X	787,05	736,92	672,61	626,20	611,82
SD	46,89	67,31	72,46	18,29	22,92

**Lampiran 5. Analisis Rata-rata Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan (gram)**

$$FK = \frac{(4722,30 + 4421,50 + 4035,65 + 3757,20 + 3670,90)^2}{30}$$

$$= 14155703,90$$

$$JKT = (744,50^2 + 817,65^2 + \dots + 630,60^2) - FK$$

$$= 14365088,03 - 14155703,90$$

$$= 209384,13$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(4722,30^2 + 4421,50^2 + 4035,65^2 + 3757,20^2 + 3670,90^2)}{6} - FK \\
 &= 14288051,52 - 14155703,90 \\
 &= 132347,62
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 209384,13 - 132347,62 \\
 &= 77036,51
 \end{aligned}$$

**Daftar Sidik Ragam Rata-rata Berat Badan (gram) Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	132347,62	33086,91	10,74**	2,76	4,18
Sisa	25	77036,51	3081,46			
Total	29	209384,13				

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan ( $F_{hit} > F_{tabel 0,05}$ ).

**Lampiran 6. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT (5\%)} &= t(5\%)(25) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,060 \times \sqrt{\frac{2 \times 3081,46}{6}} \\
 &= 66,02
 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P1)	
P0 <sup>a</sup>	787,05	175,23*	160,85*	114,44*	50,13	66,02
P1 <sup>ab</sup>	736,92	125,10*	110,72*	64,31		
P2 <sup>bc</sup>	672,61	60,79	46,41			
P3 <sup>c</sup>	626,20	14,38				
P4 <sup>c</sup>	611,82					

**Lampiran 7. Data Berat Badan Ayam Percobaan pada Umur 42 Hari (Akhir Masa Perlakuan) (gram)**

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	1330,30	1422,30	955,50	1295,55	830,55
2	1281,80	1043,55	1050,15	830,15	816,75
3	1432,45	1011,35	1046,35	893,45	775,35
4	1364,40	1308,15	1346,95	856,25	955,30
5	1272,70	1386,40	1131,15	794,90	897,80
6	1081,80	1175,25	860,60	886,40	909,85
Total	7763,45	7347,00	6390,70	5556,70	5183,60
X	1293,91	1224,50	1065,12	926,12	863,93
SD	108,84	159,65	151,77	168,54	61,14

**Lampiran 8. Analisis Rata-rata Berat Badan Ayam Percobaan Akhir Masa Perlakuan (gram)**

$$FK = \frac{(7763,45 + 7347,00 + 6390,70 + 5556,70 + 5183,60)^2}{30}$$

$$= 34650369,93$$

$$JKT = (1330,30^2 + 1281,80^2 + \dots + 909,85^2) - FK$$

$$= 36031771,66 - 34650369,93$$

$$= 1381401,73$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(7763,45^2 + 7347,00^2 + 6390,70^2 + 5556,70^2 + 5183,60^2)}{6} - FK \\
 &= 35472872,53 - 34650369,93 \\
 &= 822502,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 1381401,73 - 822502,60 \\
 &= 558899,13
 \end{aligned}$$

**Daftar Sidik Ragam Rata-rata Berat Badan (gram) Ayam Percobaan Akhir Masa Perlakuan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hit</sub>	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	822502,60	205625,65	9,20**	2,76	4,18
Sisa	25	558899,13	22355,97			
Total	29	1381401,73				

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan (F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,05).

**Lampiran 9. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Berat Badan Ayam Percobaan Sebelum Masa Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT (5\%)} &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,060 \times \sqrt{\frac{2 \times 22355,97}{6}} \\
 &= 177,84
 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P1)	
P0 <sup>a</sup>	1293,91	429,98*	367,79*	228,79*	69,41	177,84
P1 <sup>ab</sup>	1224,50	360,57*	298,38*	159,38		
P2 <sup>bc</sup>	1065,12	201,19*	139,00			
P3 <sup>cd</sup>	926,12	62,19				
P4 <sup>d</sup>	863,93					

**Lampiran 10. Data Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram)**

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	585,80	604,55	345,50	656,45	210,65
2	464,50	422,35	361,10	219,50	254,40
3	587,50	316,25	442,25	274,45	155,35
4	529,00	571,80	536,70	228,00	328,70
5	520,40	575,30	428,70	192,30	286,35
6	354,30	435,25	241,00	228,80	279,25
Total	3041,50	2925,50	2355,05	1799,50	1514,70
X	506,92	487,58	392,51	299,92	252,45
SD	80,08	103,94	91,93	161,27	56,07

**Lampiran 11. Analisis Rata-rata Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram)**

$$FK = \frac{(3041,50 + 2925,50 + 2355,05 + 1799,50 + 1514,70)^2}{30}$$

$$= 4513410,47$$

$$JKT = (585,80^2 + 464,50^2 + \dots + 279,25^2) - FK$$

$$= 5143578,58 - 4513410,47$$

$$= 630168,11$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(3041,50^2 + 2925,50^2 + 2355,05^2 + 1799,50^2 + 1514,70^2)}{6} - FK \\
 &= 4814674,89 - 4513410,47 \\
 &= 301264,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 630168,11 - 301264,42 \\
 &= 328903,69
 \end{aligned}$$

**Daftar Sidik Ragam Rata-rata Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hit</sub>	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	301264,42	75316,11	5,72**	2,76	4,18
Sisa	25	328903,69	13156,15			
Total	29	630168,11				

**Kesimpulan** : Terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan (F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,05).

**Lampiran 12. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Pertambahan Berat Badan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT (5\%)} &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,060 \times \sqrt{\frac{2 \times 13156,15}{6}} \\
 &= 136,42
 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P1)	
P0 <sup>a</sup>	506,92	254,47*	207,00*	114,41	19,34	136,42
P1 <sup>a</sup>	487,58	235,13*	187,66*	95,07		
P2 <sup>ab</sup>	392,51	140,06*	92,59			
P3 <sup>bc</sup>	299,92	47,47				
P4 <sup>c</sup>	252,45					

**Lampiran 13. Data Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir (gram)**

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	1358,40	1456,10	1050,90	1323,56	769,15
2	1296,75	1154,75	1037,25	749,23	794,75
3	1391,95	944,48	1130,60	852,23	573,55
4	1381,29	1343,00	1298,95	824,15	925,31
5	1337,08	1417,50	1125,29	724,15	873,55
6	1051,30	1238,55	810,85	769,75	854,40
Total	7816,77	7554,38	6453,84	5243,07	4790,71
X	1302,79	1259,06	1075,64	873,84	798,45
SD	116,66	173,79	145,80	205,73	112,78

**Lampiran 14. Analisis Rata-rata Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecapir (gram)**

$$FK = \frac{(7816,77 + 7554,38 + 6453,84 + 5243,07 + 4790,71)^2}{30}$$

$$= 33832707,53$$

$$JKT = (1358,40^2 + 1296,75^2 + \dots + 854,40^2) - FK$$

$$= 35764602,95 - 33832707,53$$

$$= 1931895,42$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(7816,77^2 + 7554,38^2 + 6453,84^2 + 5243,07^2 + 4790,71^2)}{6} - FK \\
 &= 35043881,08 - 33832707,53 \\
 &= 1211173,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 1931895,42 - 1211173,55 \\
 &= 720721,87
 \end{aligned}$$

**Daftar Sidik Ragam Rata-rata Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	1211173,55	302793,39	10,50**	2,76	4,18
Sisa	25	720721,87	28828,87			
Total	29	1931895,42				

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan (Fhit > F tabel 0,05).

**Lampiran 15. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Konsumsi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT (5\%)} &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,060 \times \sqrt{\frac{2 \times 28828,87}{6}} \\
 &= 201,94
 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	Beda				BNT 5%
		(x-P4)	(x-P3)	(x-P2)	(x-P1)	
P0 <sup>a</sup>	1302,79	504,34*	428,95*	227,16*	43,73	201,94
P1 <sup>ab</sup>	1259,06	460,61*	385,22*	183,42		
P2 <sup>bc</sup>	1075,64	277,19*	201,79			
P3 <sup>cd</sup>	873,84	75,39				
P4 <sup>d</sup>	798,45					

**Lampiran 16. Data Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram)**

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	2,319	2,409	3,042	2,016	3,651
2	2,794	2,734	2,873	3,413	3,124
3	2,369	2,987	2,558	3,105	3,692
4	2,611	2,349	2,420	3,615	2,815
5	2,569	2,464	2,625	3,766	3,051
6	2,967	2,846	3,365	3,364	3,059
Total	15,629	15,787	16,881	19,279	19,392
X	2,605	2,631	2,813	3,213	3,232
SD	0,226	0,238	0,320	0,574	0,326

**Lampiran 17. Analisis Rata-rata Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan dalam Berbagai Tingkat Substitusi Bungkil Kedelai dengan Biji Kecipir (gram)**

$$FK = \frac{(15,629 + 15,787 + 16,881 + 19,279 + 19,392)^2}{30}$$

$$= 252,126$$

$$JKT = (2,319^2 + 2,794^2 + \dots + 3,059^2) - FK$$

$$= 258,240 - 252,126$$

$$= 6,114$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(15,629^2 + 15,787^2 + 16,881^2 + 19,279^2 + 19,392^2)}{6} - FK \\
 &= 254,380 - 252,126 \\
 &= 2,254
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKP \\
 &= 6,114 - 2,254 \\
 &= 3,860
 \end{aligned}$$

**Daftar Sidik Ragam Rata-rata Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	2,254	0,564	3,662*	2,76	4,18
Sisa	25	3,860	0,154			
Total	29	6,114				

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $F_{hit} > F_{tabel}$  0,05).

**Lampiran 18. Uji Beda Nyata Terkecil (5%) Konversi Pakan Ayam Percobaan Selama Tiga Minggu Perlakuan**

$$\begin{aligned}
 \text{BNT (5\%)} &= t(5\%) (25) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,060 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,154}{6}} \\
 &= 0,467
 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	Beda				BNT 5%
		(x-P0)	(x-P1)	(x-P2)	(x-P3)	
P4 <sup>a</sup>	3,232	0,627*	0,601*	0,419	0,019	0,467
P3 <sup>a</sup>	3,213	0,608*	0,582*	0,399		
P2 <sup>ab</sup>	2,814	0,209	0,182			
P1 <sup>b</sup>	2,631	0,026				
P0 <sup>b</sup>	2,605					