

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN HALQUINOL SEBAGAI FEED ADDITIVE  
NON ANTIBIOTIK TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING  
DAN PROTEIN PADA AYAM PEDAGING JANTAN**



OLEH :

EVY ANGGRAINI  
JEMBER - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1993**

Bacalah! dengan nama Tuhanmu  
Yang menciptakan,  
Dia telah Menciptakan  
manusia dari segumpal  
darah.  
Bacalah! dan Tuhanmulah  
Yang Paling Pemurah,  
Yang mengajar (manusia) dengan  
perantaraan kalam.  
Dia  
mengajarkan kepada manusia apa  
yang tidak diketahuinya.

Ketahuilah! Sesungguhnya manusia  
benar-benar melampaui batas,  
karena dia melihat dirinya  
serba cukup.  
Sesungguhnya hanya kepada Tuhanmulah  
kembali(mu) (QS. Al 'Alaq: 1-8)

**PENGARUH PEMBERIAN HALQUINOL SEBAGAI *FEED ADDITIVE*  
NON ANTIBIOTIK TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING  
DAN PROTEIN PADA AYAM PEDAGING JANTAN**

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

Oleh

**EVY ANGGRAINI**

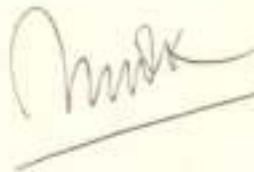
068811436

Menyetujui  
Komisi Pembimbing



(Chairul A. Nidom, MS. Drh.)

Pembimbing Pertama



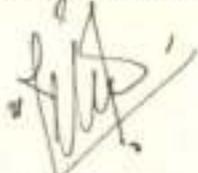
(Mustikoweni P., MAgr. Ir.)

Pembimbing Kedua

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

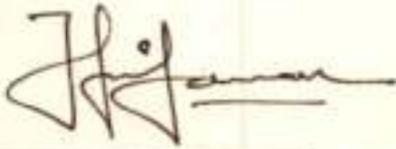
Menyetujui

Panitia Penguji



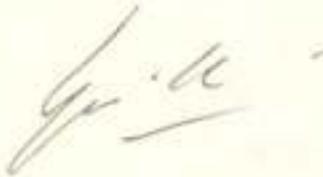
(Julien Supraptini, MS, Drh.)

Ketua



(Husni Anwar, Drh.)

Anggota



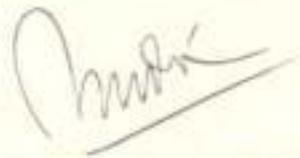
(Erni Rosilawati S.I., MS, Drh.)

Anggota



(Chairul A. Nidom, MS, Drh.)

Anggota



(Mustikoweni P., MAgr, Ir.)

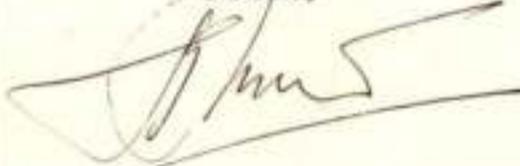
Anggota

Surabaya, 31 Agustus 1993

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



(Dr. H. Rochiman Sasmita, MS, Drh.)

NIP. 130350739

PENGARUH PEMBERIAN HALQUINOL SEBAGAI *FEED ADDITIVE*  
NON ANTIBIOTIK TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING  
DAN PROTEIN PADA AYAM PEDAGING JANTAN

EVY ANGGRAINI

I N T I S A R I

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat pemberian halquinol terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan.

Hewan percobaan yang digunakan adalah ayam pedaging strain *Lohmann* (MF 202) berumur satu hari, perlakuan dilakukan setelah ayam berumur dua minggu. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan sepuluh ulangan. Adapun empat perlakuan tersebut adalah : ransum tanpa halquinol (sebagai kontrol/ $P_0$ ), ransum + halquinol 30 ppm ( $P_1$ ), ransum + halquinol 45 ppm ( $P_2$ ), dan ransum + halquinol 60 ppm ( $P_3$ ). Sedangkan peubah yang diamati adalah konsumsi bahan kering, konsumsi protein, daya cerna bahan kering dan daya cerna protein.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian halquinol dengan konsentrasi 30, 45, dan 60 ppm berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan. Konsentrasi 45 ppm menyebabkan peningkatan daya cerna bahan kering dan protein tertinggi pada fase starter sedangkan pada fase finisher konsentrasi 30 ppm yang menyebabkan peningkatan daya cerna bahan kering dan protein tertinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga selesainya penyusunan makalah ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Drh. Chairul A. Nidom, MS. selaku pembimbing pertama dan Ibu Ir. Mustikoweni, MAgr. selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam penyusunan makalah ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dekan dan Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bekal ilmu yang diberikan.

Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga beserta staf, rekan Sri, Suko, Warih dan rekan-rekan tercinta lainnya atas bantuan, kesempatan dan kerjasama yang telah diberikan.

Untuk ibu, ayah, kakak-kakak yang telah mendidik dengan penuh kasih sayang dan memberi dorongan semangat, makalah ini ananda persembahkan sebagai ungkapan rasa terima kasih yang tak terhingga.

Kepada PT. Citraguna Saranatama, PT. Multibreeder dan semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan diatas yang

telah memberikan bantuan serta perhatiannya penulis ucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna, namun harapan penulis semoga semua ini dapat membawa manfaat dan semoga segala amalan dan kebaikan yang telah diberikan dan penulis terima mendapat balasan anugerah dari Allah SWT. Amien.

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang Masalah .....	1
2. Perumusan Masalah .....	3
3. Tujuan Penelitian .....	4
4. Landasan Teori .....	4
5. Hipotesis .....	5
6. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
1. Pakan Ayam Pedaging .....	6
2. Protein Sebagai Faktor Penggerak Per- tumbuhan .....	8
3. Sistem Pencernaan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Cerna pada Ayam .....	11
4. Daya Cerna Bahan Kering dan Protein yang Tercerna .....	15
5. <i>Feed Additive</i> .....	18
6. <i>Halquinol</i> .....	20
BAB III. MATERI DAN METODE .....	24
1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
2. Materi Penelitian .....	24

3. Metode Penelitian .....	26
4. Pelaksanaan Penelitian .....	26
5. Peubah .....	28
6. Rancangan Penelitian dan Analisis Data..	28
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
1. Konsumsi Bahan Kering Starter .....	29
2. Konsumsi Bahan Kering Finisher .....	29
3. Konsumsi Protein Starter .....	30
4. Konsumsi Protein Finisher .....	30
5. Daya Cerna Bahan Kering Starter .....	31
6. Daya Cerna Bahan Kering Finisher .....	32
7. Daya Cerna Protein Starter .....	33
8. Daya Cerna Protein Finisher .....	34
<b>BAB V. PENBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
1. Konsumsi Bahan Kering .....	36
2. Konsumsi Protein .....	37
3. Daya Cerna Bahan Kering .....	38
4. Daya Cerna Protein .....	40
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
1. Kesimpulan .....	42
2. Saran .....	43
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>44</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAHIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Susunan Bahan Pakan yang Diberikan pada Ayam Pedaging Tahap Starter dan Finisher .....	25
2. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Starter ...	29
3. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Finisher ...	30
4. Rata-rata Konsumsi Protein Starter .....	30
5. Rata-rata Konsumsi Protein Finisher .....	31
6. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT .....	32
7. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT .....	33
8. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT .....	34
9. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT .....	35

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Bagian-bagian Penting Sistem Pencernaan Unggas .....	13
2. Rumus Bangun Halquinol .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Perhitungan dan Analisis Daya Cerna Bahan Kering dan Protein .....	49
2. Analisis Data Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (gr/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter .....	53
3. Analisis Data Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (gr/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher .....	55
4. Analisis Data Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (gr/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter ....	57
5. Analisis Data Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (gr/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher ...	59
6. Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter ...	61
7. Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher ..	64
8. Analisis Data Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter .....	67
9. Analisis Data Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher .....	70
10. Analisis Proksimat Pakan .....	73

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Permasalahan

Usaha peternakan ayam sudah lama digalakkan di Indonesia dan sudah banyak tersebar dimana-mana, mulai dari kota besar sampai di desa-desa. Telur dan daging ayam sebagai komoditi usaha peternakan, merupakan sumber protein hewani yang mudah didapat dengan harga yang relatif murah. Dengan alasan inilah maka ternak ayam di Indonesia khususnya ayam broiler mendapat prioritas utama dalam perkembangannya sebagai substitusi daging sapi dan dalam mengimbangi permintaan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan protein hewani.

Untuk mencapai produksi yang optimal dari usaha peternakan ayam, sebagian besar ditentukan oleh pakan yang diberikan. Selain bibit, pakan ayam merupakan masukan terpenting yang menentukan keberhasilan usaha peternakan ayam. Disamping itu pakan ayam ini mengambil bagian terbesar dari seluruh biaya produksi yaitu berkisar antara 60-70% dari seluruh biaya produksi. →

Dalam menyusun ransum pakan, harus memperhatikan kebutuhan zat-zat nutrisi sesuai dengan fase perkembangannya. Komposisi pakan sendiri secara umum terdiri dari air dan bahan kering. Secara normal ternak harus mengkonsumsi bahan kering dalam jumlah tertentu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi serta untuk perkembangan fisik dan fungsi saluran

pencernaan yang normal. Sebaliknya seekor ternak hanya dapat mengkonsumsi bahan kering dalam jumlah tertentu saja sesuai dengan kapasitas fisik dari saluran pencernaan secara keseluruhan (Parakkasi, 1983). Salah satu komponen bahan kering organik adalah protein. Protein dalam pakan ternak unggas sangat essential bagi kebutuhan tubuhnya untuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru dan metabolisme energi (Murtidjo, 1987).

Potensi nilai makanan untuk menyediakan zat nutrisi tertentu atau energi dapat ditentukan dengan jalan analisa kimia. Nilai sebenarnya dari makanan untuk hewan ditunjukkan dengan bagian yang hilang setelah pencernaan, penyerapan dan metabolisme. Secara definisi Daya Cerna adalah bagian zat nutrisi dari pakan yang tidak diekskresikan dalam feses dan biasanya dinyatakan dalam persen (Mc. Donald, 1981 ; Bondi, 1987 ; Tilman dkk., 1989).

Untuk menjamin bahwa zat-zat nutrisi tersebut ditelan, dicerna, dilindungi dari kerusakan, diserap dan diangkut ke sel-sel tubuh, maka *feed additive* tertentu telah dimasukkan ke dalam pakan sebagai tambahan sampai suatu konsentrasi optimum dan tercapai keseimbangan zat-zat nutrisi. *Feed additive* tersebut tidak berfungsi sebagai zat nutrisi tetapi mengontrol mikroorganisme dan mempengaruhi metabolisme dalam tubuh sehingga zat-zat nutrisi dapat digunakan secara lebih efisien (Anggorodi, 1985).

*Feed additive* banyak sekali macamnya misalnya antibiotik, anti jamur, hormon, antioksidan (Schaible, 1970). Selain itu ada juga senyawa-senyawa kimia yang dibuat secara sintesis digunakan sebagai *feed additive*. Salah satu diantaranya adalah halquinol.

Halquinol adalah kemoterapitika non antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri, jamur dan protozoa yang sering mengganggu pencernaan. Mikroba-mikroba yang mengganggu pencernaan tersebut mengakibatkan ayam sering mengalami mencret atau gangguan pencernaan lain (Anonimus, 1984). Pada pemberian melalui pakan hanya sedikit sekali halquinol yang terserap dalam usus. Sebagian besar dari halquinol tersebut diekskresikan melalui feses dan hampir tidak ada residu pada daging dan telur.

Dengan sifat-sifat tersebut diatas maka halquinol dicoba sebagai *feed additive* baik untuk ayam maupun babi sebagai pemacu pertumbuhan (Anonimus, 1982). Salah satu mekanisme kerja pemacu pertumbuhan adalah dengan cara meningkatkan daya cerna. Sesuai dengan pendapat Merchant dan Berger (1985<sup>B</sup>) yang menyatakan bahwa Salinomycin yaitu salah satu pemacu pertumbuhan yang berasal dari antibiotik dapat meningkatkan daya cerna bahan kering pada pakan domba.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian tersebut diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : sampai sejauh manakah pemberian

halquinol sebagai *feed additive* berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan ?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat pemberian halquinol sebagai *feed additive* terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan.

### 1.4. Landasan Teori

Untuk mewujudkan pakan yang kaya zat-zat nutrisi, harga murah sekaligus menghasilkan efisiensi penggunaan pakan yang maksimal, maka pada pakan tersebut sering ditambahkan makanan tambahan yang bukan zat nutrisi. Salah satunya yaitu penambahan halquinol.

Halquinol mampu menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri, jamur dan protozoa yang sering mengganggu pencernaan dan menyebabkan gangguan absorpsi zat-zat nutrisi. Halquinol juga mampu melambatkan gerakan peristaltik usus sehingga makanan relatif lebih lama berada dalam usus dengan demikian proses pencernaan lebih sempurna. Dengan penambahan halquinol dalam pakan diharapkan proses pencernaan dan absorpsi zat-zat nutrisi di usus lebih sempurna, sehingga daya cerna bahan pakan dalam tubuh juga lebih sempurna termasuk daya cerna bahan kering dan protein. Menurut beberapa penelitian penambahan halquinol sebanyak 30 - 60

ppm untuk ayam pedaging memberikan hasil yang optimum (Anonimus. 1982).

### 1.5. Hipotesis

Pemberian halquinol sebagai *feed additive* dengan konsentrasi 45 ppm meningkatkan daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui pengaruh pemberian halquinol dalam pakan terhadap daya cerna bahan kering dan protein diharapkan dapat lebih meningkatkan efisiensi pemberian pakan dalam pemeliharaan ayam pedaging sehingga dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan hasil produksi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pakan Ayam Pedaging

Menurut Parakkasi (1983) yang dimaksud pakan adalah makanan yang diberikan pada ternak tertentu yang pemberiannya dapat dilakukan sekali atau beberapa kali selama kurun waktu 24 jam.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi ayam adalah dengan meningkatkan kualitas pakan serta perbaikan cara pemberian pakan. Menurut fungsinya bahan pakan ternak dibagi menjadi beberapa golongan, misalnya pakan sebagai sumber enersi, protein, mineral atau vitamin. Pakan yang disusun dengan kombinasi bermacam-macam bahan mempunyai efek lebih baik, karena akan saling melengkapi kekurangan suatu bahan, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan yang maksimum pada hewan (Jull, 1975). Pakan yang disusun dengan kombinasi bermacam-macam bahan tersebut dinamakan ransum sempurna. Ransum sempurna ini bila dikonsumsi secara normal dapat memberikan zat-zat nutrisi pada ternak dalam keseimbangan yang tepat sehingga fungsi-fungsi fisiologis dalam tubuh dapat berjalan dengan normal (Parakkasi, 1983).

Komposisi pakan secara umum terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan anorganik dan bahan organik. Bahan organik berupa bahan-bahan yang mengandung karbohidrat, protein, lemak dan vitamin, sedangkan bahan anorganik berupa komponen mineral (Tilman dkk., 1988).

Di dalam peternakan modern masalah pakan merupakan salah satu faktor manajemen yang menuntut perhatian khusus. Pakan juga merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya produksi. Kekurangan pakan atau disebut defisiensi dapat menyebabkan turunnya produksi ayam. Yang dimaksud kekurangan pakan disini adalah kekurangan zat-zat yang diperlukan, misalnya protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Zat-zat tersebut harus terdapat dalam tubuh ayam dalam keseimbangan yang tepat. Pakan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pemeliharaan yang meliputi : membentuk sel atau jaringan tubuh, menggantikan jaringan tubuh yang rusak, aktifitas organ-organ fisiologis, untuk keperluan produksi daging dan telur serta reproduksi (Anonimus, 1976).

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan pakan antara lain :

### 1. Umur

Sesuai dengan tingkat pertumbuhan, pengelompokan ini bisa dibedakan menjadi dua fase hidup, yaitu fase starter 0 - 4 minggu dan finisher 5 - 8 minggu. Dalam hal ini maka pada penyusunan pakan tingkat kandungan zat-zat nutrisi yang diperlukan oleh tiap-tiap kelompok harus pula disesuaikan (Anonimus, 1992<sup>a</sup>).

### 2. Lingkungan

Faktor lingkungan ini antara lain : temperatur. Temperatur lingkungan yang dingin menyebabkan produksi panas dari tubuh ayam meningkat, hal ini berguna untuk menyesuaikan

kan temperatur lingkungan yang dingin tersebut. Jika penyesuaian panas dari tubuh ayam dengan temperatur lingkungan yang dingin tidak tercapai, maka ayam tersebut akan mengalami kemunduran dalam pertumbuhan. Untuk mengimbangi produksi panas tersebut maka diperlukan konsumsi energi dari luar yang berupa konsumsi pakan yang meningkat. Jika temperatur lingkungan panas, maka temperatur tubuh ayam juga meningkat, sehingga konsumsi energi akan turun, hal ini akan menyebabkan penurunan konsumsi pakan (Anggorodi, 1985).

### 3. Kualitas pakan yang diberikan

Pakan yang berkualitas baik akan dikonsumsi lebih sedikit daripada pakan yang berkualitas rendah. Pakan yang berkualitas baik kebutuhan zat-zat nutrisinya sudah terpenuhi sehingga ayam tidak akan mengalami defisiensi zat nutrisi tertentu (Anonimus, 1992<sup>a</sup>).

## 2.2. Protein Sebagai Faktor Penggerak Pertumbuhan

Protein merupakan bahan organik yang mengandung nitrogen dari bahan pakan. Setiap sel hidup mengandung protein. Istilah protein berasal dari kata Yunani yang berarti pertama atau terutama penting. Protein adalah esensial untuk kehidupan sel (Hafez dan Dyer, 1969; Wahyu 1985). Seperti karbohidrat dan lipida, protein juga mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen (Haynard dkk., 1984).

Protein menurut sumbernya digolongkan menjadi dua yaitu protein hewani dan protein nabati (Anonimus, 1976). Protein hewani yaitu protein yang berasal dari hewan, protein ini mempunyai susunan asam amino yang lebih sempurna daripada protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Protein menurut sifatnya digolongkan menjadi dua yaitu protein sederhana (simple proteins) dan protein gabungan (conjugated proteins). Protein sederhana yaitu protein yang pada proses hidrolisis menghasilkan asam amino atau derivatnya, seperti : albumin, globulin, dll. Protein gabungan adalah protein sederhana yang bergabung dengan gugus non protein. Termasuk protein gabungan adalah nukleoprotein, fosfoprotein, lipoprotein, glikoprotein, dll. (Maynard dkk., 1984).

Terdapat kurang lebih 20 gugus asam amino yang dapat menyusun protein (Linton dan Abrams, 1950). Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabungkan dengan ikatan-ikatan peptida. Asam-asam amino ini adalah kunci dari struktur protein. Semua protein tumbuh-tumbuhan dan hewan terdiri dari beberapa asam amino yang merupakan komponen penyusun protein tubuh (Tilman dkk., 1989).

Untuk menyusun jaringan-jaringan tubuh, ayam membutuhkan asam amino. Beberapa asam amino tersebut harus terdapat dalam pakan dan tidak dapat disintesa dalam tubuh, yang disebut sebagai asam amino essensial. Beberapa asam amino lainnya dapat disintesa dari bahan-bahan yang ada dalam pakan, disebut asam amino non essensial (Bondi, 1987).

Untuk memenuhi kebutuhan asam amino bagi ayam yang sedang tumbuh dapat dipenuhi dengan pemberian protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Pada umumnya perlu untuk memilih lebih dari satu sumber protein dan menggabungkannya sedemikian rupa sehingga komposisi asam-asam amino campuran tersebut memenuhi kebutuhan hewan. (Crampton dan Harris, 1969). Protein merupakan salah satu penyusun bahan pakan yang penting pada hewan, karena dalam tubuh protein diperlukan untuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, membentuk struktur enzim, membentuk struktur hormon, metabolisme untuk energi, untuk produksi dan reproduksi (Anggorodi, 1979; Rasyaf, 1985).

Pakan dengan kandungan protein rendah akan menyebabkan cepatnya bahan pakan tersebut meninggalkan saluran pencernaan dan terjadi pula hambatan pertumbuhan. Cepatnya bahan pakan meninggalkan saluran pencernaan disebabkan karena pakan tidak mengandung protein atau asam amino yang cukup untuk pembentukan enzim yang penting bagi pencernaan unggas (Wahyu, 1985).

Menurut beberapa peneliti kebutuhan protein bagi ayam pedaging berkisar antara 23 - 24% untuk fase starter dan 21 - 22% untuk fase finisher. Kisaran ini tentunya tidak lepas dari pengaruh energi metabolisme dalam pakan, yaitu 2800 - 3000 kkal/kg pakan untuk fase starter dan 3000 - 3200 kkal/kg pakan untuk fase finisher (Anonimus, 1986).

Persentase protein dalam pakan mempengaruhi juga konsumsi pakan ayam, makin tinggi persentase protein dalam pakan maka konsumsi pakan makin rendah (Wahyu, 1985).

### 2.3. Sistem Pencernaan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Cerna pada Ayam

Proses pencernaan menyangkut berbagai aktifitas kimia dan fisiologis yang mengubah zat-zat nutrisi menjadi zat-zat tubuh. Semua zat-zat nutrisi tersebut tidak dapat diserap secara langsung dari dinding usus, sehingga harus dipersiapkan melalui pemecahan mekanis dan enzimatik secara ekstraseluler dalam saluran pencernaan. Hal ini dilakukan dalam proses pencernaan, yang meliputi semua aktifitas saluran pencernaan dan kelenjarnya. Perombakan bahan pakan menjadi zat-zat yang dapat berdifusi terutama dilakukan oleh enzim-enzim yang diekresikan ke dalam lumen saluran pencernaan oleh berbagai kelenjar yang bermuara dan berlokasi di dindingnya. Zat-zat nutrisi hanya terdapat dalam bahan hidup, oleh karena itu hewan tingkat tinggi tergantung pada tanaman atau hewan lain untuk memperoleh zat nutrisi tersebut (Sturkie, 1965).

Ayam termasuk ke dalam golongan omnivora. Penggolongan ini berdasarkan jenis pakan tertentu yang biasa dimakan oleh berbagai hewan dalam kehidupan alamiah. Anatomi sistem pencernaan unggas berbeda dengan sistem pencernaan mamalia lain, dalam hal ini unggas tidak mempunyai gigi untuk memecah pakan secara fisik (Anggorodi, 1985).

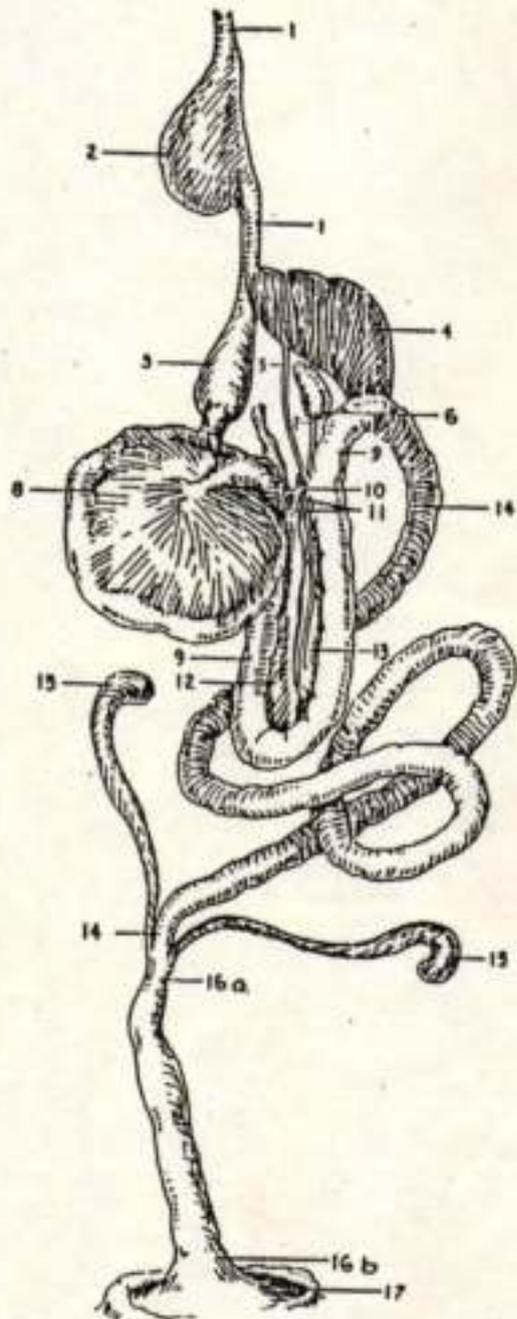
Proses pencernaan adalah penguraian bahan pakan di dalam saluran pencernaan menjadi komponen zat-zat nutrisi yang dapat diserap dan digunakan oleh jaringan tubuh. Dari mulut pakan turun ke kerongkongan dan masuk ke tembolok, yang menyerupai kantung yang berasal dari pelebaran kerongkongan sebelum masuk empedal. Tembolok berfungsi menyimpan pakan untuk sementara dan melunakkannya (Morrison, 1959), kemudian secara cepat melalui proventrikulus ke ventrikulus atau empedal. Fungsi utama empedal adalah untuk menghancurkan dan menggiling pakan yang kasar. Proses ini dibantu oleh grit yang ditimbun semenjak kecil (Anggorodi, 1985).

Dari empedal pakan yang tercerna sebagian diserap dan sebagian bersama-sama pakan yang tidak tercerna bergerak melalui lekukan usus atau duodenum. Sepanjang saluran ini pakan mengalami pencernaan enzimatik yang dibantu oleh pankreas yang mengeluarkan enzim seperti amilolitik, lipolitik, dan proteolitik. Enzim-enzim ini menghidrolisis pati, lemak dan proteosa (pepton) (Anggorodi, 1985).

Usus besar unggas lebih pendek dibandingkan dengan hewan non ruminansia lain terutama babi dan rodensia dilihat dari panjang tubuhnya. Usus besar tidak menghasilkan enzim-enzim karena kelenjar yang ada hanya kelenjar mukosa sehingga pencernaan yang terjadi di dalamnya adalah sisa kegiatan pencernaan oleh enzim-enzim dari usus halus.

Selanjutnya pakan yang tidak tercerna akan keluar sebagai feses (Sturkie, 1965; Anggorodi 1985; Tilman dkk., 1989).

1. esofagus
2. tembolok (crop)
3. proventrikulus
4. hepar
5. saluran hepar
6. kantung empedu
7. saluran dari kantung empedu
8. empedal (gizzard)
9. duodenum
- 10-11. saluran pankreas
- 12-13. pankreas
14. usus kecil
15. caecum
16. usus besar (a)  
rectum (b)
17. cloaka



Gambar 1. Bagian-bagian penting sistem pencernaan unggas.  
Sumber : Sturkie (1965).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna pada unggas antara lain :

### 1. Temperatur

Temperatur sekeliling berpengaruh terhadap konsumsi pakan ayam. Hal ini dapat berpengaruh secara tidak langsung terhadap daya cerna dari bahan pakan (Anggorodi, 1990).

### 2. Laju perjalanan pakan melalui alat pencernaan

Bila oleh beberapa hal pakan yang dikonsumsi melalui alat pencernaan terlalu cepat, maka waktu untuk mencerna zat-zat nutrisi secara menyeluruh oleh enzim-enzim pencernaan lebih sedikit. Pada umumnya data penelitian menunjukkan bahwa perjalanan yang lebih cepat dari bahan pakan ada hubungannya dengan daya cerna yang rendah dari bahan pakan yang dikonsumsi (Anggorodi, 1990).

### 3. Bentuk fisik dari bahan pakan

Bahan pakan yang digiling untuk unggas memberikan permukaan yang lebih luas terhadap getah pencernaan dan oleh karenanya dapat mempertinggi daya cerna (Anggorodi, 1990).

### 4. Komposisi pakan

Para peneliti memberikan gambaran bahwa daya cerna dari bahan pakan berkualitas baik adalah lebih tinggi daripada bahan pakan yang berkualitas rendah. Jika konsumsi pakan lebih banyak serat kasarnya, maka dapat menurunkan daya cerna dari unggas (Tilman dkk., 1989).

### 5. Imbangan zat nutrisi + No 5 → de ...

Imbangan zat nutrisi juga menentukan daya cerna dari pakan yang diberikan. Salah satu diantaranya adalah jika

imbangan protein dalam pakan turun, maka menyebabkan cepatnya bahan pakan tersebut melewati saluran pencernaan dan ini menyebabkan pula turunnya daya cerna zat nutrisi lain dari bahan pakan tersebut (Wahyu, 1985).

#### 6. Jumlah pakan

Penambahan jumlah pakan yang dimakan mempercepat arus makanan dalam usus sehingga mengurangi daya cerna. Kebutuhan untuk hidup pokok hewan biasanya dipakai sebagai patokan dalam mencoba pengaruh jumlah pakan terhadap daya cerna. Daya cerna yang tertinggi didapat pada jumlah konsumsi yang sedikit lebih rendah dari kebutuhan hidup pokok. Penambahan jumlah sampai 2 kali jumlah kebutuhan hidup pokok mengurangi daya cerna sekitar 1 - 2%. Penambahan konsumsi lebih lanjut menyebabkan penurunan daya cerna (Tilman dkk., 1989).

#### 2.4. Daya Cerna Bahan Kering dan Protein yang Tercerna

Hewan dalam kemampuan mencerna bahan kering sangat berbeda-beda, terutama disebabkan oleh ada atau tidaknya enzim yang membantu dalam pencernaan bahan kering tersebut (Wahyu, 1985; Tilman dkk., 1989).

Menurut Linton dan Abrams (1950) daya cerna protein tergantung atas beberapa faktor antara lain :

##### 1. Jenis protein

Protein hewani lebih mudah dicerna daripada protein nabati, karena protein hewani susunannya tidak berada pada

ikatan yang kompleks. Pada protein tumbuh-tumbuhan, proteinnya dilindungi dinding sel yang terdiri dari sellulosa.

## 2. Perlakuan dari protein

Protein dalam keadaan asli memerlukan waktu lama untuk dicerna, sedangkan protein yang mengalami pemanasan akan mudah dicerna. Bahan pakan pada waktu dipanaskan, ikatan-ikatan kompleks yang menyusun bahan pakan tersebut akan pecah. Seperti umpamanya biji-bijian yang diberikan langsung mempunyai daya cerna protein 77%, tetapi jika dipanaskan 130°C selama 30 menit, daya cerna proteinnya meningkat menjadi 88% (Dvorak dan Bray, 1978).

## 3. Bentuk pakan

Pakan dalam bentuk besar akan lebih lama dipecah daripada jika pakan tersebut digiling. Penggilingan menyebabkan luas permukaan bertambah sehingga enzim lebih leluasa bekerja, dengan demikian daya cerna protein akan meningkat.

## 4. Faktor biologis, spesies, dan umur

Sifat-sifat yang menurun dari induk tidak saja diperlihatkan dengan sifat-sifat luarnya, tetapi juga diperlihatkan dengan sifat dalamnya yaitu proses metabolisme termasuk sistem enzim yang bertanggung jawab terhadap sintesis metabolit. Hewan tingkat tinggi proses metabolismenya jelas seragam diantara spesiesnya, tetapi ada variasi kebutuhan asam amino, dan kebutuhan ini lebih banyak bersifat kuantitatif daripada kualitatif. Variasi dalam kebutuhan protein dalam pakan disebabkan juga oleh umur dan konsumsi pakan. Pada fase starter terjadi kecepatan pertum-

bahan jaringan otot dan bulu, kemudian pada fase finisher lebih ditekankan untuk pengempukan daging dengan membentuk jaringan lemak diantara daging (Wahyu, 1985).

Absorpsi hasil pencernaan pakan terjadi sebagian besar dalam usus halus, oleh karena itu maka sebagian bahan-bahan yang dicerna yang masuk usus besar adalah zat-zat nutrisi yang telah mengalami absorpsi dan menyisakan bahan - bahan yang tahan yaitu selulosa. Ada kecenderungan bahwa gabungan lignoselulosa melindungi sebagian protein sehingga sebagian zat tersebut juga masuk ke dalam usus besar. Usus besar tidak menghasilkan enzim-enzim karena kelenjar yang ada hanyalah kelenjar mukosa, sehingga tiap pencernaan yang terjadi di dalamnya adalah sisa kegiatan pencernaan oleh enzim-enzim dari usus halus. Selanjutnya sebagai akhir dari proses pencernaan protein sebagian protein akan diekskresikan bersama feses (Linton dan Abrams, 1950; Tilman dkk., 1989).

Untuk menjamin bahwa zat-zat nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral tersebut ditelan, dicerna, dilindungi dari kerusakan, diserap dan diangkut ke sel-sel tubuh, maka suatu bahan tertentu telah dimasukkan ke dalam pakan sebagai tambahan sampai suatu konsentrasi optimum dan tercapai keseimbangan zat-zat nutrisi tersebut. Bahan-bahan yang dimasukkan dalam pakan tersebut biasanya disebut *Feed Additive* (Anggorodi, 1985).

## 2.5. Feed Additive

*Feed Additive* adalah bahan-bahan yang ditambahkan dalam pakan dan bukan merupakan zat nutrisi yang dapat memacu pertumbuhan atau berpengaruh pada performans lain, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan dengan berbagai cara dapat bermanfaat untuk kesehatan hewan secara umum (Church, 1979).

*Feed Additive* banyak digolongkan sebagai obat-obatan yaitu suatu bahan yang biasa digunakan pada bidang kedokteran dan pada umumnya merupakan antimikrobia yang terdiri dari antibiotik, *antibacterial agents*, *antifungal agents* (Church, 1979).

Penggunaan antimikrobia sebagai *feed additive* dengan jalan menghambat pertumbuhan mikroorganisme tertentu, misalnya : penicillin menghambat mikroorganisme gram positif, neomycin menghambat mikroorganisme gram negatif, terramycin menghambat mikroorganisme gram positif dan negatif, dll. (Parakkasi, 1983).

Disamping bahan-bahan tersebut diatas bahan lain yang dapat dipakai sebagai *feed additive* adalah anti jamur. Penggunaan anti jamur sebagai *feed additive* dengan jalan mencegah pembentukan toksin yang dihasilkan jamur tertentu dan mencegah pertumbuhan jamur dalam saluran pencernaan atau saluran pernafasan (Anggorodi, 1985 ; Parakkasi, 1983), misalnya senyawa copper sulfat dan propionat yang hanya efektif untuk jamur di luar tubuh ayam, nystatin dapat

menekan pertumbuhan jamur di dalam saluran pencernaan ayam mulai tembolok sampai usus halus (Kodratmanto, 1993).

Memperhatikan mekanisme kerja dari bahan-bahan tersebut diatas jika digunakan secara sendiri-sendiri maka dapat menyebabkan meningkatnya jumlah mikroorganisme lain yang tidak dihambat pertumbuhannya oleh bahan-bahan tersebut (Parakkasi, 1983).

*Feed additive* terpenting yang banyak digunakan di beberapa negara adalah antibiotik (Church, 1979). Antibiotik adalah zat kimia khusus yang dihasilkan mikroorganisme hidup seperti ragi, jamur, bakteri yang menghalangi atau merusak kehidupan mikroorganisme lain. Mekanisme kerja antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan masih merupakan hal yang perlu diteliti lebih lanjut namun hasil penggunaannya jelas terlihat seperti meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan (Anggorodi, 1985).

Selain faktor-faktor yang menguntungkan dari pemakaian antibiotik dalam pakan maka penggunaan antibiotik juga dapat menimbulkan efek negatif jika tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Hal-hal negatif yang dapat terjadi misalnya kemungkinan terdapatnya strain bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik (Merchant dan Packer, 1971).

Efek negatif lain adalah kemungkinan terdapatnya residu antibiotik dalam daging yang akan termakan manusia (Hafez dan Dyer, 1969). Senyawa-senyawa dalam bentuk aslinya maupun dalam bentuk metabolitnya akan tertahan di dalam

jaringan untuk waktu tertentu tergantung pada waktu paruh senyawa tersebut atau metabolitnya. Jika senyawa tersebut diberikan berulang-ulang dalam waktu yang panjang akan terjadi timbunan senyawa tersebut atau metabolitnya di dalam tubuh. Timbunan senyawa atau metabolitnya di dalam jaringan dapat diklasifikasikan sebagai residu (Prodjoharjono, 1992). Pemberian antibiotik yang terus-menerus tanpa memperhatikan waktu paruhnya dapat juga menimbulkan keracunan pada ternak akibat terakumulasinya residu-residu kimia pada jaringan tubuh (Samantra, 1993).

Melihat adanya dampak-dampak negatif dari pemberian antibiotik tersebut maka halquinol merupakan alternatif sebagai *feed additive* yang mempunyai mekanisme kerja seperti antibiotik.

## 2.6. Halquinol Sebagai *Feed Additive*

Halquinol adalah senyawa sintesis yang termasuk dalam klas "*Clorinated quinolin*" (Brander et.al, 1982) dan merupakan *derivat Quinolin* yang terdiri dari tiga macam senyawa kimia yaitu : 5-chloro-8-hydroxyquinolin, 7-chloro-8-hydroxyquinolin, 5 : 7-dichloro-8-hydroxyquinolin (Reynold, 1989).

Halquinol merupakan kemoterapi yang berspektrum luas sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, jamur dan protozoa (Anonimus, 1982). Halquinol ini merupakan zat kimia yang stabil, hampir tidak memiliki daya racun sehingga aman diberikan pada hewan ternak menurut dosis yang dianjur-

Pada pemberian melalui pakan, sebagian besar dari halquinol diekskresikan melalui feses dan hanya sedikit sekali yang diabsorpsi dalam tubuh (Anonimus, 1982), dan residu bahan yang mungkin timbul ini telah dideteksi secara ilmiah tanpa ada dampak yang membahayakan (Anonimus, 1984).

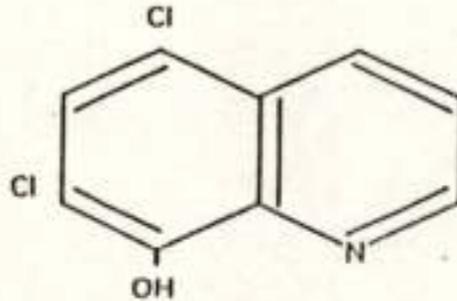
Halquinol bekerja secara lokal di dalam saluran pencernaan dengan menekan pertumbuhan mikroflora yang tidak diinginkan sehingga keseimbangan flora normal dalam saluran pencernaan tersebut tetap terjaga. Halquinol juga mempunyai efek lokal pada dinding usus yaitu memperlambat gerakan peristaltik usus sehingga waktu pencernaan makanan lebih lama serta penyerapan makanan lebih sempurna dan efisien (Kodratmanto, 1993).

Dalam penelitian Putu Kompiang digunakan zat pewarna *chromix oxide* sebagai "penanda". Pada penggunaan pakan ayam tanpa halquinol, *chromix oxide* keluar bersama kotoran ayam 1-2 jam lebih awal dibandingkan dengan pemakaian *chromix oxide* dan halquinol pada pakan ayam. Hal ini membuktikan bahwa makanan dicerna lebih lama dalam usus pada penggunaan halquinol sehingga makanan diserap lebih efisien dan penyerapan zat nutrisi juga lebih sempurna (Anonimus, 1984).

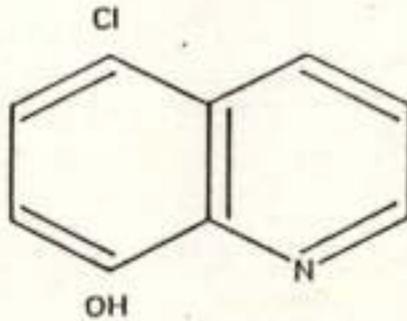
Penggunaan halquinol pada manusia adalah untuk campuran obat-obat kulit yaitu obat untuk gatal-gatal dan bengkak pada kulit (Anonimus, 1987). Bengkak dan gatal-gatal tersebut biasanya disebabkan oleh bakteri dan jamur patogen yang terdapat pada kulit dan juga disebabkan oleh bakteri yang telah resisten terhadap antibiotik (Anonimus, 1992<sup>b</sup>).

Selain itu halquinol juga digunakan untuk pengobatan amubiasis dan beberapa kasus disentri (Reynold, 1989).

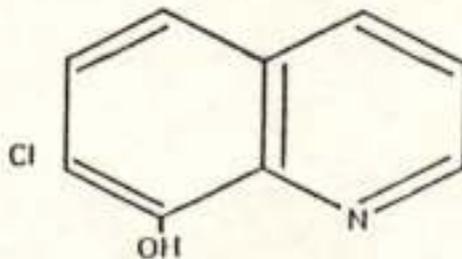
Penggunaan halquinol pada hewan pernah dilakukan untuk memacu laju pertumbuhan pada udang (Putu Kompiang, 1990).



5 : 7-dichloro-8-hydroxyquinolin



5-chloro-8-hydroxyquinolin



7-chloro-8-hydroxyquinolin

Gambar 2. Rumus bangun halquinol (Anonimus, 1980).

Pada ayam pedaging menurut penelitian Putu Kompiang, penggunaan halquinol dalam pakan dapat memperbaiki konversi penggunaan pakan, mengurangi tingkat pengafkiran, dan meningkatkan kesehatan kelompok ayam produktif, sedangkan penggunaan pada ayam petelur dapat memperpanjang masa produksi telur, meningkatkan produktifitas ayam petelur hingga rata-rata 5% untuk setiap masa produksi, serta mempertahankan produktifitas pada keadaan stress (Anonimus, 1984). Surat Keputusan Direktorat Jendral Peternakan No. 90/Kpts/DJP/Deptan/1982 tertanggal 13 Pebruari 1982 menjelaskan bahwa, halquinol adalah *Feed Additive* Non Antibiotik yang dapat diberikan pada ayam dan babi untuk meningkatkan produksi telur dan daging, memperbaiki efisiensi pakan serta sebagai anti diare (Anonimus, 1982).

Beberapa penelitian telah dilakukan di Australia, Perancis, Colombia dsb. yang menunjukkan bahwa halquinol dapat memperbaiki efisiensi penggunaan pakan sehingga secara tidak langsung dapat memacu pertumbuhan. Halquinol pada ransum pakan akan menjamin pertumbuhan dan produksi yang baik pada bahan pakan yang kualitasnya diragukan dan bila terjadi stress lingkungan atau manajemen yang kurang baik (Anonimus, 1982).

### BAB III

#### MATERI DAN METODE

##### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 1992 hingga 20 Maret 1993. Tempat pemeliharaan ayam dan pemeriksaan ekskreta di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga. Pemeriksaan bahan pakan dianalisis di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

##### 3.2. Materi Penelitian

Hewan percobaan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging strain Lohmann MF 202 produksi PT. Multi Breeder umur sehari (DOC) sebanyak empat puluh ekor.

Pakan ayam yang digunakan selama 8 minggu perlakuan adalah ransum ayam pedaging fase starter dan finisher hasil penyusunan sendiri yang terdiri dari jagung, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, tepung tulang, minyak kelapa, premix, garam, dan halquinol. Susunan ransum ini dapat dilihat pada tabel 1.

Untuk mencegah penyakit ND (*New Castle Disease*) dilakukan program vaksinasi yang dilakukan pada anak ayam umur 4 hari melalui tetes mata dan diulang pada saat ayam umur 4 minggu secara intramuskuler. Untuk mencegah penyakit *Coc-*

*cidiosis* diberikan *sulfaclozine* (ESB-3, Ciba) yang dicampurkan pada air minum.

Tabel 1. Susunan Bahan Pakan yang Diberikan pada Ayam Pedaging Tahap Awal (starter) dan Akhir (finisher)

Bahan Pakan (kg)	Starter	Finisher
Jagung	50	54
Katul	10,8	10
Tepung ikan	11	10
Bungkil Kedelai	26	20,8
Minyak Kelapa	0,5	3,5
Decalsium Phosphat	1	1
Garam	0,2	0,2
Premix	0,5	0,5
Total	100,0	100,0

Kandang yang dipergunakan dalam penelitian ini ada dua macam, yaitu kandang indukan dan kandang baterai. Kandang indukan berbentuk bujur sangkar terbuat dari kawat dengan ukuran 100 x 50 cm dan tinggi 60 cm. Sebagai pemanas dipakai lampu 60 watt. Kandang baterai untuk perlakuan terbuat dari kawat dengan ukuran 75x50x60 cm dan berjumlah 40 kotak. Tiap kotak disediakan tempat pakan dan minum.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan Ohaus, cawan, oven, eksikator, labu Kjeldahl,

labu destilasi, labu erlenmeyer, lemari asam, pipet bengkok, gelas ukur 100 cc dan 10 cc, tiang statif, buret, batu didih, gas elpiji, corong buchner, plastik, mangkok makanan dan minuman.

### 3.3. Metode Penelitian

Sejumlah empat puluh ekor anak ayam yang sehat dan berberat badan seragam dipelihara dalam kandang indukan selama 2 minggu. Pada saat ini anak ayam tersebut diberi makan pakan starter tanpa halquinol. Setelah berumur 2 minggu anak ayam yang sehat dan berberat badan seragam tersebut diaacak dalam empat perlakuan kemudian ditempatkan pada kandang baterai. Selama perlakuan ayam diberikan ransum yang disusun sendiri seperti tercantum pada tabel 1.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu:

1. Ransum tanpa halquinol (sebagai kontrol/P0).
2. Ransum + halquinol 30 ppm (P1)
3. Ransum + halquinol 45 ppm (P2)
4. Ransum + halquinol 60 ppm (P3)

Tiap perlakuan terdiri dari 10 ulangan.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Satu minggu sebelum kandang digunakan, kandang disuci-hamakan dengan desinfektan *tripel fenol* (Sanivet, Ciba). Lampu pemanas kandang indukan dinyalakan mulai satu hari

sebelum anak ayam masuk kandang. Selama dua minggu anak ayam ditempatkan dalam kandang indukan. Pada saat ini anak ayam diberi makan pakan starter tanpa diberi halquinol. Setelah berumur dua minggu sampel sebanyak empat puluh ekor anak ayam tersebut diacak dalam empat perlakuan kemudian ditempatkan pada kandang baterai.

Pada umur 15 hari pakan perlakuan mulai diberikan yakni pakan starter + halquinol dengan konsentrasi masing-masing 0, 30, 45, 60 ppm. Demikian juga setelah memasuki fase finisher tepatnya mulai hari ke 29 diberikan pakan finisher + halquinol dengan masing-masing konsentrasi sama seperti pada pakan starter. Air minum dan pakan diberikan secara *ad libitum*.

Pengumpulan data dilakukan secara bertahap masing-masing selama 7 hari. Pada tahap pertama pada ayam berumur 21 hingga 28 hari, tahap kedua pada umur 42 hingga 49 hari. Ransum yang dikonsumsi masing-masing ayam dilakukan penimbangan setiap hari. Feses dari tiap unit perlakuan ditampung dalam plastik, dibersihkan semaksimal mungkin dan ditimbang beratnya. Seperempat bagian feses dari masing-masing ayam dikeringkan dalam oven dengan temperatur 60°C. Tiga perempat bagian lainnya disimpan dalam freezer. Tujuan dari seperempat bagian yang dikeringkan adalah untuk mengetahui berat kering dari feses, sedangkan tiga perempat bagian lainnya adalah untuk analisis kadar protein kasar

dari feses. Perhitungan daya cerna bahan kering (*Dry Matter Digestibility = DMD*) dan daya cerna protein kasar (*Digestibility Crude Protein = DCP*) menggunakan rumus yang tertera dalam lampiran 1. (Anggorodi, 1990).

### 3.5. Peubah

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan kering, konsumsi protein, daya cerna bahan kering, dan daya cerna protein. Pengulasannya dapat dijelaskan seperti rumus yang tercantum dalam lampiran 1.

### 3.6. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis dengan Analisis Varians (ANOVA) dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan. Untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan, apabila berbeda nyata dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. Konsumsi Bahan Kering Starter

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi bahan kering starter, seperti terlihat pada lampiran 2. Data rata-rata konsumsi bahan kering starter tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Starter

Perlakuan	Konsumsi Bahan Kering (gram/ekor/hari)
P0	112,10 ± 9,6
P1	101,78 ± 11,28
P2	103,91 ± 8,25
P3	102,42 ± 8,83

#### 4.2. Konsumsi Bahan Kering Finisher

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi bahan kering finisher, seperti terlihat pada lampiran 3. Data rata-rata konsumsi bahan kering Finisher tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Finisher

Perlakuan	Konsumsi Bahan Kering (gram/ekor/hari)
P0	102,83 ± 23,09
P1	106,72 ± 10,79
P2	105,75 ± 15,24
P3	100,30 ± 19,04

#### 4.3. Konsumsi Protein Starter

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi protein starter, seperti terlihat pada lampiran 4. Data rata-rata konsumsi protein starter tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Konsumsi Protein Starter

Perlakuan	Konsumsi Protein (gram/ekor/hari)
P0	29,56 ± 2,53
P1	26,84 ± 2,97
P2	27,40 ± 2,18
P3	27,01 ± 2,33

#### 4.4. Konsumsi Protein Finisher

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata tidak

tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi protein finisher, seperti terlihat pada lampiran 5. Data rata-rata konsumsi protein finisher tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Konsumsi Protein Finisher

Perlakuan	Konsumsi Protein (gram/ekor/hari)
P0	24,92 ± 5,60
P1	25,87 ± 2,62
P2	25,63 ± 3,70
P3	24,31 ± 4,61

#### 4.5. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Starter

Hasil sidik ragam untuk daya cerna bahan kering starter memberikan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dan setelah dilanjutkan ke Uji BNT menunjukkan daya cerna tertinggi adalah pada pemberian halquinol 45 ppm (P2) yang tidak berbeda nyata dengan pemberian halquinol 30 ppm (P1) dan kontrol (P0), sedangkan pengaruh yang terendah terdapat pada pemberian halquinol 60 ppm (P3).

Data mengenai rata-rata daya cerna bahan kering starter dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Daya Cerna Bahan Kering		Notasi
	(%)	Arc. Sin $\sqrt{x}$	
P0	74,89	59,94 $\pm$ 1,32	a
P1	75,02	60,04 $\pm$ 1,64	a
P2	75,50	60,33 $\pm$ 0,56	a
P3	72,51	58,41 $\pm$ 1,92	b

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

#### 4.6. Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Finisher

Hasil sidik ragam untuk daya cerna bahan kering finisher memberikan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dan setelah dilanjutkan ke uji BNT yang menunjukkan daya cerna tertinggi adalah pada pemberian halquinol 30 ppm (P1) yang tidak berbeda nyata dengan pemberian halquinol 45 ppm (P2), sedangkan pengaruh yang terendah terdapat pada pemberian halquinol 60 ppm (P3) yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (P0).

Data mengenai rata-rata daya cerna bahan kering finisher dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT.

Perlakuan	Daya Cerna Bahan Kering		Notasi
	(%)	Arc. Sin $\sqrt{x}$	
P0	69,46	56,46 $\pm$ 1,38	bc
P1	72,71	58,56 $\pm$ 2,49	a
P2	71,31	57,64 $\pm$ 1,89	ab
P3	68,20	55,70 $\pm$ 2,04	c

a,b,c Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

#### 4.7. Rata-rata Daya Cerna Protein Starter

Berdasarkan hasil sidik ragam untuk daya cerna protein starter pada perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan setelah diadakan uji lanjut dengan uji BNT menunjukkan daya cerna tertinggi adalah pemberian halquinol 45 ppm (P2) yang tidak berbeda nyata dengan pemberian halquinol 30 ppm (P1), sedangkan pengaruh yang terendah terdapat pada pemberian halquinol 60 ppm (P3) yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (P0) dan pemberian halquinol 30 ppm (P1). Data mengenai daya cerna protein starter dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT.

Perlakuan	Daya Cerna Protein		Notasi
	(%)	Arc. Sin $\sqrt{x}$	
P0	94,20	78,18 $\pm$ 2,04	b
P1	95,37	78,04 $\pm$ 2,89	ab
P2	96,06	78,87 $\pm$ 2,96	a
P3	93,78	75,77 $\pm$ 2,83	b

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

#### 4.8. Rata-rata Daya Cerna Protein Finisher

Berdasarkan hasil sidik ragam untuk daya cerna protein finisher pada perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini ternyata berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan setelah diadakan uji lanjut dengan uji BNT menunjukkan daya cerna tertinggi adalah pemberian halquinol 30 ppm (P1) yang tidak berbeda nyata dengan pemberian halquinol 45 ppm (P2) dan kontrol (P0), sedangkan pengaruh terendah terdapat pada pemberian halquinol 60 ppm (P3) yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (P0). Data mengenai daya cerna protein finisher dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Finisher Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT.

Perlakuan	Daya Cerna Protein		Notasi
	(%)	Arc. Sin $\sqrt{x}$	
P0	81,22	73,30 $\pm$ 4,90	ab
P1	84,38	76,41 $\pm$ 2,05	a
P2	83,78	75,92 $\pm$ 3,52	a
P3	89,06	71,39 $\pm$ 5,92	b

a,b Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Konsumsi Bahan Kering

Dari penelitian ini didapat bahwa pemberian halquinol dalam berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata pada konsumsi bahan kering pakan ayam baik pada fase starter maupun finisher.

Halquinol merupakan *feed additive* non antibiotik dan bukan merupakan zat nutrisi. Ayam akan memilih bahan pakan yang lebih disukainya hal ini disebabkan oleh palatabilitas dari masing-masing bahan pakan (Alenier dan Gerald, 1981). Dari rata-rata konsumsi bahan kering, maka penambahan halquinol pada pakan ayam dalam berbagai konsentrasi, tidak akan mempengaruhi kandungan zat nutrisi pakan. Halquinol juga menunjukkan tidak mempengaruhi palatabilitas pakan tersebut.

Pada penelitian ini halquinol ditambahkan pada pakan ayam dengan konsentrasi yang berbeda tetapi tidak mempengaruhi kadar Energi Metabolisme pada tersebut. Pada penelitian ini kadar energi pakan adalah 2963 kkal/kg pakan untuk starter dan 3190 kkal/kg pakan untuk finisher. Sesuai pendapat Wahyu (1985) bahwa energi yang dibutuhkan ayam pedaging 2800 - 3300 kkal/kg pakan untuk starter dan 2900 - 3400 kkal/kg pakan untuk finisher. Energi yang ada dalam pakan ayam merupakan faktor utama yang mengatur volume pakan yang dimakan. Hal ini sesuai dengan pendapat

Anggorodi (1985) bahwa ayam cenderung meningkatkan konsumsi pakan jika kandungan energi pakan dikurangi. Hal ini tidak terjadi pada semua perlakuan karena energi yang dibutuhkan oleh ayam sudah tercukupi pada ke empat perlakuan tersebut. Pada penelitian ini pemberian halquinol pada berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata pada konsumsi pakan ayam secara keseluruhan. Dengan tidak berpengaruhnya pemberian halquinol pada berbagai konsentrasi terhadap jumlah konsumsi pakan maka jumlah konsumsi bahan kering juga tidak memberikan pengaruh yang nyata. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Anggorodi (1985) dan Tilman dkk., (1989) bahwa jumlah bahan kering mempunyai korelasi positif dengan jumlah bahan pakan. Hal ini terjadi pada kedua fase pertumbuhan baik starter maupun finisher.

## 5.2. Konsumsi Protein

Protein yang dikonsumsi baik pada fase starter maupun finisher pada keempat perlakuan pemberian halquinol dalam berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini disebabkan oleh persentase protein dalam ransum masih termasuk seimbang dengan protein yang dibutuhkan ayam pedaging, sehingga tidak begitu berpengaruh terhadap konsumsi proteinnya. Pada penelitian ini protein pakan berkisar 23,376 % untuk starter dan 21,442 % untuk finisher, sedangkan protein yang dibutuhkan ayam pedaging menurut Wahyu (1985) adalah 21 - 24,8 % untuk starter dan 18,1 - 21,1 % untuk finisher.

### 5.3. Daya Cerna Bahan Kering

Dari penelitian ini didapat bahwa pemberian halquinol pada pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering baik pada fase starter maupun finisher. Setelah dilakukan Uji BNT maka pada perlakuan dengan konsentrasi 45 ppm terdapat daya cerna bahan kering tertinggi untuk fase starter sedangkan untuk finisher daya cerna bahan kering tertinggi didapat pada perlakuan dengan konsentrasi 30 ppm.

Halquinol merupakan bahan yang mempengaruhi kerja usus yaitu melambatkan gerakan usus atau bekerja sebagai anti-peristaltik usus (Anonimus, 1982 dan Brander, 1982). Mekanisme kerja halquinol yang dapat melambatkan gerakan usus inilah yang menyebabkan pakan lebih lama berada dalam usus dan lebih banyak bahan pakan yang tercerna. Di dalam usus halus semua makanan yang tercerna praktis akan dilarutkan dan diserap (Anonimus, 1986). Pakan sendiri terdiri dari bahan kering dan air, sehingga semakin lama bahan pakan berada dalam usus maka daya cerna bahan pakan akan makin meningkat termasuk daya cerna bahan kering.

Halquinol yang mempunyai mekanisme kerja seperti antibiotik biasa, tidak mempunyai efek yang tidak diinginkan pada daya cerna komponen pakan termasuk daya cerna bahan kering. Hal ini berdasarkan penelitian terhadap salinomycin yang telah diketahui tidak mempunyai efek yang tidak diinginkan pada daya cerna komponen zat-zat nutrisi terma-

suk daya cerna bahan kering pada pakan domba (Merchen dan Berger, 1985<sup>b</sup>).

Adanya perbedaan daya cerna bahan kering tertinggi pada konsentrasi tertentu diantara fase pertumbuhan disebabkan oleh aktifitas biologis dari ayam tersebut yaitu pada fase starter metabolisme untuk membentuk jaringan lebih tinggi dibandingkan pada fase finisher. Seperti disebutkan oleh Wahyu (1985) bahwa pada fase starter terjadi kecepatan pertumbuhan jaringan yang cepat terutama jaringan otot dan bulu, sedangkan menurut Guyton (1983) meskipun zat nutrisi dalam makanan terutama protein dan bahan kering cukup tersedia tetapi ada batasan tertentu sehingga zat nutrisi tersebut dapat diserap secara sempurna oleh tubuh. Jadi pemberian halquinol dengan konsentrasi 45 ppm untuk starter dan 30 ppm untuk finisher merupakan batasan maksimum yang dibutuhkan ternak.

Penambahan halquinol 60 ppm dalam ransum baik pada fase starter maupun finisher ternyata menghasilkan daya cerna bahan kering terendah dibandingkan perlakuan lain. Hal ini kemungkinan disebabkan karena gerakan usus halus terlalu lambat. Jika gerakan usus halus terlalu lambat maka akan terlalu banyak makanan yang mengumpul dalam usus dan belum sempat tercernakan. Hal ini menyebabkan iritasi (Anonimus, 1986). Iritasi yang sangat kuat pada mukosa usus dapat menimbulkan gerak *peristaltic rush* yang merupakan gerakan peristaltik yang sangat kuat yang berjalan jauh pada usus

halus dalam beberapa menit. Gerakan ini dapat mendorong isi usus yang belum sempat tercernakan masuk ke colon (Guyton, 1980). Masuknya isi usus yang belum sempat tercernakan ke colon tersebut tentu saja akan mengurangi zat nutrisi yang akan diserap dan dengan demikian daya cerna bahan keringpun berkurang.

#### 5.4. Daya Cerna Protein

Dari penelitian ini didapat bahwa pemberian halquinol pada ransum berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya cerna protein pada fase starter maupun finisher. Setelah dilakukan Uji BNT maka pada perlakuan dengan halquinol konsentrasi 45 ppm menghasilkan daya cerna protein tertinggi untuk fase starter sedangkan untuk finisher daya cerna protein tertinggi didapat pada perlakuan dengan halquinol konsentrasi 30 ppm.

Perlakuan yang menunjukkan daya cerna protein tertinggi baik pada fase starter maupun finisher menyebabkan makanan dapat dicerna secara optimal sehingga manifestasinya secara tidak langsung dapat meningkatkan berat badan secara optimal pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Jull (1975) bahwa pertumbuhan yang optimal dapat dicapai oleh suatu tingkatan protein tertentu. Dengan demikian penambahan halquinol 45 ppm pada fase starter dan 30 ppm pada fase finisher merupakan konsentrasi optimal sehingga makanan yang masuk saluran pencernaan dapat dicerna semaksimal mungkin.

Adanya perbedaan daya cerna protein tertinggi pada konsentrasi tertentu diantara fase pertumbuhan kemungkinan disebabkan karena jumlah konsumsi yang berbeda sehingga mengakibatkan daya cerna protein starter lebih tinggi.

Penambahan halquinol dengan konsentrasi 60 ppm dalam ransum baik pada fase starter maupun finisher ternyata lebih rendah daya cerna proteinnya dibandingkan perlakuan lain. Menurut Guyton (1983) meskipun protein dalam pakan cukup tersedia, tetapi ada batasan jumlah protein yang dapat diserap oleh tubuh, sehingga keadaan ini mungkin disebabkan karena konsentrasi halquinol sebesar 60 ppm dianggap melebihi konsentrasi yang dibutuhkan untuk dapat diserap tubuh dan mengakibatkan penurunan daya cerna protein.

## BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penambahan halquinol pada ransum ayam pedaging dengan konsentrasi 30, 45 dan 60 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi bahan kering dan protein baik pada fase starter maupun finisher ( $P > 0,05$ ).
2. Penambahan halquinol pada ransum ayam pedaging dengan konsentrasi 30, 45 dan 60 ppm memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya cerna bahan kering dan protein baik pada fase starter maupun finisher ( $P < 0,05$ ).
3. Penambahan halquinol pada ransum ayam pedaging fase starter dengan konsentrasi 45 ppm (P2) memberikan pengaruh daya cerna bahan kering tertinggi ( $P < 0,05$ ), sedangkan pengaruh daya cerna bahan kering tertinggi pada fase finisher didapat pada konsentrasi 30 ppm atau P1 ( $P < 0,05$ ).
4. Penambahan halquinol pada ransum ayam pedaging fase starter dengan konsentrasi 45 ppm (P2) memberikan pengaruh daya cerna protein tertinggi ( $P < 0,05$ ), sedangkan pada fase finisher daya cerna protein

tertinggi didapat pada konsentrasi 30 ppm atau P1 ( $P < 0,05$ ).

5. Penambahan halquinol pada ransum ayam pedaging dengan konsentrasi 45 ppm untuk fase starter dan 30 ppm untuk fase finisher memberikan hasil paling baik terhadap daya cerna bahan kering dan protein.

## 6.2. Saran-saran

Ada beberapa saran yang dapat diberikan setelah melihat hasil penelitian ini antara lain :

1. Pemberian halquinol dalam ransum ayam pedaging dengan konsentrasi 45 ppm untuk fase starter dan 30 ppm untuk fase finisher dapat memberikan daya cerna yang tinggi sehingga dapat meningkatkan berat badan dengan demikian merupakan salah satu alternatif yang baik bagi peternak untuk meningkatkan produksinya.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan gizi daging ayam yang diberi halquinol pada ransumnya serta perbandingan ransum ayam pedaging yang diberi *feed additive* antibiotik biasa dengan ransum yang diberi halquinol terhadap daya cerna bahan kering dan protein.

## RINGKASAN

EVY ANGGRAINI. Pengaruh Pemberian Halquinol sebagai *Feed Additive Non Antibiotik* Terhadap Daya Cerna Bahan Kering dan Protein pada Ayam Pedaging Jantan (dibawah bimbingan Chairul A. Nidom sebagai pembimbing pertama dan Mustikoweni sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat pemberian halquinol sebagai *feed additive non antibiotik* terhadap daya cerna bahan kering dan protein pada ayam pedaging jantan.

Penelitian ini dilakukan dimulai tanggal 10 Desember 1992 sampai 20 Maret 1993. Hewan percobaan yang digunakan adalah ayam pedaging strain *Lohmann* (MF 202) berumur satu hari. Umur 0 - 2 minggu diberikan ransum biasa tanpa halquinol. Selanjutnya mulai umur 5 - 8 minggu diberikan ransum perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan 10 ulangan, empat perlakuan tersebut yaitu :

1. Ransum + tanpa halquinol (sebagai kontrol/ $P_0$ )
2. Ransum + halquinol 30 ppm ( $P_1$ )
3. Ransum + halquinol 45 ppm ( $P_2$ )
4. Ransum + halquinol 60 ppm ( $P_3$ )

Peubah yang diamati meliputi : konsumsi bahan kering, konsumsi protein, daya cerna bahan kering dan daya cerna protein.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diantara keempat perlakuan yang diberikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konsumsi bahan kering dan konsumsi protein baik pada fase starter maupun finisher, sedangkan terhadap daya cerna bahan kering dan protein menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) baik pada fase starter maupun finisher.

Perlakuan pemberian halquinol dengan konsentrasi 45 ppm menunjukkan daya cerna bahan kering dan protein tertinggi untuk fase starter sedangkan untuk fase finisher daya cerna bahan kering dan protein tertinggi didapat pada perlakuan pemberian halquinol dengan konsentrasi 30 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alenier, J.C. and F.C. Gerald. 1981. Effect on feed palatability of ingrediets believed to contain unidentified growth factors for poultry. *Poult. Sci.* 60: 215-224.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press. Jakarta. hal : 63-64, 215-222.
- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta. hal : 78-79, 193-196.
- Anonimus. 1976. Pemeliharaan Ayam Ras. Aksi Agraris Kanisius. Yayasan Kanisius, Yogyakarta. hal : 51-69.
- Anonimus. 1980. British Pharmacopoeia. London Her Majestys Stationery Office, The University Press of Cambrige. London. I:218-219.
- Anonimus. 1982. Halquinol Sebagai Feed Additive Dalam Ransum Ayam Pedaging Atau Petelur. *Poultry Indonesia* 29(III): 40-42.
- Anonimus. 1984. Quixalud Dan Penggunaannya. *Poultry Indonesia* 53(V):28-29.
- Anonimus. 1987. Ringkasan Imbuhan Pakan (Feed Additive) untuk Hewan. Direktorat Jendral Peternakan, Direktorat Kesehatan Hewan, Jakarta.
- Anonimus. 1986. Ilmu Pengetahuan Populer Mamalia dan Ilmu Pengetahuan Manusia. 6th Ed. Groiler Internasional, Inc. hal : 135-140.
- Anonimus. 1992<sup>a</sup>. Beternak Ayam Pedaging. Aksi Agraris Kanisius. Yayasan Kanisius, Yogyakarta. hal : 20-21.
- Anonimus. 1992<sup>b</sup>. IIMS Annual. 3 rd Ed. A MIMS Publication. Singapura. hal : 119.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Waley and Sons Ltd. Chichestor, New york. hal : 107-125.
- Brander, G.C., D.M. Pugh and R.J. Bywater. 1982. Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 4th Ed. Brailliere Tindall. London. hal : 438.
- Church, D.C. 1979. Livestock Feed and Feeding. O & R Book. Inc. Corvellis. Oregeon. USA. hal : 37.

- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. 2nd Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. hal : 265.
- Dvorak, R.A. and D.J. Bray. 1978. Influence of cellulose and ambient temperatur on feed intake and growth of chicks. Poultry Sci. 57:1351-1354.
- Guyton, A.C. 1983. Fisiologi Kedokteran. 5th Ed. Penerbit EGC Jakarta. hal : 322, 387, 389.
- Hafez, E.S.E. and I.A. Dyer. 1969. Animal Growth and Nutrition. Lea and Febiger, Philadelphia. hal : 291.
- Henry, R.J., O.C. Cannon and J.W. Winkelman. 1974. Clinical Chemistry Principles and Technics Bioscience Laboratories. 2nd Ed. Medical Department Harper and Row Publisher. New York. hal : 470-471.
- Horwitz, W. 1980. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry. 13th Ed. AOAC. Washington DC. hal : 774-775, 858.
- Jull, M.A. 1975. Poultry Husbandry. 3rd Ed. Mc. Graw Hill Book Company, Inc. New York. hal : 304-308.
- Kodratmanto, S. 1993. Anti Jamur pada Layer Farm Apakah Diperlukan ?. Ayam dan Telur 85(III)23-24.
- Kompiang, I.P. 1990. Efek Halquinol pada Pertumbuhan Udang (P. monodon). Tidak Dipublikasikan.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya. hal : 53-64, 139-143.
- ✓ Linton, R.G. and J.T. Abrams. 1950. Animal Nutrition and Veterinary Dietetic. 3rd Ed. W. Green and Son, Limited. London. hal : 39-42.
- Maynard, L.A., L.K. Loosli, H.F. Hentz and R.G. Warner. 1984. Animal Nutrition. 7th Ed. Tata Mc. Graw-Hill Pub. Co. New Delhi. hal : 115-116.
- Mc. Donald, P., R.A. Edwards and S.F.D. Greehalgh. 1981. Animal Nutrition. 3th Ed. ELBS. Longman, London. hal : 200.
- Merchant, I.A. and R.A. Packer. 1971. Veterinary Bacteriologi and Virologi. 7th Ed. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. hal : 110.

- Merchant, N.R. and L.L. Berger. 1985<sup>a</sup>. Effect of salinomycin level on nutrient digestibility and ruminal characteristic of sheep and feedlot performance of cattle. *Animal Sci.* 61:1338-1346.
- Merchant, N.R. and L.L. Berger. 1985<sup>b</sup>. Effect of salinomycin level on nutrient digestibility of dietary components. *Animal Sci.* 60:1338-1342.
- Morrison, F.B. 1959. *Feed and Feeding*. 22th Ed. The Morrison Pub. Co. Clinton, Iowa. hal : 491-492.
- Murtidjo, B.A. 1967. *Pedoman Meramu Pakan Ternak Unggas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. hal : 16-38.
- Parakkasi, A. 1983. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Angkasa, Bandung. hal : 396-399.
- Prodjoharjono, S. 1992. Masalah Residu Obat-obatan dalam Perunggasan. *Prosiding Seminar Perunggasan Nasional*. Dinas Peternakan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. (V):1-17.
- Rasyaf, M. 1987. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta. hal : 75.
- Reynold, J.G. 1989. *Martindale The Extra Pharmacopoeia*. 28th Ed. The Pharmaceutical Press. London.
- Romziah, Kusningrum, Agustono dan Arief, M. 1989. *Prosedur Analisis dan pengawetan Bahan Pakan Ransum*. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan, Surabaya.
- Samantra, I.P. 1993. Dampak Pemakaian Bahan Pemacu Pertumbuhan pada Ternak. *Poultry Indonesia* 158(IV) 21-22.
- Schaible, P.J. 1970. *Poultry Feeds and Nutrition*. The Avi Publishing Company, Inc. London. hal : 374.
- Sturkie, P.D. 1965. *Avian Physiology*. 2nd Ed. Cornell University Press, New York. hal ; 273-280.
- Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan Keempat. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. hal : 8-15, 161-193, 249-259.
- Wahyu, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. hal ; 26-59, 68-95, 121-362.

L A M P I R A N

## LAMPIRAN 1.

## PERHITUNGAN DAN ANALISIS DAYA CERNA BAHAN KERING-PROTEIN

## 1.1. Daya Cerna Bahan Kering

Untuk mengetahui konsumsi ransum dilakukan dengan menimbang ransum yang diberikan dikurangi dengan sisa ransum setiap hari. Konsumsi bahan kering diperoleh dari mengalikan konsumsi ransum dengan analisis kadar bahan kering ransum (105°C). Untuk mengetahui berat kering feses dilakukan dengan cara mengumpulkan feses masing-masing hewan percobaan setiap hari selama 7 hari dan dikomposit, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kadar bahan kering (60°C) dan bahan kering (105°C), maka berat feses dapat diketahui.

Dari data konsumsi ransum dan berat feses yang didapatkan dimasukkan ke dalam ransum daya cerna bahan kering sebagai berikut :

$$\text{Daya Cerna Bahan Kering} = \frac{\text{Konsumsi Bahan Kering} - \text{Berat Kering Feses}}{\text{Konsumsi Bahan Kering}} \times 100 \%$$

## 1.2. Daya Cerna Protein

Untuk menentukannya perlu mengetahui konsumsi ransum yang diperoleh dari konsumsi bahan kering dan hasil analisa kadar protein ransum. Selanjutnya perlu diketahui pula

protein dalam feses yang diperoleh dari berat kering feses dan hasil analisis kadar protein feses.

Dari data tersebut maka daya cerna protein dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya Cerna Protein} = \frac{\text{Konsumsi Bahan Kering} \times \% \text{ Protein Dalam Ransum} - \text{Berat Kering Feses} \times \% \text{ Protein Dalam Feses}}{\text{Konsumsi Bahan Kering} \times \% \text{ Protein Dalam Ransum}} \times 100\%$$

#### 1.4. Prosedur Analisis Bahan Kering

Cawan porselin dicuci bersih dan dibilas dengan aquadest, kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama 1 jam, selanjutnya dimasukkan ke dalam exicator ± 10-15 menit, kemudian ditimbang (= A gram).

Cawan porselin diisi sampel ± 5 gram (= B gram). Cawan porselin yang berisi sampel tersebut dimasukkan ke dalam oven 105°C selama 1 malam, kemudian dimasukkan ke dalam exicator hingga dingin ± 10-15 menit, selanjutnya ditimbang (= C gram).

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

### 1.3. Prosedur Analisis Protein

Sampel feses ditimbang secara seksama  $\pm$  200 mg dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl yang di dalamnya telah berisi 1 gr  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat dan 1 gr  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dan kemudian ditambahkan 3 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat. Campuran tersebut dipanaskan mula-mula dengan api kecil sampai buihnya hilang. Pemanasan dilanjutkan dengan api besar sampai diperoleh larutan yang jernih.

Dengan air aquadest yang telah dipanaskan secukupnya, isi labu Kjeldahl dipindahkan ke labu destilasi. Dalam labu destilasi ini kemudian ditambahkan 15 ml NaOH 40% dan dilakukan destilasi dengan ujung pendingin tercelup ke dalam larutan penampung.

Sebagai larutan penampung, digunakan  $\text{H}_3\text{BO}_4$  4% sebanyak 15 cc yang telah ditambahkan indikator Tashiro (campuran metil merah 0,2% dan metilen biru 0,1 % dengan perbandingan antara keduanya 1 : 1 ).

Setelah destilasi selama 10 menit, penampung diturunkan dari ujung pendingin dan destilasi dilanjutkan selama 2 menit. Destilat yang tertampung dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi biru (tepat). Cara tersebut diatas juga dilakukan terhadap blanko.

Perhitungannya sbb :

$$\text{Kadar N Total} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times \text{N HCl} \times 14,007}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Kadar protein : % N total x 6,25

## LAMPIRAN 2

Analisis Data Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (gr/hr)  
Pada Minggu Terakhir Fase Starter.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	97,94	99,80	110,88	112,84
2	121,52	113,46	117,80	98,20
3	117,80	104,15	99,36	94,49
4	107,78	113,37	108,58	96,53
5	108,36	93,87	98,03	102,73
6	125,07	103,70	109,99	118,77
7	96,70	112,84	102,20	100,60
8	113,72	79,24	89,52	108,76
9	117,09	107,34	97,23	89,52
10	117	90,06	105,48	101,76
Jumlah	1120,98	1017,83	1039,07	1024,20
Rata-rata	112,10	101,78	103,90	102,42
Sd	9,80	11,28	8,25	8,83

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{y..^2}{t \times n} = \frac{4202,08^2}{4 \times 10} = 441436,91$$

$$\begin{aligned} J K T &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - FK \\ &= (97,94)^2 + \dots + (101,76)^2 - 441436,91 \\ &= 445412,45 - 441436 \\ &= 3975,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K P &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i.^2}{n} - FK \\ &= 442122,82 - 441436,91 \\ &= 685,71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K S &= J K T - J K P \\ &= 3289,83 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{J K P}{t - 1}$$

$$= \frac{685,71}{3} = 228,57$$

$$K T S = \frac{J K T}{t(n-1)} = \frac{3289,83}{36} = 91,38$$

$$F_{hitung} = \frac{K T P}{K T S} = 2,5$$

Sidik Ragam Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	685,71	228,57	2,5	2,87	4,38
Sisa	36	3289,83	91,38			
Total	39	3975,54				

ket : Tidak Berbeda Nyata ( $P > 0,05$ )

## LAMPIRAN 3

Analisis Data Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	87,91	113,08	102,42	105,55
2	98,09	103,75	105,91	112,45
3	124,93	101,89	126,49	98,21
4	101,60	118,68	115,22	110,98
5	107,76	116,70	73,46	94,96
6	83,73	90,54	110,10	64,41
7	128	119,86	123,96	91,28
8	82,58	112,33	103,48	80,04
9	139,47	95,76	103,25	113,45
10	64,26	94,58	83,26	131,71
Jumlah	1028,33	1087,17	1057,53	1003,04
Rata-rata	102,83	108,72	105,75	100,30
Sd	23,09	10,79	15,24	18,04

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(4156,07)^2}{4 \times 10} = 431822,95$$

$$\begin{aligned} \text{J K T} &= (97,91)^2 + \dots + (131,71)^2 - \text{FK} \\ &= 443278,61 - 431822,95 \\ &= 11455,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K P} &= \frac{(1028,33)^2 + \dots + (1003,04)^2}{10} - \text{FK} \\ &= 432077,33 - 431822,95 \\ &= 254,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K S} &= 11455,66 - 254,38 \\ &= 11201,28 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{254,38}{4 - 1} = 84,79$$

$$K T S = \frac{11201,28}{4(10 - 1)} = 311,15$$

$$F \text{ hit} = \frac{84,79}{311,15} = 0,27$$

Sidik Ragam Konsumsi Bahan Kering Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	254,38	84,79	0,27	2,87	4,38
Sisa	36	11201,28	311,15			
Total	39	11455,66				

ket : Tidak Berbeda Nyata ( $P > 0,05$ )

## LAMPIRAN 4

Analisis Data Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (gr/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	25,83	26,32	28,24	28,76
2	32,05	29,92	31,07	25,90
3	31,07	27,47	26,20	24,92
4	28,42	29,90	28,64	25,46
5	28,05	24,76	25,85	27,09
6	32,98	27,35	29,01	31,32
7	25,50	28,76	26,95	26,53
8	29,99	20,90	23,81	28,68
9	30,88	28,31	25,64	23,61
10	30,86	23,75	27,82	26,84
Jumlah	295,63	268,44	274,03	270,11
Rata-rata	29,56	26,84	27,40	27,01
Sd	2,53	2,97	2,18	2,33

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(1108,21)^2}{4 \times 10} = 30703,24$$

$$\begin{aligned} \text{J K T} &= (25,83)^2 + \dots + (26,84)^2 - \text{FK} \\ &= 30979,71 - 30703,24 \\ &= 276,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K P} &= \frac{(295,63)^2 + \dots + (270,11)^2}{10} - \text{FK} \\ &= 30750,90 - 30703,24 \\ &= 47,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K S} &= 276,47 - 47,66 \\ &= 228,81 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{47,66}{4 - 1} = 15,89$$

$$K T S = \frac{228,81}{4(10 - 1)} = 6,36$$

$$F \text{ hit} = \frac{15,89}{6,36} = 2,50$$

Sidik Ragam Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	47,66	15,89	2,50	2,87	4,38
Sisa	36	228,81	6,36			
Total	39	276,47				

ket : Tidak Berbeda Nyata ( $P > 0,05$ )

## LAMPIRAN 5

Analisis Data Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	23,73	27,45	24,82	25,58
2	23,77	25,15	25,68	27,25
3	30,28	24,69	30,66	23,80
4	24,62	28,76	27,92	26,90
5	26,12	28,28	17,80	23,01
6	20,29	21,94	26,68	15,61
7	31,02	29,05	30,04	22,12
8	20,01	27,22	25,02	19,40
9	33,80	23,21	25,07	27,50
10	15,57	22,92	22,59	31,92
Jumlah	249,21	258,67	256,26	243,09
Rata-rata	24,92	25,86	25,62	24,30
Sd	5,60	2,62	3,70	4,61

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(1007,23)^2}{4 \times 10} = 25362,81$$

$$\begin{aligned} \text{J K T} &= (23,73)^2 + \dots + (31,92)^2 - \text{FK} \\ &= 26036,11 - 25362,81 \\ &= 673,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K P} &= \frac{(249,21)^2 + \dots + (243,09)^2}{10} - \text{FK} \\ &= 25377,77 - 25362,81 \\ &= 14,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{J K S} &= 673,30 - 14,96 \\ &= 658,38 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{14,96}{4 - 1} = 4,99$$

$$K T S = \frac{658,38}{4(10 - 1)} = 18,29$$

$$F \text{ hit} = \frac{4,99}{18,29} = 0,27$$

Sidik Ragam Konsumsi Protein Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	14,96	4,99	0,27	2,87	4,38
Sisa	36	658,38	18,29			
Total	39	673,34				

ket : Tidak Berbeda Nyata ( $P > 0,05$ )

## LAMPIRAN 6

Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P3	P3
1	75,77	78,62	74,45	69,81
2	74,32	73,20	76,49	75,15
3	71,99	74,01	75,29	74,53
4	78,72	74,42	76,47	73,48
5	74,07	73,08	74,39	71,64
6	73,93	73,71	76,77	70,42
7	77,39	80,15	75	74,16
8	75,38	74,26	75,41	67,03
9	73,58	75,47	75,11	77,29
10	73,73	73,28	75,59	71,63
Jumlah	748,88	750,20	754,97	725,14
Rata-rata	74,89	75,02	75,50	72,51
Sd	1,98	2,43	0,84	2,99

Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering (Arc. Sin %) )

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	60,51	62,45	59,63	56,67
2	59,55	58,82	60,99	60,10
3	58,04	59,35	60,19	59,69
4	62,52	59,61	60,98	59,01
5	59,39	58,75	59,58	57,82
6	59,26	59,18	61,19	57,05
7	61,61	63,54	60	59,45
8	60,26	59,51	60,28	54,96
9	59,07	60,31	60,08	61,54
10	59,17	58,88	60,39	57,82
Jumlah	599,38	600,38	603,32	584,11
Rata-rata	59,94	60,04	60,33	58,41
Sd	1,32	1,64	0,56	1,92

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(2387,19)^2}{4 \times 10} = 142486,90$$

$$\begin{aligned} J K T &= (60,51)^2 + \dots + (57,82)^2 - FK \\ &= 142565,34 - 142466,90 \\ &= 98,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K P &= \frac{(599,38)^2 + \dots + (584,11)^2}{10} - FK \\ &= 142489,20 - 142466,90 \\ &= 22,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K S &= 98,44 - 22,30 \\ &= 76,14 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{22,30}{4 - 1} = 7,43$$

$$K T S = \frac{76,14}{4(10 - 1)} = 2,11$$

$$F \text{ hit} = \frac{7,43}{2,11} = 3,52$$

Sidik Ragam Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (X) pada Minggu Terakhir Fase Starter

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	22,30	7,43	3,52*	2,87	4,38
Sisa	36	76,14	2,11			
Total	39	98,44				

\* : Berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

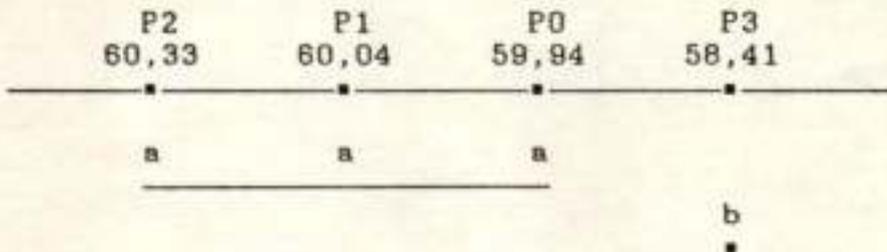
$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \text{ } 5\% (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTS}}{n}} \\ &= 2,028 \times \sqrt{\frac{2 \cdot 2,11}{10}} \\ &= 1,32 \end{aligned}$$

Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (g/hr) di Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda			BNT 5%
		x - 3	x - 0	x - 1	
P2	60,33 a	1,92*	0,39	0,29	1,32
P1	60,04 a	1,63*	0,10		
P0	59,94 a	1,53*			
P3	58,41 b				

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

Notasinya sebagai berikut :



## LAMPIRAN 7

Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%)  
pada Minggu Terakhir Fase Finisher

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	71,15	69,69	69,19	67,56
2	69,64	71,71	76,37	66,84
3	71,67	73,24	70,46	66,72
4	66,44	72,61	69,56	63,51
5	72,19	72,81	69,18	63,71
6	69,84	68,67	71,34	73,12
7	65,28	82,32	75,99	67,66
8	68,11	72,34	67,77	72,60
9	69,93	72,66	70,01	69,92
10	70,31	71,03	73,24	70,35
Jumlah	694,58	727,08	713,11	681,99
Rata-rata	69,46	72,71	71,31	68,19
Sd	2,23	3,68	2,95	3,30

Analisis Data Daya Cerna Bahan Kering (Arc. Sin √%)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	57,51	58,59	56,28	55,28
2	56,56	57,87	60,92	54,84
3	57,84	58,85	57,08	54,77
4	54,59	58,45	56,52	52,84
5	58,17	58,57	56,28	52,96
6	56,69	55,96	57,63	58,77
7	53,90	65,14	60,66	55,34
8	55,62	58,27	55,41	58,44
9	56,75	58,48	56,80	58,74
10	56,99	57,44	58,85	57,01
Jumlah	564,62	585,62	576,43	556,99
Rata-rata	56,46	58,56	57,64	55,69
Sd	1,38	2,49	1,89	2,04

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(2283,66)^2}{4 \times 10} = 130377,57$$

$$\begin{aligned} J K T &= (57,51)^2 + \dots + (57,01)^2 - FK \\ &= 130568,18 - 130377,57 \\ &= 190,61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K P &= \frac{(564,62)^2 + \dots + (556,99)^2}{10} - FK \\ &= 130425,99 - 130377,57 \\ &= 48,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K S &= 190,61 - 48,02 \\ &= 142,59 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{48,02}{4 - 1} = 16,01$$

$$K T S = \frac{142,59}{4(10 - 1)} = 3,96$$

$$F \text{ hit} = \frac{16,01}{3,96} = 4,04$$

Sidik Ragam Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	48,02	16,01	4,04*	2,87	4,38
Sisa	36	142,59	3,96			
Total	39	190,61				

\* : Berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

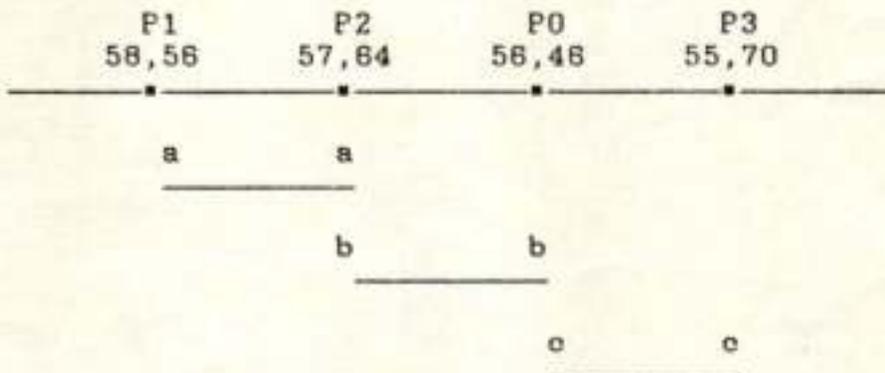
$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t \text{ } 5\% \text{ (db sisa)} \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,028 \times \sqrt{\frac{2 \cdot 3,96}{10}} \\
 &= 1,80
 \end{aligned}$$

Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Per-ekor Ayam (g/hr) di Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda			BNT 5%
		x - 3	x - 0	x - 2	
P1	58,56 a	2,86*	2,1 *	0,92	1,80
P2	57,64 ab	1,94*	1,18		
P0	56,46 bc	0,76			
P3	55,70 c				

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

Notasinya sebagai berikut :



## LAMPIRAN B

Analisis Data Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	93,09	98,65	95,12	88,39
2	94,56	94,53	94,73	95,62
3	96,45	96,77	95,08	95,96
4	95,53	98,13	96,08	93,89
5	95,92	93	95,70	83,10
6	94,94	93,71	95,88	85,18
7	93,52	94,56	95,90	94,56
8	94,42	94,68	99,69	96,09
9	90,88	96,35	97,20	90,26
10	92,65	93,55	95,20	94,71
Jumlah	941,96	953,73	960,56	937,76
Rata-rata	94,20	95,37	96,06	93,78
Sd	1,69	1,99	1,45	2,56

Analisis Data Daya Cerna Protein (Arc. Sin (%))

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	74,76	83,32	77,23	70,08
2	76,51	76,48	76,73	77,92
3	79,14	79,64	77,18	78,40
4	77,79	82,12	78,58	75,69
5	78,35	74,66	78,03	74,77
6	77	76,70	78,26	77,28
7	75,25	76,51	78,32	76,51
8	76,34	76,66	86,81	78,59
9	72,42	78,98	80,30	71,81
10	74,26	75,29	77,30	76,70
Jumlah	761,82	780,36	788,74	757,75
Rata-rata	76,18	78,04	78,87	75,77
Sd	2,04	2,89	2,96	2,83

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(3088,67)^2}{4 \times 10} = 238497,06$$

$$\begin{aligned} J K T &= (74,76)^2 + \dots + (76,70)^2 - FK \\ &= 238827,12 - 238497,06 \\ &= 330,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K P &= \frac{(761,82)^2 + \dots + (757,75)^2}{10} - FK \\ &= 238562,73 - 238497,06 \\ &= 65,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K S &= 330,06 - 65,67 \\ &= 264,39 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{65,67}{4 - 1} = 21,89$$

$$K T S = \frac{264,39}{4(10 - 1)} = 7,34$$

$$F \text{ hit} = \frac{21,89}{7,34} = 2,98$$

Sidik Ragam Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Starter

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	65,67	21,89	2,98*	2,87	4,38
Sisa	36	264,39	7,34			
Total	39	330,06				

\* : Berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

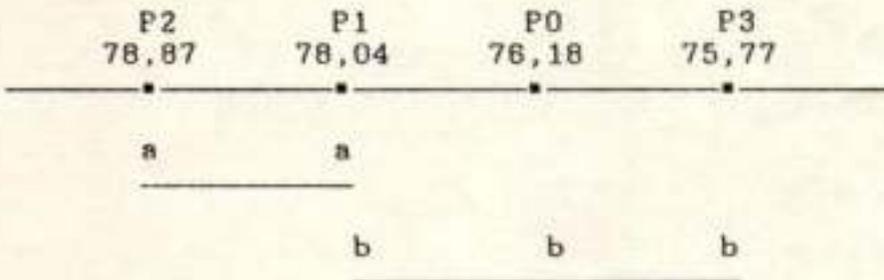
$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \ 5\% \ (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTS}}{n}} \\ &= 2,028 \times \sqrt{\frac{2 \cdot 7,34}{10}} \\ &= 2,46 \end{aligned}$$

Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Starter Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda			BNT 5%
		x - 3	x - 0	x - 1	
P2	78,87 a	3,10*	2,69*	0,83	2,46
P1	78,04 ab	2,27	1,86		
P0	76,18 b	0,41			
P3	75,77 b				

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

Notasinya sebagai berikut :



## LAMPIRAN 9

Analisis Data Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (%) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	93,06	96,96	90,72	85,99
2	90,80	95,46	97,27	94,75
3	93,18	94,14	88,96	93,54
4	81,72	94,09	93,21	76,46
5	91,45	90,63	92,98	80,61
6	82,64	95,22	88,28	95,37
7	96,82	95,22	94,87	85,09
8	92,40	93,16	94,70	91,30
9	95,90	93,90	93,20	94,65
10	84,22	95,06	93,58	92,88
Jumlah	912,19	943,84	937,77	890,64
Rata-rata	91,22	94,38	93,78	89,06
Sd	5,11	1,69	2,76	6,65

Analisis Data Daya Cerna Protein (Arc. Sin (%))

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	74,73	79,96	72,26	68,02
2	72,34	77,69	80,49	76,76
3	74,79	75,96	70,59	75,28
4	64,69	75,93	74,89	60,98
5	73	72,18	74,64	63,88
6	65,38	77,34	82,47	77,57
7	79,72	77,34	76,91	67,28
8	74	74,84	76,69	72,84
9	78,32	75,70	74,88	76,62
10	76,04	77,18	75,33	74,64
Jumlah	733,01	764,10	759,15	713,87
Rata-rata	73,30	76,41	75,92	71,39
Sd	4,90	2,05	3,52	5,92

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(2970,13)^2}{4 \times 10} = 220541,81$$

$$\begin{aligned} J K T &= (74,73)^2 + \dots + (74,64)^2 - FK \\ &= 221388,02 - 220541,81 \\ &= 846,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K P &= \frac{(733,01)^2 + \dots + (713,87)^2}{10} - FK \\ &= 220707,16 - 220541,81 \\ &= 165,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J K S &= 846,21 - 165,35 \\ &= 680,86 \end{aligned}$$

$$K T P = \frac{165,35}{4 - 1} = 55,12$$

$$K T S = \frac{680,86}{4(10 - 1)} = 18,91$$

$$F \text{ hit} = \frac{55,12}{18,91} = 2,91$$

Sidik Ragam Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (X) pada Minggu Terakhir Fase Finisher

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	165,35	55,12	2,91*	2,87	4,38
Sisa	36	680,86	18,91			
Total	39	846,21				

\* : Berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

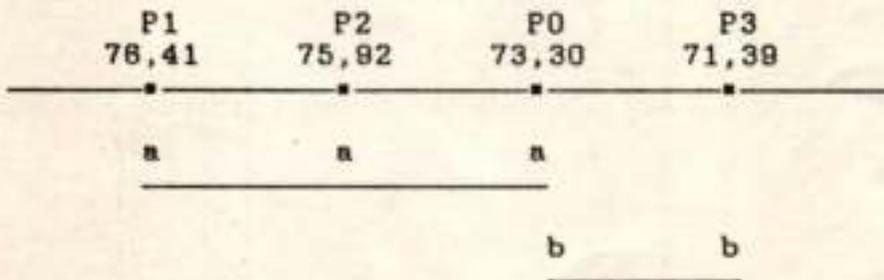
$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \text{ } 5\% (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \cdot \text{KTS}}{n}} \\ &= 2,028 \times \sqrt{\frac{2 \cdot 18,91}{10}} \\ &= 3,94 \end{aligned}$$

Perbedaan Rata-rata Daya Cerna Protein Per-ekor Ayam (g/hr) pada Minggu Terakhir Fase Finisher Berdasarkan Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda			BNT 5%
		x - 3	x - 0	x - 2	
P1	76,41 a	5,02*	3,11	0,49	3,94
P2	75,92 a	4,53*	2,62		
P0	73,30 ab	1,91			
P3	71,39 b				

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

Notasinya sebagai berikut :



## LAMPIRAN 10

## Hasil Analisis Proksimat Pakan Starter dan Finisher

Kadar	Starter	Finisher
Bahan Kering	88,637	88,476
Abu	9,492	6,188
Protein Kasar	23,376	21,442
Lemak Kasar	5,003	7,054
Serat Kasar	3,810	2,070
Mineral (Ca)	2,119	1,839
BETN	46,956	51,722
EM (kkal/kg) *	2963	3190

Sumber : Berdasarkan perhitungan analisis proksimat dari Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, FKH - UNAIR.

\* : tabel Scott dkk. yang dikutip oleh Murtidjo (1987).