

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN FEED ADDITIVE NON ANTIBIOTIK
DALAM RANSUM TERHADAP KADAR PROTEIN
DAN LEMAK KARKAS AYAM PEDAGING



OLEH :

WARIH WARDONO

SURABAYA - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1993

PENGARUH PEMBERIAN *FEED ADDITIVE* NON ANTIBIOTIK
DALAM RANSUM TERHADAP KADAR PROTEIN
DAN LEMAK KARKAS AYAM PEDAGING

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

Oleh :

WARIH WARDONO

NIM. 068811433

Menyetujui

Komisi Pembimbing



Dady S. Nazar, M. Sc., Drh.

Pembimbing Pertama



Chairul A. Nidom, M. S., 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,
Panitia Penguji



Sri Hidanah, M.S., Ir.

K e t u a



Setiawati Sigit, M.S., Drh.

S e k r e t a r i s



Dady S. Nazar, M.Sc., Drh.

A n g g o t a



Soetji Prawesthirini, S.U., Drh.

A n g g o t a



Chairul A. Nidom, M.S. Drh.

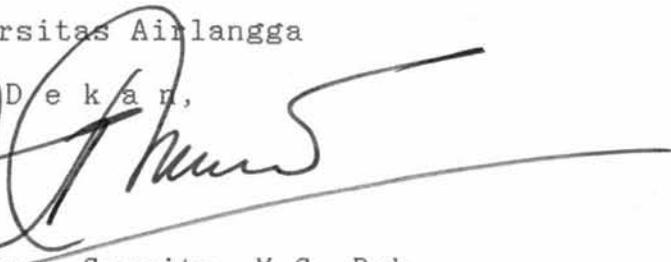
A n g g o t a

Surabaya, 17 Nopember 1993

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

D e k a n,



DR. H. Rochiman Sasmita, M.S. Drh.

NIP. 130 350 739

PENGARUH PEMBERIAN *FEED ADDITIVE* NON ANTIBIOTIK
DALAM RANSUM TERHADAP KADAR PROTEIN
DAN LEMAK KARKAS AYAM PEDAGING

WARIH WARDONO

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi Halquinol dalam ransum terhadap kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging.

Dalam penelitian ini menggunakan 40 ekor ayam pedaging jantan umur dua minggu, yang telah diadaptasikan mulai umur satu hari dibagi dalam empat kelompok perlakuan. Tiap kelompok perlakuan mendapat ransum yang diberi Halquinol dengan konsentrasi yang berbeda-beda ; P0 (tanpa penambahan Halquinol) sebagai kontrol, P1 (pemberian Halquinol dengan konsentrasi 30 ppm), P2 (pemberian Halquinol dengan konsentrasi 45 ppm), P3 (pemberian Halquinol dengan konsentrasi 60 ppm). Selama penelitian ayam mendapat pakan *starter* dan *finisher*.

Setelah ayam berumur tujuh minggu dilakukan pengambilan sampel sebanyak lima ekor dari setiap perlakuan dan dipilih secara acak. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Halquinol dalam ransum mempengaruhi kadar protein dan lemak daging karkas. Kadar protein daging karkas tertinggi didapatkan pada perlakuan P2 walaupun tidak berbeda dengan perlakuan P1, sedangkan perlakuan P3 hasilnya tidak berbeda nyata dengan P0. Kadar lemak daging karkas tertinggi didapatkan pada perlakuan P2, sedangkan perlakuan P1, P3 hasilnya tidak berbeda nyata dengan P0.

Kesimpulan dari penelitian ini, hasil terbaik diperoleh dengan menambahkan Halquinol dalam ransum sebesar 45 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia yang telah dilimpahkanNya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Daddy S. Nazar M.Sc. Drh. selaku pembimbing pertama dan Bapak Chairul A. Nidom M.S. Drh. selaku pembimbing kedua yang selalu bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasihat yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bantuan moral dan material serta kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas bantuan yang telah diberikan selama penelitian.

Kepada Ayah dan Ibu tercinta serta Saudara-saudaraku, rasa terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan atas dorongan semangat dan doa restu selama pendidikan sampai berakhir.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Pimpinan PT. MULTIBREEDER ADIRAMA INDONESIA dan Bapak Pimpinan PT. CIBA GEIGY INDONESIA atas partisipasi dan bantuan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian ini.

Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan di atas dan telah memberikan bantuan serta perhatiannya, diucapkan terima kasih.

Semoga segala amalnya mendapat imbalan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Amin.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, walaupun demikian semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi mereka yang memerlukannya.

Surabaya, Nopember 1993

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
Pencernaan pada Ayam	5
<i>Feed Additive</i>	10
Halquinol	12
Karkas Ayam Pedaging	15
Protein	17
Lemak	19
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	21
Waktu dan Tempat Penelitian	21
Materi Penelitian	21
Metode Penelitian	22
Peubah yang Diamati	24
Analisis Data	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN	25
Kadar Protein Karkas	25
Kadar Lemak Karkas	26

BAB V.	PEMBAHASAN	28
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
	RINGKASAN	35
	DAFTAR PUSTAKA	38
	LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel.		Halaman
1.	Enzim-enzim Pencernaan Pada Ayam	9
2.	Kadar Protein, Lemak, Abu dan Air Karkas Ayam	16
3.	Pembagian Kelompok Perlakuan Sesuai dengan Pemberian Halquinol dalam Ransum	23
4.	Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Protein Daging Karkas pada Pemberian Halquinol dalam Ransum	25
5.	Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Lemak Daging Karkas pada Pemberian Halquinol dalam Ransum	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar.	Halaman
1. Saluran Pencernaan Ayam	6
2. Rumus Bangun Halquinol	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.	Halaman
1. Susunan Pakan dan Hasil Analisis Proksimat	42
2. Prosedur Analisis Kadar Protein Daging Karkas Secara Mikro Kjeldahl	43
3. Prosedur Analisis Kadar Lemak Daging Karkas Secara Ekstraksi	45
4. Hasil Analisis Laboratorium Kadar Protein Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	46
5. Analisis Statistik Arcsin $\sqrt{\text{Persentase}}$ Kadar Protein Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	47
6. Uji Beda Nyata Terkecil Kadar Protein Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	49
7. Hasil Analisis Laboratorium Kadar Lemak Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	50
8. Analisis Statistik Arcsin $\sqrt{\text{Persentase}}$ Kadar Lemak Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	51
9. Uji Beda Nyata Terkecil Kadar Lemak Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan	53
10. Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Pertambahan Berat Badan, Konsumsi Pakan dan Konversi Pakan	54

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Populasi penduduk yang berkembang, meningkatnya pendapatan perkapita dan kesadaran gizi yang semakin baik mengakibatkan tuntutan akan makanan bergizi dalam menu sehari-hari menjadi kebutuhan yang tak terelakkan.

Standar konsumsi protein hewani perkapita perhari adalah 55 g protein yang terdiri dari 80 % (44 g) protein nabati dan 20 % (11 g) protein hewani yang terbagi atas 6,5 g protein asal ikan dan 4,5 g protein asal ternak. Konsumsi protein asal ternak dari standar 4,5 g/kapita/hari baru tercapai 3,1 g (69 %) (Anonimus 1992a), sehingga Pemerintah berupaya mendorong dan meningkatkan produk hewani, khususnya yang berasal dari daging dan telur unggas, agar dapat mencukupi konsumsi protein hewani.

Ayam pedaging, dipandang mampu mencukupi kebutuhan protein hewani karena mempunyai banyak keunggulan, antara lain produksi sangat efisien, harga terjangkau dan nilai gizi tinggi (Anonimus, 1992b).

Dalam pemeliharaan ayam, pakan memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu usaha peternakan, disamping bibit, pengelolaan, pemberantasan dan pencegahan penyakit, dan pemasaran produk ternak. Bila ditinjau dari segi ekonomi, biaya yang diperlukan untuk pemberian pakan adalah

yang paling tinggi yaitu berkisar antara 60 - 70 % dari seluruh biaya produksi (Anonimus, 1992b).

Ransum adalah susunan pakan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan yang diberikan pada ternak untuk keperluan hidupnya selama 24 jam. Ransum dikatakan sempurna bila didalamnya terdapat bahan-bahan pakan yang cukup dengan perbandingan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan yang digunakan merupakan bahan yang dapat dimakan, dicerna dan dapat digunakan ternak untuk kepentingan hidupnya (Tillman dkk, 1986).

Menurut Wahju (1985), penyusunan pakan harus memperhatikan kandungan zat-zat makanan yang dibutuhkan dan sedapat mungkin dengan harga yang murah untuk menghasilkan pertumbuhan tubuh, produksi dan efisiensi penggunaan pakan yang maksimal. Untuk meyakinkan bahwa zat-zat makanan dalam ransum itu dapat dikonsumsi, dicerna, dicegah dari kerusakan, diabsorpsi dan ditransportasikan ke dalam sel-sel tubuh, sering ditambahkan bahan pakan yang bukan zat makanan atau yang sering disebut *feed additive* dalam ransum.

Pemakaian antibiotik, bahan kimia dan hormon sebagai *feed additive* pada usaha peternakan semakin meluas, karena terbukti dapat mengefisiensikan penggunaan pakan, meningkatkan laju pertumbuhan dan sangat efektif dalam memperbaiki performans yang diharapkan pada ternak sehingga sangat menguntungkan usaha peternakan (Booth, 1974 dan Samantra, 1992).

Akhir-akhir ini pemakaian *feed additive* mendapat perhatian baik di kalangan ahli peternakan maupun di kalangan konsumen. Di satu sisi pemakaian bahan ini dirasa sangat efektif dan menguntungkan, dipihak lain dikhawatirkan dapat mempengaruhi kesehatan manusia, karena adanya residu dan resistensi yang ditimbulkan akibat pemakaian bahan ini (Booth, 1974). Untuk itu dicari alternatif dalam pemakaian *feed additive* dengan menggunakan bahan-bahan yang tidak menimbulkan residu dan resistensi tetapi mempunyai kemampuan yang sama, misalnya Halquinol.

Perumusan Masalah

Penambahan Halquinol sebagai *feed additive* dalam ransum dengan dosis yang telah dianjurkan oleh pabrik yaitu sebesar 30 - 60 ppm, dapat menyempurnakan dan meningkatkan efisiensi penyerapan pakan (Anonimus 1984) dan dari sini dapat dirumuskan masalah : Sejauh mana pengaruh pemberian Halquinol dalam ransum, dapat mempengaruhi kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi Halquinol dalam ransum terhadap kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging.

Hipotesa Penelitian

Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : terdapat pengaruh pemberian berbagai konsentrasi Halquinol sebagai *feed additive* dalam ransum terhadap kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging.

Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini bermanfaat bagi peternak dalam usaha meningkatkan efisiensi pemberian pakan. Dengan demikian tingginya biaya produksi dapat ditekan serendah mungkin dan memperoleh hasil produksi yang diinginkan tanpa mengurangi kualitas produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

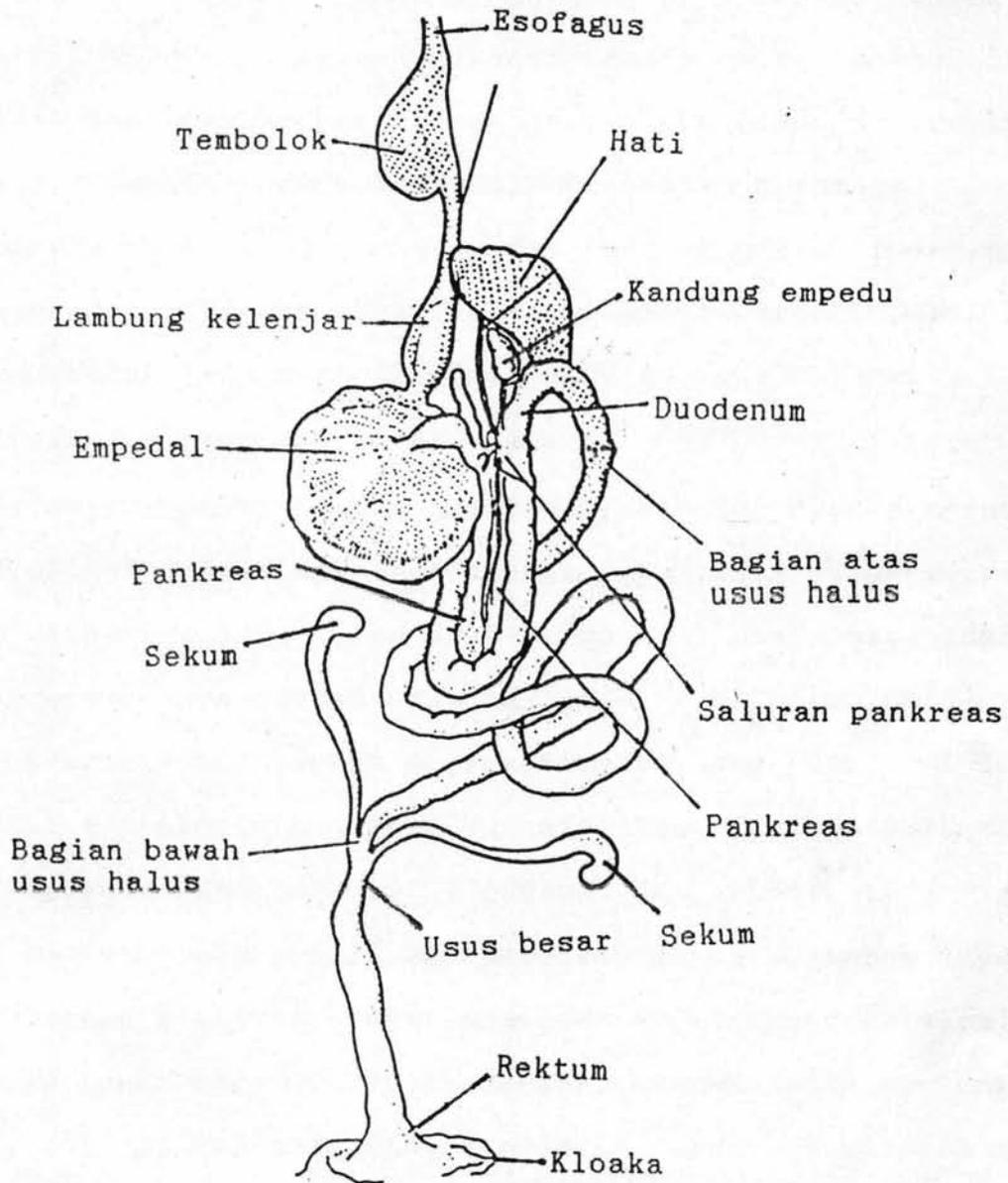
Pencernaan pada Ayam

Makanan sebelum dapat dicerna akan mengalami suatu proses secara mekanis dan kimia di dalam saluran pencernaan untuk diubah menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Proses inilah yang disebut pencernaan makanan (Nasheim and Card, 1976).

Proses pencernaan meliputi penelanan, maserasi, penggilingan makanan di empedal dan reaksi enzimatik dari ludah, lambung, usus, pankreas, empedu dari hati, asam lambung serta pencernaan oleh bakteri (Sturkie, 1978).

Organ pencernaan pada ayam terdiri dari mulut, faring, esofagus, tembolok, lambung kelenjar (*proventrikulus*), empedal (*gizzard*), usus halus, sekum, dan kloaka (Sturkie, 1978). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.

Mulut, esofagus, tembolok. Ayam tidak mempunyai gigi sehingga tidak terjadi proses pengunyahan (Tillman dkk, 1986). Lidah mendorong pakan ke dalam esofagus dengan bantuan pelumasan air ludah. Esofagus adalah saluran yang menuju tembolok dan terus berlanjut ke lambung kelenjar. Di dalam tembolok makanan akan disimpan untuk sementara (Nasheim and Card, 1976 dan Anggorodi, 1985).



Gambar 1. Saluran Pencernaan Ayam.

Sumber : Avian Physiology. 3rd Edition.
(Sturkie, 1978).

Lambung kelenjar (*proventrikulus*). Adanya pepsin dan HCl yang dihasilkan oleh dinding lambung kelenjar membantu pencernaan protein. Karena makanan berada dalam waktu yang singkat, kemungkinan pencernaan di lambung kelenjar relatif sedikit (Nasheim and Card, 1976). Masuknya makanan ke dalam lambung kelenjar dari tembolok dan ke empedal dipengaruhi oleh gerakan di dalam tembolok dan empedal (Sturkie, 1978).

Empedal (*gizzard*). Fungsi empedal adalah menggiling atau menghancurkan partikel makanan. Hal ini disebabkan adanya otot-otot kuat yang dapat berkontraksi secara teratur untuk menghancurkan makanan sampai menjadi bentuk pasta yang selanjutnya masuk ke dalam usus halus (Tillman, dkk, 1986). Proses ini secara normal dibantu oleh kehadiran batu-batu kecil yang sering disebut *grit* (Nasheim and Card, 1976). *Grit* dapat meningkatkan gerakan dan aksi penggilingan di dalam empadal (Sturkie, 1978).

Pankreas. Pankreas mensekresikan getah pankreas yang dapat menetralkan sekresi asam dari lambung kelenjar (Nasheim and Card, 1976). Getah ini mengandung enzim amilolitik, proteolitik dan lipolitik yang menghidrolisis karbohidrat, protein dan lemak (Sturkie, 1978 dan Anggorodi 1983).

Hati. Fungsi hati dalam pencernaan adalah menghasilkan empedu (Nasheim, 1976), yang membantu dalam absorpsi lemak dengan cara emulsifikasi dan mengaktifkan lipase dari pankreas. (Sturkie, 1978 dan Tillman dkk, 1986).

Usus halus. Usus halus terdiri dari *duodenum*, *jejenum* dan *illeum* (Sturkie, 1978). Pencernaan dan penyerapan makanan terutama berlangsung di usus halus (Nasheim and Card, 1976). Enzim yang dihasilkan oleh pankreas dan mukosa usus halus akan memecah zat-zat makanan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana sehingga zat-zat tersebut dapat diserap oleh *villi-villi* mukosa usus halus (Nasheim and Card, 1976 dan Sturkie, 1978).

Sekum. Sekum berfungsi sebagai tempat pencernaan serat kasar oleh mikroorganisme dan tempat penyerapan air dari pakan yang telah tercerna (Nasheim and Card, 1976 dan Sturkie, 1978).

Usus besar dan kloaka. Usus besar unggas sangat pendek dibanding hewan non-ruminansia lain. Aktifitas mikroorganisme dalam usus besar unggas sangat rendah (Tillman dkk, 1986). Kloaka merupakan pertemuan atau muara dari saluran pengeluaran sistim pencernaan, urinaria dan reproduksi (Nasheim and Card, 1976 dan Sturkie, 1978).

Enzim-enzim saluran pencernaan ayam dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil akhir pencernaan protein berupa asam amino akan diserap ke dalam vena porta dan kemudian diangkut ke hati untuk disimpan sebagai cadangan protein yang dapat dipergunakan untuk sintesa protein jaringan dan senyawa nitrogen lainnya (Tillman dkk, 1986 dan Bondi, 1987).

Tabel 1. Enzim-enzim pencernaan pada ayam

Tempat	Enzim	Substrat	Hasil Akhir
Mulut	Amilase	Karbohidrat	Glukosa, maltosa, dekstrosa
Lambung Kelenjar	Pepsin	Protein	Peptida
Usus Halus Diproduksi oleh penkreas	Amilase	Karbohidrat	Glukosa, maltosa, dekstrosa
	Lipase	Lemak	Asam lemak, monogliserida
	Tripsin Khimotripsin Elastase Karboksi- peptidase	Protein	Asam amino, peptida kecil
Diproduksi oleh usus halus	Maltase	Maltosa	Glukosa
	Sukrase	Sukrosa	Glukosa dan fruktosa
	Aminopeptidase Dipeptidase	Peptida	Asam amino

Sumber : Poutry Production. 11th Edition.
(Nasheim and Card, 1976).

Lipida makanan sebagian besar masuk vena porta melalui sitim limfatika. Sebagian kecil langsung diserap ke dalam vena porta. Trigliserida dibawa ke hati dan mengalami hidrolisis dan asam-asam lemak digunakan untuk energi atau sintesis lemak (Tillman dkk, 1986 dan Bondi, 1987).

Saluran pencernaan ayam adalah tempat hidup yang baik untuk mikroorganisme termasuk bakteri, protozoa, jamur dan

organisme tingkat tinggi lain yang menjadi parasit dalam induk semang. Adanya mikroorganisme ini menyebabkan banyak perubahan anatomis. Umumnya usus halus ayam yang mengandung flora bakteri normal lebih panjang dan lebih berat dibanding usus halus ayam yang bebas bakteri (Wahju, 1985).

Istifanus et al (1985) yang mengutip dari berbagai penelitian mengatakan bahwa infeksi tunggal dengan *Clostridium perfringens*, *Clostridium welchii*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium* pada ayam dapat memperlambat pertumbuhan. Hal ini disebabkan mikroorganisme tersebut memproduksi toksin atau hasil metabolit lain yang mengiritasi dan meningkatkan ketebalan dinding usus sehingga menurunkan penyerapan zat-zat makanan.

Feed Additive

Menurut Shillman (1974) yang dikutip oleh Booth (1976) *feed additive* didefinisikan sebagai obat, bahan kimia atau substansi biologi yang ditambahkan ke dalam ransum hewan dalam jumlah atau konsentrasi kecil untuk memperbaiki performans atau produksi.

Obat-obat hewan dan bahan kimia selain digunakan untuk pengobatan dan pencegahan juga dipakai sebagai *feed additive* untuk meningkatkan laju pertumbuhan, memperbaiki efisiensi pakan, mengontrol performans, mempertinggi nafsu makan, dan meningkatkan produksi (Booth, 1976).

Bahan pemacu pertumbuhan yang paling sering digunakan adalah antibiotik (Nasheim and Card, 1976), misalnya Zinc Bacitracin, Flavomycin (Bambermycin), Tilosin, Kitasamycin, Virginiamycin, Spiramycin, Tiamulin Hidrogen Fumarat (Anonimus, 1987).

Anggorodi (1983) dan Supriyantono (1992) mengemukakan bahwa pemakaian antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan merupakan pengaruh sekunder. Hal ini disebabkan antibiotik merupakan obat bukan zat makanan, sehingga khasiatnya dalam mempercepat pertumbuhan adalah tidak langsung. Dijelaskan pula bahwa mekanisme antibiotik sehingga dapat mempertinggi laju pertumbuhan belum dapat diterangkan dengan sempurna meskipun sudah banyak teori yang telah dikemukakan, diantaranya adalah sebagai berikut : 1) Menekan infeksi dan produksi toksin oleh mikroorganisme. 2) Menghalangi tumbuhnya mikroorganisme yang merusak zat makanan dan membantu pertumbuhan mikroorganisme yang mensintesis zat makanan. 3) Meningkatkan efisiensi penyerapan dan penggunaan makanan karena menipiskan dinding saluran pencernaan.

Banyaknya keuntungan yang diperoleh dari penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan tidak lepas dari adanya kerugian yang mengancam kesehatan manusia dan ternak akibat penggunaannya. Menurut Parakkasi (1983), dampak negatif pemakaian antibiotik sebagai *feed additive* yaitu :

- 1) Kemungkinan terdapatnya strain bakteri patogen yang resisten terhadap antibiotik dan strain ini dapat

dipindahkan pada manusia atau ternak. 2) Kemungkinan terdapatnya residu antibiotik yang akan termakan oleh konsumen.

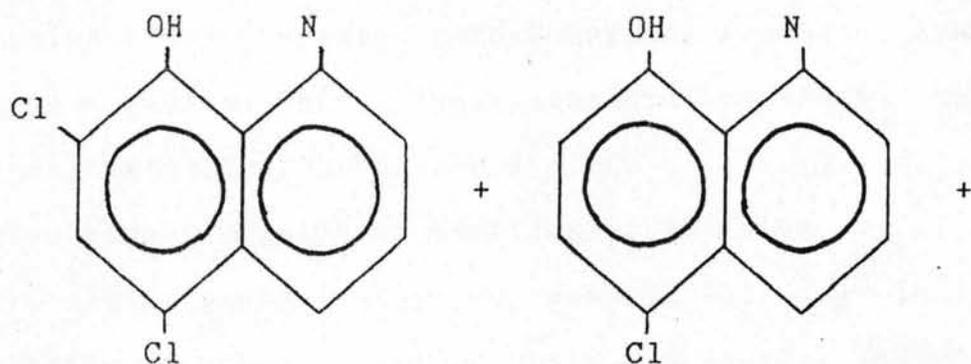
Adanya dampak negatif dari pemberian *feed additive*, perlu dicari alternatif bahan pemacu pertumbuhan yang ideal dengan memiliki beberapa sifat antara lain : 1) Memiliki kemampuan sebagai pemacu pertumbuhan. 2) Memiliki mekanisme kerja fisiologis. 3) Tidak bersifat racun terhadap ternak dan manusia. 4) Dapat dimetabolisme secara keseluruhan atau tidak meninggalkan residu. 5) Memiliki kestabilan yang tinggi. 6) Memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan menguntungkan. (Samantra, 1993).

Halquinol

Halquinol adalah bahan non antibiotik derivat dari quinolin yang terdiri dari tiga senyawa kimia yaitu : 5,7-dichloroquinolin-8-ol, 5-chloroquinolin-8-ol dan 5-chloroquinolin-8-ol (Martindale, 1987) dengan rumus bangun seperti pada gambar 2.

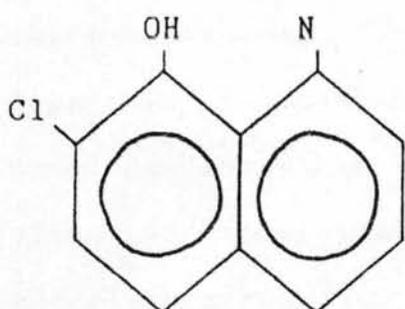
Halquinol merupakan zat kimia yang stabil, hampir tidak memiliki daya racun sehingga aman diberikan pada ternak dengan dosis yang dianjurkan. Pada tingkat dosis ini residu obat yang mungkin timbul telah dideteksi secara ilmiah tidak memberikan dampak yang membahayakan (Anonimus, 1985). Dibandingkan dengan antibiotik, Halquinol mempunyai keunggulan yaitu tidak meninggalkan residu dalam daging atau

telur dan juga tidak menyebabkan resistensi. Pemberian melalui pakan, sebagian besar akan diekskresikan melalui feses dan hanya sedikit sekali yang terserap (Anonimus, 1982 dan Anonimus, 1985).



5,7 dichloroquinolin-8-ol

5 chloroquinolin-8-ol



7 chloroquinolin-8-ol

Gambar 2. Rumus Bangun Halquinol

Sumber : The Extra Pharmacopoeia. 29th Edition.
(Martindale, 1987).

Selain sebagai khemoterapi yang berspektrum luas, dengan kemampuan untuk membunuh mikroba seperti bakteri, jamur dan protozoa yang sering mengganggu pencernaan, Halquinol memiliki khasiat unik dalam sistim saluran pencernaan dengan cara memperlambat gerak peristaltik usus

sehingga waktu pencernaan makanan lebih lama sehingga penyerapannya lebih sempurna dan efisien (Anonimus, 1982 dan Anonimus, 1985). Hal ini telah dibuktikan oleh Kompiang (1985) dalam Anonimus (1985) dengan menggunakan zat pewarna chromix oxide sebagai "penanda". Pada penggunaan tanpa Halquinol, chromix oxide keluar bersama kotoran ayam satu sampai dua jam lebih awal dibandingkan dengan campuran chromix oxide dengan Halquinol.

Menurut penelitian Kompiang (1985) pada ayam petelur dan pedaging yang dikutip Anonimus (1985), Halquinol dapat memberikan keuntungan lain seperti : memperpanjang produksi telur dan meningkatkan produktifitas unggas hingga 5 % untuk setiap masa produksi, mengurangi tingkat pengafkiran dan meningkatkan kesehatan ayam kelompok produksi, memperbaiki konversi penggunaan pakan, memacu laju pertumbuhan ayam pedaging dan mempertahankan produktifitas dalam keadaan *stress* (tercekam).

Pada manusia, Halquinol digunakan untuk campuran obat kulit yaitu gatal-gatal dan bengkak pada kulit. Selain itu juga untuk pengobatan amobiasis saluran pencernaan dan beberapa kasus diare (Martindale, 1987). Penambahan Halquinol dalam pakan udang dapat meningkatkan laju pertumbuhan (Kompiang, 1989).

Pemakaian Halquinol untuk peningkatan efisiensi produksi dan pencegahan penyakit adalah sebesar 30 - 60 ppm (Anonimus, 1982 dan Anonimus, 1985).

Karkas Ayam Pedaging

Karkas ayam pedaging ialah bagian dari ayam pedaging hidup, setelah dipotong, dibului, dikeluarkan jerohan dan lemak abdominalnya, dipotong kepala dan leher serta kedua kaki bagian bawah (Anonimus 1991).

Komponen karkas terdiri dari tulang, daging yang berasal dari otot, dan lemak (Soeparno, 1992). Diantara ketiga komponen tersebut yang tumbuh paling awal adalah tulang diikuti pertumbuhan otot dan yang terakhir adalah lemak. Pada karkas ayam muda, proporsi tulang dan daging lebih tinggi. Semakin tua, proporsi lemak yang tertinggi (Acker, 1983 dan Anonimus 1992b). Penimbunan lemak pada karkas terbentuk dengan cepat dan terus berlangsung mulai umur sekitar 45 hari keatas (Anonimus, 1992b).

Jull (1975) telah menganalisis kadar protein, lemak, abu dan air karkas berdasarkan bagian karkas dan jenis kelamin, hasilnya seperti pada tabel 3.

Pada berat kering kadar protein karkas mencapai 65 % dan kadar lemak sekitar 17 % (Nasheim and Card, 1976).

Komponen kimia karkas terutama terdiri dari protein, lemak, abu dan air, secara proporsional dapat berubah bila proporsi salah satu komponen mengalami perubahan (Soeparno, 1992). Hafez and Dyer (1969) menyatakan bahwa naiknya kadar lemak karkas selalu diikuti dengan penurunan kadar air.

Kadar air karkas yang tinggi merupakan salah satu faktor pendukung perkembangan jamur dan mikroorganisme,

karena air diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganismenya. Dengan demikian daging yang bermutu salah satu syaratnya adalah mempunyai kadar air yang rendah (Ketaren, 1986).

Tabel 2. Kadar Protein, Lemak, Abu dan Air dari Karkas Ayam.

Bagian	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)
Otot dada, jantan	23,5	1,12	1,11	74,6
Otot paha, jantan	20,1	4,39	1,05	74,5
Bagian edibel yang tersisa, jantan	17,3	24,10	0,79	57,6
Bagian edibel keseluruhan, jantan	19,9	24,10	0,97	68,3
Bagian edibel keseluruhan, betina	19,3	10,90	0,9	68,3
Bagian edibel keseluruhan, ayam kebiri	18,7	11,90	1,03	66,2

Keterangan : Edibel : bagian yang dapat dimakan

Sumber : Poultry Husbandry. 3rd Edition.
(Jull, 1975).

Kandungan lemak intraselular di dalam serabut-serabut otot yang disebut lemak intramuskular menentukan nilai kalori daging (Soeparno, 1992). Lemak intramuskular merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi kualitas daging karena lemak intramuskular meningkatkan kelezatan dan

daya suka terhadap daging dengan meningkatkan aroma dan cita rasa (Soeparno, 1992 dan Abubakar, 1992).

Daging ayam mempunyai nilai nutrisi yang tinggi, hal ini disebabkan daging ayam mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Soeparno, 1992).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar protein dan lemak karkas adalah : genetik, lingkungan, nutrisi, umur dan jenis kelamin. (Soeparno, 1992).

Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks yang terdiri dari hidrogen, karbon, oksigen, nitrogen (Nasheim and Card, 1976). Protein dibentuk dari asam-asam amino yang berbentuk rantai melalui ikatan-ikatan peptida, yang menghubungkan gugusan amino dari asam amino yang satu dengan gugusan karboksil dari asam amino berikutnya (Ganong, 1988 dan Church, 1986).

Asam amino sebagai unsur utama atau unit dasar dari struktur protein berjumlah sekitar 20 buah. Manusia dan hewan hanya dapat membentuk setengahnya dari yang diperlukan sisanya harus ada dalam makanan, yang disebut asam amino esensial, yaitu : arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methoinin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin. Sedangkan asam amino yang dapat disintesa oleh tubuh disebut asam amino non esensial, antara lain : alanin, asam

aspartat, sitrulin, sistin, asam glutamin, glisin, prolin, hodroksiprolin, serin, dan tirosin. (Church, 1986 dan Meyes *et al*, 1987).

Protein adalah materi dasar penyusun hampir semua jaringan tubuh, misalnya : tulang, otot, kulit dan bulu (Sturkie, 1976). Oleh karena itu pemberian pakan harus cukup mengandung protein. Akan tetapi jumlah protein yang dapat ditimbun dalam sel terbatas, dimana bila sel telah mencapai batas tertentu setiap penambahan asam amino akan dipecah dan digunakan sebagai sumber energi (Anggorodi, 1985). Kelebihan protein dalam tubuh disimpan sebagai cadangan protein di beberapa organ, misalnya : hati, otot, dan jumlahnya sedikit sekali, yaitu 5 - 7 % dari jumlah total protein tubuh (Bondi, 1987).

Secara umum tubuh ternak tersusun dari tiga tipe jaringan, yaitu : otot, jaringan ikat fibrus dan jaringan adiposa. Otot dan jaringan ikat merupakan komponen utama karkas ternak pedaging (Soeparno, 1992). Protein otot dikategorikan dalam protein sarkoplasma, protein miofibrilar dan protein jaringan ikat (Hafez and Dyer, 1969). Protein otot mengandung semua asam amino esensial (Soeparno, 1992).

Kolagen adalah protein utama jaringan ikat. Jaringan ikat terdapat disemua komponen tubuh sehingga kolagen merupakan protein yang paling banyak terdapat dalam tubuh ternak (Hafez and Dyer, 1969 dan Soeparno, 1992). Kolagen

mempunyai peranan penting terhadap kualitas karkas karena mempengaruhi keliatan daging (Soeparno, 1992).

Lemak

Lemak adalah lipida sederhana, yaitu ester-ester gliserol dari asam lemak berantai panjang yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen (Nasheim and Card, 1976 dan Tillman dkk., 1984).

Komposisi lemak daging ayam terutama terdiri dari trigliserida dengan asam lemak yang sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh ganda oleat dan linoleat (Anggorodi, 1983 dan Soegih, 1992).

Lemak merupakan sumber energi yang baik bagi hewan karena kandungan energinya paling tinggi dan merupakan suatu bentuk untuk menyimpan energi (Anggorodi, 1983). Energi dari sebagian besar lemak di dalam tubuh tersimpan dalam depot lemak, termasuk lemak otot atau lemak intramuskular (Soeparno, 1992). Pada saat ternak kekurangan zat-zat nutrisi maka kebutuhan energi akan diperoleh dengan memobilisasi lemak cadangan (Parrakasi, 1990), dimana trigliserida jaringan adiposa akan dipecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas yang dilepas ke aliran darah untuk diangkut ke jaringan yang memerlukan energi (Hafez and Dyer, 1969 dan Meyes *et al*, 1987). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa depot lemak adalah jaringan yang sangat aktif dan

dinamis, yang mengalami pemecahan dan resintesis terus menerus (Church, 1983).

Pada ternak muda deposisi lemak terjadi di sekitar jerohan. Dengan bertambahnya umur dan konsumsi energi deposisi lemak juga terjadi di antara otot (intermuskular), lapisan bawah kulit (subkutan) dan diantara ikatan serabut otot atau intramuskular (Soeparno, 1992).

Selama periode penggemukan perkembangan serabut otot terhambat karena terbatasnya ukuran serabut otot dan pertambahan berat otot terutama disebabkan oleh deposisi lemak intramuskular (Soeparno, 1992). Deposisi lemak berbeda diantara ternak, spesies, umur dan diantara otot. Pada umumnya penurunan aktifitas otot, bila faktor lain mempunyai pengaruh yang konstan, akan meningkatkan deposisi lemak dalam jaringan otot (Hafez and Dyer, 1969 dan Soeparno, 1992).

BAB III

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, selama tujuh minggu mulai tanggal 10 Desember 1992 dan berakhir tanggal 30 Januari 1993.

Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging jantan strain LOHMAN MF-202 sebanyak 40 ekor. Selama penelitian ayam mendapat ransum *starter* dan *finisher* yang disusun sendiri, seperti pada lampiran 1, serta Halquinol (QUIXALUD, dengan kandungan Halquinol 60 %) sebagai *feed additive*. Kandang indukan dan kandang baterai serta peralatannya. Untuk pencegahan penyakit dilakukan vaksinasi ND pada umur empat hari dan empat minggu. Pada umur satu minggu diberikan antikoksidosis Sulfachlozin (Esb-3). Desinfektan yang dipakai adalah SANIVET.

Alat dan bahan untuk analisis laboratorium kadar protein dan lemak karkas meliputi : labu Kjeldahl, hot plate, alat destruksi, asam sulfat pekat, garam Kjeldahl (Na_2SO_4 anhidrat dan $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$), natrium hidroksida 40 %,

asam borat, indikator Tashiro, asam khlorida 0,1 N untuk analisis kadar protein. Alat Soxhlet, kertas saring dan petroleum benzene untuk analisis kadar lemak.

Metode Penelitian

Satu minggu sebelum anak ayam tiba, kandang serta tempat pakan dan minum disucihamakan terlebih dahulu.

Seratus ekor anak ayam umur satu hari diadaptasikan selama dua minggu dengan dipelihara dalam kandang indukan dan diberi pakan *starter* tanpa pemberian Halquinol.

Setelah berumur dua minggu ayam ditimbang untuk mencari rata-rata berat badan yang sama. Kemudian dipindahkan ke dalam kandang baterai, secara acak dibagi menjadi empat kelompok yang terdiri dari 10 ekor, dan diberi nomor untuk memudahkan pengontrolan. Pemilihan kandang baterai untuk semua perlakuan dilakukan secara acak sehingga diharapkan memperoleh kondisi yang sama pada tiap perlakuan. Masing-masing kelompok memperoleh perlakuan dengan pemberian Halquinol dalam ransum seperti pada tabel 3, mulai umur dua minggu sampai akhir penelitian.

Selama periode pemeliharaan pakan dan minuman diberikan secara *ad libitum*.

Pengumpulan sampel dilakukan setelah ayam mencapai umur tujuh minggu.

Tabel 3. Pembagian Kelompok Perlakuan Sesuai dengan Pemberian Halquinol dalam Ransum Pakan.

Kelompok Perlakuan	Penggunaan Halquinol
P0	0 ppm
P1	30 ppm
P2	45 ppm
P3	60 ppm

Sebelum disembelih ayam dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam, tetapi air minum tetap diberikan. Penyembelihan dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam, kemudian ayam digantung dalam posisi kepala dibawah selama kurang lebih satu menit, dengan harapan pengeluaran darah dapat sempurna. Setelah itu ayam dicelupkan ke dalam air hangat dengan suhu sekitar 60 °C untuk memudahkan pencabutan bulu. Pencabutan bulu dilakukan secara manual sampai bersih (Nasheim and Card, 1976).

Sampel diambil dari daging bagian punggung dengan membuat irisan kira-kira seluas 2 x 1 cm² di kiri dan kanan tulang punggung. Irisan dilakukan sampai ke tulang rusuk (Laurent, 1978). Analisis kadar protein dengan cara mikro Kjeldahl. Kadar lemak dianalisis dengan cara ekstraksi menggunakan alat Soxhlet dan sebagai penyari lemak digunakan

petroleum benzene (Sudarmadji, 1989). Cara kerja analisis kadar protein dan lemak daging karkas dapat dilihat pada lampiran 2 dan 3.

Jumlah sampel yang diambil untuk dianalisis sebanyak lima ekor untuk setiap perlakuan dan dipilih secara acak.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam dalam penelitian ini adalah kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging umur tujuh minggu.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium diolah menggunakan sidik ragam dengan Rancangan Acak Lengkap, dan bila terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara kelompok perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Kusriningrum, 1989 dan Steel dan Torrie, 1991).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis laboratorium kadar protein dan lemak daging karkas 20 ekor ayam pedaging jantan, yang terbagi dalam empat perlakuan dengan penambahan Halquinol dalam ransum pakan sebanyak 0 ppm sebagai kontrol, 30 ppm, 45 ppm dan 60 ppm dapat dilihat pada lampiran 4 dan 7.

Kadar Protein Daging Karkas

Nilai rata-rata kadar protein daging karkas hasil analisis laboratorium adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Protein Daging Karkas pada Pemberian Halquinol dalam Ransum.

Perlakuan	Nilai Rata-rata (%) dan Simpangan Baku
P0	21,19 ± 1,18 ^b
P1	23,29 ± 0,69 ^{ab}
P2	25,24 ± 2,29 ^a
P3	21,5 ± 0,8 ^b

Keterangan :

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

Hasil perhitungan menggunakan sidik ragam Rancangan Acak Lengkap kadar protein daging karkas, ternyata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara keempat perlakuan, seperti yang terlihat pada lampiran 5. Setelah dilanjutkan dengan perhitungan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 % diketahui bahwa kadar protein tertinggi didapatkan pada perlakuan P2, dengan konsentrasi pemberian Halquinol sebanyak 45 ppm, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dengan konsentrasi pemberian Halquinol sebanyak 30 ppm. Kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan P0, yang tidak mendapat pemberian Halquinol. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, yang mendapat pemberian Halquinol 60 ppm, dan P1. Hasil perhitungan uji Beda Nyata Terkecil 5 % dapat dilihat pada lampiran 6.

Kadar Lemak Daging Karkas

Nilai rata-rata kadar lemak daging karkas dari hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada tabel 8.

Kadar lemak daging karkas yang dihitung dengan sidik ragam Rancangan Acak Lengkap menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara keempat perlakuan, seperti yang terlihat pada lampiran 8. Setelah dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 %, diketahui bahwa kadar lemak tertinggi didapatkan pada perlakuan P2 dengan konsentrasi pemberian Halquinol sebanyak 45 ppm. Kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan P0 sebagai kontrol, dan tidak berbeda

nyata dengan perlakuan P3 dan P1, yang mendapat pemberian Halquinol sebanyak 60 dan 30 ppm. Perhitungan uji Beda Nyata Terkecil 5 % dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Lemak Daging Karkas pada Pemberian Halquinol dalam Ransum.

Perlakuan	Nilai Rata-rata (%) dan Simpangan Baku
P0	6,05 + 0,51 ^b
P1	6,9 + 0,54 ^b
P2	8,21 + 0,75 ^a
P3	6,13 + 1,25 ^b

Keterangan :

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

BAB V

PEMBAHASAN

Peningkatan kadar protein karkas pada perlakuan P1 dan P2, dan peningkatan kadar lemak daging karkas pada perlakuan P2 disebabkan karena pemberian Halquinol dalam ransum dapat mengakibatkan gerakan peristaltik saluran pencernaan lebih lambat dengan demikian pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lebih efisien (Anonimus, 1985).

Mekanisme kerja Halquinol yang dapat memperlambat gerakan peristaltik saluran pencernaan belum diketahui dengan pasti, tetapi akibat dari mekanisme ini efisiensi penggunaan pakan oleh ayam meningkat (Anonimus, 1985). Hasil penelitian Lestari (1993) menyimpulkan bahwa pemberian Halquinol dalam ransum menghasilkan pertambahan berat badan dan konversi pakan yang berbeda sangat nyata, sedangkan konsumsi pakan tidak berbeda nyata, seperti yang tercantum pada lampiran 10, dan hasil terbaik diperoleh dengan penambahan Halquinol sebesar 45 ppm.

Meningkatnya kadar protein dan lemak karkas pada pemberian Halquinol disebabkan oleh kemampuan Halquinol sebagai khemoterapi berspektrum luas (Anonimus, 1985), yang sama dengan antibiotik, dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme merugikan dalam saluran pencernaan. Pembentukan toksin dan hasil metabolisme oleh mikroorganisme

yang dapat menebalkan dinding saluran pencernaan akan terhambat dan dinding saluran pencernaan menjadi lebih tipis sehingga zat-zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh akan terserap lebih sempurna. Seperti hasil penelitian Sheldon dan Essary (1982) dengan menambahkan antibiotik dalam ransum dapat menurunkan populasi bakteri yang merugikan dan menekan hasil metabolisme bakteri dalam saluran pencernaan. Henry *et al.* (1987) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian ransum yang mengandung Virginiamycin dapat menurunkan berat saluran pencernaan dan meningkatkan penyerapan mineral.

Hewan mengkonsumsi pakan adalah untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan untuk mengkonversikan zat makanan menjadi produk hewan, misalnya energi untuk mencerna makanan, menyerap pakan yang tercerna, transportasi ke tempat biosintesis dan untuk proses metabolisme. Bila energi yang dibutuhkan untuk keperluan tersebut berlebihan, akan disimpan sebagai cadangan energi, misalnya sebagai cadangan protein dan lemak (Bondi, 1987).

Pemberian Halquinol dalam ransum dapat menurunkan pemakaian energi, seperti halnya pada antibiotik. Buresh *et al.* (1985) mengatakan bahwa penambahan Virginiamycin dalam ransum dapat menurunkan jumlah kebutuhan energi untuk menghasilkan per gram berat badan dibandingkan pada ayam yang diberi ransum tanpa penambahan Virginiamycin. Pada ayam yang pakannya dikurangi sebanyak 25 % dengan pemberian Virginiamycin,

kebutuhan energi untuk menghasilkan per gram berat badan sama dengan ayam yang diberi pakan *ad libitum* tanpa Virginiamycin, hal ini disebabkan karena pemakaian energi untuk metabolisme meningkat pada pemberian pakan *ad libitum* tanpa Virginiamycin. Nelson *et al* (1963) yang dikutip oleh March *et al* (1978) dalam penelitiannya tentang bahan pemacu pertumbuhan dengan antibiotik memperlihatkan adanya peningkatan efisiensi dalam penyerapan zat-zat nutrisi. Besarnya energi yang masuk dan sedikitnya energi yang digunakan menyebabkan banyak energi yang tersisa, kelebihan energi ini akan lebih banyak disimpan sebagai cadangan di dalam tubuh.

Pada perlakuan P3 menunjukkan penurunan kadar protein dan lemak dibandingkan perlakuan P1 dan P2. Kemungkinan ini karena peningkatan konsentrasi Halquinol menyebabkan gerakan peristaltik saluran pencernaan lebih lambat dan pakan tidak tercerna dengan baik sehingga penyerapan zat-zat nutrisi kurang sempurna. Pakan yang mengumpul dalam usus dapat menimbulkan gerakan peristaltik yang kuat. Gerakan ini mendorong isi usus halus masuk ke kolon (Ganong, 1988). Keadaan ini akan mengurangi penyerapan zat-zat nutrisi oleh tubuh sehingga energi yang masuk akan berkurang. Selain itu pada saat terjadi gerakan peristaltik yang kuat, ayam lebih banyak memakai energi. Hasil penelitian Sunde *et al.* (1984) menunjukkan bahwa pengurangan jumlah energi dalam ransum

mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan sintesa protein berkurang tetapi degradasi protein meningkat. Miles dan Lesson (1985) dalam penelitiannya dengan membatasi jumlah energi dalam ransum akan menurunkan kadar lemak karkas.

Kadar Protein Karkas

Peningkatan pertumbuhan dapat terjadi karena adanya peningkatan sintesis protein dan penurunan degradasi protein. Peningkatan laju sintesis tidak akan meningkatkan pertumbuhan bila degradasi meningkat dalam jumlah yang sama dengan sintesis protein (Sunde *et al*, 1983 dan Klasing and Calvert, 1987). Deposisi protein dalam jaringan adalah hasil dari proses yang berlawanan antara laju sintesis dan degradasi protein (Sunde *et al*, 1983). Kang *et al* (1985), mengatakan bahwa meningkatnya pertumbuhan protein karkas dikarenakan oleh rendahnya laju degradasi protein. Keadaan ini dapat pula dicapai bila ada efisiensi dalam pemakaian energi, adanya penghematan energi pada keadaan penurunan degradasi protein mengakibatkan pembentukan protein meningkat (Klasing and Calvert, 1987).

Menurut Laurent (1978), laju degradasi protein dapat dihitung dari perbedaan antara laju sintesis protein dan pertumbuhan. Faktor-faktor yang berperan dalam pengontrolan laju degradasi protein adalah pakan, bahan pemacu pertumbuhan, lingkungan dan genetika (Klasing dan Jarrel, 1984).

Pemberian Halquinol dalam ransum dapat meningkatkan kadar protein karena disebabkan oleh meningkatnya pencernaan protein dan penyerapan asam amino. Pada Perlakuan P3 kadar protein yang rendah dibanding P1 dan P2 kemungkinan disebabkan oleh sedikitnya penyerapan asam amino. Sunde *et al.*, (1984) dalam penelitiannya dengan membatasi jumlah asam amino sebanyak 75 % dari kebutuhan normal dalam ransum dapat menurunkan sintesis protein dan meningkatkan laju degradasi protein sehingga jumlah protein yang dapat disimpan berkurang. Peningkatan degradasi protein merupakan kompensasi atas berkurangnya sintesis protein dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok (Hafez and Dyer, 1969 dan Bondi, 1987).

Kadar Lemak

Deposisi jaringan lemak adalah hasil perbedaan antara deposisi dan degradasi lemak, seperti halnya dengan protein, degradasi lemak lebih penting dari pada sintesis lemak (Calabotta *et al.*, 1983). Besar tubuh hewan berhubungan dengan jumlah sel adiposa yang ada, dan ukuran sel adiposa berhubungan dengan dengan muatan lemak (Leclerq, 1984). Pertumbuhan jaringan adiposa disebabkan karena meningkatnya jumlah sel lemak yang disertai dengan pembesaran sel. Peningkatan depot lemak terjadi oleh perbanyakan sel lemak (hiperplasia) atau karena akumulasi dan mobilisasi lipida dalam sel (hipertrofi) (Leclerq, 1984).

Kadar lemak yang rendah pada perlakuan P3 dibandingkan P1 dan P2 kemungkinan disebabkan oleh rendahnya penyerapan asam-asam lemak sehingga terjadi sedikit sintesis lemak. Keadaan ini dapat digambarkan dengan mengurangi kadar lemak ransum, seperti penelitian yang dilakukan oleh Donaldson (1985), dengan mengurangi kadar lemak dalam ransum akan menurunkan kadar lemak karkas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil dari penelitian mengenai pengaruh pemberian Halquinol sebagai *feed additive* non antibiotik pada ransum ayam pedaging dengan konsentrasi 0 ppm, 30 ppm, 45 ppm dan 60 ppm terhadap kadar protein dan lemak daging karkas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian Halquinol dalam ransum dapat mempengaruhi kadar protein daging karkas, dimana kadar protein tertinggi diperoleh pada pemberian Halquinol dengan konsentrasi sebanyak 45 ppm, walaupun tidak berbeda nyata dengan pemberian Halquinol dengan konsentrasi sebanyak 30 ppm.
2. Pemberian Halquinol dalam ransum dapat mempengaruhi kadar lemak daging karkas. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada pemberian Halquinol dengan konsentrasi sebanyak 45 ppm.

Saran

1. Dari hasil penelitian, disarankan kepada para peternak pemakai Halquinol untuk menambahkan Halquinol dalam ransum pakan dengan konsentrasi 45 ppm.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemberian Halquinol terhadap kualitas dan nilai gizi telur.

3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemberian Halquinol terhadap mikroorganisme yang berada di dalam saluran pencernaan ayam.
4. Perlu penelitian lebih lanjut dengan membandingkan Halquinol sebagai *feed additive* non antibiotik dengan *feed additive* antibiotik.
5. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemungkinan adanya residu Halquinol.

RINGKASAN

WARIH WARDONO, Pengaruh pemberian *feed additive* non antibiotik terhadap kadar protein dan lemak karkas ayam pedaging jantan. (Di bawah bimbingan Daddy S. Nazar, M.Sc. Drh. sebagai pembimbing pertama dan Chairul A. Nidom, M.S. Drh. sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi Halquinol dalam ransum pakan terhadap kadar protein dan lemak daging karkas ayam pedaging.

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi peternak dalam usahanya untuk meningkatkan efisiensi pemberian pakan. Dengan demikian tingginya biaya produksi dapat ditekan tanpa mengurangi kualitas dan hasil produksi.

Empat puluh ekor ayam pedaging jantan umur dua minggu, yang dipilih secara acak dari 100 ekor ayam yang telah diadaptasikan mulai umur satu hari, dibagi dalam empat kelompok perlakuan yaitu P0 sebagai kontrol, P1, P2 dan P3. Tiap kelompok perlakuan mendapat ransum *starter* dan *finisher*, yang telah diberi Halquinol dengan konsentrasi 0 ppm (P0), 30 ppm (P1), 45 ppm (P2) dan 60 ppm (P3).

Setelah ayam berumur tujuh minggu dilakukan pengambilan sampel sebanyak lima ekor dari setiap perlakuan dan dipilih secara acak. Data dari hasil analisis

laboratorium dihitung menggunakan sidik ragam dengan Rancangan Acak Lengkap dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein daging karkas tertinggi didapatkan pada perlakuan P2, walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 sedangkan perlakuan P3 hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0. Kadar lemak daging karkas tertinggi didapatkan pada perlakuan P2, sedangkan perlakuan P1 dan P3 hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0.

Dengan demikian pemberian Halquinol dalam ransum dapat mempengaruhi kadar protein dan lemak daging karkas, dimana hasil terbaik diperoleh dengan pemberian 45 ppm Halquinol dalam ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, 1992. Teknik Pengempukan Daging. Poultry Indonesia No. 152 : hal 6 -7.
- Acker, D., 1983. Animal Science and Industry. 3rd Edition. Prentice - Hall Englewood Cliff. New Jersey.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Ayam. Penerbit Universitas Indonesia Press Jakarta.
- Anonimus, 1982. Halquinol sebagai *Feed Additive* dalam Ransum Ayam Pedaging dan Petelur. Poultry Indonesia.
- Anonimus, 1985. Quixalud dan Penggunaannya. Poultry Indonesia No. 53/Th. IX/1985 : hal 29 - 30.
- Anonimus, 1987. Ringkasan Imbuhan Pakan (*Feed Additive*) untuk Hewan. Edisi 1. Departemen Pertanian Direktorat Jendral Peternakan Direktorat Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Anonimus, 1992a. Prospek Pengembangan Usaha Peternakan dalam Upaya Membuka Peluang Eksport. Prosiding Seminar Perunggasan Nasional 1992. Dinas Peternakan Jawa Timur.
- Anonimus, 1992b. Berternak Ayam Pedaging. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Bondi, A.A., 1987. Animal Nutrition. A Wiley Interscience Publication. New York.
- Booth, N.H., 1974. Drugs and Chemical Resudues in The Edibel Tissues of Animal. In Veterinary Pharmacologi and Therapeutic. 4th Edition. Oxford and IBH Publishing Co New Delhi - Bombay - Calcutta.
- Buresh, R.E., R.D. Arlesh, R.H. Harms, 1985. Influence of Virginiamycin on Energy Utilization When Turkey Poul were Fed Ad Libitum or Restricted. Poul. Sci 64 : 1041 - 1042.
- Calabotta, D.F., J.A. Cherry, P.B. Siegel, D.E. Jones, 1985. Lipogenesis and Lipolysis in Fed and Fasted Chicks from High and Low Body Weight. Poul. Sci. 64 : 700 - 704.

- Church, D.C., 1986. Livestock Feed and Feeding. 2nd Edition. A Reston Book Prentice - Hall Englewood Cliff. New Jersey. ✓
- Donaldson, W.E., 1985. Lipogenesis and Body Fat in Chick : Effect of Calorie - Protein Ratio and Dietary Fat. Poul. Sci. 64 : 1199 - 1204.
- Ganong, W.F., 1988. Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. ✓
- Hafez, E.S.E. and I.A. Dyer, 1969. Animal and Nutrition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Henry P.R., C.B. Ammerman, D.R. Campbell, R.D. Miles, 1987. Effect of Antibiotic on Tissue Trace Mineral Concentration and Intestinal Tract Weight of Broiler Chicks. Poul. Sci. 66 : 1015 - 1018.
- Istifanus, I., Dafwang, M.E. Cook, M.L. Sunde, H.R. Bird, 1985. Bursal, Intestinal and Spleen Weight and Antibody Respon of Chick Feed Subtherapeutic Levels of ietary Antibiotics. Poul. Sci. 64 : 634 - 639.
- Jull, M.A. 1975. Poultry Husbandry. 3rd Edition. Tata Mc Graw - Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Kang, C.W., M.L. Sunde, R.W. Swick, 1983. Growth and Protein Turnover in The Skeletal Muscle of Broiler Chicks. Poul. Sci. 64 : 370 - 379.
- Ketaren, S., 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Klasing, K.C. and V.L. Jarrell, 1985. Regulation of Protein Degradation in Chick Muscle by Several Hormons and Metabolites. Poul. Sci. 64 : 694 - 699.
- Klasing, K.C. and Calvert C.C., 1986. Growth Characteristic, Protein Synthesis and Protein Degradation in Muscle from Fast and Slow Growing Chickens. Poul. Sci. 63 : 1189 - 1196.
- Kompiang, 1990. Effect of Halquinol on The Growth of Shrimp (*P. Monodon*). Tidak dipublikasikan.
- Kusriningrum, 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.

- Laurent, G.J., M.P. Sparrow, D.J. Millward, 1978. Turnover of Muscle Protein in The Fowl. Changes in Rates of Protein Synthesis and Breakdown During Hypertrophy. *Biochem. J.* 176 : 407 - 417.
- Leclercq, B., 1984. Adiposa Tissue Metabolism and It's Control in Birds. *Poul. Sci.* 63 :2044 - 2054.
- Lestari, S.Y., 1993. Pengaruh Pemberian Halquinol Terhadap Pertambahan Berat Badan Ayam Pedaging. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- March, B.E., R. Soong, C. Mc Millan, 1978. Growth Rate, Feed Conversion, and Dietary Metabolizable Energy in Response to Virginiamycin Supplementation of Different Diet. *Poul. Sci.* 57 : 1346 - 1350.
- Martindale, 1989. The Extra Pharmacopoeia. 29th Edition. The Pharmaceutical Press. London.
- Miles, S.A. and S. Lesson, 1990. Effect of Feed Restriction During the Rearing Period on the Growth Rate and Carcass Composition of Turkey Breeder Hens. *Poul. Sci.* 69 : 1753 - 1758.
- Nasheim, C.M. and L.E. Card, 1979. Poultry Production. 11th Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Parrakasi, A., 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Samantra, I.P., 1993. Dampak Pemakaian Bahan Pemacu Pertumbuhan pada Ternak. *Poltry Indonesia* 158 : 21 - 22.
- Sheldon, B.W. and E.O. Essary, Effect of Antibiotics on Microflora and Flavor of Broiler Meat. *Poul. Sci.* 61 : 280 - 287.
- Soegih, H.R.R., 1992. Peranan Telur dan Daging Ayam pada Keluarga. *Poultry Indonesia* No. 152 : hal 31 - 34.
- Soeparno, 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi 2. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sturkie, P.D., 1978. Avian Physiology. 3rd Edition. Springer Verlag. New York.

- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi, 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Penerbit Liberti. Yogyakarta.
- Sunde, M.L., R.W. Swick, C.W. Kang, 1984. Protein Degradation : An Important Consideration. Poul. Sci. 63 : 2055 - 2061.
- Supriyantono, A., 1990. Antibiotika Perlunya pada Unggas. Poultry Indonesia 127 : 12 - 13.
- Tillman. A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawiro dan Lebdoesoekotjo S., 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahju, J., 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Susunan Pakan dan Hasil Analisis Proksimat.

Bahan	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Jagung	50	54
Bungkil kedelai	26	20,8
Katul	10,8	10
Tepung ikan	11	10
Minyak kelapa	0,5	3,5
DCP	1	1
Garam	0,2	0,2
Vitamin	0,5	0,5
Total	100	100
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	2,119	1,839
BETN	46,956	51,722
ME (kkal/kg)	2963	3190

16
Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Protein Daging Kakas Secara Mikro Kjeldahl.

Sampel ditimbang dengan seksama lebih kurang 100 mg dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditambahkan garam Kjeldahl (1 gram Na_2SO_4 anhidrat dan 0,1 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) dan 3 ml H_2SO_4 pekat. Campuran tersebut mula-mula dipanaskan dengan nyala api kecil sampai buihnya hilang. Pemanasan dilanjutkan dengan nyala api besar hingga diperoleh larutan yang jernih.

Ditambahkan air bebas mineral secukupnya pada labu Kjeldahl dan kemudian isinya dipindahkan ke labu destilasi. Ke dalam labu destilasi ini ditambahkan 15ml NaOH 40 % dan dilakukan destilasi dengan ujung pendingin tercelup ke dalam larutan penampung.

Sebagai larutan penampung, digunakan H_3BO_4 empat persen yang telah ditambahkan tiga tetes indikator Tashiro (campuran metil merah 0,2 % dan metilen biru 0,1 % dengan perbandingan satu dibanding satu).

Setelah didestilasi selama 10 menit, penampung diturunkan dari ujung pendingin dan destilasi dilanjutkan selama lebih kurang dua menit. Hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi ungu. Cara tersebut di atas juga dilakukan terhadap blanko.

Perhitungan :

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 :

$$\% \text{ N total} \times 6,25$$

Lampiran ¹⁷ 3. Prosedur Analisis Kadar Lemak Daging Karkas Secara Ekstraksi.

Prinsip dari penentuan ini adalah ekstraksi yang berkesinambungan dengan menggunakan Soxhlet dan petroleum eter digunakan sebagai pelarutnya.

Dua gram sampel ditimbang dengan teliti, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105 °C sampai diperoleh berat yang konstan. Ekstraksi lemak dilakukan dengan alat Soxhlet selama 5 jam dan menggunakan petroleum eter sebagai pelarut lemak.

Filtrat yang diperoleh dipindahkan ke dalam wadah yang sudah diketahui beratnya. Filtrat ini diuapkan dalam lemari asam sampai kental. Penguapan dilanjutkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama tiga jam. Didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Dengan cara yang sama, diulangi lagi penguapan selama 30 menit sampai diperoleh berat yang konstan.

Perhitungan :

Kadar Lemak :

$$\frac{\text{berat wadah dan lemak} - \text{berat wadah}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Lampiran 4 : Hasil Analisis Laboratorium Kadar Protein Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	20,52	23,14	28,32	21,36
2	23,54	22,53	27,72	22,96
3	20,82	23,63	23,89	21,65
4	20,36	22,69	23,32	20,76
5	20,71	24,46	22,94	20,79
Σ	105,95	116,45	126,19	107,52
\bar{x}	21,19	23,29	25,24	21,5
SD	1,18	0,54	0,75	1,25

Keterangan : Hasil dipakai sebagai data kasar yang kemudian ditransformasikan lebih lanjut untuk diuji statistik.

Lampiran 5 : Analisis Statistik Arcsin $\sqrt{\text{Persentase}}$ Kadar Protein Daging Karkas Ayam Pada Keempat Dosis Perlakuan.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	26,92	28,73	32,14	27,56
2	29,00	28,32	31,76	28,66
3	27,13	29,06	29,27	27,76
4	26,85	28,45	28,86	27,13
5	27,05	29,67	28,66	27,13
ΣX	136,96	144,23	150,69	138,24
\bar{X}	27,39	28,85	30,14	27,65
SD	0,81	0,48	1,49	0,56

$$FK = \frac{(570,12)^2}{4 \times 5}$$

$$= 16251,84$$

$$JKT = (26,93)^2 + (29,00)^2 + \dots + (27,13)^2 - FK$$

$$= 16292,87 - 16251,84$$

$$= 41,03$$

$$JKP = \frac{(136,96)^2 + \dots + (138,24)^2}{5} - FK$$

$$= 16275,62 - 16251,84$$

$$= 23,7$$

$$JKS = 41,03 - 23,78$$

$$= 17,25$$

$$KTP = \frac{23,78}{3} = 7,93$$

$$KTS = \frac{17,25}{16} = 1,08$$

$$F \text{ hitung} = \frac{7,93}{1,08} = 7,34$$

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	23,78	7,93	7,34**	3,24	5,29
Sisa	16	17,25	1,08			
Total	19	41,03				

F hitung > F tabel 0,01 , maka terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan.

Lampiran 6 : Uji Beda Nyata Terkecil Kadar Protein Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan.

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t (5\%) \cdot (16) \cdot \sqrt{\frac{2 \times 1,08}{5}} \\ &= 2,120 \cdot 0,657 \\ &= 1,29 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	B e d a			BNT 5%
		x - P0	x - P3	x - P1	
P0	30,14 ^a	2,75*	2,49*	1,29	1,39
P1	28,85 ^{ab}	1,45	1,2	.	
P2	27,65 ^{bc}	0,26			
P3	27,39 ^c			.	

P2	P1	P3	P0
30,14	28,85	27,65	27,39
<hr/>			
a	a		
	<hr/>		
	b		b

Lampiran 7 : Hasil Analisis Laboratorium Kadar Lemak Daging Karkas Pada Keempat Dosis Perlakuan.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	5,29	6,77	7,64	5,43
2	6,55	6,01	9,18	5,05
3	6,12	6,92	7,47	4,96
4	5,67	7,11	7,69	8,05
5	6,63	7,69	9,06	7,18
Σ	30,26	34,5	41,04	30,67
\bar{x}	6,05	6,9	8,21	6,13
SD	0,51	0,54	0,75	1,25

Keterangan : Hasil dipakai sebagai data kasar yang kemudian ditransformasikan lebih lanjut untuk diuji statistik.

Lampiran 8 : Analisis Statistik Arcsin $\sqrt{\text{Persentase Kadar Lemak Karkas Ayam Pada Keempat Dosis Perlakuan.}}$

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	13,31	15,12	16,00	13,44
2	14,89	14,18	17,66	13,05
3	14,30	15,23	15,89	12,92
4	13,81	15,45	16,11	16,54
5	14,89	16,11	17,56	15,56
ΣX	71,2	76,09	83,22	71,51
\bar{X}	14,24	15,22	16,64	14,30
SD	0,61	0,62	0,19	1,47

$$FK = \frac{(302,02)^2}{4 \times 5}$$

$$= 4560,80$$

$$JKT = (13,31)^2 + (14,89)^2 + \dots + (15,56)^2 - FK$$

$$= 4597,46 - 4560,80$$

$$= 36,66$$

$$JKP = \frac{(71,2)^2 + \dots + (71,51)^2}{5} - FK$$

$$= 4579,86 - 4560,80$$

$$= 18,88$$

$$JKS = 36,66 - 18,88$$

$$= 17,78$$

$$KTP = \frac{18,88}{3} = 6,29$$

$$KTS = \frac{17,78}{16} = 1,11$$

$$F \text{ hitung} = \frac{6,29}{1,11} = 5,66$$

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	18,88	6,29	5,66**	3,24	5,29
Sisa	16	17,78	1,11			
Total	19	36,66				

F hitung > F tabel 0,01 , maka terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan.

Lampiran 9 : Uji Beda Nyata Terkecil Kadar Lemak Daging Karkas Ayam Pedaging Pada Keempat Dosis Perlakuan.

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t(5\%) \cdot (16) \cdot \sqrt{\frac{2 \times 1,11}{5}} \\ &= 2,120 \cdot 0,666 \\ &= 1,41 \end{aligned}$$

Perlakuan	x	B e d a			BNT 5%
		x - P0	x - P3	x - P1	
P0	16,64 ^a	2,4 [*]	2,34 [*]	1,42 [*]	1,41
P1	15,22 ^b	0,98	0,92		
P2	14,30 ^b	0,06			
P3	14,24 ^b				

P2	P1	P3	P0
16,64	15,22	14,30	14,24

a

—

b

b

b

Lampiran 10. Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Pertambahan Berat Badan, Konsumsi Pakan dan Konversi Pakan.

	Pertambahan Berat Badan (g)	Konsumsi Pakan (g)	Konversi Pakan
P0	1703,58 ± 192,103 ^b	4055,6 ± 269,665	2,3893 ± 0,1405 ^{ab}
P1	1731,95 ± 177,605 ^b	3868,54 ± 248,625	2,2489 ± 0,2089 ^{bc}
P2	1869,59 ± 132,324 ^a	3933,79 ± 293,697	2,1124 ± 0,1971 ^c
P3	1613,40 ± 125,313 ^b	3874,25 ± 234,812	2,4104 ± 0,1868 ^a

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

Sumber : Pengaruh Pemberian Halquinol Terhadap Pertambahan Berat Badan Ayam Pedaging (Lestari, 1993).