

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK IKAN DALAM PAKAN
TERHADAP KADAR KOLESTEROL SERUM DARAH
DAN KUNING TELUR PADA AYAM PETELUR**



OLEH :

DADANG POLRIANTO

SURABAYA - JAWA TIMUR

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

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK IKAN DALAM PAKAN
TERHADAP KADAR KOLESTEROL SERUM DARAH
DAN KUNING TELUR PADA AYAM PETELUR**



OLEH :

DADANG POLRIANTO

SURABAYA - JAWA TIMUR

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

PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK IKAN DALAM PAKAN TERHADAP
KADAR KOLESTEROL SERUM DARAH DAN KUNING TELUR
PADA AYAM PETELUR

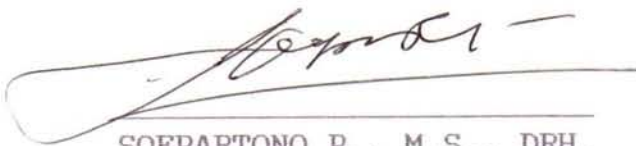
Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

OLEH :

DADANG POLRIANTO

069011645

Menyetujui,
Komisi Pembimbing



SOEPARTONO P., M.S., DRH.

PEMBIMBING PERTAMA



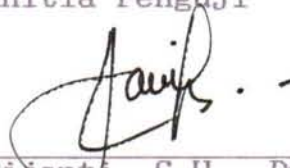
DJOKO GALIONO, M.S., DRH

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



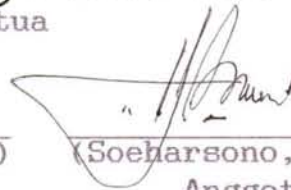
(Retno Bijanti, S.U., Drh.)

Ketua



(Tri Nurhajati, M.S., Drh.)

Sekretaris



(Soeharsono, M.Si., Drh.)

Anggota



(Soepartono P., M.S., Drh.)

Anggota



(Djoko Galiono, M.S., Drh.)

Anggota

Surabaya, 19 Februari 1999

Fakultas kedokteran Hewan

Universitas Airlangga



(Djoko Galiono, M.S., Drh.)

KATA PENGANTAR

Minyak ikan yang terkandung dalam tubuh ikan mempunyai salah satu khasiat dapat menurunkan kolesterol darah dan kuning telur pada ayam petelur.

Percobaan berupa pemberian minyak ikan dalam pakan selama masa percobaan enam minggu telah dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kolesterol darah dan kuning telur ayam petelur, yang hasilnya dituangkan dalam makalah ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu sangat diharapkan saran-saran yang membangun guna kesempurnaannya.

Semoga materi yang ada dalam makalah ini bermanfaat bagi yang memerlukannya. Amien.

Surabaya, Februari 1999

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya makalah Skripsi "Pengaruh Penambahan Minyak Ikan dalam Pakan Terhadap Kadar Kolesterol Serum Darah dan Kuning Telur pada Ayam Petelur " ini.

Dengan penuh rasa hormat penulis ucapkan terima kasih yang besar kepada:

1. Pimpinan dan karyawan peternakan TRI OCTA yang telah membantu banyak dalam awal pelaksanaan hingga berakhirnya penelitian untuk skripsi ini.
2. Bapak Drh. Soepartono Partosoewignjo, M.S. selaku pembimbing pertama dan Bapak Drh. Djoko Galiono, M.S selaku pembimbing kedua yang selalu bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan nasihat yang sangat berguna dalam penyusunan makalah ini.
3. Kepala Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR dan Ibu Soemarmi serta staf Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya atas kesempatan dan sarana yang diberikan untuk kelancaran penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa makalah skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan untuk itu saran yang positif guna kesempurnaan makalah ini sangat diharapkan.

PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK IKAN DALAM PAKAN
TERHADAP
KADAR KOLESTEROL SERUM DARAH DAN KUNING TELUR
PADA AYAM PETELUR

Dadang Polrianto

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan minyak ikan dalam pakan terhadap kadar kolesterol serum darah dan kuning telur ayam petelur.

Sejumlah 18 ekor ayam ras petelur Lohman Brown tipe MF 402 berumur 63 minggu dengan bobot $\pm 1,9$ kg diacak kemudian dibagi dalam tiga perlakuan sehingga masing-masing perlakuan terdiri enam ekor. Kelompok I merupakan kontrol (P_0) diberikan pakan + 0 ml minyak ikan, kelompok II (P_1) diberikan pakan + 1,2 ml minyak ikan, kelompok III (P_2) diberikan pakan + 2,4 ml minyak ikan. Pengambilan sampel darah dan telur dilakukan pada minggu ke lima. Disain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terbagi tiga perlakuan dan enam ulangan. Data dianalisis menggunakan uji F yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kolesterol kuning telur, penambahan minyak ikan sebesar 2,4 ml memberikan perbedaan yang nyata dari pada 0 ml ($p < 0,05$) tetapi tidak terdapat perbedaan dengan penambahan 1,2 ml. Sedangkan pada kolesterol serum darah penambahan minyak ikan tidak terdapat perbedaan pada masing-masing perlakuan ($p > 0,05$).

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
Latar belakang permasalahan	1
Perumusan masalah...	4
Manfaat dan Tujuan	4
Landasan Teori	4
Hipotesis	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
Ikan dan Minyak Ikan	6
Telur	7
Kolesterol Telur...	9
Kolesterol Darah	10

Biosinesa Kolesterol	11
Manipulasi Kolesterol Telur.....	13
BAB III. MATERI DAN METODE	15
Tempat dan Waktu Pelaksanaan	15
Materi Penelitian..	15
Metode Penelitian	16
Pengambilan Sampel.....	17
Ekstraksi Telur	17
Pengukuran Kandungan Kolesterol	18
Peubah yang Diamati	18
Rancangan dan analisis Data	18
BAB IV. HASIL PENELITIAN	19
Kadar Kandungan Kolesterol Serum Darah	19
Kadar Kandungan Kolesterol Kuning Telur	20
BAB V. PEMBAHASAN	21
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	26
BAB VII.RINGKASAN	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1. Nilai gizi telur dan daging ayam	8
Tabel.2. Kandungan kolesterol serum darah	19
Tabel 3. Kandungan kolesterol kuning telur.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. Hasil pemeriksaan kandungan kolesterol serum darah ayam petelur (mg/dl).....	33
Lampiran 2. Hasil analisis sidik ragam kandungan kolesterol serum darah.....	34
Lampiran 3. Hasil pemeriksaan kolesterol kuning telur telur ayam petelur	35
Lampiran 4. Hasil analisis sidik ragam kandungan kolesterol kuning telur.....	36
Lampiran 5. Hasil analisis uji Beda Nyata Terkecil 5%.....	37
Lampiran 6. Hasil perhitungan kolesterol kuning telur	38
Lampiran 7. Cara kerja metode Libermann-Burchard dan metode Chod-Pap ...	41
Lampiran 8. Takaran minyak Ikan.....	43

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 1. Rumus bangun kolesterol.....	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Dalam pembangunan sub sektor peternakan, pemerintah telah berusaha untuk meningkatkan jumlah dan mutu ternak, begitu pula di bidang kesehatan yang lebih diperhatikan terutama mengenai gizi masyarakat. Kedua bidang tersebut saling berkaitan erat karena produk asal hewan seperti daging, susu dan telur merupakan sumber gizi bagi manusia .

Selaras dengan pertumbuhan penduduk dan tingkat kesejahteraan maka penyediaan protein hewani yang mempunyai nilai gizi tinggi dan tidak membahayakan bagi kesehatan manusia perlu mendapat perhatian terutama di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia.

Banyak orang yang suka makan telur karena dalam kehidupan sehari-hari harga telur cukup murah dibandingkan dengan protein asal hewan lainnya seperti daging dan susu.

Peranan telur sebagai salah satu sumber protein hewani sangatlah penting guna pertumbuhan manusia, hal itu dapat dikaitkan dengan nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Kandungan gizi telur tidak kalah dengan kandungan gizi daging.

Banyak penelitian yang mengamati tentang telur guna meningkatkan mutu telur. Kuning telur merupakan bagian telur yang perlu diamati karena mengandung kolesterol. Hal ini berkaitan dengan ketakutan sebagian masyarakat terhadap kolesterol.

Keberadaan kolesterol yang tinggi dalam kuning telur sering digunakan sebagai pembatas konsumsi telur pada masyarakat. Sebagian masyarakat cemas jika mengonsumsi bahan makanan yang mengandung kolesterol tinggi, sebab dapat mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol dalam darahnya sebagai faktor pencetus timbulnya penyakit aterosklerosis dan jantung koroner.

Arus ketakutan terhadap kolesterol tidak hanya terjadi pada negara Indonesia tetapi juga pada negara-negara lainnya. Berawal pada negara-negara maju menuju negara-negara berkembang seperti Indonesia sesuai dengan tingkat kehidupan masyarakat.

Berkaitan dengan ketakutan sebagian masyarakat terhadap kolesterol, banyak usaha telah dilakukan dalam menurunkan kandungan kolesterol telur diantaranya melalui program genetik, penggunaan obat penurun kolesterol dan pemberian ransum yang mengandung bahan, asam lemak tidak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*) dan serat kasar (*dietary fiber*) (Suhendra, 1992).

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang dua per tiga wilayahnya merupakan lautan yang kaya akan hasil laut seperti ikan. Ikan merupakan bahan makanan hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia mengingat harganya yang murah juga mempunyai komposisi asam amino protein yang lengkap dan dalam ikan mengandung lemak yang berbeda dengan lemak bahan makanan hewani lainnya yaitu adanya asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*) (Karyadi dan Muhilal, 1987). Asam lemak tak jenuh ganda seperti asam linolenat, asam linoleat dan asam arakhidonat sangat dibutuhkan untuk mempertahankan kesehatan diantaranya pada kadar kolesterol darah (Dyerberg, 1986).

Kandungan asam lemak tidak jenuh ganda yang terdapat dalam tubuh ikan selain sebagai penurun kolesterol pada manusia juga pernah diteliti penggunaannya pada kelompok unggas yaitu ayam petelur. Menurut Suhendra (1992) ada beberapa cara menurunkan kolesterol yang terdapat dalam telur diantaranya dengan pemberian asam lemak tidak jenuh ganda, diperkuat juga dengan penelitian Hargis *et al* (1991) pada ayam petelur menggunakan minyak ikan terhadap kolesterol telur.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah apakah penggunaan minyak ikan dapat mempengaruhi penurunan kadar kolesterol serum darah dan kuning telur pada ayam petelur Lohman Brown MF 402 umur 63 minggu.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian beberapa kadar minyak ikan dalam pakan terhadap kadar kolesterol serum darah dan kuning telur ayam petelur.

Manfaat penelitian yaitu mengetahui hasil dari penambahan minyak ikan pada ayam petelur sebagai penurun kadar kolesterol serum darah dan kuning telur.

1.4 Landasan teori

Kandungan asam lemak tak jenuh ganda yang terdapat dalam ikan selain sebagai penurun kolesterol darah, juga dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol telur.

Suhendra (1992) menerangkan ada beberapa cara menurunkan kolesterol telur diantaranya dengan pemberian asam lemak tidak jenuh ganda, minyak ikan yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh ganda pernah dilaporkan peranannya terhadap kolesterol telur ayam petelur oleh Hargis *et al* (1991).

1.5 Hipotesis

Dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan bahwa pemberian minyak ikan dapat mempengaruhi penurunan kadar kolesterol dalam serum darah dan dalam kuning telur ayam petelur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan dan Minyak Ikan

Ikan merupakan salah satu protein hewani yang sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan manusia, selain harganya murah dan banyak terdapat di pasaran juga mempunyai kandungan lemak yang berbeda dengan lemak hewani yang lain yaitu adanya lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*) (Karyadi dan Muhilal, 1987).

Menurut penelitian Haglund *et al* (1991) menyebutkan di dalam ikan terdapat minyak yang mempunyai komposisi 23 % asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*), 27 % asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*), 50 % asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid*), dari total asam lemak tak jenuh ganda terdapat asam lemak jenis omega-3.

Asam lemak omega-3 yang banyak terdapat dalam minyak ikan mempunyai keuntungan diantaranya dapat merendahkan kolesterol darah, mencegah pertumbuhan sel-sel kanker dan dapat menurunkan angka kematian karena serangan jantung koroner.

Banyak penelitian mengenai hubungan antara konsumsi minyak ikan dengan penurunan angka kematian akibat penyakit jantung (Anonimus, 1986).

Minyak ikan pernah dilaporkan penggunaannya pada ayam, dapat menurunkan kadar kolesterol telur (Hargis *et al.*, 1991).

2.2 Telur

Telur terdiri atas 5 bagian yaitu cakram embrio (*discus germinalis*), kuning telur (*yolk*), putih telur (*albumen*), selaput cangkang (*shell membrane*) dan cangkang (*shell*) yang merupakan bagian terluar telur. Selaput yang membungkus kuning telur disebut selaput *vitellin*. Kuning telur terdiri dari zat-zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan embrio, sedangkan putih telur berfungsi sebagai penahan guncangan dan sumber makanan untuk embrio. Bagian luar selaput vitellin terdapat kalaza yang mengikat kuning telur agar tetap pada kedudukannya. Kalaza tersusun atas serabut halus musin (Jull, 1982).

Bagian dalam cangkang telur terdapat selaput tipis yang tersusun dari keratin, sedang cangkang telur tersusun dari kalsium, magnesium karbonat, fosfat dan vitamin D (Hafez, 1980; Jull, 1982). Cangkang telur terdapat pori-pori yang berperan dalam proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida. Cangkang juga dilapisi kutikula yang berguna dalam menghambat masuknya kuman melalui pori-pori.

Besarnya telur dipengaruhi banyak faktor termasuk sifat genetik, umur, penyakit, pakan dan sedikit obat-obatan. Faktor pakan utama yang diketahui mempengaruhi besar telur adalah protein, asam amino yang cukup dalam ransum serta asam linoleat (Anggorodi, 1994).

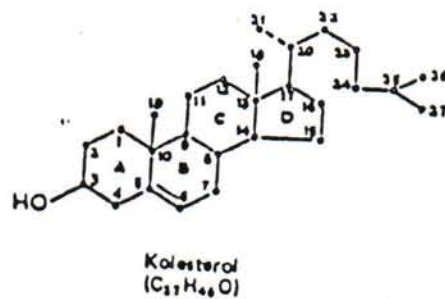
Telur mempunyai kandungan gizi yang baik, seperti dalam tabel 1.

Tabel 1. Nilai gizi telur dan daging ayam (Anonimus, 1989)

GIZI/ 100 g	TELUR	DAGING
Kalori (Kcal)	173	404
Protein (g)	13	18,2
Lemak (g)	13	25
Hidrat arang (g)	0,1	~
Kolesterol (mg)	550	60
Vitamin A (mcg)	660	243
Vitamin D (mcg)	1,3	~
Vitamin E (mg)	2	~
Vitamin C	~	~
Vitamin B12 (mcg)	1,8	~
Vitamin B1 (mg)	0,4	0,8
Riboflavin (mg)	0,3	0,16
Asam nicotinat (mg)	0,1	6,2
Kolin (mg)	504	~
Piridoxin (mg)	0,25	~
Asam folat (mcg)	70	~
Inositol (mg)	33	~
Biotin (mcg)	22,8	~
Calcium (mg)	60	14
Phosphor (mg)	240	200
Besi (mg)	2,2	1,5
Magnesium (mg)	12	~
Kalium (mg)	149	~
Natrium (mg)	177	~
Seng (mg)	1,3	~

2.2 Kolesterol

Kolesterol adalah produk metabolisme hewan yang banyak terdapat dalam makanan yang berasal dari hewan. Kolesterol merupakan salah satu bentuk lipida termasuk golongan steroid yang dapat dibuat sendiri oleh setiap sel jaringan tubuh terutama oleh sel hati dengan menggunakan lemak asal makanan sehari-hari sebagai bahannya (Baraas, 1985). Kolesterol tidak larut dalam air, namun larut dalam etanol, kloroform, eter dioksan, etil asetat, heksana dan dalam minyak nabati (Pulmer, 1971).



Gambar 1: Rumus bangun kolesterol (Martin, 1987).

2.2.1 Kolesterol Telur

Dalam sebutir telur, kuning telur merupakan bagian yang paling banyak mengandung lemak kolesterol, 33 % bagian kuning telur mengandung lipoprotein yang banyak terdapat trigliserida, lipovitelin, fosvitin dan sebagian kecil terdapat imunoglobulin, serum albumin serta vitamin

yang terikat pada protein seperti tiamin, riboflavin dan biotin (Griffin, 1992). Kebanyakan kolesterol dalam kuning telur berupa non ester (kolesterol bebas) dan 20 % berupa ester-ester kolesterol (Harper *et al.*, 1977).

Lebih dari 95 % kolesterol kuning telur berikatan dengan lipoprotein yang kaya trigliserida dan selebihnya terikat pada lipovitelin yang merupakan kompleks protein/lipid yang mengandung 20 % lipid dan 4 % kolesterol (Griffin, 1992). Prazat kuning telur (vitellogenin dan lipoprotein kaya trigliserida) disintesis dalam hati ayam dan diangkut ke dalam ovarium dari plasma. Lipoprotein yang disintesis oleh hati ayam mempunyai ukuran yang sangat kecil dan teratur.

2.3.2 Kolesterol Darah

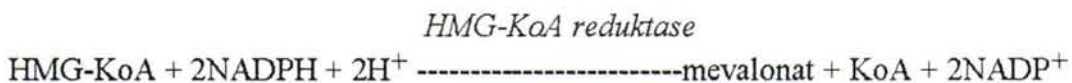
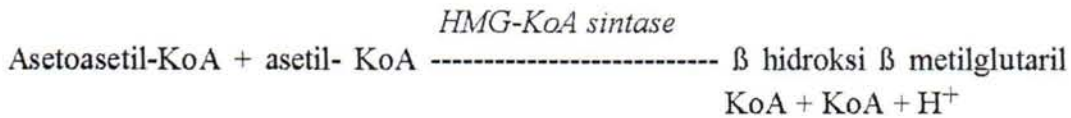
Darah adalah suspensi dari partikel dalam larutan koloid yang mengandung elektrolit (Baldy, 1984). Darah merupakan salah satu dari tiga cairan tubuh antara lain yaitu darah, cairan interstisial dan cairan intraselluler. Darah terdiri dari komponen cair dinamakan plasma dan zat padat berupa protein albumin, globulin dan fibrinogen. Unsur-unsur anorganik seperti natrium, kalium, kalsium, fosfor, besi dan yodium, sedangkan unsur organik seperti

asam urat, xantin, kreatinin, lemak netral, glukosa, asam amino, fosfolipid, nitrogen non urea, kolesterol. Darah ayam terbentuk kira-kira 8% dari seluruh berat badan ayam umur 1 sampai 2 minggu dan 6% pada ayam dewasa (Malden *et al.*, 1979).

Lemak penting yang terdapat dalam darah antara lain adalah trigliserida, fosfolipid, kolesterol bebas, kolesterol ester dan asam lemak bebas. Kolesterol ditransportasi dalam darah memerlukan sistem yang khusus seperti empedu, cairan usus dan plasma. Dalam plasma, lemak yang kelarutan tinggi seperti fosfolipid yang kemudian digabungkan dengan kolesterol dan protein dalam bentuk lipoprotein yang akhirnya ditransportasikan ke seluruh tubuh (Sulistiyono, 1990).

2.4 Biosintesis Kolesterol

Biosintesis kolesterol dalam tubuh terbagi dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah pembentukan mevalonat dari tiga molekul asetil-KoA yang mengalami kondensasi membentuk mevalonat yaitu asetoasetil- KoA dan β hidroksi β - metilglutaril-KoA (HMG-KoA). Setelah terbentuk HMG-KoA diperlukan enzim HMG-KoA reduktase dan NADPH (*Niacin Adenin Dimukleotida Phosphat Hidrogen*) untuk membentuk mevalonat (Lehninger, 1990).

tiolase

Tahap berikut adalah pembentukan skualen yaitu mevalonat yang terbentuk mengalami fosforilasi dengan ATP (*Adenosin Triphosphat*) membentuk 3-fosfo 5-pirofosfat mevalonat. Proses ini melalui senyawa antara yaitu 5-fosfo mevalonat dan 5-pirofosfo mevalonat dengan adanya katalisator mevalonat kinase, fosfo mevalonat kinase dan kinase. 3-fosfo 5-pirofosfo mevalonat mengalami dekarboksilasi membentuk isopentenil pirofosfat (Rianto dan Soetowo, 1985). Molekul isopentenil pirofosfat mengalami kondensasi membentuk fernesilpirofosfat. Akhirnya molekul fernesilpirofosfat berkondensasi dengan kehilangan gugus fosfat mengalami reduktasi dengan NADPH (*Niacin Adenin Dinukleotida Phosphat Hidrogen*) membentuk skualen (Wirahadikusuma, 1985).

Pada tahap ketiga skualen yang terbentuk bereaksi dengan oksigen melibatkan skualen monooksigenase sebagai katalisator membentuk skualen 2,3-

epoksida. Selanjutnya dengan adanya katalis skualen epoksida lanosterol siklase, skualen 2,3-epoksida mengalami siklisasi menghasilkan lanosterol. Akhirnya lanosterol diubah menjadi kolesterol dengan pelepasan tiga gugus metil, reduksi ikatan rangkap dan perpindahan ikatan rangkap (Wirahadikusuma, 1985).

2.5 Manipulasi Kolesterol Telur

Beberapa program manipulasi kandungan kolesterol telur telah banyak dilakukan oleh para ahli diantaranya yaitu program rekayasa genetik seperti yang telah dilakukan oleh Hall dan McKay (1992). Sebanyak lima strain murni ayam petelur dan sebuah hasil persilangan dibandingkan kadar kandungan kolesterol telur yang dihasilkannya. Hasil yang didapat telur yang berasal dari induk hasil persilangan mempunyai kadar yang lebih rendah dibandingkan dengan strain murni.

Program manipulasi yang lainnya dengan pengaturan pakan secara umum menggunakan substitusi dengan sterol-sterol lain serta dengan mengurangi absorpsi terhadap lemak yang berasal dari pakan. Sterol yang digunakan untuk mensubstitusi kolesterol adalah dengan sterol yang berasal dari tumbuhan (sitosterol) (Griffin, 1992).

Pengurangan absorpsi lemak yang berasal dari pakan dengan menggunakan pakan dengan serat kasar tinggi juga dilaporkan oleh Anam (1993).

Pelaksanaan substitusi kolesterol dalam pakan harus memperhatikan beberapa fungsi penting kolesterol, sebab kolesterol merupakan komponen yang penting dari membran plasma sel yang berpengaruh terhadap permeabilitas membran dan aktifitas membran dalam pengikatan enzim. Selain itu kolesterol juga terlibat dalam proliferasi sel, pembentukan asam empedu, vitamin D, sintesis hormon-hormon steroid yang terlibat dalam pengaturan fungsi reproduksi dan fungsi-fungsi tersebut di atas tidak dapat digantikan oleh sterol-sterol lainnya (Griffin, 1992).

Secara farmakologi manipulasi kadar kandungan kolesterol telur dilakukan dengan cara menghambat sintesis kolesterol menggunakan bahan inhibitor sintesis kolesterol misalnya obat penurun kolesterol Lovastatin yang bekerja dengan cara mensubstitusi kolesterol dengan demosterol (prekursor metabolik) (Griffin, 1992).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian tentang pengaruh penambahan minyak ikan dalam pakan terhadap kadar kolesterol darah dan kuning telur ayam petelur ini dilakukan di peternakan ayam Tri Octa desa Pajaran, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur selama 6 minggu mulai tanggal 7 Juli sampai 18 Agustus 1996. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya Jl. Karangmenjangan 18 Surabaya.

3.2 Materi Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 18 ekor ayam ras petelur betina strain Lohman Brown MF 402 umur 63 minggu dengan berat badan \pm 1,9 kg, setelah dilakukan pengacakan lalu dimasukkan kandang intensif. Pakan yang diberikan adalah pakan layer standar pada masa adaptasi 1 minggu sampai masa penelitian berakhir selama 5 minggu, sedangkan air minum yang diberikan berasal dari air PDAM.

Alat-alat yang digunakan adalah ekstraksi Soxhlet, refflux (pendingin tegak), timbangan analitik, bunzen, statip, gelas ukur, corong, kompresor listrik, spektrofotometer *Novaspec* tipe 4049, sentrifuge, beaker glas, kertas saring, pipet, pipet mikro, alat suntik disposibel 3 cc, kuvet.

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel serum darah ayam ras, minyak ikan (P.T Aneka Kimia Raya), kapas, aquadest, bahan kimia seperti karbon tetraklorida, asam sulfat pekat, kloroform, standar kolesterol *Boehringer Mannheim* 5 mg/100 ml kloroform, metanol dan asam asetat anhidrat.

3.3 Metode Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian delapan belas ekor ayam petelur Lohman Brown MF 402 diadaptasikan selama satu minggu dengan diberi pakan layer standar sebanyak 120 gram/ekor/hari. Setelah masa adaptasi dilanjutkan dengan pemberian perlakuan dengan penambahan minyak ikan sebanyak 0%, 1% dan 2% dari jumlah pakan tiap harinya atau setara dengan 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml minyak ikan (lampiran 8). Pemberian pakan yang ditambahkan minyak ikan dilakukan selama lima minggu secara *ad libitum* serta selama percobaan dilakukan kontrol kesehatan.

3.3.1. Pengambilan sampel

Sampel darah diambil 2 cc untuk setiap ayam melalui vena sayap dilakukan pada akhir minggu ke enam, namun sebelumnya ayam dipuaskan dahulu selama kurang lebih 10 - 12 jam, sedangkan untuk sampel telurnya juga diambil pada minggu ke enam .

3.3.2. Ekstraksi Telur

Sampel telur yang diambil direbus selama lima menit dan ditimbang, lalu kuning telur dipisahkan dari putih telur dan cangkang telur, kemudian ditimbang lagi. Sampel kuning telur tersebut diekstraksi lemaknya dengan menggunakan metode Soxhlet.

Kuning telur yang sudah ditimbang dibungkus dengan kertas saring selanjutnya dimasukkan dalam tabung Soxhlet. Alat ekstraksi disusun dengan menyambung labu penyari dengan tabung Soxhlet. Reagen untuk proses ekstraksi (karbon tetraklorida) dimasukkan dalam tabung Soxhlet sebanyak 250 ml. Tabung Soxhlet dialiri dengan air secara perlahan. proses ekstraksi selama 6 jam atau reagen yang digunakan berubah menjadi jernih. Lemak yang dihasilkan terdapat dalam labu penyari.

3.3.3. Pengukuran Kandungan Kolesterol

Metoda yang digunakan untuk pemeriksaan sampel darah adalah metode *Chod- Pap* sedangkan sampel telur menggunakan metode *Lieberman - Buchard* (lampiran 7).

3.3.4. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar kolesterol serum darah dan kuning telur ayam petelur strain Lohman Brown MF 402 dengan penambahan minyak ikan sebanyak 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml.

3.4. Rancangan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan masing-masing dengan 6 ulangan. Untuk mengetahui hasilnya, data dianalisis dengan uji F. Apabila terdapat perbedaan, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan mana yang menunjukkan perbedaan (Kusriningrum, 1990).

BAB IV

HASIL

4.1. Kadar Kandungan Kolesterol Serum Darah

Hasil rata-rata pemeriksaan kolesterol serum darah ayam ras Lohman Brown MF 402 dapat di lihat pada tabel 2. Rata-rata kadar kandungan kolesterol serum darah dengan penambahan minyak ikan 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml dalam pakan adalah sebesar 104,5 mg/dl, 105 mg/dl, 103,5mg/dl. Setelah dianalisis dengan uji F bahwa dengan penambahan minyak ikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan ($p > 0,05$).

Perlakuan	Kandungan Kolesterol (mg/dl)		
P0	104,5	±	6.5345
P1	105	±	12.4579
P2	103,5	±	14.7885

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Kolesterol Serum Darah

Keterangan:

P₀ = perlakuan dengan penambahan minyak ikan 0 ml

P₁ = perlakuan dengan penambahan minyak ikan 1,2 ml

P₂ = perlakuan dengan penambahan minyak ikan 2,4 ml

Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian minyak ikan dalam pakan sebesar 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml tidak mempengaruhi kandungan kolesterol serum darah ayam Lohman Brown MF 402.

4.2. Kandungan Kolesterol kuning Telur

Hasil pemeriksaan kandungan kolesterol kuning telur ayam Lohman Brown 402 dapat dilihat pada tabel 3. Kandungan kolesterol kuning telur dengan penambahan minyak ikan sebesar 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml masing-masing sebesar 11,496 mg/g kuning telur, 9,485 mg/g kuning telur, 8,705 mg/g kuning telur.

Perlakuan	Kandungan (mg/g kuning telur)	
P0	11.496 ^a ±	1,1432
P1	9.485 ^b ±	1,6759
P2	8.705 ^b ±	1,7951

Tabel 3. Kandungan Kolesterol Kuning Telur

Keterangan : Superskrip a dan b menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Setelah hasil pemeriksaan kandungan kolesterolnya dianalisis dengan uji F menunjukkan bahwa P₀ berbeda nyata dengan P₁ dan P₂ ($p < 0,05$) sedangkan P₁ tidak ada perbedaan yang nyata dengan P₂ ($p > 0,05$).

Hasil analisis dengan uji Beda Nyata Terkecil 5% menunjukkan bahwa perlakuan P₂ menghasilkan kandungan kolesterol terendah dibandingkan perlakuan kontrol P₀ maupun perlakuan P₁ namun perlakuan P₂ tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan P₁.

Hal tersebut berarti bahwa penambahan minyak ikan sebesar 2,4 ml dalam pakan menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan minyak ikan, sehingga dapat disimpulkan dalam percobaan selama lima minggu ini penambahan minyak ikan dalam pakan sebesar 2,4 ml dapat menurunkan kandungan kolesterol kuning telur ayam ras Lohman Brown MF 402.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasar hasil analisis kandungan kolesterol serum darah ayam petelur Lohman MF 402 umur 63 minggu ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($p > 0,05$), hal ini membuktikan bahwa penambahan minyak ikan di dalam pakan tidak berpengaruh terhadap penurunan kandungan kolesterol dalam serum darah. Perbedaan yang tidak nyata tersebut ditunjukkan dengan hasil analisis rata-rata kandungan kolesterolnya ($F_{hitung} < F_{tabel0,05}$).

Hal ini kemungkinan disebabkan asam lemak tak jenuh ganda yang terdapat dalam minyak ikan belum mampu mensubstitusi asam lemak jenuh yang terdapat dalam darah ayam sehingga belum terlihat hasil penurunan kandungan kolesterol serum darah. Pengaruh tipe genetik dan strain ayam dapat mempengaruhi respon tubuh terhadap pakan dalam penurunan kolesterol serum darah.

Sturkie (1976) menjelaskan seperti halnya bangsa - bangsa hewan lainnya, konsentrasi lemak dalam darah bangsa burung dipengaruhi oleh beberapa hal seperti spesies, umur, jenis kelamin, nutrisi, kesehatan tubuh, energi yang diperlukan.

Anggorodi (1990) juga menjelaskan bahwa masing-masing spesies hewan mempunyai kepekaan yang berbeda dalam metabolisme lemak seperti dicontohkan dalam serum darah gajah mempunyai kandungan kolesterol serum yang tinggi, walaupun gajah memakan rumput - rumputan sebagai pakannya

yang dapat berperan dalam menurunkan kandungan kolesterol dalam darah. Hal ini membuktikan bahwa pakan tidak selalu dapat berpengaruh dalam penurunan kandungan kolesterol.

Penelitian Habibie (1994) menerangkan kandungan kolesterol darah dipengaruhi oleh umur ayam. Kandungan kolesterol pada ayam umur muda lebih rendah dibandingkan dengan ayam petelur tua. Rendahnya kandungan kolesterol erat kaitannya dengan adanya kortisol plasma dan semakin banyak kolesterol yang disintesis, maka semakin banyak kolesterol yang dibutuhkan untuk proses glukoneogenesis. Kandungan kortisol ayam muda lebih rendah dibandingkan dengan ayam umur tua. Semakin tua umur ayam maka semakin tinggi kandungan kolesterolnya, ini dimungkinkan mengikuti faktor fisiologis ayam tua dimana semakin banyak terjadi penimbunan lemak dalam tubuhnya.

Hasil pemeriksaan kandungan kolesterol kuning telur ayam Lohman Brown MF 402 setelah dianalisis terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan ($p < 0,05$), ini berarti bahwa penambahan minyak ikan sebesar 2,4 ml mempengaruhi penurunan kolesterol dalam kuning telur dibandingkan kelompok kontrol namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelompok perlakuan (P_1). Hasilnya ditunjukkan pada rata-rata kolesterol kuning telur untuk perlakuan P_0 , P_1 , P_2 berturut-turut sebesar 11,496 mg/gr kuning telur, 9,485 mg/gr kuning telur dan 8,705 mg/gr kuning telur.

Adanya pengaruh penurunan kandungan kolesterol dalam kuning telur menunjukkan bahwa penggunaan minyak ikan bisa digunakan sebagai salah satu bahan yang dapat menurunkan kolesterol telur, seperti penelitian Hargis (1991) bahwa minyak ikan dapat menurunkan kandungan kolesterol ayam pada waktu tertentu.

Disamping bahan minyak ikan, juga terdapat beberapa bahan yang dapat digunakan dalam penurunan kolesterol kuning telur yaitu serat kasar tinggi yang pernah dilaporkan Anam (1993). Pemberian serat kasar tinggi di atas 8% dapat mengurangi kolesterol telur namun dapat menyebabkan gangguan terhadap produksi telur ayam.

Naim (1992) menerangkan bahwa pakan ayam petelur yang mengandung bahan sterol lain yaitu soysterol maupun fitosterol yang terdapat dalam tumbuhan dapat mengurangi konsentrasi kolesterol dalam kuning telur sampai 30%. Sterol ini mengganti kedudukan kolesterol pada struktur lipoprotein. Secara relatif jumlah kolesterol dalam kuning telur lebih tahan terhadap perubahan. Ketahanan kolesterol dalam kuning telur terhadap perubahan sering dikaitkan dengan kepentingan spesifik embrio. Jumlah kolesterol dalam kuning telur yang dibutuhkan untuk perkembangan embrio lebih besar daripada kebutuhan anak ayam yang sedang tumbuh.

Lipoprotein dalam kuning telur disintesis dalam hati ayam sebagai respon terhadap stimulasi estrogen dan diangkut dalam darah menuju ovarium. Lipoprotein ini bersama-sama prazat kuning telur yang lain keluar dari pembuluh-pembuluh kapiler dari folikel-folikel yang berkembang dan menembus jaringan-jaringan yang membentuk dinding folikel, selanjutnya akan masuk ke dalam oosit melalui reseptor endositosis dan berakhir masuk dalam kuning telur. Lipoprotein disintesa di dalam hati ayam petelur dalam ukuran yang sangat kecil dan teratur agar dapat melewati basal lamina dalam dinding folikel. Basal lamina berfungsi sebagai filter yang selektif memfilter lipoprotein yang berukuran besar yang disintesa usus sehingga konsentrasi kolesterol dalam kuning telur hanya ditentukan oleh komposisi prekursor-prekursor lipoprotein kuning telur yang disintesa hati.

Griffin (1992) serta penelitian Piliang (1990) mengemukakan serat kasar atau sterol dari tumbuhan mempengaruhi kolesterol dengan jalan mengikat asam empedu yang mempunyai fungsi mengemulsikan lemak. Serat kasar tidak dapat diserap oleh usus sehingga asam empedu yang terikat bersama lemak dan sterol akan dikeluarkan tubuh melalui feses.

Dalam menggantikan asam empedu yang hilang, kolesterol dalam tubuh disintesis menjadi asam empedu baru sehingga semakin banyak serat kasar yang

dikonsumsi ayam semakin banyak kolesterol yang disintesis menjadi asam empedu, dengan demikian kolesterol yang disimpan dalam kuning telur semakin berkurang.

Penggunaan program rekayasa genetik telah dilakukan Hall dan McKay (1992). Sebanyak lima strain murni ayam petelur dibandingkan dengan hasil persilangan, hasil yang didapatkan telur yang berasal dari induk hasil persilangan mempunyai kandungan yang lebih rendah dibandingkan dengan strain murni. Program manipulasi yang lain dengan pengaturan pakan yang rendah lemak. Penggunaan lemak dalam ransum harus berbanding terhadap produksi telur. Bila produksinya kurang dari 30% tidak boleh lebih dari 3% yang digunakan (Anggorodi, 1985).

Secara farmakologi kandungan kolesterol kuning telur dapat dipengaruhi oleh sejenis obat Lovastatin yang bekerja mensubstitusi kolesterol dengan demosterol dilakukan cara penghambatan sintesis kolesterol oleh inhibitor sintesis kolesterol (Griffin, 1992).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasar hasil penambahan minyak ikan terhadap kadar kolesterol serum darah dan kuning telur ayam ras petelur Lohman Brown MF 402 dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan minyak ikan dalam pakan sebesar 0 ml, 1,2 ml, 2,4 ml tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap rata-rata kandungan kolesterol serum darah ayam petelur ($p > 0,05$).
2. Penambahan minyak ikan sebesar 2,4 ml% dalam pakan memberikan perbedaan yang nyata terhadap kandungan kolesterol kuning telur dibandingkan dengan perlakuan kontrol ($p < 0,05$), tetapi tidak berbeda nyata dengan penambahan minyak ikan sebesar 1,2 ml ($p > 0,05$).

6.2 Saran

Minyak ikan merupakan salah satu perlakuan yang dapat digunakan untuk mempengaruhi penurunan kadar kolesterol telur. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan hewan percobaan lebih banyak dan membandingkan kadar kolesterol ayam awal produksi dengan pertengahan produksi.

RINGKASAN

Dadang Polrianto. Pengaruh Penambahan Minyak Ikan Dalam Pakan terhadap Kadar Kolesterol Serum Darah dan Kuning Telur pada Ayam Petelur (di bawah bimbingan Bapak Soepartono Partosoewignjo, M.S., Drh. sebagai pembimbing pertama dan Bapak Djoko Galiono, M.S., Drh. sebagai pembimbing kedua).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar kandungan kolesterol serum darah dan kuning telur ayam petelur yang ditambahkan dalam pakan. Penelitian dilakukan di peternakan ayam TRI OCTA Pandaan dengan menggunakan ayam Lohman Brown MF 402 sebanyak 18 ekor dengan bobot \pm 1,9 Kg. Sampel diambil pada minggu ke lima. Hasil pemeriksaan sampel didapatkan setelah kuning telur sampel diekstraksi dan diperiksa dengan metode Liebermann Buchard, sedangkan sampel darah diperiksa dengan metode Chod Pap.

Kandungan kolesterol serum darah tidak menunjukkan perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan ($p > 0,05$), hasil ini ditunjukkan setelah dianalisis dengan uji F rata-rata kadar kolesterol serum darah pada P_0 , P_1 , dan P_2 berturut-turut 104,5 mg/dl, 105 mg/dl, 103,5 mg/dl.

Kandungan kolesterol kuning telur terdapat perbedaan yang nyata antara P_2 dibandingkan dengan P_0 ($p < 0,05$) namun tidak berbeda nyata dengan P_1 ($p > 0,05$),

hasilnya ditunjukkan rata-rata kadar kolesterol kuning telur berturut-turut 11,496 mg/gr kuning telur, 9,485 mg/gr kuning telur, 8,705 mg/gr kuning telur.

Berdasar uji F dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) yang dilakukan pada kadar kolesterol serum darah ayam petelur tidak menunjukkan penurunan kolesterol, sedangkan pada pemeriksaan kadar kolesterol kuning telur terdapat penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C.A. 1993. Alternatif Penurunan Kolesterol Telur. *Poultry Indonesia*. 166: 24-25.
- Anggorodi, R.1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas: Kemajuan Mutakhir. Penerbit Universitas Indonesia Press 1985. Halaman 23-40.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum Jakarta 1994. Halaman 55-78.
- Anonimus, 1986. Minyak Ikan Mempunyai Efek Anti Aterogenik *Warta Medika*. Medika No. 11/Th. 12. Nopember 1986. hal 976.
- Anonimus, 1989. Kampanye Gizi Hasil Unggas. Telur dan daging Ayam mempunyai Hayati Tinggi, Benarkah Telur menyebabkan sakit jantung? Swadaya peternakan Indonesia. Majalah Komunikasi dan Informasi Koperasi no. 50 April 1989.
- Baldy,C.M. 1984. Gangguan Hematologik, dalam buku Patofisiologi. Konsep Klinik Proses-proses Penyakit. ed. 2 oleh Sylvia Anderson Price/ Loraine Mc. Carty Wilson. Halaman 199.
- Baraas, F., 1985. Penyakit jantung Koroner Gangguan pada Aspek Dinamik. *Medika* No 7 Th 11, Jakarta. Hal 658-660.
- Dyerberg .J, 1986. Linolenate Derived Polyunsaturated fatty acid and Prevention of Atherosclerosis. *Nutrition Reviews* 44: 125-134.
- Griffin, H.D. 1992. Manipulation of Egg Yolk Cholesterol : a Physiologist's view. *World Poul. Sci. J.* 48 : 101-112
- Habibie, A., 1994. Kolesterol Dalam Plasma Darah dan Kuning Telur pada Ayam Petelur Komersial Dengan Pemberian Vitamin C. Ilmu dan Peternakan. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Volume 8, No.1. Hal.18-21.

- Hafez, E.S.E. 1980. *Reproduction in Farm Animal: Poultry*. 4 th ed. Lea and Febriger Philadelphia. 430-448
- Haglund, O, R. Luostarinen, R. Wallin, L. Wibell and Saldeen.T. 1991. The Effect of Fish Oil on Triglycerides, Cholesterol, Fibrinogen and Malondialdehyde in Humans Supplemented with Vitamin E. *Journal Nutr.* 121: 165-169.
- Hall, L.M and Mc. Kay. 1992. Variation in Egg yolk Cholesterol Concentration Between and within Breeds of the Domestic Fowl. *British Poultry Science* Vol.33: 941-946
- Hargis. 1991. Manipulation of Egg Yolk Cholesterol: A Physiologists view. *World Poultry Science Journal* Vol. 48 Juli 1992: 100-111
- Harper. H. A. V. W. Rodwell and P. A. Mayes 1977. *Review of Physiological Chemistry*. Maruzen Asian Ed.
- Jull, A. M.1982. *Poultry Husbandry*. Tata MacGraw Hill. Publishing Company LTD. New Delhi. 150-182
- Karyadi. D dan Muhilal, 1987. Nilai Tambah Ikan Bagi Gizi dan Kesehatan Masyarakat. *Proceeding Seminar Manfaat Ikan Bagi Pembangunan Sumber Daya Manusia*. Jakarta 31 Agustus - 1 September 1987
- Kusriningrum, R.1990. *Perancangan Percobaan: Rancangan Acak Kelompok, Rancangan Bujursangkar Latin, Percobaan Faktorial*. Universitas Airlangga.
- Lehninger, A. L., 1990. *Dasar-dasar Biokimia (Principles of Biochemistry)*, alih bahasa M. thenawijaya. Jilid 2, penerbit Erlangga, Jakarta, 290-292.
- Malden, C.N, E.A.Richard and E.C Leslie. 1979. *Poultry Production* ed.12 p. 24-25.
- Martin, D. W. Jr. 1987. *Biokimia (Harper's Review of Biochemistry)*. Jakarta.

- Mennheim, B. 1990. Pemeriksaan Kolesterol dan Trigliserida Serum Darah. Jakarta 6. B24
- Naim, R. 1992. Mekanisme Deposito Kolesterol Dalam Yolk. Poultry Indonesia. Edisi No. 143/Th.XIII. Januari. Hal 18.
- Piliang, 1990. High fiber diet and its effect on calcium and cholesterol status in laying hens. J. Trop. Agric. Vol. 1 : 93-97.
- Pulmer, D.T., 1971. An Introduction to Practical Biochemistry, Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd, Bombay New Delhi, 190.
- Rianto, E. dan J. Soetowo, 1985. Biokimia V, Diktat Kuliah Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, 20-38.
- Soegih, H.R. R.1992 Peranan Telur dan Daging Ayam pada keluarga. Poultry Indonesia. Edisi Oktober, Jakarta
- Suhendra, 1992. Menurunkan Kolesterol Telur Melalui Ransum. Poultry Indonesia. Edisi September. Jakarta.
- Sulistiyono. W. H., 1990. Hubungan Kadar Apolipoprotein A dan B dengan penyakit jantung Koroner. Tesis Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Sturkie. P. D., 1976. Avian Physiology. Springer Verlag New York Heidelberg Berlin, Third. ed.
- Wirahadikusuma, M., 1985. Biokimia, Metabolisme Energi, Karbohidrat dan Lipid, Bandung, 164-179.

LAMPIRAN

**Lampiran 1. Hasil pemeriksaan kandungan kolesterol serum darah ayam
petelur Lohman Brown (mg/dl).**

No.	Kelompok		
	P0	P1	P2
1	99	101	100
2	102	96	112
3	97	92	95
4	110	127	125
5	105	104	107
6	114	110	82
Total	627	630	621
X	104,5	105	103,5
SD	6.5345	12.4579	14.7885

Lampiran 2. Hasil Analisis Sidik Ragam.

Sidik ragam pengaruh penambahan minyak ikan terhadap kandungan kolesterol serum darah ayam petelur Lohman Brown MF 402.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hit}	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	7	3,5	0,025	3,68	6,36
Sisa	15	2083	138.8667			
Total	17	2090				

Lampiran 3. Hasil pemeriksaan kandungan kolesterol kuning telur ayam petelur Lohman Brown (mg/gram kuning telur).

No.	Kelompok		
	P0	P1	P2
1	10,88	10,88	9,66
2	10,93	7,66	11,63
3	10,22	8,67	7,41
4	12,12	9,49	8,70
5	12,08	12,02	8,32
6	12,75	8,19	6,51
Total	68,98	56,91	52,23
X	11,496	9,485	8,705
SD	1.1432	1.6759	1.7951

Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam.

Sidik ragam pengaruh penambahan minyak ikan terhadap kandungan kolesterol kuning telur ayam petelur Lohman Brown MF 402.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hit}	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	24.8972	59.6832	5,37*	3,68	6,36
Sisa	15	34.7860	2.3191			
Total	17	59.6832				

Lampiran 5. Hasil analisis Uji Beda Nyata Terkecil 5%.

Perlakuan	x	Beda		BNT 5%
		(x-C)	(x-B)	
A	11,496 ^a	2,791*	2,011*	1,874
B	9,485 ^b	0,780*		
C	8,705 ^b			

Menentukan notasi:

A	B	C
11,496	9,485	8,705
<hr/>		
a		
-		
	<hr/>	
	b	

Lampiran 6. Hasil perhitungan kolesterol kuning telur.

$$\frac{\text{Bahan asal}}{\text{Bahan dipakai}} \times \frac{\text{tes}}{\text{standar}} \times \text{Konsent. standar} = \text{mg / gr}$$

gram kuning telur

I. Perlakuan kontrol (P0) penambahan minyak ikan 0 ml

$$\begin{array}{l} \text{sampel 1.} \\ \frac{8}{0,025} \times \frac{0,64}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 17,42 \end{array} = 10,88 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{l} \text{sampel 2.} \\ \frac{7,5}{0,025} \times \frac{0,66}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 16,767 \end{array} = 10,93 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{l} \text{sampel 3.} \\ \frac{7,5}{0,025} \times \frac{0,58}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 15,75 \end{array} = 10,22 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{l} \text{sampel 4.} \\ \frac{7,8}{0,025} \times \frac{0,70}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 16,68 \end{array} = 12,12 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{l} \text{sampel 5.} \\ \frac{10}{0,025} \times \frac{0,51}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 15,63 \end{array} = 12,08 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{l} \text{sampel 6.} \\ \frac{9,8}{0,025} \times \frac{0,58}{0,27} \times 0,25 \\ \hline 16,50 \end{array} = 12,75 \text{ mg / gr}$$

Lanjutan II

II. Perlakuan (P₁) penambahan minyak ikan 1,2 ml

$$\text{sampel 1.} \quad \frac{10}{0,025} \times \frac{0,56}{0,27} \times 0,25$$

$$19,06 = 10,88 \text{ mg / gr}$$

$$\text{sampel 2.} \quad \frac{6,5}{0,025} \times \frac{0,56}{0,27} \times 0,25$$

$$17,578 = 7,66 \text{ mg / gr}$$

$$\text{sampel 3.} \quad \frac{8,6}{0,025} \times \frac{0,47}{0,27} \times 0,25$$

$$17,666 = 8,67 \text{ mg / gr}$$

$$\text{sampel 4.} \quad \frac{7,8}{0,025} \times \frac{0,65}{0,27} \times 0,25$$

$$19,780 = 9,49 \text{ mg / gr}$$

$$\text{sampel 5.} \quad \frac{7,6}{0,025} \times \frac{0,60}{0,27} \times 0,25$$

$$14,05 = 12,02 \text{ mg / gr}$$

$$\text{sampel 6.} \quad \frac{7}{0,025} \times \frac{0,48}{0,27} \times 0,25$$

$$15,190 = 8,19 \text{ mg / gr}$$

Latihan III

III. Perlakuan (P₂) penambahan minyak ikan 2,4 ml

$$\begin{array}{r} \text{sampel 1.} \quad \frac{8}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,45}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 13,804 \end{array} = 9,66 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{r} \text{sampel 2.} \quad \frac{8,5}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,60}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 13,804 \end{array} = 11,63 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{r} \text{sampel 3.} \quad \frac{6,8}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,50}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 16,98 \end{array} = 7,41 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{r} \text{sampel 4.} \quad \frac{7,8}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,54}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 17,926 \end{array} = 8,70 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{r} \text{sampel 5.} \quad \frac{5,6}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,57}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 14,202 \end{array} = 8,32 \text{ mg / gr}$$

$$\begin{array}{r} \text{sampel 6.} \quad \frac{5,8}{0,025} \quad \times \quad \frac{0,52}{0,27} \quad \times \quad 0,25 \\ \hline 17,17 \end{array} = 6,51 \text{ mg / gr}$$

Lampiran 7. Cara kerja metode Liebermann - Burchard.

Pereaksi :

- methanol
- khloroform
- acetic anhidride
- asam sulfat pekat
- standar kolesterol : 5 mg / 100 ml kloroform

Larutan standar:

5 ml standar + 2 ml acetic anhidride + 4 tt asam sulfatpekat

Larutan blangko:

5 ml kloroform + 2ml acetic anhidride +4 tt asam sulfat pekat

Cara kerja:

- ke dalam tabung pusing pipetkan 7,8 methanol dan 0,2 ml serum dari bahan lalu campur dengan pengaduk.
- pusingkan selama 5 menit.
- pipetkan 5 ml supernatan ke dalam cawan porselin, kemudian diuapkan di atas penangas air sampai kering.
- angkat dari penangas air lalu tambahkan 5 ml kloroform kemudian campur dengan pengaduk.
- tambahkan 2 ml acetic anhidride lalu diaduk.
- tambahkan 4 tetes asam sulfat pekat lalu diaduk merata.

Perhitungan dalam 100 ml bahan:

$$\text{mg kolesterol / 100 ml} = \frac{5}{100} \times 5 \times \frac{100}{0,125} \times \frac{\text{test}}{\text{standar}}$$

Lanjutan Lampiran 7**Pemeriksaan Kolesterol serum darah Metode Chod-Pap.**

Blangko Reagen:

Larutan Reagen kolesterol Boehringer Mannheim 1 ml

Larutan tes :

Masukkan 0,01 ml serum darah dalam tabung reaksi lalu tambahkan reagen kolesterol Boehringer Mannheim sebanyak 1 ml, dicampurkan dan inkubasi 5 menit pada suhu 37 ° C.

Lakukan pembacaan kandungan kolesterol serum darah pada alat Photometer dengan panjang gelombang 546 nm.

Blangko reagen yang telah dibuat dimasukkan dalam photometer melalui kuvet untuk menunjukkan angka nol. Kemudian blangko reagen dikeluarkan, gantilah dengan larutan tes agar mendapat nilai kandungan kolesterol, untuk setiap seri pemeriksaan hanya dibutuhkan satu blangko reagen saja.

Prinsip :

kolest.esterase

Kolesterol ester + H₂O ----- kolesterol + As.Lemak

kolest. oksidase

kolesterol + O₂ ----- 4-kolestenon + H₂O₂

peroksidase

2 H₂O + 4-amino fenazon + fenol ----- 4-(p-benzokinon-
monoimino)-fenazon + 4 H₂O

Sumber : Mannheim, B. 1990.

Lampiran 8. Takaran minyak ikan

Berat minyak ikan ditakar dalam cawan porselin.

cawan porselin seberat 20,290 gram

1 ml minyak ikan dimasukkan cawan tersebut kemudian ditimbang menunjukkan angka 21,287 gram berarti bahwa berat minyak ikan setara dengan 0,997 gram ($21,287 \text{ gram} - 20,290 \text{ gram} = 0,997 \text{ gram}$).

1 ml = 34 tetes minyak ikan

1 ml minyak ikan setara dengan 0,997 gram = 1 gram.

jadi berat 1 ml minyak ikan = 1 gram

penggunaan minyak ikan sebesar 1% dari 120 gram pakan/hari / ekor ayam setara dengan 1,2 ml minyak ikan .

penggunaan minyak ikan sebesar 2 % dari 120 gram pakan/hari/ekor ayam setara dengan 2,4 ml minyak ikan.