

## EFEK KOLESTEROLEMIK BERBAGAI TELUR

*(Cholesteremic Effect of Several Kinds of Eggs)*

Bambang Dwiloka<sup>1</sup>

**ABSTRACT.** *This research was carried out for 8 weeks using several kind of fried and boiled eggs i.e. local chicken egg, chicken (layer) egg, duck egg and quail egg. Experimental rats (Wistar Cpb. WU) were used to evaluate the cholesteremic effect of the egg. The rats were fed either non-fat-milk as a control (C), fried eggs (F/G) or boiled eggs (B/R). The blood serums were analysed to investigate the total, HDL, LDL and VLDL cholesterol of the blood. CHOD-PAP method (E. Merck, Germany) were used to analyze the blood samples. There were increasing in total, LDL and VLDL of the rat blood ( $P < 0.01$ ), and the boiled duck egg group had the highest total cholesterol ( $P < 0.01$ ). The highest total cholesterol in the blood was found on the rats fed by boiled duck eggs (236.00 mg/dl), and the lowest were that fed by boild local chicken eggs (227.03 mg/dl), boiled chicken eggs (218.80 mg/dl), fried duck eggs (218.46mg/dl), boiled quail eggs (203.76 mg/dl), fried chicken eggs (164.95 mg/dl), fried quail eggs (151,48 mg/dl), and fried chicken eggs (149.90 mg/dl), respectively. Generally, the total cholesterol content of the blood rats fed by boiled eggs was exceed the maximal standard ( $> 200$  mg/dl) and was higher than the cholesterol total in the blood rats fed fried eggs ( $< 200$  mg/dl). Ratio of total cholesterol/HDL in the blood rats given fried or boiled eggs, showed under maximal standard (2.16-3.25; maximal ratio total cholesterol/HDL is 4). There was increasing LDL contents in the blood rats fed by fried or boiled eggs. This increasing was still under maximal standard ( $< 250$  mg/dl). The increasing of VLDL (22.95-36.81mg/dl) and the decreasing of HDL (46.00-108.47mg/dl) were still in the normal content. The conclusion, there was no significant effect on cholesterol if rats consumed several eggs (fried or boiled) everyday for 8 weeks. But if the rats consumed boiled eggs for 8 weeks, continuously, total cholesterol content would exceed maximal standard.*

*Keywords : efek kolesterolemik, darah tikus, telur*

### PENDAHULUAN

Telur sering disebut dengan "kapsul gizi" karena merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral. Sebutir telur merupakan makanan sarat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh (Soegih, 1989). Sebagai sumber protein hewani, telur mudah dicerna dan diserap oleh usus, serta memiliki keunggulan dibandingkan dengan protein asal hewani lainnya. Telur juga merupakan bahan yang kaya lemak. Lemak yang terdapat dalam telur pada umumnya adalah trigliserida (lemak netral), fosfolipida (lecitin), dan kolesterol (Cook dan Briggs, 1977).

Kandungan kolesterol sering dicemaskan oleh sebagian masyarakat karena adanya anggapan yang keliru. Makanan berkolesterol tinggi, pada saat ini sangat ditakuti sebab kolesterol dianggap sebagai penyebab penyakit aterosklerosis dan jantung koroner (Sitepoe, 1992). Pada penderita penyakit jantung koroner didapati kadar kolesterol darah yang meningkat, dan dalam pembuluh darah jantung terdapat endapan-endapan darah sehingga pembuluh darah menjadi menyempit. Penyempitan pembuluh darah ini mengakibatkan kebutuhan kimiawi jantung tidak seimbang sehingga otot jantung akan mengalami gangguan dan akhirnya dapat menyebabkan kematian (Gopinathan dan Sebaris, 1981). Sebenarnya kolesterol banyak bermanfaat bagi proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh. Namun kebanyakan orang lebih

<sup>1</sup>Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.

cenderung berfikir negatif apabila membicarakan hal-hal yang berkaitan dengan kolesterol.

Guna mengungkap lebih jauh tentang efek kolesterol dalam tubuh, telah dilakukan penelitian mengenai efek kolesterolemik berbagai telur. Telur dipakai sebagai materi penelitian, karena telur banyak mengandung kolesterol. Tujuan khusus penelitian ini adalah mengetahui kadar kolesterol total dan bagian-bagiannya (HDL, LDL dan VLDL) dalam darah tikus percobaan. HDL adalah lipoprotein berkepadatan atau mempunyai berat jenis yang tinggi, yaitu 1,063-1,250 g/ml (Linder, 1992).

HDL berfungsi sebagai pengikat kolesterol agar tidak mengendap pada dinding pembuluh darah (Sitepoe, 1988) dan sebagai antiaterogenik yaitu senyawa yang berperan mencegah penyakit jantung koroner (Soetardjo, 1989). LDL adalah senyawa yang berfungsi membawa kolesterol dari hati ke jaringan tubuh yang memerlukan agar dapat berfungsi dengan baik (Soetardjo, 1989). Kenaikan LDL dalam darah akan menyebabkan hiperkolesteremia (kelebihan kolesterol dalam darah) yang merupakan awal terjadinya aterosklerosis (Sitepoe, 1988). VLDL adalah senyawa kimia yang sebagian besar (90%) terdiri dari lemak, 50-60% dari persentase lemak tersebut adalah trigliserida (Montgomery *et al.*, 1983), dengan nilai seperlima (1/5) dari total trigliserida (Baraas, 1993).

Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah disajikannya data mengenai kadar kolesterol total dan bagian-bagiannya (HDL, LDL dan VLDL) dalam darah tikus percobaan sebagai pembandingan dengan darah manusia; sehingga dapat diperoleh informasi yang benar dan akurat tentang efek kolesterol pada tubuh. Pada akhirnya anggapan masyarakat yang selama ini masih keliru dalam menafsirkan kolesterol dan bagian-bagiannya terutama yang dikandung oleh telur, menjadi tidak keliru lagi.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilakukan di kandang percobaan Fakultas Peternakan. Analisis

kolesterol dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Undip dan Laboratorium Kimia Analis, Akademi Analis Kesehatan, Semarang. Penelitian dilakukan selama tiga bulan (persiapan, pemeliharaan tikus, dan analisis darah).

### Materi dan Alat Penelitian

Materi penelitian adalah berbagai jenis telur matang rebus dan goreng (telur ayam kampung, telur ayam ras, telur itik, dan telur puyuh). Untuk mengetahui efek kolesterol, maka telur diberikan kepada tikus percobaan. Sebanyak 27 ekor tikus (*Rattus norvegicus*) berkelamin jantan jenis Wistar Cpb.Wu, diperoleh dari Kantor Kontrol dan Pengendalian Penyakit Pes Boyolali, dengan umur awal 3 bulan dan bobot badan  $195,45 \pm 0,08$  g, digunakan dalam penelitian ini. Alat-alat pokok yang digunakan adalah kandang percobaan, tabung reaksi untuk menampung darah tikus, sedangkan untuk analisis sampel darah digunakan beberapa alat antara lain micropipette Socorax ukuran 10 (Swiss Madle), Spectrophotometer (Hitachi, Japan), dan tabung reaksi ukuran 100 ml.

Bahan-bahan utama untuk penelitian ini selain telur, adalah susu nonfat merek Tropicana Slim (sebagai pakan kontrol), minyak goreng nol kolesterol (merek Meadow Lea), dan air minum. Bahan-bahan untuk analisis kolesterol darah tikus yaitu reagensia Cholesterol Standard Solution Chod-PAP (E. Merck, D-6100, Darmstadt, Germany), Cholesterol Chod-PAP Colour Reagent A yang berisi Pipes buffer 0,10 mol/l dan fenol 12,0 mmol/l (E. Merck, D-6100, Darmstadt, Germany), dan HDL-Cholesterol yang berisi Tungsten Phosphoric Acid 1,4 mmol/l dan Magnesium Chloride 8,6 mmol/l (E. Merck, Darmstadt, D-6100, Germany).

### Prosedur Penelitian

#### *Pemasakan Telur*

Telur yang diberikan kepada tikus percobaan adalah telur matang rebus (direbus pada suhu 100°C) dan telur goreng (digoreng pada suhu 177-221°C).

### Pemeliharaan Tikus

Sebanyak 27 ekor tikus percobaan berumur tiga bulan, dipelihara selama delapan minggu. Adaptasi dilakukan selama satu minggu sebelum pakan perlakuan diberikan. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Pakan perlakuan adalah : Susu "nonfat" Tropicana Slim sebagai pakan kontrol (C), telur goreng (G) dan telur rebus (R). Bobot badan tikus diimbang pada awal percobaan, setiap minggu dan pada saat sebelum pengambilan darah. Darah diambil pada awal bulan pemeliharaan, kemudian setelah tikus dipelihara empat minggu, dan setelah tikus dipelihara delapan minggu.

### Pengambilan Darah Tikus

Darah diambil dari vena pangkal ekor. Sebelum pengambilan darah, tikus dibius dengan larutan eter. Sebelum dan setelah pengambilan darah, peralatan dan ekor tikus yang akan ditoreh diberi alkohol 70%.

### Analisis Kolesterol Total, HDL, LDL, dan VLDL pada Sampel Darah

Metode yang digunakan untuk analisis kolesterol total dalam sampel darah adalah metode Chod-PAP menurut E. Merck (Anonymous, 1990). Metode Chod-PAP merupakan uji enzimatis-kolorimetrik yang sangat spesifik untuk pengukuran pada daerah cahaya yang dapat dilihat oleh mata, dan dapat dibedakan dari yang lain karena fleksibelitasnya tinggi. Kolesterol total dihitung dengan cara : absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi standar kolesterol (0,240) dikalikan dengan konstanta standar kolesterol (200 mg/dl).

Prinsip analisis HDL menurut Human (1980), yaitu pemberian phosphotungstic acid dan ion magnesium ke dalam sampel sehingga kilomikron, VLDL dan LDL akan mengendap. Kadar HDL dihitung dengan jalan absorbansi sampel dikalikan 318 (mg/dl).

Perhitungan LDL-kolesterol dilakukan dengan cara mengurangi total kolesterol dengan VLDL dan HDL, sedangkan perhitungan VLDL dilakukan dengan menggunakan trigliserida, dimana VLDL sama dengan seperlima (1/5) trigliserida. Oleh karena itu perlu diketahui kadar trigliserida terlebih dahulu. Prinsip penentuan kadar trigliserida (Boehringer dalam Anonymous,

1990), adalah secara enzimatis trigliserida dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas dengan bantuan lipase khusus. Kadar trigliserida dihitung dengan cara : absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi standar trigliserida (0,145) dikalikan dengan konstanta trigliserida (200 mg/dl).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Kolesterol dan Bagian-bagiannya

#### Kadar Kolesterol Total pada Bahan Pakan

Sebelum dilakukan penelitian, bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian dianalisis kadar kolesterol total, dengan data sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Kadar Kolesterol Total Bahan Pangan yang Digunakan untuk Penelitian

Bahan pangan	Kadar kolesterol total (mg/100 g)
Kuning telur :	
- ayam kampung	1.881,30
- ayam ras	1.274,50
- itik	2.118,75
- puyuh	2.139,17
Putih telur (semua telur)	0
Non-fat-milk	17,83
Minyak goreng	0,002

Kandungan kolesterol total pada kuning telur ayam ras terlihat paling kecil dibanding dengan jenis telur lain. Kadar kolesterol pada kuning telur, menurut Winarno (1989), adalah 1.500 mg/100 g bahan pangan. Dengan demikian, ketiga jenis telur yang digunakan penelitian, kecuali telur ayam ras, kandungan kolesterol totalnya cukup tinggi (di atas 1.500 mg/100 g). Putih telur (untuk semua jenis telur) tidak mengandung kolesterol, karena memang menurut Khazan (1986), putih telur mengandung 87% air dan 13% bahan padat nonkolesterol. Minyak goreng merek Meadow Lea mengandung 0,002 mg/100 g kolesterol (dalam label dicantumkan tidak mengandung kolesterol). Dapat dipahami bahwa minyak goreng Meadow Lea dibuat dari minyak jagung murni, sehingga tidak mengandung kolesterol. Oleh karenanya dipakai dalam penelitian ini, dengan asumsi tidak akan mengganggu kandungan kolesterol pada telur

yang digoreng. Susu tanpa lemak (nonfat-milk) merek Tropicana Slim yang digunakan dalam penelitian ini mengandung kolesterol 17,83 mg/100 g. Karena kandungannya sangat kecil, maka dapat diabaikan.

*Kadar Kolesterol Total dan Bagian-bagiannya pada Serum Darah Tikus Awal Percobaan*

Sebelum dilakukan penelitian, darah tikus juga dianalisis kandungan kolesterol total dan bagian-bagiannya, dengan tujuan untuk mengetahui kadar awalnya. Berdasar hasil analisis awal, kadar kolesterol total darah tikus adalah 136,95 mg/dl, HDL 94,13 mg/dl, LDL 17,41 mg/dl, dan VLDL 25,34 mg/dl. Kadar kolesterol total tersebut tergolong cukup rendah, sebab menurut Moehji (1988), kadar kolesterol total yang dianggap normal dalam darah adalah 150-250 mg/dalam; kadar VLDL normal 12-30 mg/dl. Kadar HDL cukup tinggi, karena di atas kadar HDL normal (30-85 mg/dl). HDL yang tinggi tidak menyebabkan masalah, karena semakin tinggi kadar HDL akan menurunkan faktor resiko aterogenik. Sedangkan kadar LDL masih di bawah ambang batas maksimal (150 mg/dl), sehingga masih aman (Sitepoe, 1982).

Efek Kolesterolemik pada Tikus Kontrol

Tabel 2 menyajikan hasil penelitian tentang efek kolesterolemik yang ditunjukkan oleh kadar koleterol total dan bagian-bagiannya pada tikus yang diberi pakan kontrol (tanpa telur).

Berdasar Tabel 2 dapat diketahui bahwa setelah empat maupun delapan minggu, efek kolesterolemik sudah mulai terlihat meskipun sangat kecil. Terjadi kecenderungan bahwa selama penelitian terjadi kenaikan kadar kolesterol total, VLDL dan LDL, tetapi HDL menurun. Rasio kolesterol total/HDL adalah 1,54 mg/dalam setelah empat minggu penelitian dan 1,69 mg/dl setelah delapan minggu, dan keduanya masih berada di bawah angka yang normal (4 mg/dl) (Sitepoe, 1992).

Tabel 2. Rata-Rata Kenaikan Kadar Kolesterol Total dan Bagian-Bagiannya pada Darah Tikus yang Diberi Pakan Kontrol

Kadar (mg/dl)	0 minggu	4 minggu	8 minggu
Kolesterol total	136,95	140,53	146,79
HDL	94,13	91,05	86,92
LDL	17,41	24,00	31,82
VLDL	25,34	25,47	29,05

Terjadinya kenaikan kolesterol total dan LDL dan penurunan kadar HDL, akan menyebabkan terbentuknya resiko aterosklerosis. Namun kenaikan kolesterol total dalam darah masih berada di bawah ambang batas maksimal (200 mg/dl). Demikian pula kenaikan LDL dan VLDL, masih berada di daerah normal.

Kolesterol selain berasal dari makanan yang dikonsumsi, juga dapat disintesis oleh tubuh sendiri sehingga walaupun tikus kontrol tidak diberi pakan yang mengandung kolesterol, tetapi dalam darahnya tetap mengandung kolesterol dan bagian-bagiannya sebagaimana disampaikan di atas.

Efek Kolesterolemik Telur pada Darah Tikus

Analisis kadar kolesterol total dan bagian-bagiannya pada darah tikus yang diberi pakan telur, dilakukan tiga kali yaitu pada 0 minggu (awal percobaan), 4 minggu dan 8 minggu. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 3, 4, 5 dan 6.

Deskripsi Statistik Uji

*Kadar kolesterol total* pada darah tikus yang diberi pakan telur, pada analisis ke-4 maupun ke-8 minggu, baik goreng maupun rebus, naik secara signifikan ( $P < 0,01$ ) dibanding dengan kontrol (susu nonfat). Tampak bahwa pakan telur rebus (ayam kampung, itik, dan puyuh) meningkatkan kadar kolesterol total lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding dengan yang digoreng (lihat Tabel 3, 5, dan 6), sedangkan telur ayam ras rebus tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan goreng, walaupun keduanya menaikkan kolesterol total secara signifikan (Tabel 4).

Tabel 3. Rata-rata Kadar Kolesterol Total dan Bagian-Bagiannya dalam Darah Tikus yang Diberi Pakan Telur Ayam Kampung (n = 3, Analisis Duplo)

Kadar (mg/dl)	Awal	4 minggu			8minggu		
	percobaan	Kontrol	Goreng	Rebus	Kontrol	Goreng	Rebus
Kolesterol total	136,95	140,53 <sup>a</sup>	164,18 <sup>b</sup>	184,97 <sup>c</sup>	146,79 <sup>a</sup>	164,95 <sup>b</sup>	227,03 <sup>c</sup>
HDL	94,13	91,05 <sup>c</sup>	65,40 <sup>a</sup>	79,82 <sup>b</sup>	86,92 <sup>c</sup>	62,12 <sup>a</sup>	76,42 <sup>b</sup>
LDL	17,41	24,00 <sup>a</sup>	60,16 <sup>b</sup>	72,56 <sup>c</sup>	31,82 <sup>a</sup>	72,85 <sup>b</sup>	13,86 <sup>c</sup>
VLDL	25,34	25,47 <sup>a</sup>	29,05 <sup>b</sup>	32,97 <sup>c</sup>	29,05 <sup>a</sup>	29,98 <sup>a</sup>	36,81 <sup>b</sup>

Superskrip huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan sangat nyata (P < 0,01)

Tabel 4. Rata-rata Kadar Kolesterol Total dan Bagian-bagiannya dalam Darah Tikus yang Diberi Pakan Telur Ayam Ras (n = 3, Analisis Duplo)

Kadar (mg/dl)	Awal	4 minggu			8minggu		
	percobaan	Kontrol	Goreng	Rebus	Kontrol	Goreng	Rebus
Kolesterol total	136,95	140,53 <sup>a</sup>	191,67 <sup>b</sup>	198,05 <sup>b</sup>	146,79 <sup>a</sup>	218,46 <sup>b</sup>	218,80 <sup>b</sup>
HDL	94,13	91,05 <sup>b</sup>	95,93 <sup>c</sup>	76,64 <sup>a</sup>	86,92 <sup>b</sup>	96,88 <sup>c</sup>	77,48 <sup>a</sup>
LDL	17,41	24,00 <sup>a</sup>	73,25 <sup>b</sup>	77,26 <sup>c</sup>	31,82 <sup>a</sup>	98,63 <sup>b</sup>	103,12 <sup>b</sup>
VLDL	25,34	25,47 <sup>a</sup>	22,49 <sup>a</sup>	36,28 <sup>b</sup>	29,05 <sup>b</sup>	22,95 <sup>a</sup>	36,81 <sup>c</sup>

Superskrip huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan sangat nyata (P < 0,01)

Tabel 5. Rata-rata Kadar Kolesterol Total dan Bagian-bagiannya dalam Darah Tikus yang Diberi Pakan Telur Itik (n = 3, Analisis Duplo)

Kadar (mg/dl)	Awal	4 minggu			8minggu		
	percobaan	Kontrol	Goreng	Rebus	Kontrol	Goreng	Rebus
Kolesterol total	136,95	140,53 <sup>a</sup>	131,94 <sup>a</sup>	207,22 <sup>b</sup>	146,79 <sup>a</sup>	149,90 <sup>a</sup>	236,00 <sup>b</sup>
HDL	94,13	91,05 <sup>b</sup>	45,05 <sup>a</sup>	108,33 <sup>c</sup>	86,92 <sup>b</sup>	46,00 <sup>a</sup>	108,97 <sup>c</sup>
LDL	17,41	24,00 <sup>a</sup>	60,69 <sup>b</sup>	67,38 <sup>c</sup>	31,82 <sup>a</sup>	77,30 <sup>b</sup>	94,88 <sup>c</sup>
VLDL	25,34	25,47 <sup>a</sup>	26,20 <sup>a</sup>	31,51 <sup>b</sup>	29,05 <sup>a</sup>	26,60 <sup>a</sup>	32,17 <sup>b</sup>

Superskrip huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan sangat nyata (P < 0,01)

Tabel 6. Rata-rata Kadar Kolesterol Total dan Bagian-bagiannya dalam Darah Tikus yang Diberi Pakan Telur Puyuh (n = 3, analisis duplo)

Kadar (mg/dl)	Awal	4 minggu			8minggu		
	percobaan	Kontrol	Goreng	Rebus	Kontrol	Goreng	Rebus
Kolesterol total	136,95	140,53 <sup>a</sup>	142,41 <sup>a</sup>	173,71 <sup>b</sup>	146,79 <sup>a</sup>	151,48 <sup>a</sup>	203,76 <sup>b</sup>
HDL	94,13	91,05 <sup>b</sup>	57,35 <sup>a</sup>	86,92 <sup>c</sup>	86,92 <sup>c</sup>	50,05 <sup>a</sup>	72,40 <sup>b</sup>
LDL	17,41	24,00 <sup>a</sup>	60,85 <sup>b</sup>	67,33 <sup>c</sup>	31,82 <sup>a</sup>	47,52 <sup>b</sup>	99,99 <sup>c</sup>
VLDL	25,34	25,47 <sup>a</sup>	26,47 <sup>a</sup>	29,84 <sup>b</sup>	29,05 <sup>a</sup>	29,25 <sup>a</sup>	31,36 <sup>a</sup>

Superskrip huruf berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan sangat nyata (P < 0,01)

**Kadar HDL** menurun secara sangat nyata (P<0,01) pada darah tikus yang diberi pakan semua jenis telur. Telur ayam kampung, itik dan puyuh goreng, menurunkan kadar HDL lebih tinggi (P<0,01) dibanding rebus (Tabel 3, 5 dan 6), sedangkan telur ayam ras rebus justru lebih

tinggi (P<0,01) menurunkan kadar HDL dibandingkan dengan yang goreng (Tabel 4).

**Kadar LDL**, naik secara sangat nyata (P<0,01) dibandingkan dengan pakan kontrol. Semua jenis telur yang direbus, secara sangat

nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi menaikkan kadar LDL dibandingkan dengan yang digoreng.

**Kadar VLDL** tidak menunjukkan perbedaan ( $P > 0,05$ ) antara pakan kontrol dengan pakan telur ayam ras, itik dan puyuh goreng, tetapi pakan telur ayam ras goreng (Tabel 4) justru menurunkan kadar LDL secara sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Sedangkan pakan telur ayam kampung meningkatkan kadar LDL lebih tinggi dibandingkan dengan pakan kontrol ( $P < 0,01$ ), di mana telur yang direbus sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan yang digoreng, pada analisis minggu ke-4 (Tabel 3), namun pada analisis minggu kedelapan telur goreng tidak menunjukkan perbedaan ( $P > 0,05$ ) dibanding dengan kontrol, sementara telur yang direbus meningkatkan kadar HDL lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding goreng maupun kontrol.

Melihat fenomena di atas, secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa pemberian pakan telur baik goreng maupun rebus, secara signifikan menaikkan kadar kolesterol total, LDL dan VLDL, tetapi menurunkan kadar HDL.

#### Deskripsi Kualitatif

**Fenomena Kolesterol Total.** Berdasarkan hasil analisis sebagaimana disajikan pada Tabel 3-6 di atas, diketahui bahwa apabila setiap hari tikus diberi pakan telur, terjadi kenaikan kadar kolesterol total dalam darahnya.

Pada empat minggu, kadar kolesterol total dalam darah tikus masih berada di bawah ambang batas maksimal ( $< 200$  mg/dl). Tetapi harus diwaspadai, bahwa jika telur itik rebus diberikan setiap hari, kadar kolesterol total dalam darah tikus (207 mg/dl) menunjukkan kenaikan dan berada di atas ambang batas ( $> 200$  mg/dl).

Dengan demikian terdapat kecenderungan terbentuknya faktor resiko aterosogenik (Sitepoe, 1992), yaitu faktor yang mendorong peningkatan terbentuknya aterosklerosis. Aterosklerosis adalah luka-luka pada urat nadi bagian dalam dengan endapan serabut dan lemak yang menyebabkan urat nadi menjadi tebal, keras atau bahkan menghapus urat nadi tersebut, sehingga merintang aliran darah yang melalui urat nadi tersebut (Gopinathan dan Sabaris, 1981).

Pada delapan minggu, walaupun terjadi kenaikan kadar kolesterol yang cukup tinggi, tetapi belum melebihi ambang batas maksimal.

Yang harus diwaspadai adalah, mengkonsumsi telur rebus (untuk semua jenis telur : ayam kampung, ayam ras, itik, dan puyuh) menunjukkan kenaikan kadar kolesterol total dalam darah yang cenderung melebihi ambang batas maksimal, yaitu 227,05 mg/dl (telur ayam kampung), 218,80 mg/dl (telur ayam ras), 236,00 mg/dl (telur itik), dan 203,76 mg/dl (telur puyuh). Efek tertinggi terjadi pada telur itik, sedang terendah pada telur puyuh. Sementara untuk telur goreng, pada analisis delapan minggu efek kolesterol total ayam ras pada darah tikus perlu diwaspadai karena lebih besar dari ambang batas (218,46 mg/dl  $> 200$  mg/dl).

Kenaikan kolesterol total pada darah tikus yang diberi pakan telur rebus ternyata lebih tinggi dibandingkan bila tikus diberi pakan telur goreng. Hal ini disebabkan, karena minyak goreng yang digunakan berasal dari minyak jagung. Minyak jagung mempunyai kandungan asam lemak tak jenuh lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya. Menurut Kartahoesada (1988), upaya mencegah terjadinya hiperkolesteremia (kelebihan kolesterol dalam darah), perlu di gunakan minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng sehari-hari. Minyak goreng dengan imbalanced asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh (P/S ratio) tinggi, dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah sekitar 21,39 mg/100 cc (Sitepoe, 1992), selain minyak goreng memiliki P/S ratio yang tinggi (Kartahoesada, 1988).

**Fenomena HDL.** Selama penelitian, terlihat penurunan kadar HDL dalam darah tikus yang diberi pakan telur rebus maupun goreng, untuk semua jenis telur. Kadar HDL tertinggi terjadi pada telur itik rebus (108,97 mg/dl) dan terendah pada telur itik goreng (46,00 mg/dl). Kadar HDL normal adalah 30-85mg/dl (Sitepoe, 1988).

Kenaikan kadar kolesterol total dalam darah tikus yang diberi pakan telur itik rebus selama delapan minggu adalah cukup tinggi (236,0 mg/dl), tetapi diimbangi dengan kenaikan kadar HDL yang tinggi pula (108,97 mg/dl), sehingga rasio kadar kolesterol total/HDL adalah 2,16, dan angka ini masih di bawah angka maksimal (4). Apabila rasio tersebut masih di bawah angka 4, maka kemungkinan terbentuknya

faktor resiko aterosklerosis adalah kecil, walaupun harus tetap waspada adanya kadar kolesterol total yang cukup tinggi.

Rasio kadar kolesterol total/HDL dalam darah tikus yang diberi pakan berbagai jenis telur goreng maupun rebus, secara lengkap disajikan pada Tabel 7. Dari Tabel 7 tersebut tampak bahwa selama penelitian ada kecenderungan terjadi kenaikan rasio kadar kolesterol total/HDL dalam darah tikus percobaan yang diberi pakan semua jenis telur, baik rebus maupun goreng. Telur itik goreng bila diberikan secara terus menerus (8 minggu penelitian), mempunyai rasio yang paling tinggi (3,25, mendekati 4) sehingga perlu diwaspadai.

Tabel 7. Rasio Kadar Kolesterol Total/HDL Darah Tikus yang Diberi Pakan Berbagai Jenis Telur

Jenis telur	Rasio kolesterol total/HDL		
	0 minggu	4 minggu	8 minggu
Telur goreng:			
- Ayam kampung	1,45	2,51	2,65
- Ayam ras	1,45	1,99	2,25
- Itik	1,45	2,92	3,25
- Puyuh	1,45	2,48	3,02
Telur rebus:			
- Ayam kampung	1,45	2,32	2,97
- Ayam ras	1,45	2,58	2,82
- Itik	1,45	1,91	2,16
- Puyuh	1,45	2,20	2,81
Kontrol	1,45	1,54	1,69

**Fenomena LDL dan VLDL.** Selama penelitian berlangsung, kadar LDL maupun VLDL ada kecenderungan naik pada darah tikus yang diberi pakan semua jenis telur, baik rebus maupun goreng. Kadar LDL masih di bawah ambang batas maksimal (<150 mg/dl). Pada akhir penelitian, kadar LDL tertinggi dijumpai pada darah tikus yang setiap hari diberi pakan telur ayam kampung rebus (113,86 mg/dl), dan terendah pada darah tikus yang diberi pakan telur puyuh goreng (47,52 mg/dl). Tampak ada kecenderungan bahwa untuk semua jenis telur yang direbus mempunyai efek kadar LDL dalam darah tikus yang lebih tinggi dibanding dengan telur yang digoreng, mengikuti fenomena kenaikan kadar kolesterol total.

Untuk kadar VLDL, selama penelitian berlangsung (8 minggu), kenaikan tertinggi dijumpai pada darah tikus yang diberi pakan telur ayam kampung dan ayam ras rebus (36,81 mg/dl), dan terendah pada darah tikus yang diberi pakan telur ayam ras goreng (22,95 mg/dl). Kisaran kadar VLDL normal dalam darah adalah 12-30 mg/dl. Kenaikan kadar VLDL yang cenderung melebihi ambang batas maksimal perlu diwaspadai, karena akan mempercepat kemungkinan terjadinya faktor resiko aterosklerosis.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kecenderungan kenaikan kadar kolesterol total, LDL dan VLDL, dan penurunan kadar HDL dalam darah tikus yang diberi pakan berbagai jenis telur baik rebus maupun goreng, setiap hari secara *adlibitum*.

Kenaikan kadar kolesterol total dalam darah tikus yang diberi pakan berbagai telur rebus (rata-rata >200 mg/dl), lebih tinggi bila dibandingkan dengan apabila diberi berbagai jenis telur goreng (rata-rata <200 mg/dl). Ambang batas maksimal kadar kolesterol total dalam darah adalah 200 mg/dl. Walaupun melebihi ambang batas maksimal, namun belum membahayakan kesehatan atau masih kecil kemungkinannya dalam merangsang pembentukan faktor resiko aterosklerosis sebab rasio kadar kolesterol total/HDL darah, semuanya menunjukkan angka <4 (ambang batas maksimal adalah 4). Rasio tertinggi dijumpai pada perlakuan telur itik goreng (3,25) dan terendah pada telur itik rebus (2,16).

Kenaikan kadar LDL dan VLDL darah tikus yang diberi pakan berbagai jenis telur yang direbus maupun digoreng selama delapan minggu penelitian, masih di bawah ambang batas maksimal (<150 mg/dl). Sementara penurunan kadar HDL darah, juga masih berada pada daerah normal (46-108 mg/dl; HDL normal 30-85 mg/dl).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Atas bantuan yang diberikan selama penelitian, diucapkan terima kasih kepada Sdr. Ari Lestari Budhi Hastuti, Syam Manohara, Diah

Lukitasari dan Oktiana Suprihatin. Juga kepada Pimpinan Proyek Pengembangan 6 Universitas (SUDR-ADB) Ditjen Dikti, atas bantuan dana penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1990. Pedoman Kerja Kimia Klinik Diagnostika. Merck. PT. Multimedia Kita, Jakarta.
- Cook, F. dan G.M. Briggs. 1977. Nutritive Value of Eggs. *Dalam* : W.J. Stadelman dan O.J. Cotterill (eds). Egg Science and Technology. Second Ed. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Baraas, F. 1993. Mencegah Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gopinathan, S. dan F.S. Sebaris. 1981. Selamatkan Jantung Anda. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Human, S. 1980. Human Gessellschaft for Biochemistry and Diagnostica. Silberbachtrebue, Germany.
- Kartahoesada, S. 1988. Pencegahan Penyakit Jantung. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Khazan, D. 1986. Kerusakan telur oleh mikroorganisme. *Poult. Indon.* (11).
- Linder, M.C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. UI Press. Jakarta.
- Moehji, S. 1988. Pengaturan Makanan dan Diet untuk Penyembuhan Penyakit. PT Gramedia. Jakarta.
- Montgomery, R., R.L. Oryer, T.W. Conway, and A.A. Spector. 1983. Biochemistry, A Case- Oriented Approach. The CV Mosby Company, St. Louis. Toronto. London.
- Soegih, R. 1989. Peranan Telur dan Daging Ayam. Majalah "Sehat dan Cerdas" Berkat telur dan Daging Ayam. Tim Kampanye Gizi Hasil Unggas GPMT dan GPPU, Jakarta.
- Sitepoe, M. 1992. Kolesterolfobia, Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Soetardjo, S. 1989. Pengaruh Diet pada Lipida Darah dan Penyakit Jantung Koroner. Pusat Pendidik-an dan Latihan Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1989. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.