



**EFEK PEMBERIAN SEDUHAN BEBERAPA PRODUK  
TEH HITAM (*Camellia sinensis* L) TERHADAP PROFIL LIPID  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN**

**SUWAHYUNI MUS**

**N111 07 901**



UNIVERSITAS HASANUDDIN  
19 - 3 - 10  
Suwahyuni  
Mus  
36

SICKR-f09  
MUS  
e

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

**EFEK PEMBERIAN SEDUHAN BEBERAPA PRODUK  
TEH HITAM (*Camellia sinensis* L) TERHADAP PROFIL LIPID  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN**

**SKRIPSI**

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**SUWAHYUNI MUS**

**N11107901**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2009**

EFEK PEMBERIAN SEDUHAN BEBERAPA PRODUK  
TEH HITAM (*Camellia sinensis* L) TERHADAP PROFIL LIPID  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN

SUWAHYUNI MUS

N11107901

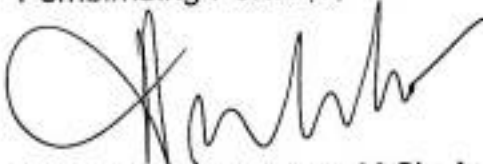
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Usman S. Si., M.Si., Apt  
NIP. 19710109 199702 1 001

Pembimbing Pertama,



Dra. Christiana Lethe, M.Si., Apt  
NIP. 19481002 198203 2 001

Pembimbing Kedua



Mufidah S. Si., M.Si., Apt  
NIP. 19730309 199903 2 002

Pada tanggal Januari 2010

## UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan selain puji dan syukur hadirat Allah swt, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Melalui skripsi ini penulis dengan tulus menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Usmar, S.Si., M.Si., Apt selaku pembimbing utama, Ibu Dra. Christiana Lethe, M.Si., Apt sebagai pembimbing pertama, dan Ibu Mufidah., S.Si. M.Si., Apt sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar ditengah kesibukan yang tak habis-habisnya masih meluangkan waktu dan kesempatannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan pemikiran kepada penulis sejak perencanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Farmasi, Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt. Bapak Prof. Dr. H. Faisal Attamimi, M.S., Apt selaku Penasehat Akademik, Ibu Prof. Dr.rer.nat Marianti A. Manggau, Apt selaku Pembantu Dekan I, dan Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt selaku Pembantu Dekan II beserta seluruh staf Dosen dan pegawai Fakultas Farmasi atas segala bantuan yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan penelitian ini.



Terkhusus pula kepada teman-teman Farmasi Angkatan 2007 transferan D3 (Widyasari, Fanly, Ni Luh Putu, Ardianti, Arfiana, Frangky, Sapri, Riza, Fitri H, Ana, Tri, Elvira, Delta, Renny, Dewi, Fuad, Indah, Kak Fera, Kak Gina, Astrid, Mia, Yuyun, Ercis, Arlen, Satriani, dan Iwid) terimakasih atas doa, kebersamaan, keceriaan, bantuan tenaga dan pikiran selama ini.

Akhirnya semua ini tiada artinya tanpa dukungan moril dari kedua orang tua tercinta Ayahanda Drs. Muslimin Kasim dan Ibunda Mare, S.Pd atas segala cinta dan kasih sayang yang tak berujung, dukungan moril, doa yang terus mengalir di setiap sujud serta pengorbanan yang mungkin tidak sanggup terbalaskan oleh penulis. Adikku Sugiono Muslimin yang selalu memotivasi dan mendoakan agar penulis selalu semangat dalam menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari pembaca. Akhirnya semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Amin...

Makassar, Januari 2010

Suwahyuni Mus

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai efek pemberian seduhan bebarapa produk teh hitam (*Camellia sinensis* L) terhadap profil lipid tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) yang bertujuan untuk membuktikan adanya efek penurunan kadar lipid dari seduhan teh hitam pada tikus putih jantan yang hiperkolesterolemia. Tikus dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, yaitu kelompok I atau kelompok kontrol positif (tikus putih diberi suspensi simvastatin 0,004 %b/v secara oral), kelompok II-IV (diberi seduhan teh hitam A, B, dan C secara oral sebanyak 5 ml/200 g BB masing-masing dengan konsentrasi 10 % b/v), dan kelompok kontrol negatif (diberi air suling secara oral). Diet kolesterol tinggi diberikan pada semua kelompok perlakuan selama 28 hari yaitu 14 hari sebelum diberikan seduhan teh hitam dan 14 hari pula selama pemberian seduhan teh hitam. Pengukuran kadar lipid darah dilakukan dengan menggunakan Humalyzer junior dengan metode koldfmetrik-enzimatik. Hasil tiap kelompok dibandingkan dan dianalisa menggunakan analisis varians (ANOVA). Hasil menunjukkan bahwa seduhan teh hitam A, B, dan C dengan konsentrasi 10 % b/v dapat menurunkan kadar lipid darah tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) meskipun hasilnya tidak signifikan.

## ABSTRACT

The research of lipid profile effect of several black tea (*Camellia sinensis* L) immersion has been conducted with aimed to examine the lipid reduction effect of several branded black tea product on hypercholesterolemia white-male rats (*Rattus norvegicus*). Rats were divided into 5 groups based on treatment which were given, i.e. group I or the positive control (rats were given simvastatin suspension 0,004 % w/v orally), group II, III, and IV (rats were given 10%w/v black tea immersion of brand A, B, and C orally as much as 5 mL/200 g BW for 14 days), and group V or negative control group (which were given distilled water orally). High cholesterol diet was given to all groups for 28 days, the early 14 days was before the treatment, and the following 14 days were the treatment period by given of black tea immersion. The blood lipid levels were examined by the junior Humalyzer with colorimetric-enzymatic method. The results of each group were compared and analyzed using completely randomized design analysis. Result showed that 10% w/v of black tea immersion from branded product A, B, and C capable in reducing the blood lipid level of white-male rats although the result were not significant.

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                   | iii  |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                                   | iv   |
| ABSTRAK.....   | vi   |
| ABSTRACT.....  | vii  |
| DAFTAR ISI.....  | viii |
| DAFTAR TABEL.....  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                       | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                     | 1    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                               | 4    |
| II.1 Profil Lipid dan aterosklerosis .....                 | 4    |
| II.1.1 Profil Lipid.....                                   | 4    |
| II.1.2 Aterosklerosis .....                                | 8    |
| II.2 Teh ( <i>Camellia sinensis</i> L).....                | 10   |
| II.2.1 Sistematika Tanaman.....                            | 10   |
| II.2.2 Morfologi Tanaman .....                             | 10   |
| II.2.3 Teh Hitam .....                                     | 11   |
| II.3 Karakteristik Tikus ( <i>Rattus novergicus</i> )..... | 13   |
| II.4 Pengukuran Profil Lipid Hewan Uji.....                | 13   |
| II.5. Obat- Obat Hipolidemik.....                          | 14   |





|  |           |
|--|-----------|
| II.6. Faktor-Faktor Pendorong Terjadinya Aterosklerosis..... | 17        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                        | <b>19</b> |
| III.1. Alat dan Bahan yang Digunakan.....                    | 19        |
| III.2. Penyiapan Sampel.....                                 | 19        |
| III.2.1 Sampel Teh Hitam.....                                | 19        |
| III.2.2 Pembuatan Larutan Natrium CMC 1% b/v.....            | 20        |
| III.2.3 Pembuatan Suspensi Simvastatin 0,004 %.....          | 20        |
| III.2.4 Penyiapan Lemak Kambing.....                         | 20        |
| III.3 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji.....                 | 20        |
| III.3.1 Pemilihan Hewan Uji.....                             | 20        |
| III.3.2 Penyiapan Hewan Uji.....                             | 21        |
| III.4 Perlakuan Terhadap Hewan Uji.....                      | 21        |
| III.5 Pengambilan dan Pengukuran Kadar Lipid .....           | 22        |
| III.6 Cara Penentuan Kadar Lipid Hewan Uji.....              | 22        |
| III.6.1 Penentuan Kadar Kolesterol Total.....                | 22        |
| III.6.2 Penentuan Kadar Trigliserida.....                    | 23        |
| III.6.3 Penentuan Kadar LDL.....                             | 23        |
| III.6.4 Penentuan Kadar HDL.....                             | 24        |
| III.7 Pengumpulan dan Analisis Data.....                     | 25        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                      | <b>26</b> |
| IV.1. Hasil Penelitian.....                                  | 26        |
| IV.2. Pembahasan.....  | 26        |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 31 |
| V.1. Kesimpulan.....            | 31 |
| V.2. Saran.....                 | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA.....             | 32 |
| SKEMA KERJA .....               | 35 |
| LAMPIRAN.....                   | 36 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | halaman |
|--|---------|
| 1. Persentase Penurunan Kadar Lipid Darah .....<br>Tikus Putih Jantan ( <i>Rattus novergicus</i> )             | 26      |
| 2.1 Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Jantan<br>Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam.....                      | 39      |
| 2.2 Kadar LDL Tikus Putih Jantan Setelah Pemberian<br>Seduhan Teh Hitam.....                                   | 40      |
| 2.3 Kadar Trigliserida Tikus Putih Jantan Setelah Pemberian<br>Seduhan Teh Hitam.....                          | 41      |
| 2.4 Kadar HDL Tikus Putih Jantan Setelah Pemberian<br>Seduhan Teh Hitam.....                                   | 42      |
| 3.1 Hasil Analisis Varians Persentase Penurunan Kadar Kolesterol<br>Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam.....   | 43      |
| 3.2 Hasil Analisis Varians Persentase Penurunan Kadar LDL<br>Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam.....          | 43      |
| 3.3 Hasil Analisis Varians Persentase Penurunan Kadar<br>Trigliserida Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam..... | 43      |
| 3.4 Hasil Analisis Varians Persentase Penurunan Kadar HDL<br>Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam.....          | 43      |
| 4 Keadaan Rata-rata Bobot Badan Tikus Putih Jantan (gram)....  | 44      |
| 5 Keadaan Rata-rata Konsumsi Makanan<br>Tikus Putih Jantan (gram).....   | 45      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | halaman |
|---|---------|
| 1. Rumus Struktur Senyawa Kolesterol.....                 | 5       |
| 2. Rumus Struktur Senyawa Theaflavin.....                 | 12      |
| 3. Profil Perubahan Kadar Kolesterol Total Hewan Uji..... | 49      |
| 4. Profil Perubahan Kadar LDL Hewan Uji.....              | 49      |
| 5. Profil Perubahan Kadar Trigliserida Hewan Uji.....     | 50      |
| 6. Profil Perubahan Kadar HDL Hewan Uji.....              | 50      |
| 7. Seperangkat Alat Humalyzer Junior.....                 | 51      |
| 8. Sampel Produk Teh Hitam.....                           | 52      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | halaman |
|--|---------|
| 1. Skema Kerja Penelitian.....   | 35      |
| 2. Perhitungan Dosis Simvastatin.....  | 36      |
| 3. Komposisi Reagensia Uji Kadar Lipid.....  | 37      |
| 4. Contoh Analisis Statistik Kadar Kolesterol Tikus Putih<br>Jantan Setelah Pemberian Seduhan Teh Hitam..... | 46      |

## BAB I PENDAHULUAN

Secara global, penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian nomor satu dan diperkirakan akan bertahan. Pada dekade terakhir ini penyakit jantung dan pembuluh darah yang didasari oleh aterosklerosis berkembang menjadi pembunuh nomor satu di Indonesia (1).

Penyakit Jantung Koroner pada mulanya disebabkan oleh penumpukan lemak pada dinding dalam pembuluh darah jantung (pembuluh koroner), dan hal ini lama kelamaan diikuti oleh berbagai proses seperti penimbunan jaringan ikat, pengapuran, pembekuan darah dan proses lainnya (2). Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa risiko morbiditas dan mortalitas penyakit jantung koroner dapat meningkat seiring dengan peningkatan kadar lipid darah atau hiperlipidemia (3).

Hiperlipidemia adalah keadaan yang ditandai oleh peningkatan kolesterol dan atau trigliserida di atas batas normal. Kolesterol dan trigliserida adalah dua jenis lipid yang memiliki makna klinis penting sehubungan dengan aterogenesis (4). Kolesterol akan menyebabkan penyempitan pada pembuluh darah arteri dan jantung, yang berlangsung secara perlahan-lahan selama bertahun-tahun, yang jika tidak mendapat perhatian dan perawatan yang benar, dapat menyebabkan aterosklerosis (5).

Aterosklerosis merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan di negara maju. Penyakit aterosklerosis yang mempengaruhi arteri koronaria merupakan penyebab terpenting morbiditas dan mortalitas (4). Menyadari keadaan ini, maka negara-negara maju telah melakukan penelitian yang intensif mengenai berbagai aspek yang berkaitan dengan kolesterol dan lemak yang hubungannya dengan aterosklerosis (5).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Arab Saudi, terdapat hubungan antara konsumsi teh dengan prevalensi penyakit jantung koroner khususnya aterosklerosis (6). Para ahli dari University of Oslo di Norwegia juga mempresentasikan data bahwa mengkonsumsi teh hitam secara rutin minimal dua cangkir sehari, ternyata dapat menekan risiko terserang penyakit jantung koroner yang disebabkan oleh penumpukan kolesterol hingga 40 persen (6,7).

Teh mengandung senyawa *catechin* yang merupakan golongan senyawa polifenol dan memiliki khasiat antioksidan (8). Pada pengolahannya menjadi teh hitam, senyawa *catechin* akan diubah menjadi *theaflavin* yang memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara menghambat oksidasi LDL (9).

Penelitian mengenai efek seduhan teh hitam terhadap kadar kolesterol total tikus putih yang diberi diet kolesterol tinggi menunjukkan bahwa seduhan teh hitam sepuluh kali dosis manusia (0,54 g/200 g BB/hari) akan menghasilkan efek penurunan kadar kolesterol total yang

bermakna (10). Namun, pengaruhnya terhadap profil lipid yang lain belum dilaporkan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, permasalahan yang timbul adalah apakah teh hitam memiliki efek terhadap profil lipid darah pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Penelitian ini ditujukan untuk melihat pengaruh atau efek seduhan teh hitam terhadap profil lipid tikus putih yang telah dibuat hiperkolesterolemia dengan pemberian diet kolesterol tinggi. Profil lipid darah yaitu kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida yang diukur sebelum dan setelah pemberian seduhan teh hitam selama 14 hari.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

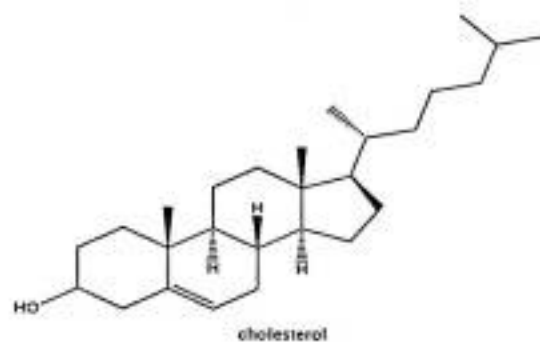
#### II.1 Profil Lipid dan Aterosklerosis

##### II.1.1 Profil Lipid

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan dan berupa seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh, terutama di dalam hati. Tubuh menggunakan kolesterol untuk memproduksi hormon seks yang sangat penting bagi perkembangan dan fungsi organ seksual, hormon korteks adrenal yang penting bagi metabolisme dan keseimbangan garam di dalam tubuh, vitamin D dan garam empedu yang membantu usus menyerap lemak (16).

Ada tiga bentuk utama lemak yang didapatkan dalam diet manusia dan mamalia lainnya : (17)

1. Gliserida, terutama trigliserida (*triacylglycerol*) ; bentuk ini adalah bentuk lemak yang disimpan untuk energi dan merupakan bentuk yang paling banyak dalam bahan-bahan makanan dan jaringan.
2. Fosfolipid
3. Sterol, terutama kolesterol. Kolesterol tidak didapatkan dalam bahan makanan nabati dan dinding sel tanaman tidak mengandung kolesterol maupun lipid yang serupa (fitosterol) dalam jumlah yang banyak.



Gambar 1. Rumus struktur kolesterol

Lipid dalam darah diangkut dengan dua cara yaitu : (18)

#### 1. Jalur eksogen

Trigliserida dan kolesterol yang berasal dari makanan dalam usus dikemas sebagai kilomikron. Kilomikron ini akan diangkut dalam saluran limfe lalu ke dalam darah. Di dalam jaringan lemak, trigliserida dalam kilomikron mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase dan akan terbentuk asam lemak dan kilomikron remnan. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk ke dalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali atau dioksidasi menjadi energi. Sedangkan kilomikron remnan akan dibersihkan oleh hati dari sirkulasi dengan mekanisme endositosis oleh lisosom.

#### 2. Jalur endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk VLDL kaya trigliserida dan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi partikel IDL dan LDL. LDL mengalami katabolisme sehingga kadar kolesterol plasma meningkat. Peningkatan kadar kolesterol plasma sebagian



disalurkan kedalam makrofag yang akan membentuk sel busa (*foam cell*) yang berperan menjadi aterosklerosis.

Lemak dan kolesterol tidak larut dalam cairan darah. Jika lemak dan kolesterol harus larut agar dapat diangkut ke seluruh tubuh, perlu dikemas bersama protein menjadi partikel yang disebut lipoprotein. Ada 5 jenis lipoprotein utama yaitu : (18,19)

1. Kilomikron tersusun dari 80 % trigliserida dan 5 % ester kolesterol. Kilomikron membawa trigliserida yang berasal dari makanan ke jaringan lemak dan otot rangka, juga membawa kolesterol makanan ke hati.
2. IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) berasal dari VLDL-kolesterol dan membawa kolesterol melalui darah. IDL mengandung 30 % trigliserida, sekitar 20 % kolesterol dan banyak mengandung apoprotein B dan E.
3. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) dibentuk dari asam lemak bebas di hati, membawa kolesterol dari hati dan membawa sebagian besar trigliserida dalam darah. Pada proses selanjutnya sebagian VLDL berubah menjadi LDL.
4. LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang mengangkut paling banyak kolesterol di dalam darah. Sering dinamakan kolesterol "buruk" karena kadar LDL yang tinggi menyebabkan mengendapnya kolesterol di dalam arteri, sehingga sering menutupi bagian dalam dinding arteri.

5. HDL (*High Density Lipoprotein*) mengangkut kolesterol lebih sedikit dibanding jenis lainnya. HDL sering disebut kolesterol "baik" karena dapat mengirim kelebihan kolesterol "buruk" di pembuluh arteri kembali ke liver untuk diproses dan dibuang.

Trigliserida adalah salah satu jenis lemak yang terdapat dalam darah dan berbagai organ dalam tubuh. trigliserida ditranspor menuju sel oleh dua partikel utama yaitu VLDL yang dibentuk di hati dan kilomikron yang dibuat di usus dari lemak yang baru saja diserap (20).

Secara kimiawi, trigliserida merupakan substansi yang terdiri dari gliserol yang mengikat gugus asam lemak. Mengonsumsi makanan yang mengandung lemak akan meningkatkan trigliserida dalam darah dan cenderung meningkatkan kadar kolesterol. Lemak yang berasal dari buah-buahan seperti kelapa, durian, dan alpukat tidak mengandung kolesterol tetapi kadar trigliseridanya tinggi (5).

Berbagai penelitian para ahli menegaskan bahwa naiknya trigliserida dalam darah memiliki kaitan dengan meningkatnya risiko penyakit jantung koroner, khususnya pada mereka yang menderita problem kesehatan lain seperti kencing manis. Kadar HDL yang rendah sering muncul bersamaan dengan kenaikan trigliserida (20).

HDL kolesterol sebagai salah satu komponen dan lipoprotein berperan penting dalam transportasi kolesterol dari jaringan perifer menuju ke hati, untuk selanjutnya dikatabolisme dan dieksresikan. Oleh karena itu, HDL kolesterol berperan besar dalam mencegah berkembangnya

aterosklerosis. Bila kadar HDL dalam darah rendah, risiko terhadap PJK pun meningkat. Sebaliknya, bila kadar HDL tinggi, maka risiko PJK menurun. Meskipun sebagian besar kolesterol dalam darah dibawa oleh LDL, tetapi jumlah sedikit yang dibawa HDL cukup berarti (21).

LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua lipoprotein, dan ini merupakan pengangkut kolesterol utama dalam darah. Sel-sel tubuh memerlukan kolesterol untuk bisa tumbuh dan berkembang secara normal, sel-sel ini memperoleh kolesterol dari LDL. Walaupun demikian, jumlah kolesterol yang bisa diserap sebuah sel ada batasnya. Oleh karena itu, orang yang banyak mengonsumsi banyak lemak jenuh, kadar LDL dalam darahnya tinggi (5).

### **II.1.2 Aterosklerosis**

Aterosklerosis adalah suatu penyakit arteri berukuran besar dan sedang akibat terbentuknya lesi lemak yang disebut plak ateromosa pada permukaan dinding arteri. arteri yang mengalami aterosklerosis kehilangan sebagian elastisitasnya, dan karena daerah di dinding pembuluhnya berdegenerasi, pembuluh menjadi cepat robek. Pada tempat penonjolan plak ke dalam aliran darah, permukaan plak yang kasar dapat menyebabkan terbentuknya bekuan darah, dengan akibat terbentuknya thrombus dan embolus sehingga dapat menyumbat semua aliran darah di dalam arteri dengan tiba-tiba (4).

Perkembangan aterosklerosis berawal ketika sel-sel darah putih yang secara normal terdapat dalam sistem peredaran darah mulai

menyerang dinding arteri. Sel-sel darah putih menembus ke lapisan dalam dan mulai menyerap tetes-tetes lemak terutama kolesterol. Sel-sel darah putih kemudian meninggalkan kolesterol di bagian dasar dinding arteri karena tidak dapat mencerna kolesterol yang diserapnya. Selanjutnya lapisan di bawah garis pelindung arteri akan berangsur-angsur menebal sehingga akan mengakibatkan penyempitan atau penyumbatan arteri (22).

Otot jantung memerlukan oksigen agar bisa berfungsi dan oksigen diperoleh dari arteri koroner. Jika salah satu cabang arteri ini tersumbat sebagai akibat arteriosklerosis, bagian otot jantung yang biasanya dipasok oleh arteri akan rusak. Hilangnya daya pompa jantung bergantung pada banyaknya jaringan otot jantung yang rusak. Sklerosis pada arteri koroner secara khas muncul dalam 3 cara (5) :

1. Serangan jantung, gejala utama adalah rasa nyeri yang terus menerus pada dada, lengan, tenggorokan atau rahang yang dapat berlangsung selama beberapa menit bahkan berjam-jam sampai obat penghilang nyeri diberikan.
2. Angina pectoris, rasa nyeri lebih sering datang dalam sentakan-sentakan singkat, biasanya ketika mengerahkan tenaga dan rasa nyeri hilang setelah beristirahat. Makan berlebihan, terkena hawa dingin dan stres memicu kondisi tersebut.
3. Gangguan irama jantung, gejalanya adalah hilangnya kesadaran dengan cepat yang didahului oleh rasa nyeri dada. Kematian bisa terjadi jika tidak segera dirangsang dengan alat pacu jantung.

Lebih sedikit fungsi HDL yang diketahui daripada LDL, diyakini bahwa HDL sebenarnya dapat mengabsorpsi Kristal kolesterol yang mulai menumpuk pada dinding arteri. Apakah mekanisme ini benar atau tidak, HDL memang membantu melawan perkembangan aterosklerosis. Akibatnya, bila seseorang memiliki rasio HDL terhadap LDL yang tinggi, kecenderungan perkembangan aterosklerosis akan sangat berkurang (23).

## II.2 Teh (*Camellia sinensis* L)

### II.2.1 Sistematika Tanaman (11)

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| Divisi      | : Spermatophyta               |
| Anak divisi | : Angiospermae                |
| Kelas       | : Dicotyledoneae              |
| Anak kelas  | : Dialypetalae                |
| Bangsa      | : Guttiferales                |
| Suku        | : Camelliaceae                |
| Marga       | : Camellia                    |
| Jenis       | : <i>Camellia sinensis</i> L. |

### II.2.2 Morfologi Tanaman

Pohon teh tingginya bisa mencapai belasan meter. Namun, tanaman teh di perkebunan sering dipangkas untuk memudahkan pemetikan, sehingga tingginya hanya mencapai 90-120 cm. Mahkota tanaman teh berbentuk kerucut. Daunnya berbentuk jorong atau agak

bulat telur terbalik atau lanset. Tepi daun bergerigi, berdaun tunggal dan letaknya hampir berseling. Tulang daun menyisip. Permukaan atas daun muda berbulu halus, sedangkan permukaan bawahnya berbulu lebih sedikit (12).

Tanaman teh berbunga tunggal dan muncul dari ketiak daun. Warna bunga putih bersih tapi ada pula yang berwarna merah jambu. Mahkota bunga berjumlah 5-6 helai dan memiliki 100-200 benang sari. Buah berwarna hijau kecoklatan. Dalam satu buah berisi 1-6 biji (7,12).

Akar tanaman teh berupa akar tunggang dan mempunyai banyak akar cabang. Akar bisa tumbuh membesar dan cukup dalam. Tanaman teh memiliki pertumbuhan tunas yang silih berganti. Tunas tumbuh pada ketiak atau bekas ketiak daun (12).

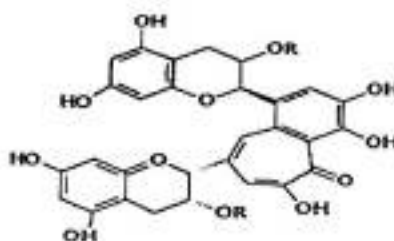
### **II.2.3 Teh Hitam**

Teh merupakan minuman fungsional yang telah dikonsumsi secara meluas oleh masyarakat dunia. Berdasarkan proses pengolahannya, teh dapat dibedakan menjadi teh hijau, teh oolong, dan teh hitam. Teh hijau disebut juga teh tanpa fermentasi dihasilkan melalui proses pengukusan cepat untuk menghambat terjadinya fermentasi yang menyebabkan terjadinya perubahan pada warna daun. Teh Oolong atau teh semi-fermentasi dihasilkan dengan cara proses fermentasi dihentikan sebelum prosesnya berlangsung sempurna sehingga diperoleh warna coklat kehijauan dan memiliki cita rasa yang lebih nikmat dibanding teh hijau. Sedangkan teh hitam (teh fermentasi) dibuat melalui proses fermentasi



sempurna sehingga dihasilkan warna hitam kecoklatan dengan rasa yang lebih tajam dibanding teh oolong (7,8,10,11).

Teh hitam merupakan teh yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Jenis teh ini dibuat melalui proses fermentasi dengan cara mengoksidasi katekin dalam daun teh segar melalui katalis enzim polifenol oksidase melalui reaksi oksidasi enzimatik, sehingga akan dihasilkan senyawa *theaflavin*. Dalam seduhan teh hitam, *theaflavin* memberikan warna merah kekuningan dan beraroma khas (6,7).



Theaflavin

Gambar 2. Rumus struktur theaflavin

Sejumlah penelitian menyatakan bahwa *theaflavin* lebih potensial dibanding *catechin* karena dilihat dari strukturnya, *theaflavin* memiliki lebih banyak gugus hidroksi (-OH) yang berfungsi sebagai senyawa anti radikal bebas atau antioksidan. Semakin banyak gugus hidroksi suatu senyawa, maka kemampuannya sebagai senyawa antioksidan semakin baik (7,13).

Kandungan *theaflavin* dalam teh hitam memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat dalam menghambat perkembangan sel kanker paru-paru, kanker usus, dan kanker kulit, membunuh sel tumor, mencegah osteoporosis, dan menekan risiko penyakit kardiovaskular dengan cara menghambat oksidasi LDL yang dapat memacu terjadinya

aterosklerosis (8,10,13). Magnesium dan fluoride yang terdapat dalam teh hitam dapat mencegah gigi berlubang, serta serat yang sangat bermanfaat dalam proses pencernaan makanan dalam usus. Selain itu, teh hitam mengandung kafein, xanthin, tannin, kuersetin, karotenoid, pektin, mineral (13,14).

### II.3 Karakteristik Tikus (*Rattus novergicus*) (15)

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Pubertas            | : 40 – 60 hari         |
| Masa beranak        | : sepanjang tahun      |
| Lama hamil          | : 21 – 23 hari         |
| Jumlah sekali lahir | : 6 – 8 ekor           |
| Lama hidup          | : 2 – 3 tahun          |
| Masa tumbuh         | : 4 – 5 bulan          |
| Masa laktasi        | : 21 hari              |
| Frekuensi kelahiran | : 7 kali/tahun         |
| Suhu tubuh          | : 37,7 – 38,8 °C       |
| Kecepatan respirasi | : 100 – 150 kali/menit |
| Tekanan darah       | : 130/95 mmHg          |
| Volume darah        | : 7,5 % BB             |

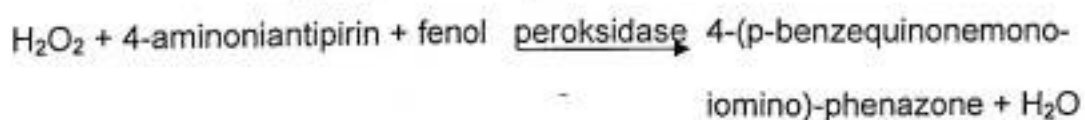
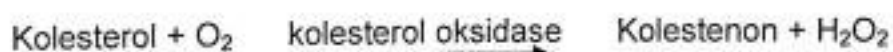
### II.4 Pengukuran Profil Lipid Hewan Uji

Pengukuran terhadap kadar kolesterol total darah meliputi pengukuran kolesterol bentuk ester dan bentuk basa. Dalam serum atau plasma darah, dua pertiga dari kolesterol total darah terdapat dalam

bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk kolesterol bebas (24).

Pengukuran kolesterol dapat dilakukan dengan metode reaksi enzimatik hidrolisis dan oksidase. Prinsip penentuan secara enzimatik adalah hidrolisa terhadap kolesterol bentuk ester yang terdapat dalam serum dengan bantuan enzim kolesterol esterase membentuk kolesterol bebas dan asam lemak bebas. Selanjutnya oksidasi kolesterol bebas yang dikatalisis oleh enzim kolesterol oksidase membentuk 4-kolestan-3on dan hidrogen peroksida, sementara indikator kuinonimin terbentuk dari hydrogen peroksida dan 4 aminophenazon pada fenol dan peroksida. Dengan adanya sistem indikator akan membentuk senyawa berwarna yang dapat ditentukan secara fotometri (25).

Adapun reaksinya adalah sebagai berikut : (26)



## II.5 Obat- Obat Hipolidemik (19,27)

Pemberian obat-obat hipolipidemik hanya diberikan apabila pembatasan diet dan penurunan berat badan tidak berhasil, dan apabila terdapat risiko aterosklerosis atau komplikasi lain.

Obat-obat yang dapat menurunkan kadar lipid plasma antara lain :

## 1. Asam Fibrat

### a. Klofibrat

Klofibrat adalah ester etil asam p-klorofenoksi-isobutirat. Efek penurunan kadar VLDL terjadi dalam 2-5 hari setelah pengobatan. Obat-obat ini meningkatkan aktifitas lipoprotein lipase sehingga katabolisme lipoprotein kaya trigliserida seperti VLDL dan IDL meningkat. Penurunan kolesterol LDL yang bisa berhubungan dengan meningkatnya bersihan VLDL dan IDL dalam hati sehingga produksi LDL menurun.

### b. Gemfibrosil

Obat ini sangat efektif dalam menurunkan trigliserida plasma sehingga produksi VLDL dan apoprotein B dalam hati menurun. Obat ini meningkatkan aktifitas lipoprotein sehingga bersihan partikel kaya trigliserida meningkat.

## 2. Resin

Resin menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengikat asam empedu dalam saluran cerna dan mengganggu sirkulasi enterohepatik, sehingga ekskresi steroid dalam tinja meningkat. Penurunan kadar asam empedu ini akan menyebabkan meningkatnya produksi asam empedu yang berasal dari kolesterol. Karena sirkulasi enterohepatik dihambat oleh resin maka kolesterol yang diabsorpsi lewat saluran cerna akan terhambat dan keluar bersama tinja. Kedua hal ini akan menyebabkan penurunan

kolesterol dalam hati. Contoh obat golongan ini adalah kolestiramin dan kolestipol.

### 3. Penghambat HMG-CoA Reduktase

Penghambat HMG CoA reduktase menghambat sintesis kolesterol di hati dengan cara meningkatkan jumlah reseptor LDL sehingga akan menurunkan kadar LDL plasma. Contoh obat golongan ini adalah Lovastatin, Mevastatin, Simvastatin, dan Pravastatin.

### 4. Niasin (Asam Nikotinat)

Niasin (Asam nikotinat) menurunkan sintesa triasiglycerol yang dibutuhkan untuk produksi VLDL sehingga kadar IDL dan LDL yang pembentukannya berasal dari VLDL juga menurun. Penurunan ini berhubungan dengan penghambatan lipolisis pada jaringan lemak, yang merupakan penghasil utama asam lemak yang beredar dalam sirkulasi. Hati kemudian menggunakan asam lemak bebas ini untuk sintesa triasiglycerol, dengan penghambatan lipolisis ini sehingga asam lemak bebas di hati menurun dan meningkatnya aktifitas lipoprotein lipase.

### 5. Pro

ini tidak menurunkan kadar trigliserida serum pada kebanyakan penderita. Kadar HDL menurun lebih banyak daripada kadar LDL sehingga menimbulkan rasio LDL: HDL yang kurang menguntungkan.

## II.6 Faktor-Faktor Pendorong Terjadinya Aterosklerosis (22,28)

Faktor-faktor yang dapat mendorong terjadinya arteriosklerosis dapat dibedakan menjadi 2 faktor yaitu faktor endogen dan faktor eksogen/ lingkungan.

### 1. Faktor endogen

#### a. Umur

Seperti kebanyakan penyakit kronik lainnya, kecepatan insiden aterosklerosis meningkat dengan bertambahnya umur.

#### b. Jenis kelamin

Dalam hal ini wanita memiliki faktor risiko lebih kecil bila dibandingkan dengan pria.

#### c. Faktor keturunan

Dari lipid dalam darah dan tekanan darah berada di bawah kontrol genetik dan pengaruh lingkungan.

#### d. Hiperlipidemia

Suatu kelainan yang menunjukkan tingginya kadar kolesterol atau trigliserida atau keduanya dalam darah. Total kolesterol dalam darah dinyatakan merupakan faktor risiko utama terhadap arteriosklerosis dibanding umur dan jenis kelamin. Hiperlipidemia mungkin terjadi sebagai manifestasi kedua dari penyakit lain seperti diabetes mellitus dan hipotiroidisme.

#### e. Tekanan Darah Tinggi

Orang dengan tekanan darah rendah memiliki risiko yang kecil terhadap terjadinya arteriosklerosis baik pada pria maupun wanita untuk semua umur.

#### f. Kegemukan (obesitas)

Merupakan faktor risiko untuk hipertensi dan diabetes mellitus yang akhirnya berpengaruh walaupun tidak langsung terhadap terjadinya arteriosklerosis.

#### g. Tipe perilaku

Aspek perilaku dan emosi dari seseorang seperti pemarah, tidak pernah puas, tidak sabar adalah faktor yang mendorong terjadinya risiko.

### 2. Faktor Lingkungan

#### a. Aktifitas Fisik

Suatu hipotesis menyatakan bahwa aktifitas fisik akan meningkatkan konsentrasi HDL sehingga dapat mencegah risiko penyakit jantung.

#### b. Merokok

Merupakan salah satu faktor kebiasaan utama yang dapat mempengaruhi kadar lipid.

#### c. Stres

Stres yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan faktor risiko.

## BAB III METODE PENELITIAN

### III.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : gelas erlenmeyer 100 ml (*Pyrex*), gelas ukur 100 ml (*Pyrex*), gelas piala 100 ml (*Pyrex*), corong gelas, lemari pendingin (*Toshiba*), mikropipet 10  $\mu$ l (*Socorex*<sup>®</sup>), mikropipet 100-1000  $\mu$ l (*Socorex*<sup>®</sup>), sentrifus, seperangkat alat Humalyzer Junior (*Human*), Spoit 1 ml, tabung sentrifus, timbangan analitik (*Dragon*<sup>®</sup>), dan timbangan hewan.

Bahan yang digunakan antara lain : air suling, teh hitam, alkohol 70%, reagensia penguji kadar kolesterol total-10 017, LDL-10 094, HDL-10 084, dan trigliserida-10 720 (*Human*<sup>®</sup>), Natrium CMC, tablet Simvastatin, lemak kambing, kuning telur, dan kapas.

### III.2 Penyiapan Sampel

#### III.2.1 Sampel Teh Hitam

Sampel yang digunakan adalah tiga produk teh hitam (produk A, B, dan C) yang beredar di pasaran dan diperoleh dari salah satu supermarket yang ada di Kota Makassar.

Teh hitam lalu dibuat seduhan dengan konsentrasi 10% dengan cara masing-masing produk teh hitam ditimbang sebanyak 10 gram dan diseduh dengan 100 ml air suling pada suhu 80°C selama 3 menit lalu disaring.



### **III.2.2 Pembuatan Larutan Natrium CMC 1% b/v**

Natrium CMC sebanyak 1 gram ditambahkan 10 ml air panas lalu diaduk dengan pengaduk elektrik hingga homogen, kemudian dicukupkan volumenya dengan air panas hingga 100 ml.

### **III.2.3 Pembuatan suspensi Simvastatin 0,004 % b/v**

Tablet yang mengandung Simvastatin 10 mg/tablet ditimbang sebanyak 20 tablet, kemudian dihitung bobot rata-ratanya. Tablet kemudian digerus dalam lumpang, lalu ditimbang setara 4 mg Simvastatin. Setelah itu disuspensikan dengan larutan koloidal Na CMC 1 % b/v hingga 100 ml.

### **III.2.4 Lemak kambing**

Lemak kambing ditimbang sebanyak 1 kg kemudian dibersihkan dengan air dan direbus selama 30 menit. Setelah pendinginan, maka akan diperoleh lemak berwarna putih atau putih kekuningan untuk selanjutnya dicampur dengan kuning telur dan pakan.

## **III.3 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji**

### **III.3.1 Pemilihan Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang digunakan adalah yang dewasa, sehat, dan bersih dengan berat badan 190-200 g. Tikus diadaptasikan di lingkungan sekitarnya selama 1-2 minggu.

### III.3.2 Penyiapan Hewan Uji

Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) sebanyak 15 ekor dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Kelompok I (kelompok kontrol positif diberikan suspensi Simvastatin 0,004% b/v), kelompok II (diberi seduhan teh hitam merek A konsentrasi 10% b/v), kelompok III (diberi seduhan teh hitam merek B konsentrasi 10% b/v), kelompok IV (diberi seduhan teh hitam merek C konsentrasi 10% b/v), dan kelompok V (kelompok kontrol negatif diberi air suling).

### III.4 Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebelum diberi perlakuan, semua kelompok tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dipuaskan terlebih dahulu selama sehari, kemudian diambil darah melalui jantung (intrakardial) sebanyak 1 ml dan diukur kadar lipidnya, yaitu kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan HDL darah awal (hari ke-0). Kemudian tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) diberikan diet kolesterol tinggi dengan cara diberi lemak kambing dan kuning telur secara oral selama 2 minggu (hari ke-15), kemudian diambil kembali darah melalui jantung (intrakardial) dan diukur kembali kadar lipidnya. Selanjutnya kelompok I (kontrol negatif diberi air suling), kelompok II, III, dan IV (kelompok perlakuan diberikan seduhan teh hitam merek A, B, dan C dengan konsentrasi 10 % b/v) selama 2 minggu, sambil diberikan makanan diet kolesterol. Kemudian diambil kembali darah melalui jantung (intrakardial), kemudian diukur kadar lipid pada hari ke-29.

### III.5 Pengambilan dan Pengukuran Kadar Lipid

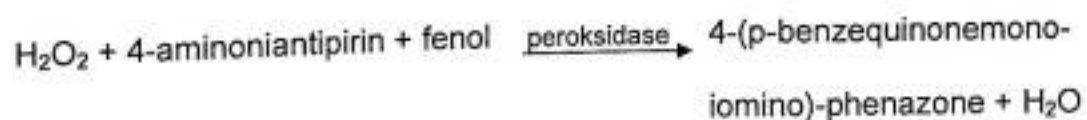
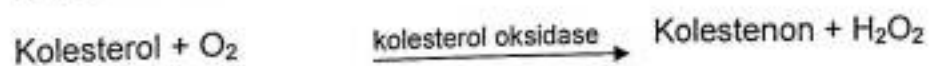
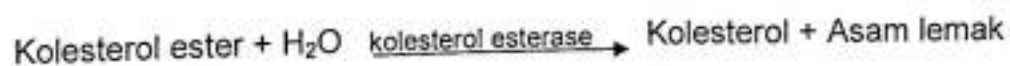
Contoh darah Tikus Putih jantan (*Rattus novergicus*) diambil dari jantung sebanyak 1 ml dengan menggunakan jarum spoit 1 ml, kemudian ditampung dalam tabung sentrifus dan disentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit. Serum darah yang diperoleh dipipet sebanyak 10 µl dan ditambahkan dengan pereaksi kolesterol total, trigliserida, HDL, dan LDL tikus putih sebanyak 1000 µl dalam kuvet. Dibiarkan pada suhu kamar selama 10 menit. Kadar lipid darah hewan uji ditentukan dengan menggunakan alat Humalyzer junior pada panjang gelombang 546 nm.

### III.6 Cara Penentuan Kadar Lipid Darah Hewan Uji

Darah tikus putih yang diperoleh dimasukkan dalam tabung sentrifus dan disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 4000-6000 rpm untuk mendapatkan serum darah.

#### III.6.1 Penentuan Kadar Kolesterol Total

Prinsip kerja :



Cara Kerja :

Disediakan 3 tabung : tabung 1 untuk larutan blanko yang berisi reagensia kolesterol 1000 µl, tabung 2 untuk serum yang berisi 10 µl dan

tabung 3 untuk larutan standar yang berisi kolesterol murni 10  $\mu$ l dan reagensia 1000  $\mu$ l. setelah masing-masing campuran di dalam tabung homogen, campuran dibiarkan selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada temperatur kamar, lalu diukur dengan Humalyzer.

### III.6.2 Penentuan Kadar Triglicerida

Prinsip Kerja :

Triglicerida  $\xrightarrow{\text{lipase}}$  gliserol + Asam lemak

Gliserol + ATP  $\xrightarrow{\text{Gliserol kinase}}$  Gliserol 3-fosfat + ADP

Gliserol 3-fosfat + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{GPO}}$  Dihidroksiaseton-fosfat + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4-aminoantipirin  $\xrightarrow{\text{Peroksidase}}$  Quinonemin + HCl + 4H<sub>2</sub>O

Prosedur Kerja :

Disediakan 3 tabung : tabung 1 untuk larutan blanko yang berisi reagensia *Triglycerides* 1000  $\mu$ l, tabung 2 untuk serum yang berisi 10  $\mu$ l dan 1000  $\mu$ l reagensia, dan tabung 3 untuk larutan standar yang berisi larutan kolesterol murni 10  $\mu$ l dan reagensia 1000  $\mu$ l. Setelah masing-masing campuran dalam tabung homogen, campuran dibiarkan selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada temperatur kamar, lalu diukur dengan Humalyzer.

### III.6.3 Penentuan Kadar LDL

Prosedur Kerja :

Larutan pengendap 0,1 ml dan serum 0,2 ml dicampur hingga homogen, diamkan selama 15 menit pada suhu kamar (20°- 25°C).



Disentrifus pada 2000xg/15 menit atau 1000xg/2 menit) kemudian ditentukan konsentrasi LDL dalam supernatan.

Disediakan 3 tabung : tabung 1 untuk larutan blanko yang berisi reagensia *LDL-Cholesterol* 1000  $\mu$ l, tabung 2 untuk sampel yang berisi 1000  $\mu$ l serum dan 1000  $\mu$ l reagensia, dan tabung 3 untuk larutan standar yang berisi larutan kolesterol murni 10  $\mu$ l ml dan reagensia 1000  $\mu$ l.

Setelah masing-masing campuran dalam tabung homogen, campuran dibiarkan selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada temperatur kamar, lalu diukur dengan Humalyzer.

### III.6.4 Penentuan Kadar HDL

Prinsip Kerja :

Pengendapan LDL dan VLDL dari serum dengan adanya polisakarida dan kation divalent. Kemudian diukur kadar HDL yang terdapat dalam supernatan.

Prosedur Kerja :

Larutan pengendap 50  $\mu$ l dan serum 100  $\mu$ l dicampur hingga homogen, didiamkan 15 menit pada suhu kamar (20° - 25°C). Disentrifus pada 2000x g/15 menit atau 1000x g/2 menit) kemudian ditentukan konsentrasi LDL dalam supernatan.

Disediakan 3 tabung : tabung 1 untuk larutan blanko yang berisi reagensia *LDL-Cholesterol* 1000  $\mu$ l, tabung 2 untuk larutan sampel yang berisi 10  $\mu$ l sampel serum dan 1000  $\mu$ l reagensia, dan tabung 3 untuk

larutan standar yang berisi larutan kolesterol murni 10  $\mu$ l ml dan reagensia 1000  $\mu$ l.

Setelah masing-masing campuran dalam tabung homogen, campuran dibiarkan selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada temperatur kamar, lalu diukur dengan Humalyzer.

### **III.7 Pengumpulan dan Analisis Data**

Hasil pengukuran kadar kolesterol total darah, trigliserida, HDL, dan LDL sebelum perlakuan, hari ke-15, dan hari ke-29 dikumpulkan, kemudian dihitung nilai rata-ratanya. Dilakukan secara statistik dengan menggunakan analisis faktorial untuk mengetahui pengaruh seduhan teh hitam terhadap kadar kolesterol total, LDL, trigliserida,

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### IV.1. Hasil Penelitian

Hasil pengukuran kadar lipid pada tikus putih jantan setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Penurunan Kadar Lipid Tikus Putih Jantan (*Rattus novergicus*)

| Kelompok Hewan Uji     | Penurunan/ Peningkatan Kadar Lipid Darah (%) |        |              |        |
|------------------------|--|--------|--------------|--------|
|                        | Kolesterol total                             | LDL    | Trigliserida | HDL    |
| I<br>(Kontrol positif) | -26,55                                       | -49,54 | -12,00       | 5,43   |
| II<br>(Teh hitam A)    | -20,55                                       | -1,92  | -35,00       | -13,96 |
| III<br>(Teh hitam B)   | -15,19                                       | -22,15 | -15,94       | 67,51  |
| IV<br>(Teh hitam C)    | -17,12                                       | -29,31 | -13,84       | 29,44  |
| V<br>(Kontrol negatif) | -6,63  | -41,61 | -14,73       | 13,25  |

Ket : - Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran  
- Tanda (-) menunjukkan terjadi penurunan kadar lipid darah

#### IV.2. Pembahasan

Tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) yang digunakan masing-masing sebanyak 15 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok percobaan yang terdiri dari 1 kelompok kontrol positif yaitu diberi suspensi simvastatin 0,004 % b/v, 3 kelompok perlakuan yang diberi seduhan teh hitam merek A, B, dan C dengan konsentrasi masing-masing 10 % b/v, dan 1 kelompok kontrol negatif diberi air suling.

Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) terlebih dahulu dibuat hiperkolesterolemia dengan pemberian diet kolesterol tinggi secara eksogen yang berasal dari lemak kambing dan kuning telur yang dilakukan selama 14 hari.

Teh hitam dibuat sediaan dalam bentuk seduhan karena polifenol, vitamin dan mineral yang terkandung didalamnya dapat larut dalam air karena memiliki tingkat kepolaran yang cukup tinggi (30). Selain itu, masyarakat selalu mengkonsumsi teh dengan cara diseduh. Penyeduhan teh dilakukan pada suhu 80°C agar kandungan polifenol dalam teh yang berkhasiat sebagai antioksidan tersebut tidak rusak (13).

Simvastatin digunakan sebagai kontrol positif karena simvastatin merupakan obat antihiperlipidemia yang analog dengan struktur asam 3-hidroksi-3-metilglutarat (HMG). Mekanisme kerjanya menghambat hidrosimetilglutarat koenzim A reduktase (HMG Co-A reduktase), penghambatan sintesis kolesterol akan menghabiskan simpanan kolesterol intraselular, penghapusan kolesterol intraselular menyebabkan sel meningkatkan jumlah reseptor LDL pada permukaan sel yang spesifik, sehingga hasil akhir adalah penurunan kolesterol plasma karena sintesis berkurang dan peningkatan katabolisme LDL (18).

Pengukuran kadar kolesterol total darah pada awal perlakuan berguna untuk mengetahui kadar lipid dalam darah sebelum diberi diet kolesterol tinggi dan dianggap sebagai kadar lipid pada hari ke nol. Pengukuran pada hari ke-15 berguna untuk mengetahui kadar lipid dalam



darah setelah pemberian diet kolesterol tinggi. Sedangkan pengukuran pada hari ke-29 berguna untuk mengetahui efek penurunan kadar lipid dalam darah setelah pemberian seduhan teh hitam, sehingga dapat diketahui persentase penurunan kadar lipid dalam darah.

Penurunan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida setelah perlakuan dengan teh hitam A, B, dan C menunjukkan hasil yang bervariasi dan secara statistik tidak signifikan perbedaannya dibandingkan dengan kontrol positif (simvastatin 0,004 % b/v). Tidak signifikan berarti tidak ada efek yang berarti atau tidak cukup berpengaruh dalam pemberian seduhan teh hitam terhadap kadar lipid hewan uji. Sedangkan HDL mengalami peningkatan kadar setelah pemberian seduhan teh hitam B dan C yang lebih tinggi dibandingkan kontrol positif simvastatin yang hanya meningkat sebesar 5,43%. Persentase peningkatan kadar HDL oleh teh hitam B dan C yaitu 67,51% dan 29,44 %.

Hewan uji yang diberi air suling juga mengalami penurunan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida setelah perlakuan. Sedangkan kadar HDL juga mengalami peningkatan hingga 13,25 %. Hal tersebut terjadi karena adanya enzim lipoprotein lipase dengan aktivitas yang berbeda dalam tubuh tikus setelah hewan uji diberi perlakuan sehingga meningkatkan proses metabolisme kolesterol yang dapat menstimulasi perombakan lemak menjadi asam empedu dan meningkatkan HDL.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan dianalisis menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL), maka diperoleh



nilai  $F_{hitung}$  untuk kolesterol total, LDL, trigliserida dan HDL masing-masing adalah 1,164; 1,008; 0,780; dan 2,703; sedangkan  $F_{tabel}$  untuk tingkat kepercayaan 5 % adalah 3,48 (nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$ ) berarti perlakuan yang diberi menghasilkan perbedaan yang berbeda tidak nyata untuk semua parameter. Berbeda tidak nyata yang dimaksud adalah pemberian seduhan teh hitam A, B, dan C tidak berpengaruh terhadap kadar lipid hewan uji. Namun demikian, persentase penurunan rata-rata kadar lipid tersebut menunjukkan bahwa seduhan teh hitam B memberikan hasil yang paling baik dibandingkan dengan seduhan teh hitam A dan C. Teh hitam B dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida masing-masing sebesar 15,19 %, 22,15 %, dan 15,94 %. Sedangkan kadar HDL meningkat hingga 67,51 %.

Sampel teh hitam yang digunakan yang dalam hal ini adalah teh hitam merek A, B, dan C diproduksi dari pabrik yang berbeda sehingga memungkinkan adanya perbedaan kualitas daun teh dan perbedaan pada proses pengolahannya. Semakin baik kualitas daun teh sebagai bahan baku dan semakin baik proses pengolahannya, maka akan dihasilkan teh yang memiliki kandungan polifenol tinggi yang berpotensi sebagai antioksidan.

Teh hitam dapat menurunkan kadar lipid darah hewan uji karena mengandung polifenol yaitu *theaflavin* sebagai antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga dapat

menghambat oksidasi LDL (10). LDL teroksidasi berperan penting dalam inisiasi dan progresivitas aterosklerosis karena bila LDL teroksidasi, maka penyumbatan pembuluh darah akan mudah terjadi dan risiko terserang penyakit jantung pun meningkat (14). Selain itu, *theaflavin* juga meningkatkan antioksidan alami yang diproduksi oleh tubuh, yaitu glutathion peroksidase dan katalase sehingga efek perlindungan antioksidan dalam tubuh pun meningkat (13).

Pemberian teh hitam pada hewan uji dalam setiap kelompok diharapkan dapat memberikan efek penurunan kadar lipid yang sama karena berasal dari jenis teh yang sama. Akan tetapi, hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing teh menghasilkan penurunan kadar lipid yang berbeda. Hal ini dapat disebabkan karena pemberian diet kolesterol tinggi pada setiap kelompok hewan uji tidak terkontrol dengan baik (selengkapnya dapat dilihat pada tabel V). Jumlah asupan diet kolesterol pada kelompok teh hitam B paling sedikit dibanding hewan uji pada kelompok pemberian teh hitam lainnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa seduhan teh hitam merek B memberikan hasil yang paling baik dalam menurunkan kadar lipid darah tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) dibandingkan dengan seduhan teh hitam merek A dan C meskipun secara statistik perbedaan tersebut hasilnya tidak signifikan.

#### **V.2. Saran**

1. Diperlukan waktu terapi yang lebih lama dalam penggunaan seduhan teh hitam untuk mendapatkan hasil yang lebih baik
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji mekanisme kerja teh hitam yang mempengaruhi kadar lipid darah dan efek lainnya terhadap tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Cardiovascular Disease 2006*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 29 April 2009]. Available From: <http://www.who.int/cardiovascular diseases/en/>
2. Harian Pikiran Rakyat. *Satu dari Lima Kematian Akibat Jantung Koroner*. [serial on the internet] 2009[dikutip 29 April 2009]. Available from: <http://www.ahmadheryawan.com/lintas-jabar/kesehatan/3560-satu-dari-lima-kematian-akibat-jantung-koroner.pdf>
3. Totong M. *Farmakologi Obat Anti Hiperlipidemia*. Cermin Dunia Kedokteran No. 85. PT. Kalbe Farma. Jakarta. 1993. Hal 26
4. Price A S, Wilson LM. *Patofisiologi; Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi keenam*. Diterjemahkan oleh Pendit UB. Hartanto H, Wulansari P, dan Mahanani DA. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Jakarta. Hal 580, 622.
5. Soeharto. *Kolesterol, Lemak Jahat dan Lemak Baik Kolesterol dan Proses Terjadinya Serangan Jantung dan Stroke*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2002. hal. 47, 107, 108.
6. Hakim I A, Alsaif M A, *Tea Consumption and the Prevalence of Coronary Heart Disease in Saudi Adults: Results from A Saudi National Study*. Preventive Medicine. 2003. hal 64–70
7. Joko P. *Potensi Teh Sebagai Sumber Zat Gizi dan Perannya dalam Kesehatan*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 29 April 2009]. Available from : <http://www.lrpi.artikel/riset.mht>
8. Natural Standard Research Collaboration: The Authority on Integrative Medicine. *Tea for Health*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 29 April 2009]. Available From: [www.naturalstandard.com](http://www.naturalstandard.com).
9. Antara. *Teh Hitam Cegah Sakit Jantung, Kanker, dan Diabetes*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 29 April 2009]. Available from: <http://www.kompas.com>
10. Steva A. *The Effect of Black Tea on Blood Lipids and Fecal Fat* [abstract]. School of Public Health and Policy. Morgan State University. December. 2007.

11. Sulistyowati. *Teh (Camellia sinensis var. Assamica) Sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan*. Cermin Dunia Kedokteran No.144. PT. Kalbe Farma. Jakarta. 2004
12. Diablo. *Agriculture ; Morfologi Tanaman Teh*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 11 Mei 2009]. Available from : <http://www.diablo-agriculture.com/2008/01/morfologi.htm>.
13. Rohdiana D. *Teh Ini Menyehatkan ; Telaah Ilmiah Populer*. Penerbit Alfabeta. Bandung. Hal. 3, 4.
14. Hermawan Y. *Konsumsi Teh Hitam Turunkan Risiko Sakit Jantung*. [serial on the internet]. 2008. [Diakses tanggal 23 Maret 2009]. Available from : [www.arsip.net/id/link.php](http://www.arsip.net/id/link.php).
15. Malole, Pramono CSU. *Penggunaan Hewan-Hewan Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antaruniversitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor. 1998. hal 62
16. Heslet. *Cholesterol*. Terjemahan Anton Adiwiyoto. Mega Point. Jakarta. 1999. hal. 7
17. Robert Murray et al. *Biokimia Harper*. Edisi 24. Diterjemahkan oleh Andry Hartono. Penerbit Buku Kedokteran. EGCG. Jakarta. Hal. 135-137.
18. Ganiswara, S. *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV. Bagian Farmakologi FK UI. Jakarta. 1995. Hal. 365-368, 376
19. Linder M. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi. Penerbit UI Press. Jakarta. 1992. Hal 60-61.
20. Abu Bakar. *Menurunkan Kadar Trigliserida...*[serial on the internet]. 2002. [Diakses tanggal 24 Mei 2009]. Available from : [www.kompas.com/kesehatan/news.htm](http://www.kompas.com/kesehatan/news.htm)
21. Andi Wijaya. *Tidak Cukup Hanya Dengan Statin Saja*. Majalah semijurnal Farmasi dan Kedokteran Etichal Digest No.46 Th. V. Edisi Desember 2007. Hal. 15
22. Sitopoe M. *Kolesterol Fobia; Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung*. PT. Gramedia Pustaka Utama. 2000. Jakarta. hal. 10.
23. Media AAM. *Kolesterol dan Penyakit Jantung Koroner*. PT. Anugrah Argon Medica. Jakarta. 2002. hal 4, 5.

24. Mulja dan Syahrani. *Aplikasi Analisis Spektrofotometri UV-VIS*. Mecphiso Grafika. Surabaya. 1960. Hal.11
25. A.J.Presce dan L. A. Kaplan. *Methods in Clinical Chemistry*. The Mosby Company. Washington. 1987. Hal. 1056-1160.
26. H. D. William dan Flemming. *Spectroscopis Method in Organic Chemistry*, 2<sup>nd</sup> Edition. Mc Draw- Hill Book Company. Berkshire England. Hal.1-4.
27. B.G. Katzung. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Buku 2, Edisi II. Diterjemahkan oleh Tim Bagian Farmakologi FK-Universitas Airlangga. Penerbit Salemba Medika. Surabaya. 2000. Hal. 435-445.
28. Soeparman. *Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi II. Penerbit Fakultas Kedokteran UI. Jakarta. 1987. Hal. 526, 531.
29. Marita K. *Aspek Laboratorium Pemeriksaan Lipid*. Forum Diagnosticum ; Prodia Diagnostic Educational Service, No.6/ 2003. Laboratorium Klinik Prodia. Jakarta. 2003.
30. Robinson T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung. 1995. Hal. 57