

**PERBEDAAN PEMBERIAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)  
MENTAH DAN REBUS BERBAGAI DOSIS TERHADAP KADAR LDL  
Penelitian Eksperimental terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Strain Balb/c  
yang Mendapat Diet Tinggi Lemak**

**Karya Tulis Ilmiah**  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :  
**Kiki Septiafni**  
**01.206.5215**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2010**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBEDAAN PEMBERIAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) MENTAH  
DAN REBUS BERBAGAI DOSIS TERHADAP KADAR LDL  
Penelitian Eksperimental terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Strain Balb/c  
yang Mendapat Diet Tinggi Lemak**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Kiki Septiafni**

**01.206.5215**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 22 Maret 2010

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

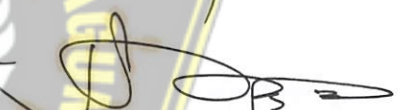
**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji

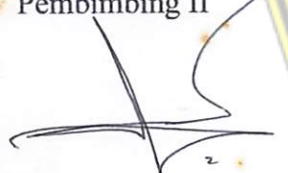


dr. Danis Pertiwi, Msi.Med, Sp.PK



dr. H. Sampurna, M.Kes

Pembimbing II



dr. H. Tjatur Sembodo, MS (PH)



dr. Hi. Ken Wirastuti, M.Kes, Sp.S

Semarang, 31 Maret 2010

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

**Dekan**



Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And

## PRAKATA

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Syukur Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam tidak lupa dihaturkan pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul **“PERBEDAAN PEMBERIAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) MENTAH DAN REBUS BERBAGAI DOSIS TERHADAP KADAR LDL”**, penelitian eksperimental terhadap mencit (*Mus musculus*) Strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran UNISSULA.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan dan penyelesaian KTI ini, yaitu:

1. Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp. And sebagai dekan Fakultas Kedokteran UNISSULA.
2. Dr. Danis Pertiwi, S.Med, M.Kes dan dr. H. Tjatur Sembodo, MS (PH) sebagai dosen pembimbing yang telah sabar dan penuh pengertian memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan dorongan sehingga penyusunan KTI ini terselesaikan.
3. dr. H. Sampurna, M.Kes dan dr. Hj. Ken Wirastuti sebagai anggota tim penguji yang telah memberikan masukan sehingga penyusunan KTI ini terselesaikan.

4. dr. H. Hadi Sarosa, M. Kes selaku Koordinator Kegiatan Ilmiah dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ayah dan ibu kami tercinta: Bp. H. Aflahal dan Ibu Hj. Artati yang telah menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan pendidikan serta senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan baik secara moral, material maupun spiritual dengan penuh kasih sayang dan pengorbanan.
6. Alfiza Nismalasari, Fitri Wahyuni dan Reyhan Izza Arafah atas dukungan, doa, semangat dan kasih sayang yang diberikan.
7. Segenap staff Laboratorium Kimia, Laboratorium Biologi dan Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan Balai Kesehatan Laboratorium Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Rekan sepenelitian yaitu Nesia Hani dan S.P Retno atas kerjasama yang baik dan kompak dalam penelitian penyelesaian KTI ini.
9. Reni Pawestuti, Rosida Prohestin, Yuniar Isnaningtyas dan Hamidah Lutfi atas dukungan, doa, dan semangat.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan yang ikut memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa KTI ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi tercapainya perbaikan di masa akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga KTI ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan civitas akademika FK UNISSULA pada khususnya.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Semarang, 31 Maret 2010

Penulis





## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	3
3. Tujuan Penelitian .....	4
4. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
1. <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL).....	5
1.1. Definisi LDL.....	5
1.2. Komposisi LDL.....	5
1.3. Fungsi LDL .....	5
1.4. Transport Kolesterol oleh LDL.....	6
1.5. Metabolisme LDL dalam Hati.....	7
1.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar LDL.....	9

1.7. Obat Penurun Kolesterol.....	12
1.8. Minyak Babi.....	13
2. Bawang Putih ( <i>Alium Sativum L</i> ).....	13
2.1. Taksonomi.....	14
2.2. Morfologi.....	14
2.3. Kandungan Bawang Putih.....	16
2.4. Khasiat Bawang Putih.....	19
2.5. Bawang Putih Rebus.....	21
2.6. Efek samping.....	22
3. Mekanisme Bawang Putih dalam Menurunkan Kadar LDL....	22
4. Kerangka Teori.....	24
5. Kerangka Konsep.....	25
6. Hipotesis.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	26
2. Variabel dan Definisi Operasional .....	26
3. Populasi dan Sampel .....	27
4. Instrumen dan Bahan Penelitian .....	30
5. Cara Penelitian .....	31
6. Tempat dan Waktu .....	36
7. Analisis Hasil .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
1. Hasil Penelitian.....	39

2. Pembahasan.....	50
3. Keterbatasan Penelitian.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>54</b>
1. Kesimpulan.....	54
2. Saran.....	54
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>55</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>58</b>



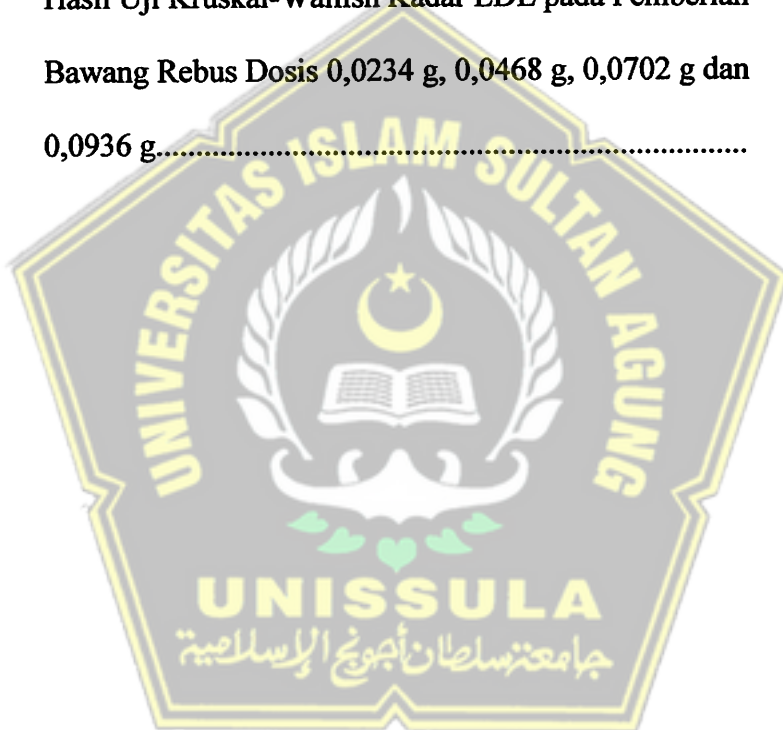


## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Kadar Kolesterol LDL..... 7
Tabel 2	Kandungan Bawang Putih per 100 g..... 18
Tabel 3	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g..... 40
Tabel 4	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g..... 40
Tabel 5	Hasil Uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g..... 41
Tabel 6	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g..... 41
Tabel 7	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g..... 41
Tabel 8	Hasil Uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g..... 43
Tabel 9	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g..... 43

Tabel 10	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g .....	44
Tabel 11	Hasil Uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g.....	44
Tabel 12	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g.....	45
Tabel 13	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g.....	45
Tabel 14	Hasil Uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g.....	46
Tabel 15	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	47
Tabel 16	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	48
Tabel 17	Hasil Uji Kruskal-Wallis Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	48

Tabel 18	Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	49
Tabel 19	Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	50
Tabel 20	Hasil Uji Kruskal-Wallis Kadar LDL pada Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Kolesterol, Triglicerida, HDL, LDL.....	58
Lampiran 2 Surat Keterangan Laporan Eksperimen.....	60
Lampiran 3 Analisis Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus pada Dosis yang Sama.....	61
Lampiran 4 Analisis Kadar LDL pada Pemberian Bawang putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	64
Lampiran 5 Analisis Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.....	71
Lampiran 6 Foto - Foto Penelitian.....	77

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Sampel Mencit Strain Babl/c.....	77
Gambar 2 Penyondean Minyak Babi.....	77
Gambar 3 Perebusan Bawang Putih Menggunakan Water Bath.....	78
Gambar 4 Pengambilan Sampel Darah Mencit .....	78



## INTISARI

Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat. Pengolahan bawang putih secara mentah dan rebus dipercaya dapat menurunkan kadar LDL. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama dalam menurunkan kadar LDL, pengaruh pemberian bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g, bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

Penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design* selama 14 hari menggunakan mencit strain Balb/c sebanyak 50 ekor dibagi 10 kelompok secara random meliputi K sebagai kontrol positif, MB sebagai kontrol negatif. BM1, BM2, BM3 dan BM4 sebagai kelompok bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g. BR1, BR2, BR3 dan BR4 sebagai kelompok bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

Hasil analisis uji T tidak berpasangan adalah tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL antara pemberian bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis adalah tidak terdapat pengaruh bermakna kadar LDL antara pemberian bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis adalah tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL antara pemberian bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL antara pemberian bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama.

Kata Kunci : bawang putih mentah, bawang putih rebus, kadar LDL.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1. LATAR BELAKANG

Masyarakat Indonesia sudah sejak lama mengenal dan memanfaatkan bawang putih (*Allium sativum L*) sebagai bumbu masak maupun obat. Pengolahan bawang putih bervariasi seperti dimakan mentah, direbus atau digoreng. Menurut data Susenas kebutuhan bawang putih semakin meningkat tiap tahun. Konsumsi per kapita bawang putih penduduk Indonesia pada tahun 2005 mencapai 1,21 kg/tahun, tahun 2006 mencapai 1,09 kg/tahun dan tahun 2007 mencapai 1,51 kg/tahun (Bahar, 2007). Di Jerman frekuensi penggunaan bawang putih sebagai obat aterosklerosis dan hipertensi mencapai 39,2 %. Bawang putih memiliki khasiat sebagai antibiotik, pengencer darah, menurunkan kadar kolesterol, menurunkan tekanan darah, penetral racun, penurun gula darah dan hepatoprotektor (Liu, 2006). Menurut Kartasapoetra (2004) bawang putih merupakan salah satu tanaman obat yang direkomendasikan untuk menurunkan kolesterol. Jenis bawang putih yang dipercaya masyarakat memiliki khasiat obat adalah bawang putih lanang (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Salah satu kandungan bawang putih yang memiliki khasiat hipolipidemik adalah *allisin* (Wijayakusuma, 2007). Namun sejauh ini belum banyak diketahui sediaan efektif bawang putih mentah atau rebus berkaitan dalam menurunkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*).

Mengetahui efektivitas bawang putih mentah atau rebus sangat penting untuk

dilakukan, apalagi ditambah dengan mengetahui efektivitas bawang putih berbagai dosis. Menurut Dr. Christopher Silagy dan Dr. Andrew Neil dari Universitas Oxford, dosis tipikal bawang putih adalah ekuivalen 600 - 900 mg per hari (Liu,2006).

*Allisin* memiliki sifat tidak tahan akan panas tetapi tidak seluruh senyawa *allisin* akan rusak dengan pemanasan. Cara pengolahan bawang putih yang salah dapat menyebabkan senyawa aktif tersebut menjadi rusak (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Hasil proses degradasi *allisin* dapat menurunkan kadar LDL dengan menghambat sterol 4alfa-metil oksidase (Singh dan Porter, 2006). Selain *allisin*, kandungan bawang putih yang dapat menurunkan kadar LDL adalah niasin (Karyadi, 2006) dan vitamin C (Murray, 2003). Niasin menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat mobilisasi FFA (*Free Fatid Acid*) (Ganong, 2008; Karyadi, 2006) dan vitamin C menurunkan kolesterol dengan meningkatkan sintesis asam empedu (Murray, 2003). Niasin dan vitamin C merupakan golongan vitamin yang larut air (Muchtadi,2009).

LDL adalah salah satu lipoprotein yang membawa sebagian besar kolesterol sekitar 75% dalam tubuh (Povey, 2002 dan Gray dkk, 2005). Kadar LDL yang tinggi menyebabkan kecendrungan seseorang mengalami aterosklerosis (Sherwood, 2001). Salah satu tanaman obat yang direkomendasikan untuk menurunkan kolesterol terutama kadar LDL adalah bawang putih (Kartasapoetra, 2004). Selama ini, banyak penelitian mengenai pengaruh bawang putih terhadap

kolesterol darah. Singh dan Porter (2006) menggunakan ekstrak bawang putih dalam menurunkan kolesterol darah dengan menghambat sterol 4alfa-metil oksidase. Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan efektifitas bawang putih secara mentah dan rebus dengan berbagai dosis terhadap kadar LDL pada mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak. Hasil penurunan kadar kolesterol baru terlihat setelah 14 hari pemberian bawang putih yang diberi diet tinggi lemak (Liu, 2006). Mencit sering digunakan sebagai hewan coba dalam berbagai penelitian medis (60% - 80%) karena metabolisme lemak menyerupai manusia, murah dan mudah dikembangbiakan (Kusumawati, 2004). Menurut Sediaoetomo (2000) minyak babi atau lemak babi memiliki kandungan lemak sekitar 100g% per 100 g sehingga sering digunakan dalam penelitian eksperimental yang menggunakan hewan coba untuk membuat hiperkolesterolemia.

## 2. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut "Adakah perbedaan pemberian bawang putih (*Allium sativum L*) mentah dan rebus berbagai dosis terhadap kadar LDL pada mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak ?"

## 3. TUJUAN PENELITIAN

### 3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pemberian bawang putih

(*Allium sativum L*) mentah dan rebus pada dosis yang sama terhadap kadar LDL pada mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak.

### 3.2. Tujuan Khusus

3.2.1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g, dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak.

3.2.2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g, dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak.

## 4. MANFAAT PENELITIAN

### 4.1. Manfaat Teoritik

Sebagai informasi dalam pengembangan ilmu di bidang pengobatan dan sebagai masukan pada penelitian selanjutnya khususnya mengenai bawang putih.

### 4.2. Manfaat Praktis

Sebagai informasi dan bahan pertimbangan pengobatan alternatif yang lebih murah dan efektif dalam menurunkan kadar LDL kepada masyarakat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. LDL

##### 1.1. Definisi

*Low Density Lipoprotein* (LDL) adalah salah satu lipoprotein dan merupakan hasil akhir katabolisme VLDL setelah melepaskan trigliserida ke jaringan (Muchtadi, 2009). LDL mengandung kolesterol lebih banyak dan protein lebih sedikit, kolesterol yang diangkut oleh LDL diberi nama kolesterol "jahat" (Sherwood, 2001). Agar LDL dapat dimetabolisme memerlukan reseptor spesifik yaitu Apo B-100 dan Apo E (Ganong, 2008).

##### 1.2. Komposisi

LDL berukuran 26 nanometer dan densitasnya sekitar 1,04 dan mengandung sekitar 20-22% protein, 10-15% trigliserida, 20-28% fosfolipid, 37-48% ester kolesterol dan 8-10% kolesterol bebas (Muchtadi, 2009).

##### 1.3. Fungsi Lemak

Salah satu komponen protein LDL adalah apolipoprotein *B-100* *which* yang berfungsi untuk mengikat partikel-partikel lipoprotein pada reseptor spesifik LDL yang terdapat pada permukaan sel-sel jaringan. Selain itu, LDL juga berfungsi sebagai transporter utama untuk kolesterol dan ester kolesterol yang terdapat di plasma darah ke dalam jaringan (Muchtadi, 2009; Murray, 2003). Kolesterol di dalam darah dan jaringan digunakan sebagai komponen

struktur sel, pembentukan hormon steroid dan melarutkan vitamin agar dapat diserap oleh tubuh. Namun, sebagian kolesterol akan kembali ke dalam hati melalui sirkulasi enterohepatik kemudian diubah menjadi asam empedu dan garam empedu yang berfungsi sebagai pengemulsi lemak (Karyadi, 2006 dan Murray, 2003).

Penetapan kadar kolesterol LDL optimal menurut *Adult Treatment Panel III (ATP III)* dari *National Cholesterol Education Program (NCEP)* Amerika Serikat 2001, sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar Kolesterol LDL

Kolesterol LDL	Klasifikasi
< 100	Optimal
100-129	Diatas Optimal
130-159	Batas Tinggi
160-189	Tinggi
> 190	Sangat Tinggi

(Karyadi, 2006)

#### 1.4. Transport Kolesterol oleh LDL

Sebagian besar lipid plasma relative tidak larut air dan tidak beredar dalam bentuk bebas. Asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*) terikat dengan albumin, sedangkan kolesterol, trigliserida, fosfolipid diangkut dalam bentuk kompleks lipoprotein. Kandungan protein pada lipoprotein disebut apoprotein. Apoprotein utama yaitu Apo E, Apo C, dan Apo B. Kilomikron merupakan suatu sistem transport untuk lipid eksogen dari makanan. Kilomikron terbentuk di mukosa usus selama proses pencernaan lemak dan memasuki sirkulasi melalui pembuluh limfe kemudian dikeluarkan dari



sirkulasi oleh enzim lipoprotein lipase. Enzim ini mengkatalis pemecahan trigliserida di dalam kilomikron menjadi FFA dan gliserol, yang kemudian masuk ke jaringan adiposa dan direesterifikasi (Ganong, 2008).

Sistem transport untuk lipid endogen terdiri dari VLDL, IDL, LDL, HDL, yang mengangkut trigliserida dan kolesterol ke seluruh tubuh. VLDL terbentuk di hati dan mengangkut trigliserida yang terbentuk dari asam lemak dan karbohidrat di hati ke jaringan ekstraseluler. Setelah sebagian besar trigliserida dikeluarkan oleh lipoprotein lipase, VLDL akan menjadi IDL kemudian menjadi LDL. LDL selanjutnya akan berikatan dengan reseptor Apo B-100, kemudian akan kembali ke hati dan jaringan ekstraseluler. Kolesterol di dalam sel dapat menghambat sintesis kolesterol intraseluler dengan menghambat *HMG-CoA reductase*, merangsang esterifikasi setiap kelebihan kolesterol yang dilepaskan, dan menghambat sintesis reseptor LDL baru. Sebagian LDL juga diserap oleh sistem berafinitas lebih rendah di dalam makrofag dan beberapa sel lain karena memiliki reseptor khusus yaitu reseptor penyapu (Ganong, 2008).

### **1.5. Metabolisme LDL dalam Hati**

Metabolisme LDL dimulai dari perubahan VLDL menjadi IDL setelah VLDL melepaskan sebagian besar trigliserida. Setelah itu IDL melalui kerja enzim plasma *lesitin-cholesterol asil-transferase* (LCAT) mengambil ester kolesterol yang terbentuk dari kolesterol di HDL. Sebagian IDL diserap oleh

hati dan sisanya kemudian melepaskan lebih banyak trigliserida dan protein, kemudian menjadi LDL. Di hati dan jaringan ekstraseluler, LDL diambil melalui endositosis dengan perantara reseptor di *coated pits* (lubang berselubung) yang mengenali Apo B-100 dan mengikat Apo E (Ganong, 2008).

Metabolisme LDL memerlukan reseptor khusus yaitu Apo B-100, E. Apo B-100, E disintesis dalam hati pada permukaan sel pada sisi sitosol membran sel dengan suatu protein yang dinamakan klatrin (*Clathrin*). Hanya satu molekul apo B-100 yang terdapat dalam setiap partikel lipoprotein dan akan dipertahankan selama berlangsungnya proses transformasi. Jadi, setiap partikel LDL berasal dari satu partikel VLDL (Ganong, 2008).

Apo B-100 diambil dalam keadaan utuh melalui endositosis pada lekukan. Lalu LDL dipecah dalam lisosom dan proses pemecahan ini meliputi hidrolisis apoprotein serta ester kolesterol yang diikuti oleh translokasi kolesterol ke dalam sel. Reseptor tersebut tidak dihancurkan tetapi kembali ke permukaan sel. Proses tersebut menghambat kerja *HMG Co-A sintase* dan *HMG Co-A reductase* sehingga menghambat sintesis kolesterol dan merangsang aktivitas enzim *asetil CoA cholesterol asiltransferase* (ACAT) dan mengurangi sintesis reseptor baru LDL (Ganong, 2008).

Biosintesis kolesterol diawali dari asetil-CoA membentuk *HMG-CoA*. *HMG-CoA reductase* merupakan enzim yang mengubah *HMG-CoA* menjadi asam mevalonat. Kemudian asam mevalonat diubah menjadi skualen. Enzim lanosterolsiklase mengkatalis skualen menjadi lanosterol (Murray, 2003). Selanjutnya, lanosterol akan diubah menjadi *4,4-dimethylzymosterol* oleh enzim lanosterol *demethylase*, kemudian oleh sterol *4alfa-methyl oxidase* mengubah *4,4-dimethylzymosterol* menjadi *4-methylzymosterol*. Dengan enzim yang sama *4-methylzymosterol* diubah menjadi zymosterol. Akhirnya, zymosterol diubah menjadi kolesterol (Singh dan Porter,2006).

## **1.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar LDL**

### **1.6.1. Genetik**

Faktor genetik merupakan penyebab primer hiperkolesterolemia. Terjadi defek reseptor LDL dan akibatnya sel-sel gagal menangkap dan mempertahankan LDL yang selalu bergerak diseluruh tubuh. Hal ini mengakibatkan akumulasi LDL dalam plasma, deposit lemak dalam arteri cepat terbentuk, dan terdapat deposit kolesterol eksternal. Keadaan ini dikenal sebagai Hiperkolesterolemia Familial (FH) (Povey, 2002).

### **1.6.2. Makanan**

Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol dari makanan sehari-hari dapat meningkatkan kadar kolesterol (Karyadi,2006). Tetapi bila

mengonsumsi lemak tak jenuh seperti omega 3 dan omega 6 yang baik terkandung dalam biji bunga matahari, jagung, kecap, kacang mete, dan kacang tanah dapat menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL. Konsumsi serat juga dipercaya dapat menurunkan kolesterol dan memperlunak feses (Povey,2002).

#### 1.6.3. Obesitas

Kajian *British Regional Heart*, Kajian Jantung Framingham dan Kajian *Scottish Heart Health* menyebutkan adanya hubungan pasti antara kegemukan atau obesitas dengan penyakit jantung. Sedangkan hiperkolesterol sangat erat hubungannya dengan penyakit jantung (Povey, 2002). Umumnya orang obesitas memiliki kadar trigliserida darah yang tinggi, karena trigliserida banyak disimpan di balik lipatan kulit. Simpanan trigliserida yang berlebihan sewaktu-waktu berpotensi berubah menjadi kolesterol VLDL dan HDL di hati. Penurunan berat badan dapat membantu menurunkan kolesterol LDL dengan cara pembatasan kalori dan peningkatan aktivitas fisik (Karyadi, 2006).

#### 1.6.4. Aktivitas Fisik

Dalam Kajian Jantung Framingham menyebutkan bahwa kurangnya aktifitas fisik dapat meningkatkan kadar kolesterol atau hiperkolesterol. Orang dengan hiperkolesterol cenderung mempunyai resiko lebih tinggi terkena serangan jantung. (Povey, 2002). ATP III

menganjurkan aktivitas fisik rutin minimal 30 menit setiap hari, misalnya dengan berjalan kaki dapat membantu menaikkan HDL dan menurunkan kolesterol LDL dan trigliserida (Karyadi, 2006).

#### 1.6.5. Kebiasaan Minum Kopi Berlebihan

Selain dapat meningkatkan tekanan darah, minum kopi berlebihan dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL darah (Karyadi, 2006).

#### 1.6.6. Merokok

Merokok adalah salah satu faktor utama terjadinya PJK dan stroke. Merokok dapat menyebabkan kadar HDL turun, kadar trigliserida sedikit lebih tinggi (Povey, 2002) dan meningkatkan kadar LDL (Karyadi, 2006).

#### 1.6.7. Usia dan Jenis Kelamin

Hiperkolesterol tidak hanya diderita oleh orang tua saja, bahkan anak - anak maupun remaja bisa menderita hiperkolesterolemia. Dan pembentukan plak pada dinding pembuluh darah pernah dijumpai pada usia kanak-kanak, dan kejadiannya meningkat seiring dengan pertambahan usia (Daniel, 2009). Pada wanita premenopause mempunyai kadar kolesterol yang lebih rendah dari pada pria dengan usia yang sama. Setelah menopause, kadar kolesterol LDL pada wanita cenderung meningkat (Karyadi, 2006).

## 1.7. Obat Penurun Kolesterol

Menurut Karyadi (2006), obat yang dapat menurunkan kadar kolesterol antara lain yaitu:

### 1.7.1. Penghambat HMG-CoA *Reductase*

Obat ini memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar kolesterol menyerupai bawang putih yaitu sebagai penghambat *HMG-CoA reductase*. Obat penurun kolesterol menghambat *HMG-CoA reductase* sering disebut sebagai obat golongan statin. Obat golongan statin saat ini merupakan salah satu obat yang paling sering digunakan. Statin bekerja dengan cara menghambat *HMG-CoA reductase*, sedangkan sintesis kolesterol di dalam sel membutuhkan enzim *HMG-CoA reductase*. Golongan statin yang banyak beredar di masyarakat adalah lovastatin, simvastatin, pravastatin, fluvastatin dan atorvastatin. Obat-obat ini menurunkan kadar kolesterol dengan meningkatkan aktivitas reseptor LDL dan mengurangi masuknya LDL dalam sirkulasi darah. Selain itu, dapat menurunkan risiko PJK 25%-60% dan mengurangi risiko kematian sampai 30%. Efek samping yang sering ditemui adalah gangguan saluran cerna, nyeri otot dan gangguan hati.

### 1.7.2. Sekuesteren Asam Empedu

Obat golongan sekuesteren asam empedu salah satunya adalah kolestiramin dan kolestipol. Cara kerjanya adalah dengan mengikat



asam empedu kedalam hati dan meningkatkan konversi kolesterol menjadi asam empedu di hati sehingga kadar LDL dapat turun.

### 1.7.3. Fibrat

Golongan fibrat paling efektif dalam menurunkan kadar trigliserida. Tetapi pada pasien dengan konsentrasi LDL yang tinggi dan trigliserida yang moderat, pemberian fibrat dapat menurunkan konsentrasi LDL serum. Golongan fibrat antara lain gemfibrozil, fenofibrat, dan klofibrat.

### 1.8. Minyak Babi

Lemak hewani lebih banyak mengandung asam lemak jenuh rantai panjang dan hanya sedikit sekali mengandung asam lemak tak jenuh jamak (PUFA). Asam lemak jenuh menghasilkan asetil KoA yang akan diubah menjadi kolesterol didalam hati sehingga dapat meningkatkan resiko terjadinya aterosklerosis. Kandungan lemak dalam minyak babi atau lemak babi adalah 100 g % per 100 g (Sediaoetomo,2000). Minyak babi yang diberikan untuk membuat hiperkolesterolemia pada mencit (*Mus Musculus*) sebanyak 1 ml menggunakan sonde.

## 2. BAWANG PUTIH (*Allium stivum L*)

### 2.1. Taksonomi

Menurut Rukmana (2009) secara umum taksonomi bawang putih dijelaskan sebagai berikut.

Golongan : Spermatophyta  
Subgolongan : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledone  
Ordo : Lilliflorae  
Famili : Liliales  
Genus : Allium  
Spesies : Allium sativum L

## 2.2. Morfologi

Menurut Syamsiah dan Tajudin (2003), morfologi bawang putih (*Allium Sativum*), yaitu:

### 2.2.1. Daun

Daun bawang putih berupa helai-helai (seperti pita) memanjang ke atas. Pelepah atau kelopak daun ini tipis tetapi kuat, membungkus kelopak daun yang lebih muda yang berada di bawahnya, sehingga membentuk batang semu yang panjang.

### 2.2.2. Batang

Batang bawang putih merupakan batang semu yang panjang (bisa mencapai 30 cm) dan tersusun dari pelepah daun yang tipis tetapi kuat. Batang pokok tanaman ini sebenarnya merupakan batang pokok tidak sempurna (rundimeter) dengan pangkal atau bagian dasarnya berbentuk cakram.

### 2.2.3. Akar

Akar bawang putih terletak di batang pokok, tepatnya di bagian dasar umbi atau pangkal umbi yang berbentuk cakram. Sistem perakarannya berupa akar serabut (monokotil). Fungsi akar serabut ini hanya sebagai penghisap makanan, bukan pencari air dari dalam tanah.

### 2.2.4. Siung dan Umbi

Siung bawang putih terdiri dari dua bagian yakni dua helai daun dan satu tunas vegetatif. Daun dewasa yang berada di bagian luar siung berfungsi sebagai pelindung dengan membungkus daun yang lebih muda yang berada dibawahnya. Helai daun yang lebih muda akan menebal membentuk siung. Siung tumbuh secara bergerombol membentuk umbi yang lebih besar dan berbentuk menyerupai gasing. Setiap umbi besar mempunyai siung sekitar 3-12 siung.

### 2.2.5. Bunga

Bunga bawang putih berupa bunga majemuk, bertangkai, berbentuk bulat, dan menghasilkan biji untuk keperluan generatif. Bunga ini jarang terlihat dari luar bahkan sering tidak kelihatan sama sekali.

### 2.3. Kandungan Bawang Putih

Kandungan bawang putih per 100 g berdasarkan Food and Nutrition Research Center. Hanbook No.1 Manila (dalam Knott, J.E dan Deanm, Jr, 1967) sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Bawang Putih per 100 g

Senyawa Aktif	Kandungan
Energi	122,00 kal
Protein	7,00 g
Lemak	0,30 g
Karbohidrat	24,90 g
Serat	1,10 g
Abu	1,60 g
Kalsium	12,00 mg
Fosfor	109,00 mg
Zat besi	1,20 mg
Natrium	13,00 mg
Kalium	346,00 mg
Vitamin A	0
Vitamin B1	0,23 mg
Vitamin B2	0,08 mg
Vitamin B3	0,40 mg
Vitamin C	7,00 mg

(Rukmana, 2009)

Senyawa kimia lain yang terdapat dalam bawang putih menurut Syamsiah dan Tajudin (2003), yaitu :

#### 2.3.1. Minyak atsiri

Minyak atsiri memiliki sifat mudah menguap di udara bebas dan diduga memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan antiseptic.

#### 2.3.2. Allisin

Kadar *allisin* dalam bawang putih sekitar 2,5 % (Sudarsono, 1996).

*Allisin* memberikan aroma yang khas pada bawang putih karena

mengandung senyawa sulfur dengan struktur tidak jenuh dan dalam beberapa detik akan terurai menjadi senyawa *diallyl disulfide*. Selain itu, *allisin* dan enzim *alinase* juga memiliki sifat tidak tahan akan panas tetapi tidak seluruh senyawa *allisin* akan rusak dengan pemanasan. Selain dapat menurunkan kadar kolesterol *allisin* juga bermanfaat sebagai antibiotik dengan cara merusak protein kuman penyakit sehingga kuman tersebut mati. Jika *allisin* bergabung dengan vitamin B1 akan membentuk alithiamin yang dapat digunakan untuk mengobati beri-beri.

#### 2.3.3. Scordinin

Scordinin dipercaya dapat meningkatkan daya tahan (stamina) dan membantu perkembangan tubuh dengan cara kemampuan bawang putih untuk bergabung dengan protein dan menguraikannya, sehingga protein tersebut mudah dicerna oleh tubuh.

#### 2.3.4. Senyawa belerang

Senyawa belerang yang terdapat dalam bawang putih bersifat mengencerkan darah.

#### 2.3.5. Selenium

Selenium bersifat sebagai antioksidan atau mencegah kerusakan sel-sel tubuh.

Menurut Singh dan Porter (2006) senyawa aktif yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL, yaitu:

#### 2.3.6. Diallyl Disulfide

*Diallyl disulfide* dapat menghambat HMG-CoA *reductase* dalam mikrosom (Kumar dkk., 1991) dan sintesis kolesterol dalam hati (Sendl dkk, 1992), hepatosit primer (Liu dan Yeh, 2000; Gebhardt dan Beck, 1996; Gebhardt,1995), dan sel hepatoma (Cho dan Xu, 2000).

#### 2.3.7. Diallyl Trisulfide

Mekanisme *diallyl trisulfida* dalam menurunkan kolesterol menyerupai *diallyl disulfide* dengan menghambat HMG-CoA *reductase* pada sel hepatosit primer (Liu dan Yeh, 2000) dan sel hepatoma (Cho dan Xu, 2000).

#### 2.3.8. Allyl Mercaptan

Cho dan Xu (2000) menyatakan *allyl mercaptan* merupakan penghambat HMG-CoA *reductase* yang cukup poten dan sekitar 10–15% bekerja seperti *diallyl disulfide* pada sel hepatosit. Mekanisme *allyl mercaptan* dalam menghambat HMG-CoA *reductase* juga disebutkan oleh Cho dan Xu (1999) dalam jurnal yang berbeda.

#### 2.3.9. Asam Nikotinat (Niasin)

Asam nikotinat atau niasin adalah salah satu vitamin B3. Dalam menurunkan kolesterol, asam nikotinat sangat efektif, menurunkan



kolesterol total dan trigliserida dan meningkatkan HDL ( Povey, 2002).

#### 2.3.10. Vitamin C

Vitamin C dapat menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat *HMG-CoA reductase* menyebabkan terjadi peningkatan sintesis asam empedu pada tahap awal reaksi 7alfa hidroksilase. Kolesterol diubah menjadi asam empedu kemudian dikeluarkan ke dalam feses (Murray,2003). Sehingga terjadi peningkatan produksi kolesterol untuk mengganti asam empedu yang keluar bersama feses (Povey, 2002).

#### 2.4. Khasiat Bawang Putih

Bawang putih memiliki berbagai manfaat seperti memperlancar peredaran darah, antibiotik, antioksidan, antikoagulan (mencegah pembekuan darah), hipolipidemik (menurunkan kadar kolesterol), hipoglikemik (menurunkan kadar gula darah) serta dapat menstimulasi sistem imun dalam tubuh (Wijayakusuma, 2007). Menurut Dr. Christopher Silagy dan Dr. Andrew Neil dari Universitas Oxford, dosis tipikal bawang putih adalah ekuivalen 600 - 900 mg per hari (Liu,2006). Dosis bawang putih pada orang dewasa dikonversi ke mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c sesuai tabel konversi dosis (Kusumawati, 2004). Perhitungan konversi dosis sebagai berikut :

$$2.4.1. \text{ Dosis } 300 \text{ mg} : 0,3 \text{ g} \times 0,0026 = 0,00078 \text{ g/gBB/ekor}$$

Dosis per 30 g :  $30 \text{ g} \times 0,00078 \text{ g} = 0,0234 \text{ g/ekor}$

Dosis selama penelitian (14hari) =  $14 \times 0,0234 \text{ g} = 0,3276 \text{ g/ ekor}$

Per kelompok =  $5 \times 0,3276 \text{ g} = 1,638 \text{ g/kelompok}$

Ditambahkan aquadest 1 ml.

2.4.2. Dosis 600 mg :  $0,6 \text{ g} \times 0,0026 = 0,00156 \text{ g/gBB/ekor}$

Dosis per 30 g :  $30 \text{ g} \times 0,00156 \text{ g} = 0,0468 \text{ g/ekor}$

Dosis selama penelitian (14hari) =  $14 \times 0,0468 \text{ g} = 0,6552 \text{ g/ ekor}$

Per kelompok =  $5 \times 0,6552 \text{ g} = 3,276 \text{ g/kelompok}$

Ditambahkan aquadest 1 ml.

2.4.3. Dosis 900 mg :  $0,9 \text{ g} \times 0,0026 = 0,00234 \text{ g/gBB/ekor}$

Dosis per 30 g :  $30 \text{ g} \times 0,00234 \text{ g} = 0,0702 \text{ g/ekor}$

Dosis selama penelitian (14hari) =  $14 \times 0,0702 \text{ g} = 0,9828 \text{ g/ ekor}$

Per kelompok =  $5 \times 0,9828 \text{ g} = 4,914 \text{ g/kelompok}$

Ditambahkan aquadest 1 ml.

2.4.4. Dosis 1200 mg :  $1,2 \text{ g} \times 0,0026 = 0,00312 \text{ g/gBB/ekor}$

Dosis per 30 g :  $30 \text{ g} \times 0,00312 = 0,0936 \text{ g/ekor}$

Dosis selama penelitian (14hari) =  $14 \times 0,0936 \text{ g} = 1,3104 \text{ g/ ekor}$

Per kelompok =  $5 \times 1,3104 \text{ g} = 6,552 \text{ g/kelompok}$

Ditambahkan aquadest 1 ml.

Dosis bawang putih yang diberikan pada mencit (*Mus Musculus*) strain

Balb/c adalah 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

## 2.5. Bawang Putih Rebus

Beberapa peneliti berpendapat bahwa dengan memasak atau memanaskan bawang putih dapat berefek sebagai tonik sirkulasi serta mengurangi reaksi tubuh terhadap alergi. Kandungan bawang putih adalah *allisin* merupakan hasil interaksi *allinase* dan *alliin* pada bawang putih mentah. Proses degradasi *allisin* menghasilkan unsur-unsur baru yang mengandung sulfur seperti *diallyl disulfide*, *diallyl trisulfide* dan *allyl mercaptan*. *Alisin* akan rusak dalam tiga jam dalam suhu ruangan dan rusak total dalam dua puluh menit pada suhu yang tinggi, seperti dimasak. (Liu, 2006).

Niasin dan vitamin C merupakan golongan vitamin larut dalam air (Muchtadi, 2009) dan dapat menurunkan kadar kolesterol (Karyadi, 2006; Murray, 2003). Sifat niasin lebih stabil dibandingkan vitamin B lainnya seperti tiamin dan riboflavin. Niasin tahan terhadap suhu tinggi, cahaya, asam alkali dan oksidasi. Tetapi niasin akan hilang melalui air rebusan yang dibuang. Sedangkan vitamin C atau asam askorbat akan hilang dalam keadaan lama disimpan pada suhu panas, pencucian, perendaman dalam air, memasak dalam suhu tinggi dalam waktu lama (Almatsier, 2001). Sehingga bawang putih yang direbus kandungan niasin dan vitamin C akan hilang karena larut dalam air rebusan menyebabkan hasil penurunan kadar kolesterol darah tidak optimal.

*Allisin*, niasin dan vitamin C dalam bawang putih bersifat tidak stabil sehingga menentukan berbagai sediaan yang baik untuk penggunaan bawang putih.

## 2.6. Efek Samping Bawang Putih

Konsumsi bawang putih dalam dosis berlebihan dan dalam jangka waktu panjang menimbulkan beberapa efek samping berupa diare, kembung, muka merah, iritasi lambung, sakit kepala, perut panas, kulit panas, meningkatkan gairah seks, insomnia, mual-mual sampai muntah, jantung berdetak cepat, pada penggunaan luar bisa menyebabkan kulit melepuh (Liu, 2006).

## 3. Mekanisme Bawang Putih dalam Menurunkan Kadar LDL

Bawang putih mengandung berbagai senyawa aktif yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol seperti *diallyl disulfida*, *diallyl trisulfida* dan *allyl mercaptan* (Singh dan Porter, 2006) serta vitamin B3 (niasin) dan vitamin C (Rukmana, 2009).

Menurut Keiss dkk, (2003) pada studi *in vitro* bawang putih didapatkan hasil bahwa bawang putih dapat menurunkan biosintesis kolesterol dengan cara menghambat *HMG-CoA reductase* dan skualen *monooxygenase* (Gebhardt, 1993; Liu and Yeh, 2002; Gupta and Porter, 2001). Hal ini juga disebutkan oleh Singh dan Porter (2006) dalam jurnal nutrisi kandungan bawang putih yang dapat menurunkan kadar kolesterol adalah *diallyl disulfida*, *diallyl trisulfida* dan *allyl mercaptan* darah dengan menghambat *sterol 4alfa-metil oksidase* kemudian akan

menghambat *HMG-CoA reductase*. *Sterol 4alfa-metil* oksidase merupakan enzim yang mengubah *dimethylzymosterol* menjadi *methylzymosterol*.

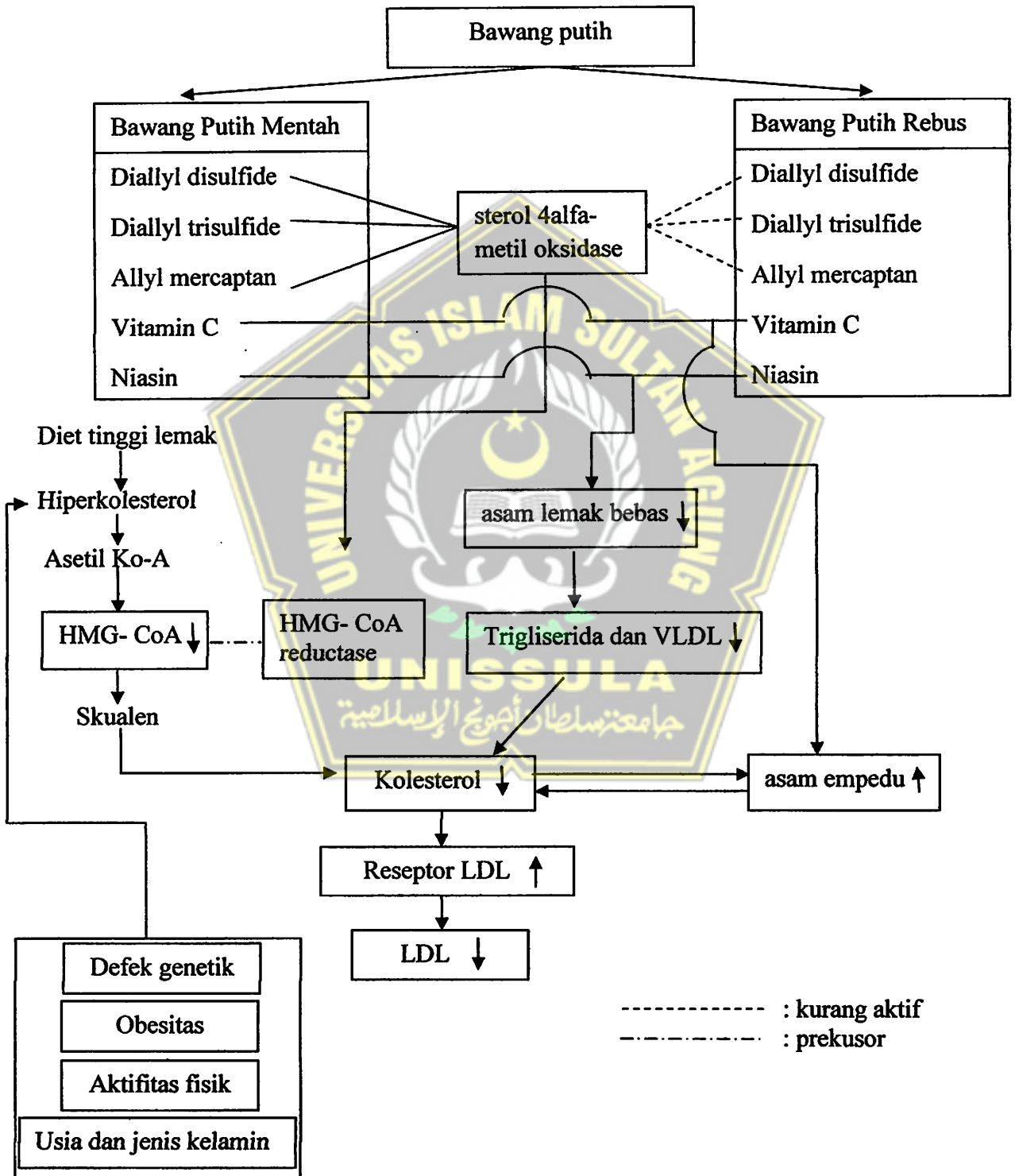
*HMG-CoA reductase* berfungsi sebagai katalisator *HMG-CoA* menjadi mevalonat, mevalonat ini seharusnya akan diubah menjadi skualen, dengan pengaruh enzim skualen peroksidase lalu dengan lanosterolsiklase akan menjadi lanosterol. Sehingga penghambatan *HMG CoA reduktase* menyebabkan tidak terbentuk mevalonat, skualen dan lanosterol yang akan diubah menjadi kolesterol (Murray, 2003).

Niasin adalah salah satu obat yang sering digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol plasma dalam dosis besar dengan menghambat mobilisasi asam lemak bebas dari simpanan lemak perifer sehingga menurunkan pembentukan sintesis trigliserida dan pengeluaran VLDL di hati yang pada akhirnya menyebabkan penurunan kadar LDL (Ganong, 2008; Karyadi, 2006).

Vitamin C dapat menurunkan kadar kolesterol dengan membantu biosintesis asam empedu pada tahap awal reaksi  $\gamma$ hidroksilase dan dalam biosintesis kolesterol yang berada pada tahap *HMG-CoA reductase*. Sehingga terjadi peningkatan sintesis kolesterol menjadi asam empedu di hati kemudian dikeluarkan ke dalam feses menyebabkan kadar LDL turun (Murray, 2003). Selain itu, bawang putih juga bisa meningkatkan antioksidan dalam tubuh dengan cara mendukung sistem antioksidan alami dalam tubuh dengan cara mendukung sistem antioksidan alami dalam tubuh dan yang membuat lemak lebih sulit

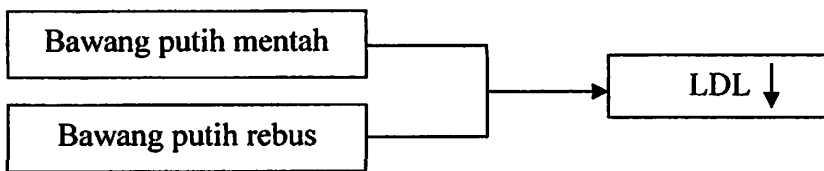
teroksidasi. Sehingga dapat menurunkan angka resiko terjadi aterosklerosis (Liu, 2006).

#### 4. Kerangka Teori





## 5. Kerangka Konsep



## 6. Hipotesis

Terdapat perbedaan pemberian bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama terhadap penurunan kadar LDL.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian "*Post test randomized control group design*".

#### 2. Variabel dan Definisi Operasional

##### 2.1. Variabel Penelitian

2.1.1. Variabel bebas : bawang putih mentah dan rebus

2.1.2. Variabel tergantung : kadar LDL

##### 2.2. Definisi Operasional

##### 2.2.1. Bawang Putih

##### 2.2.1.1. Bawang Putih Mentah

Bawang putih mentah adalah sediaan bawang putih yang dibuat tanpa proses dipanaskan ataupun dimasak, diberikan dalam bentuk sediaan berupa air perasan satu kali sehari dengan dosis yaitu 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

Satuan : g

Skala : interval

### 2.2.1.2. Bawang Putih Rebus

Bawang putih rebus adalah sediaan bawang putih mentah yang dipanaskan atau dimasak dalam air mendidih ( $100^{\circ}\text{C}$ ) selama 5 menit diberikan dalam bentuk sediaan berupa air perasan satu kali sehari dengan dosis yaitu 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

Satuan : g

Skala : interval

### 2.2.2. Kadar LDL

Kadar LDL adalah jumlah LDL dalam serum darah yang diketahui melalui pengukuran *indirect* menggunakan pendekatan Friedewald pada hari ke-15. Pendekatan Friedewald untuk menghitung kadar LDL adalah  $\text{LDL} = \text{kolesterol total} - \text{HDL} - (\text{trigliserida}/5)$ . Pengukuran dilakukan di Dinas Kesehatan Badan Laboratorium Klinik (BLK).

Satuan : mg/dl

Skala : ratio

## 3. Populasi dan Sampel

### 3.1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang terdapat di Unit Pengembangan Hewan Percobaan Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES).

### 3.2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah 50 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c ditetapkan berdasarkan ketentuan WHO (1993) yang menyebutkan batas minimal hewan coba yang digunakan dalam penelitian eksperimental 5 ekor tiap kelompok penelitian.

Kriteria Inklusi : mencit jantan, berumur 3 bulan , berat badan  $\pm$  20-30 g, sehat dan tidak cacat.

Kriteria eksklusi : kadar trigliserida lebih dari 400 mg/dl dan kadar trigliserida lebih tinggi dibandingkan kadar kolesterol total.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan seluruh populasi memenuhi kriteria inklusi, maka dapat dilakukan pemilihan sampel secara random.

3.2.1. Kelompok Kontrol : Kelompok kontrol positif yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c diberi pakan standar dan aquadest selama 14 hari.

3.2.2. Kelompok MB : Kelompok kontrol negatif yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi pakan standar , aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.

3.2.3. Kelompok BM1 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih mentah dengan dosis 0,0234 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.

- 3.2.4. Kelompok BM2 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih mentah dengan dosis 0,0468 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.
- 3.2.5. Kelompok BM3 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih mentah dengan dosis 0,0702 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.
- 3.2.6. Kelompok BM4 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih mentah dengan dosis 0,0936 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.
- 3.2.7. Kelompok BR1 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih rebus dengan dosis 0,0234 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.
- 3.2.8. Kelompok BR2 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih rebus dengan dosis 0,0468 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.

3.2.9. Kelompok BR3 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih rebus dengan dosis 0,0702 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.

3.2.10. Kelompok BR4 : Kelompok perlakuan yang terdiri 5 ekor mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang diberi bawang putih rebus dengan dosis 0,0938 g, pakan standar, aquadest dan minyak babi 0,3 ml selama 14 hari.

#### **4. Instrumen dan Bahan Penelitian**

##### 4.1. Instrumen yang digunakan dalam penelitian

- 4.1.1. Kandang mencit lengkap dengan tempat makanannya
- 4.1.2. Timbangan analitik OHAUS
- 4.1.3. Timbangan mencit Nigushi Scale
- 4.1.4. Gelas beker
- 4.1.5. Water Bath
- 4.1.6. Mikrohematokrit Damon / IEC Devison
- 4.1.7. Pipet volume 0,5 mL dan 1,0 mL
- 4.1.8. Sentrifuge Biofuge 15
- 4.1.9. Sonde oral
- 4.1.10. Kertas saring Whtman
- 4.1.11. Krayo Tube



#### 4.1.12. Martil

### 4.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

4.2.1. Mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c umur 3 bulan dengan berat badan 20-30 g

4.2.2. Pelet pakan ayam CP-12

4.2.3. Minyak babi

4.2.4. Perasan bawang putih mentah dan rebus

Dosis yang digunakan dalam penelitian adalah 300 mg, 600 mg, 900 mg dan 1200 mg. Hasil konversi dosis pada mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yaitu 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

4.2.5. Aquadest

4.2.6. Alkohol 70%

4.2.7. Kapas

## 5. Cara Penelitian

### 5.1. Persiapan dalam Penelitian

5.1.1. Sebelum diberi perlakuan mencit diadaptasikan selama 7 hari.

5.1.2. Siapkan mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c umur 3 bulan dengan berat badan 20-30 g lengkap dengan kandang dan makanan standar mencit.

5.1.3. Siapkan timbangan Nigushi Scale untuk menimbang berat badan mencit.

5.1.4. Siapkan perasan bawang putih mentah dengan dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

5.1.4.1. Siapkan bawang putih mentah yang telah dikupas dan dicuci.

5.1.4.2. Timbang bawang putih mentah yang sesuai dengan dosis yang telah ditentukan yang dibuat 100 kali dosis menciit yang akan diberikan.

5.1.4.3. Tambahkan 100 ml aquadest kemudian dihaluskan dengan menggunakan martil.

5.1.4.4. Bawang putih mentah yang telah dihaluskan kemudian disaring menggunakan kertas saring.

5.1.4.5. Air hasil saringan bawang putih dimasukkan ke dalam beker glass.

5.1.4.6. Siapkan air perasan bawang putih sesuai dosis yang telah ditentukan.

5.1.5. Siapkan bawang putih rebus dengan dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g, dan 0,0936 g.

5.1.5.1. Siapkan bawang putih yang telah dikupas dan dicuci.

5.1.5.2. Timbang bawang putih mentah yang sesuai dengan dosis yang telah ditentukan yang dibuat 100 kali dosis menciit yang akan diberikan.

- 5.1.5.3. Rebus aquadest sampai mendidih dengan suhu 100° C, masukkan bawang putih selama 5 menit.
- 5.1.5.4. Setelah 5 menit tiriskan bawang putih yang direbus.
- 5.1.5.5. Tambahkan 100 ml aquadest kemudian dihaluskan dengan menggunakan martil.
- 5.1.5.6. Bawang putih rebus yang telah dihaluskan kemudian disaring menggunakan kertas saring.
- 5.1.5.7. Air hasil saringan bawang putih dimasukkan ke dalam beker glass.
- 5.1.5.8. Siapkan air perasan bawang putih sesuai dosis yang telah ditentukan.
- 5.1.6. Minyak babi 100 ml.
- 5.1.7. Siapkan alat untuk mengambil dan menampung darah seperti alkohol, kapas steril, mikrohematokrit, krayo tube dan sentrifuge.
- 5.1.8. Sebelum perlakuan mencit Balb/c diadaptasikan selama 7 hari. Dimana sebelum perlakuan mencit dipuasakan selama 12 jam.

## 5.2. Pelaksanaan Penelitian

- 5.2.1. Menimbang berat badan mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c.
- 5.2.2. Membagi mencit secara random menjadi 10 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor.
- 5.2.3. Memberikan perlakuan sesuai dengan alur kerja penelitian.

5.2.4. Memberikan pakan standar sebanyak 5 g/ ekor/ hari dan aquadest secara *ad libitum*.

5.2.5. Minyak babi sebanyak 0,3 ml menggunakan sonde oral.

5.2.6. Perlakuan diberikan selama 14 hari, sebelum perlakuan mencit dipuasakan selama 12 jam.

### 5.3. Pengambilan dan Pemisahan Sampel

5.3.1. Ambil mikrohematokrit

5.3.2. Mikrohematokrit di tusukkan pelan-pelan pada daerah vena ophthalmica di sudut mata mencit.

5.3.3. Mikrohematokrit diputar perlahan sampai darah keluar.

5.3.4. Darah ditampung dalam krayo tube.

5.3.5. Setelah darah cukup, mikrohematokrit dilepas dan darah sisa yang didapat pada mata mencit dibersihkan dengan kapas steril.

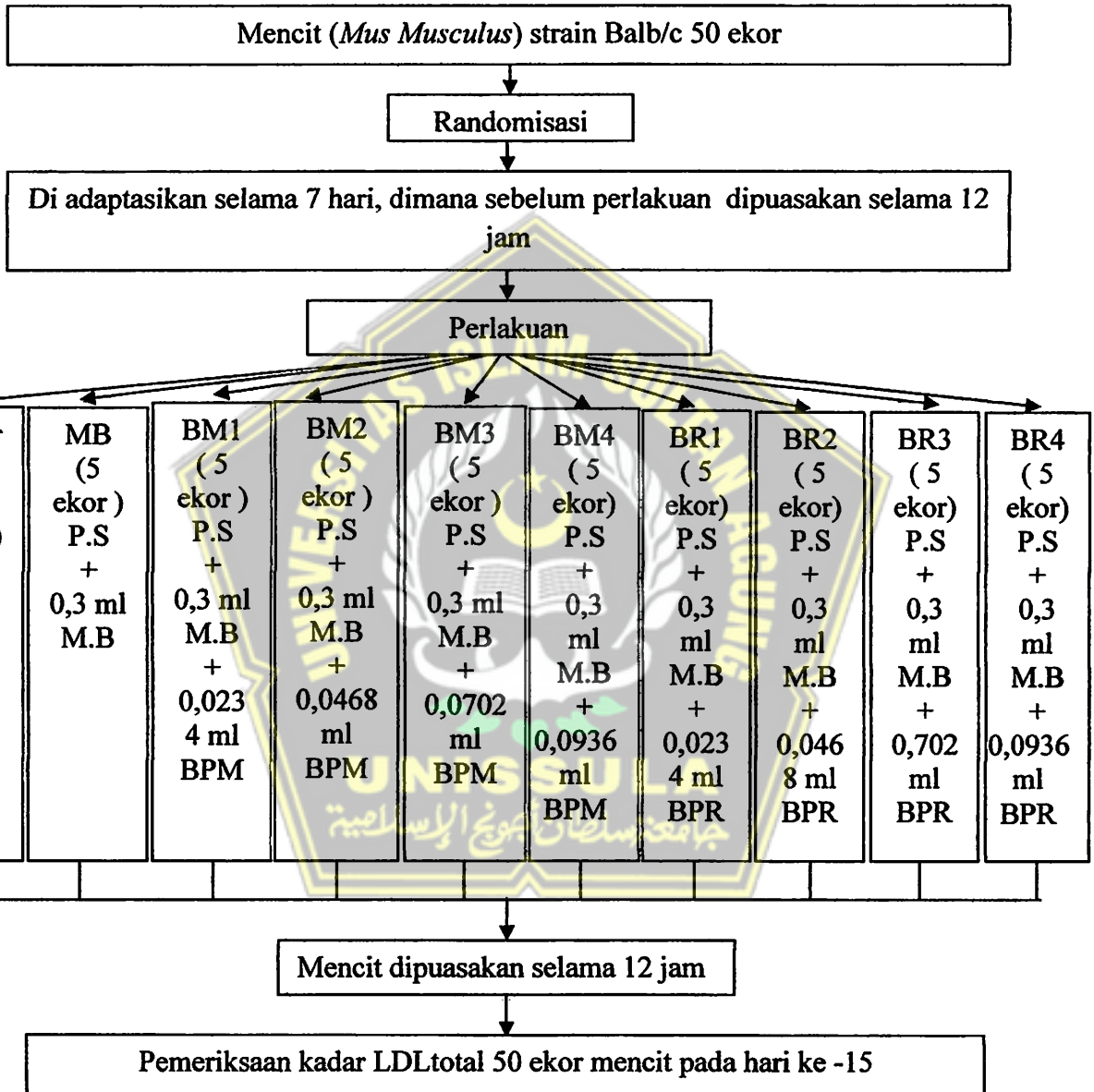
5.3.6. Darah dalam krayo tube di sentrifuge dengan Biofage 15 agar didapat serum darah yang terpisah dari plasma darah selama 10 menit dengan kecepatan 2000-3000 rpm.

### 5.4. Pemeriksaan kadar LDL

Pemeriksaan kadar LDL diketahui melalui pengukuran indirect menggunakan pendekatan Friedewald pada hari ke-15. Pendekatan Friedewald untuk menghitung kadar LDL adalah  $LDL = \text{kolesterol total} -$

HDL – ( trigliserida/5 ). Pengukuran dilakukan di Dinas Kesehatan Badan Laboratorium Klinik (BLK).

### 5.5. Skema Perlakuan



Keterangan :

Kontrol : Kelompok kontrol negatif

MB : Kelompok kontrol positif

BM1 : Kelompok BM1

BM2 : Kelompok BM2

BM3 : Kelompok BM3

BM4 : Kelompok BM4

BR1 : Kelompok BR1

BR2 : Kelompok BR2

BR3 : Kelompok BR3

BR4 : Kelompok BR4

M.B : Minyak Babi

BPM : Bawang Putih Mentah

BPR : Bawang Putih Rebus

P.S : Pakan Standar

## 6. Tempat dan Waktu

### 6.1. Tempat Penelitian

Pemeliharaan hewan percobaan dan penelitian di Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) dan pemeriksaan serum darah untuk kadar LDL dilaksanakan di Dinas Kesehatan Balai Laboratorium Klinik (BLK) Semarang.



## 6.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 14 hari pada tanggal 24 November 2009 sampai 15 Desember 2009. Pemeriksaan serum darah untuk kadar LDL dilakukan pada hari ke-15 setelah diberikan perlakuan.

## 7. Analisis Hasil

Hasil yang didapat berupa data kadar LDL kemudian ditabulasi sesuai kelompok. Untuk menentukan jenis analisis data bersifat parametrik atau non parametrik dilakukan uji pendahuluan yaitu uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene yang terlihat pada lampiran.

7.1. Untuk mengetahui perbedaan kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak dengan pemberian bawang putih (*Allium sativum*) mentah dan rebus pada dosis yang sama. Hasil uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene yang terdapat pada lampiran 3. Analisis data dilakukan menggunakan uji T tidak berpasangan.

7.2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak dengan. Dari hasil uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene yang terdapat pada lampiran 4, dapat diketahui distribusi data bersifat tidak normal

dan variasi data bersifat tidak homogen. Data bersifat nonparametrik sehingga analisis data menggunakan uji Kruskal-Wallis H.

7.3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak dengan. Dari hasil uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene yang terdapat pada lampiran 5, dapat diketahui distribusi data bersifat tidak normal dan variasi data bersifat homogen. Data bersifat nonparametrik sehingga analisis data menggunakan uji Kruskal-Wallis H.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 50 mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang secara random sederhana dikelompokkan menjadi 10 kelompok Perlakuan dilaksanakan selama 14 hari kemudian pada hari ke-15 dilakukan pemeriksaan kadar LDL menggunakan pendekatan Friedewald. Hasil pengukuran kadar LDL terdapat 4 data bernilai nol (0), pada pengolahan data menggunakan SPSS data tersebut dianggap sebagai data missing. Pengolahan data menggunakan SPSS 16.0.

Hasil penelitian ini dikelompokkan berdasarkan tujuan penelitian yaitu:

1.1. Untuk mengetahui perbedaan kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak dengan pemberian bawang putih (*Allium sativum*) mentah dan rebus pada dosis yang sama. Analisis data menggunakan uji T tidak berpasangan. Syarat dilakukan uji T tidak berpasangan adalah :

1.1.1. Distribusi data normal

1.1.2. Variasi data tidak harus homogen

Analisis data dilakukan berdasarkan bentuk sediaan bawang putih yaitu mentah dan rebus dengan dosis yang sama.

1.1.3. Untuk mengetahui adakah perbedaan kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak dengan

pemberian bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0234 g menggunakan uji T tidak berpasangan. Sebelum dilakukan analisis uji T tidak berpasangan, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g

Variabel	nilai <i>p</i>	Kesimpulan
BM1	0,387	Normal
BR1	0,483	Normal

Keterangan :

BM1 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0234 g/ekor/hari.

BR1 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0234 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Untuk mengetahui variasi data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g	0,181

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Pada hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data

homogen dengan nilai  $p = 0,181$  ( $p > 0,05$ ). Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat disimpulkan bahwa data bersifat parametrik karena distribusi data normal dan varian data homogen. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji T tidak berpasangan. Hasil uji T tidak berpasangan dapat dilihat tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0234 g	0,312

Berdasarkan hasil uji T tidak berpasangan di atas diketahui bahwa nilai  $p = 0,312$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0234 g.

- 1.1.4. Untuk mengetahui adakah perbedaan kadar LDL pada pemberian bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0468 g menggunakan uji T tidak berpasangan. Sebelum dilakukan analisis uji T tidak berpasangan, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g

Variabel	nilai $p$	Kesimpulan
BM2	0,480	Normal
BR2	0,321	Normal

Keterangan :

BM2 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0468 g/ekor/hari.

BR2 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0468 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Untuk mengetahui variasi data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g	0,004

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Pada hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data tidak homogen dengan nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ). Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat simpulkan bahwa data bersifat non parametrik karena distribusi data normal dan varian data tidak homogen. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji T tidak berpasangan. Hasil uji T tidak berpasangan dapat dilihat tabel 8.



Tabel 8. Hasil uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0468 g	0,111

Berdasarkan hasil uji T tidak berpasangan di atas diketahui bahwa nilai  $p = 0,111$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0468 g.

- 1.1.5. Untuk mengetahui adakah perbedaan kadar LDL pada pemberian bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0702 g menggunakan uji T tidak berpasangan. Sebelum dilakukan analisis uji T tidak berpasangan, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g

Variabel	nilai $p$	Kesimpulan
BM3	0,345	Normal
BR3	0,390	Normal

Keterangan :

BM3 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0702 g/ekor/hari.

BR3 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0702 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Untuk mengetahui variasi

data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g	0,042

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Pada hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data tidak homogen dengan nilai  $p = 0,042$  ( $p < 0,05$ ). Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat disimpulkan bahwa data bersifat non parametrik karena distribusi data normal dan varian data tidak homogen. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji T tidak berpasangan. Hasil uji T tidak berpasangan dapat dilihat tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0702 g	0,317

Berdasarkan hasil uji T tidak berpasangan di atas diketahui bahwa nilai  $p = 0,317$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0702 g.

1.1.6. Untuk mengetahui adakah perbedaan kadar LDL pada pemberian bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0936 g menggunakan uji T tidak berpasangan. Sebelum dilakukan analisis uji T tidak berpasangan, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g

Variabel	nilai $p$	Kesimpulan
BM4	0,892	Normal
BR4	0,361	Normal

Keterangan :

BM4 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0936 g/ekor/hari.

BR4 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0936 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Untuk mengetahui variasi data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang ditampilkan pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g	0,025

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Pada hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data tidak homogen dengan nilai  $p = 0,025$  ( $p < 0,05$ ). Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat disimpulkan bahwa data bersifat non parametrik karena distribusi data normal dan varian data tidak homogen. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji T tidak berpasangan. Hasil uji T tidak berpasangan dapat dilihat tabel 14.

Tabel 14. Hasil uji T tidak berpasangan Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah dan Rebus Dosis 0,0936 g	0,209

Berdasarkan hasil uji T tidak berpasangan di atas diketahui bahwa nilai  $p = 0,209$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih mentah dan rebus dosis 0,0936 g.

- 1.2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak. Analisis data dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis H.

Sebelum dilakukan uji Kruskal-Wallis H, dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Shapiro-Wilk Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

Variabel	nilai <i>p</i>	Kesimpulan
K	0,039	Tidak Normal
MB	0,267	Normal
BM1	0,387	Normal
BM2	0,480	Normal
BM3	0,345	Normal
BM4	0,892	Normal

Keterangan :

- K : pakan standar.  
 MB : pakan standar dan minyak babi 0,3 ml.  
 BM1 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0234 g/ekor/hari.  
 BM2 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0468 g/ekor/hari.  
 BM3 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah dosis 0,0702 g/ekor/hari.  
 BM4 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih mentah 1200 0,0936 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk di atas terdapat satu kelompok dengan distribusi data tidak normal yaitu kelompok K dengan nilai  $p = 0,039$  ( $p > 0,05$ ). Untuk mengetahui variasi data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang ditampilkan pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g	0,026

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Pada hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data tidak homogen dengan nilai  $p = 0,026$  ( $p < 0,05$ ). Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat disimpulkan bahwa data bersifat non parametrik karena distribusi data tidak normal dan varian data tidak homogen. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji Kruskal-Wallis H. Hasil uji Kruskal-Wallis H dapat dilihat tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Kruskal-Wallis H Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Putih Mentah Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g	0,404

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis H di atas didapatkan nilai  $p = 0,404$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

- 1.3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bawang putih (*Allium sativum*) rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g terhadap kadar LDL pada kelompok mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang mendapat diet tinggi lemak. Analisis data dilakukan menggunakan Kruskal-Wallis H.



Sebelum dilakukan uji Kruskal-Wallis H, dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Shapiro-Wilk Uji Kadar LDL pada Pemberian Bawang Putih Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

Variabel	nilai <i>p</i>	Kesimpulan
K	0,039	Tidak Normal
MB	0,267	Normal
BR1	0,483	Normal
BR2	0,321	Normal
BR3	0,390	Normal
BR4	0,361	Normal

**Keterangan**

- K : pakan standar.  
 MB : pakan standar dan minyak babi 0,3 ml.  
 BR1 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0234 g/ekor/hari.  
 BR2 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0468 g/ekor/hari.  
 BR3 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0702 g/ekor/hari.  
 BR4 : pakan standar, minyak babi 0,3 ml dan bawang putih rebus dosis 0,0936 g/ekor/hari.

Interprestasi hasil uji Shapiro-Wilk, bila nilai  $p > 0,05$  maka dikatakan distribusi data normal. Hasil uji Shapiro-Wilk di atas terdapat satu kelompok dengan distribusi data tidak normal yaitu kelompok K dengan nilai  $p = 0,039$ . Untuk mengetahui variasi data dilakukan uji homogenitas menggunakan uji varians Levene, yang hasilnya ditampilkan pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji varians Levene Kadar LDL pada Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g	0,081

Interprestasi uji varians Levene, bila nilai  $p > 0,05$  maka varian data homogen. Berdasarkan hasil uji varians Levene di atas didapatkan varian data homogen dengan nilai  $p = 0,081$ . Dari uji Shapiro-Wilk dan uji varians Levene dapat disimpulkan bahwa data bersifat non parametrik karena distribusi data tidak normal. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna antara kelompok penelitian dilakukan uji Kruskal-Wallis H. Hasil uji Kruskal-Wallis H dapat dilihat tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Kruskal-Wallis H Kadar LDL pada Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g

	Sig.
Pemberian Bawang Rebus Dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g	0,120

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis H di atas didapatkan nilai  $p = 0,120$ . Oleh karena nilai  $p > 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g.

## 2. Pembahasan

Berdasarkan uji T tidak berpasangan, didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL antara kelompok bawang putih mentah dan bawang putih rebus dengan dosis yang sama. Ketidakbermaknaan ini sesuai dengan penelitian yang

dilakukan oleh Shariana dan kawan-kawan dalam *Indian Journal of Nutritional Detectics* menunjukkan bahwa penggunaan bawang putih secara teratur setiap hari sebagai sayuran yang direbus dapat mengurangi efek peningkatan lemak darah yang terjadi setelah memakan makanan yang kaya lemak jenuh. Adapun kesimpulan penting dari penelitian dilakukan oleh dokter Chuntani dan Bordia dari Pusat Riset Obat-obatan di *Tagore Medical College* bahwa sedikit kehilangan potensi jika bawang putih direbus tetapi kehilangannya tidaklah terlalu bermakna (Roser, 2002). Ketidakbermaknaan tersebut tidak sesuai dengan Dr. Christopher Silagy dan Dr. Andrew Neil dari Universitas Oxford yang menyatakan bahwa dosis tipikal bawang putih adalah ekuivalen 600 - 900 mg per hari (Liu, 2006).

Dari uji Kruskal Wallish H didapatkan hasil tidak ada perbedaan bermakna kadar LDL pada pemberian bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g. Hal ini diperkirakan karena hanya bentuk sediaan berupa bawang putih mentah saja yang berpengaruh secara bermakna. Ebesunun dkk (2007) menyebutkan bahwa bawang putih mentah dapat menurunkan kadar LDL secara signifikan pada tikus yang diberi diet tinggi lemak. Singh dan Porter (2006) menyimpulkan bahwa ekstrak bawang putih dapat menurunkan kadar kolesterol LDL. *Allisin*, niasin dan vitamin C dalam bawang putih bekerjasama menurunkan kadar LDL dalam suatu rangkaian proses intrahepatik dan ekstrahepatik. Mekanisme *allisin* dan unsur-unsur hasil degradasi seperti *diallyl disulfide*, *diallyl trisulfide* dan *allyl mercaptan* menurunkan kadar LDL dengan menghambat sterol 4alfa-metil oksidase.

Penghambatan sterol 4alfa-metil oksidase menyebabkan biosintesis kolesterol terhenti hanya sampai biosintesis 4,4 dimethylzymosterol. Hal ini menyebabkan aliran *feedback* dari 4,4 dimethylzymosterol dan lanosterol menghambat HMG-KoA reduktase sehingga biosintesis kolesterol tidak terjadi (Singh dan Porter, 2006). Niasin menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat mobilisasi FFA (Ganong, 2008; Karyadi, 2006) dan vitamin C menurunkan kolesterol dengan meningkatkan sintesis asam empedu (Murray, 2003).

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallish adalah tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g dan 0,0936 g. Hal ini disebabkan sifat dari zat aktif pada bawang putih. Kemampuan bawang putih rebus akan berkurang karena proses perebusan merusak unsur yang dapat menurunkan kadar LDL. *Allisin* merupakan salah satu zat aktif yang paling penting dalam bawang putih untuk menurunkan kadar LDL. Salah satu sifat *allisin* yaitu tidak tahan panas menyebabkan sebagian *allisin* dan unsur - unsur hasil degradasi akan rusak dengan pemanasan seperti direbus. Selain itu kandungan niasin dan vitamin C dalam bawang putih rebus akan larut dalam air rebusan. Sehingga penurunan kadar LDL pada mencit dengan diet tinggi lemak yang diberi bawang putih rebus tidak sebaik bila diberi bawang putih mentah (Liu, 2006).

Berdasarkan analisis tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL pada kelompok yang diberi bawang putih mentah dan rebus dengan dosis yang sama pada mencit (*Mus Musculus*) strain Balb/c yang

mendapat diet tinggi lemak. Dengan demikian hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pemberian bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama terhadap penurunan kadar LDL tidak dapat diterima.

### **3. Keterbatasan Penelitian**

3.1. Keterbatasan jumlah sampel darah sehingga tidak dilakukan pengukuran ulang terhadap kadar LDL yang tidak memenuhi syarat pendekatan Friedewald.



## BAB V

### SIMPULAN

#### 1. KESIMPULAN

- 1.1. Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar LDL antara kelompok bawang putih mentah dan rebus pada dosis yang sama.
- 1.2. Tidak terdapat pengaruh bermakna kadar LDL antara kelompok bawang putih mentah dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g, dan 0,0936 g.
- 1.3. Tidak terdapat pengaruh bermakna kadar LDL antara kelompok bawang putih rebus dosis 0,0234 g, 0,0468 g, 0,0702 g, dan 0,0936 g.

#### 2. SARAN

- 2.1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bawang putih secara mentah dan rebus dengan berbagai dosis menggunakan rancangan *pretest-posttest control group design*.
- 2.2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar *allisin*, niasin dan vitamin C dalam bawang putih rebus.
- 2.3. Sebaiknya pengukuran kadar LDL secara *direct* menggunakan Spektrofotometer pada laboratorium yang mempunyai validasi tinggi.



### Daftar Pustaka

- Almatsier, S., 2001, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 34-35, 50-74, 85, 185-201.
- Bahar, 2007., Bwang Putih Lokal Tak Seharum Impor, <http://www.hortikultura.deptan.go.id/index.php>. Dikutip tgl 12-7-2009
- Daniel, 2009., Mitos dan Fakta Kolesterol, *Majalah Farmacia* Edisi Januari Vol.8 No.6, Hal : 58, <http://www.majalah-farmacia.com>. Dikutip tgl 11-03-2009
- Ebesunun, M.O., Popoola, O.O., Agbedana, E.O., Olisekodiaka, J.M., Onuegbu, J.A., Onyeagala, A.A., 2007, The effect of garlic on plasma lipids and lipoproteins in rats fed on high cholesterol enriched diet, *BIOKEMISTRI* 19(2):53-58, <http://www.bioline.org.br/bk>
- Ganong, W.F., 2008, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 22, EGC, Jakarta, Hal : 316-320
- Gardner, C.D., Lawson, L. D., Block, E., Chatterjee, L. M., Kiazand, A., Balise, R.R., Kraemer, H.C., 2007, Effect of Raw Garlic vs Commercial Garlic Supplements on Plasma Lipid Concentrations in Adults With Moderate Hypercholesterolemia, *Arch Intern Med* ;167:346-353, [www.archinternmed.com](http://www.archinternmed.com)
- Gray, H.H., Dawkins, K.D., Morgan. J.M., Simpson, I.A., 2005, *Lecture Notes Kardiologi*, Edisi 4, Erlangga, Jakarta, Hal : 108
- Kartasapoetra, G., 2004, *Budi Daya Tanaman Berkhasiat Obat*, Rineka Cipta, Jakarta, Hal : 1
- Karyadi.E., 2006, *Intisari Kiat Mengatasi Penyakit Diabetes Hiperkolesterol Stroke*, Inti Sari Meditama Gedung Gramedia, Jakarta, Hal : 53-54, 57, 59-62, 64,71
- Keiss, HP., Dirsch, V.M., Hartung, T., Haffner, T., Trueman, K.J.D., Nutrition Search., 2007, *Nutrition Almanac*, Edisi 6, Mc Graw Hil, New York, Hal : 149
- Kumar, V., Cotran, R.S., Robbins, S.L., 2007, *Buku Ajar Patofisiologi Robbins*, Edisi 7 volume 2, EGC, Jakarta, Hal : 408
- Kusumawati, D., 2004, *Bersahabat Dengan Hewan Coba*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, Hal : 6, 30, 70

- Laurence., A.J., Kahane, R., Vollmar, A.M., 2003, Garlic (*Allium sativum* L.) Modulates Cytokine Expression in Lipopolysaccharide-Activated Human Blood Thereby Inhibiting NF- $\kappa$ B Activity, *The Journal Of Nutrition*, J. Nutr. 133: 2171–2175, 2003, [www.jn.nutrition.org](http://www.jn.nutrition.org)
- Liu, MD.B., 2006, *Terapi Bawang Putih*, Prestasi Pustaka Raya, Jakarta, Hal : 78, 108, 110, 151-152, 184
- Muchtadi, D., 2009, *Pengantar Ilmu Gizi*, Alfabeta, Bandung, Hal : 36, 135, 137
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W., 2003, *Biokimia Harper*, Edisi 25, EGC, Jakarta, Hal : 260, 270-271, 274-275, 278-279, 281
- Povey, R., 2002, *Memantau Kadar Kolesterol Anda*, Arcan, Jakarta Hal : 6, 17, 63, 79, 95-96
- Rukmana, R., 2009, *Budidaya Bawang Putih*, Kanisius, Jakarta, Hal :14-18
- Sacher, R.A., McPherson, R.A., 2004, Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium, EGC, Jakarta, Hal : 306
- Sandjaya., Heriyanto, A., 2006, *Panduan Penelitian* , Prestasi Pustaka, Jakarta, Hal : 97-104
- Sastroasmoro, S., Ismael, S., 1995, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Binarupa Aksara, Jakarta, Hal : 37
- Sediaoetomo, A.D., 2000, *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*, Jilid I, Dian Rakyat, Jakarta, Hal : 98, 101, 306-307
- Sherwood, L., 2001, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, Edisi 2, EGC, Jakarta, Hal : 291
- Singh, K.V., Porter,T.D, 2006, Inhibition of Sterol 4a-Methyl Oxidase Is the Principal Mechanism by Which Garlic Decreases Cholesterol Synthesis, *The Journal Of Nutrition*, J. Nutr. 136: 759S–764S, 2006, [www.jn.nutrition.org](http://www.jn.nutrition.org)
- Syamsiah, I.S., Tajudin, 2003, *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih: Raja Antibiotik Alami*, Agromedia Pustaka, Bandung, Hal : 2-5, 11-12, 14, 30, 33-34
- Wijayakusuma, H., 2007, *Penyembuhan dengan Bawang Putih dan Bawang Merah*, Sarana Pustaka Prima, Jakarta, Hal : 16-19, 36-37

World Health Organization, 1993, *Research Guidelines for Evaluating The Safety and Efficacy of Herbal Medicines*, Regional Office for The Western Pacific, Manila, Hal : 35

