

**KHASIAT MINYAK ZAITUN (*Olive Oil*) DALAM
MENINGKATKAN KADAR HDL (*High Density
Lipoprotein*) DARAH TIKUS WISTAR JANTAN
(Penelitian Eksperimental Laboratoris)**

SKRIPSI

Oleh

**TEGAR YUDHI SUSILO
NIM 071610101097**

**BAGIAN PATOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**KHASIAT MINYAK ZAITUN (*Olive Oil*) DALAM
MENINGKATKAN KADAR HDL (*High Density
Lipoprotein*) DARAH TIKUS WISTAR JANTAN
(Penelitian Eksperimental Laboratoris)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**TEGAR YUDHI SUSILO
NIM 071610101097**

**BAGIAN PATOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

*Skripsi ini saya persembahkan untuk ayahanda dan ibunda terhebat yang saya
banggakan dan orang-orang yang selalu mendukung saya*

MOTO

*Allah mengangkat orang yang beriman dari golonganmu dan juga orang-orang yang dikurniakan Ilmu Pengetahuan hingga beberapa derajat *)*

*Dan Dialah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur **)*

*Sekecil apapun sebuah prestasi jika hasil keringat sendiri adalah suatu kebanggaan ***)*

*) *Qs.al-Mujadalah ayat 11*

**) *QS. An Nahl ayat 14*

***) Penulis

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tegar Yudhi Susilo

NIM : 071610101097

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul: "Khasiat Minyak Zaitun (*Olive Oil*) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) Darah Tikus Wistar Jantan" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2012

Yang menyatakan,

TegarYudhi Susilo
NIM 071610101097

SKRIPSI

**KHASIAT MINYAK ZAITUN (*Olive Oil*) DALAM
MENINGKATKAN KADAR HDL (*High Density
Lipoprotein*) DARAH TIKUS WISTAR JANTAN**

Oleh

Tegar Yudhi Susilo
NIM 071610101097

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Erna Sulistyani, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes, Sp. KGA

PENGESAHAN

Karya ilmiah skripsi berjudul “Khasiat Minyak Zaitun (*Olive Oil*) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) Darah Tikus Wistar Jantan” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Rabu, 25 Januari 2012

tempat : Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg. Erna Sulistyani, M.Kes.
NIP 196711081996012001

Anggota I,

Anggota II,

drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes, Sp. KGA
NIP 196407132000121001

drg. Abdul Rochim, M.Kes, MMR.
NIP 195804301987031002

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes.
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Khasiat Minyak Zaitun (*Olive Oil*) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) Darah Tikus Wistar Jantan; Tegar Yudhi Susilo, 071610101097; 2012: 51 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyakit Jantung Koroner (PJK) masih merupakan penyebab utama kematian di negara-negara maju dan negara berkembang. Dislipidemia berperan penting pada terjadinya PJK. Peningkatan kadar HDL sebagai target utama untuk pencegahan PJK masih belum dapat dilakukan dengan baik.

Masyarakat di kawasan Timur Tengah dan Mediterania yang banyak mengonsumsi minyak zaitun dalam makanannya lebih jarang menderita penyakit jantung koroner. Hal ini mungkin disebabkan karena minyak zaitun dapat meningkatkan kadar HDL dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar HDL darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun dengan tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia saja. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *The Post Test Only Control Group Design*. Penelitian ini terdiri dari 24 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok kontrol yang diberi diet standar, kelompok perlakuan yang diberi diet hiperlipidemia, dan kelompok perlakuan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun 0,36 ml/200 g bb tikus selama 14 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji parametric, *One Way Anova*, dan LSD pada derajat kemaknaan 5 %.

Hasil analisis rata-rata kadar HDL pada kelompok perlakuan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun mempunyai kadar HDL yang lebih tinggi daripada kelompok yang diberi diet standar maupun dengan kelompok yang diberi diet hiperlipidemia saja. Hal ini membuktikan bahwa minyak zaitun mampu meningkatkan kadar HDL pada kelompok tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah minyak zaitun dapat meningkatkan kadar HDL darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia.

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT. atas segala anugerah dan karunia-Nya yang telah memberikan kemampuan dan kemudahan berpikir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Khasiat Minyak Zaitun (*Olive Oil*) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) Darah Tikus Wistar Jantan”. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Gigi (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua, Ayahanda Waluyo dan Ibunda Rukayah. Terimakasih atas doa, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan kesabaran yang selalu tercurah setiap waktu untuk ananda.
2. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember; dan drg. R. Rahardyan P., M.Kes., Sp. Pros., selaku pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
3. drg. Erna Sulistyani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pengarahan, dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes, Sp. KGA., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. drg. Abdul Rochim, M.Kes, MMR., selaku Sekretaris yang telah meluangkan waktu, pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. drg. Lusi Hidayati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas nasehat dan bimbingannya selama ini.
7. Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

8. Teknisi Laboratorium Zoologi Fakultas MIPA Universitas Jember dan analyst laboratorium Jember Medical Center yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini.
9. Kakakku dr. Nurima Dyah Puji Hastuti, drg. Fajar Agus Mutaqin, dan saudara-saudara sepupuku serta seluruh keluarga besar Ngawi yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu terimakasih telah memberikan semangat, do'a dan dukungan yang tak pernah habis-habisnya.
10. Rekan-rekanku seperjuangan dalam penelitian ini : Iqe, Nika, dan Dewi. Terima kasih atas kerja sama, bantuan, dan dukungan yang diberikan.
11. Sahabat-sahabat terbaikku : Nika, Niluh, Reni, Rizka, Iqe, Ninin, Ardhi, Darpito, Suher, Yopi, Reza, terima kasih atas bantuannya selama berjuang di FKG.
12. Seluruh anggota keluarga Baturaden 24 yang sangat membantuku selama ini. Terima kasih atas dukungan kalian.
13. Rekan-rekan angkatan 2007, terima kasih atas kerja samanya dan semoga kita sukses selalu.
14. Guru-guruku terhormat mulai TK, SD, SMP, SMA hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
15. Peserta seminarku dan semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis telah berupaya sekuat tenaga dan pikiran dalam pembuatan dan penyempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jember, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lipoprotein	4
2.1.1 Definisi Lipoprotein.....	4
2.1.2 Fungsi Lipoprotein.....	4
2.1.3 Jenis-jenis Lipoprotein.....	4
2.1.4 Cara Kerja Lipoprotein	7
2.2 High Density Lipoprotein (HDL)	9
2.2.1 Definisi High Density Lipoprotein (HDL)	9
2.2.2 Cara Kerja High Density Lipoprotein (HDL).....	10

2.3 Hiperlipidemia.....	12
2.3.1 Definisi Hiperlipidemia	12
2.3.2 Klasifikasi Klinis Hiperlipidemia	12
2.3.3 Penggunaan lipid (lemak) dalam makanan.....	13
2.3.4 Penyebab Hiperlipidemia.....	13
2.3.5 Gejala Hiperlipidemia.....	14
2.3.6 Resiko Hiperlipidemia	15
2.4 Tanaman Zaitun (<i>Olea europaea</i>).....	15
2.4.1 Taksonomi Tanaman Zaitun (<i>Olea europea</i>).....	16
2.4.2 Morfologi Tanaman Zaitun (<i>Olea europea</i>)	16
2.4.3 Minyak Zaitun (<i>Olea europaea</i>).....	17
2.4.4 Jenis-jenis Minyak Zaitun (<i>Olive oil</i>)	18
2.4.5 Pemanfaatan Minyak Zaitun (<i>Olive oil</i>)	19
2.5 Kerangka Konseptual Penelitian.....	24
2.6 Hipotesis.....	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	26
3.4 Definisi Operasional Penelitian	27
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
3.5.1 Populasi.....	27
3.5.2 Sampel	27
3.5.3 Besar Sampel	28
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.6.1 Alat.....	28
3.6.2 Bahan	29
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.7.1 Persiapan Hewan Coba	29

3.7.2 Persiapan Bahan Uji.....	29
3.7.3 Pelaksanaan Penelitian.....	30
3.8 Analisa Data.....	31
3.9 Alur Penelitian.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.2 Analisa Data	34
4.3 Pembahasan.....	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR BACAAN	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Lipoprotein.....	5
2.2 Panduan dalam memonitor konsumsi lemak harian.....	13
4.1 Hasil pengukuran kadar HDL (dalam mg/dl)	33
4.2 Hasil Uji <i>One Way Annova</i> Antara Ketiga Kelompok Penelitian.....	34
4.3 Hasil Uji LSD Antara Ketiga Kelompok Penelitian.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Metabolisme Lipoprotein.....	8
2.2 Tanaman <i>Olea europae</i>	17
2.3 Minyak Zaitun dalam kemasan	18
2.4 Skema kerangka konseptual penelitian.....	24
3.1 Diagram Alur Penelitian Minyak Zaitun Meningkatkan Kadar HDL Dalam Darah.....	32
4.1 Diagram Batang Rata-rata Kadar HDL Ketiga Kelompok Penelitian (dalam mg/dl) setelah 14 hari perlakuan.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Penghitungan Besar Sampel	43
B. Data Hasil Pengukuran Kadar HDL dalam Darah Tikus Wistar	
Jantan.....	44
C. Konversi Dosis	45
D. Hasil Analisa Data.....	46
D.1 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Satu-Sampel	46
D.2 Uji <i>Levene Test</i>	46
D.3 Uji <i>One Way Annova</i>	47
D.4 Uji <i>LSD Test</i>	47
E. Foto Penelitian.....	48
E.1 Alat Penelitian	48
E.2 Bahan Penelitian.....	49
E.3 Perlakuan	50

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Jantung Koroner (PJK) masih merupakan penyebab utama kematian di negara-negara maju dan negara berkembang termasuk Indonesia. Dari sekian banyak faktor risiko PJK, dislipidemia berperan penting pada terjadinya PJK. Menurut Anwar (2004), PJK adalah suatu kelainan yang disebabkan oleh penyempitan atau penghambatan pembuluh darah arteri yang mengalirkan darah ke otot jantung yang ditandai dengan kelainan metabolisme lipid yaitu peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang paling utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kenaikan kadar trigliserida serta penurunan kadar HDL. Pengelolaan dislipidemia yang ada masih terfokus pada penurunan kadar kolesterol LDL, sedangkan peningkatan kadar kolesterol HDL sebagai target utama untuk pencegahan PJK masih belum dapat dilakukan dengan baik.

Menurut Fakhri (2010), kadar kolesterol HDL yang tinggi dapat melindungi tubuh terhadap penyakit jantung dan stroke, namun belum banyak obat yang dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL. Obat peningkat kolesterol HDL yang tersedia saat ini adalah niasin dosis tinggi, yang dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL sekitar 20%. Tetapi memiliki efek samping yang mengganggu, seperti kulit kemerahan dan gatal-gatal, gangguan pada traktus gastrointestinal, juga meningkatkan resistensi insulin. Sehingga diperlukan strategi baru yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL.

Berdasarkan penelitian di negara-negara Timur Tengah dan Mediterania yang penduduknya banyak mengonsumsi minyak zaitun (*Olive oil*) dalam makanannya sehari-hari, didapatkan hasil bahwa kejadian penyakit jantung koroner lebih jarang dibandingkan dengan penduduk Amerika. Minyak zaitun adalah salah satu minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) 77%. Secara umum, lemak

tak jenuh tunggal berpengaruh menguntungkan kadar kolesterol dalam darah, terutama bila digunakan sebagai pengganti asam lemak jenuh. MUFA lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah, daripada asam lemak tak jenuh jamak (PUFA). MUFA adalah omega-9 (oleat) memiliki sifat lebih stabil dan lebih baik perannya dibandingkan PUFA (Omega-3 dan Omega-6). PUFA dapat menurunkan kolesterol LDL, tetapi dapat menurunkan HDL. Sebaliknya MUFA dapat menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan kolesterol HDL. Penurunan rasio kolesterol LDL/kolesterol HDL akan menghambat terjadinya atherosklerosis.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian mengenai khasiat minyak zaitun dalam meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL) pada sampel yang diberi diet hiperlipidemia. Jenis penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan sampel tikus wistar jantan. Tikus wistar jantan dipilih sebagai hewan coba karena termasuk golongan omnivora yang memiliki alat pencernaan dan kebutuhan nutrisi yang hampir sama dengan manusia, memiliki siklus hidup yang relatif panjang, dan dapat mewakili mamalia termasuk manusia (Sartika, 2008).

1.2 Rumusan masalah

Dari uraian diatas, penulis ingin mengetahui perbedaan kadar HDL darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun dengan tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia saja?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar HDL darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun dengan tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia saja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai kemampuan minyak zaitun (*Olive oil*) dalam meningkatkan kadar High Density Lipoprotein (HDL) dalam darah.
2. Hasil dari penelitian dapat dipakai sebagai acuan untuk penelitian yang selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lipoprotein

2.1.1 Definisi Lipoprotein

Lipoprotein merupakan suatu ikatan biokimia yang terdiri dari lipida dan protein. Lipida utama di dalam lipoprotein adalah kolesterol, triasilgliserol, dan fosfolipid. Untuk dapat diangkut dengan sirkulasi darah maka lipida yang bersifat tidak larut di dalam air, berikatan dahulu dengan protein khusus, apoprotein, sedemikian rupa sehingga bentuk ikatan tersebut yang dikenal sebagai lipoprotein dapat larut di dalam air (Suryaatmadja et al, 1983).

2.1.2 Fungsi lipoprotein

Hampir semua lipoprotein dibentuk di dalam hati, yang merupakan tempat sebagian besar kolesterol plasma, fosfolipid, dan trigliserida (kecuali trigliserida yang diabsorpsi dari usus dalam bentuk kilomikron) disintesis. Sejumlah kecil lipoprotein densitas tinggi juga disintesis di dalam epitel usus selama absorpsi asam lemak dari usus. Fungsi utama lipoprotein adalah untuk mengangkut komponen-komponen lipid di dalam darah. Lipoprotein densitas sangat rendah mengangkut trigliserida yang disintesis di dalam hati terutama ke jaringan adipose, sedangkan lipoprotein yang lain terutama penting dalam tahap-tahap transpor fosfolipid dan kolesterol yang berbeda dari hati menuju jaringan perifer atau dari jaringan perifer kembali ke hati (Guyton. 1997:1079).

2.1.3 Jenis-Jenis Lipoprotein

Lipoprotein dibedakan berdasarkan rasio antara lipida dan protein sehingga menghasilkan berat jenis yang berbeda-beda yang terdiri atas beberapa fraksi yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *intermediate density lipoprotein* (IDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL) dengan ciri-ciri seperti dapat dilihat pada tabel 2.1 (Assmann *et al.*, 2004).

Tabel 2.1 Klasifikasi lipoprotein

Ultracentrifuge :	Klomikron	VLDL	L D L	HDL
1) densitas hidrasi (g/ml)	< 0.95	0.95 - 1.006	1.019 - 1.063	1.063 - 1.21
2) kecepatan flotasi (Sf)	> 400	20 – 400	0 – 20	-
3) elektroforesa	tidak bergerak	pre – beta	Beta	Alfa
4) diameter (A)	800 – 5000	300 – 800	180 – 280	50 – 120
5) susunan :				
% trigliserida	85	52	10	4
% kolesterol ester	4	17	37	18
% kolesterol	2	7	8	2
% phospholipida	7	15	23	25
% protein	1 – 2	9	22	51
6) apoprotein utama	A, B, C,	B, C, E	B	A, E
7) asal	Usus	Usus, Hati	Hasil akhir metabolisme V L D L	Usus, Hati
8) fungsi	transport trigliserida eksogen	transport trigliserida endogen	transport kolesterol dan phospholipids ke sel perifer	transport kolesterol dari sel perifer ke hati (?)

2.1.3.1 Kilomikron

Kilomikron adalah lipoprotein yang mengandung triasilgliserol, disintesis dalam mukosa usus halus dari lemak eksogen dan berukuran paling besar dengan diameter lebih dari 100 nm (Marinetti, 1990). Kilomikron yang baru terbentuk atau kilomikron nasen akan disekresikan ke dalam kelenjar limfe intestinum dan kemudian dibawa kedalam sirkulasi melalui duktus torasikus. Kilomikron di dalam pembuluh perifer akan bereaksi dengan enzim lipoprotein lipase. Enzim tersebut akan menghidrolisis triasilgliserol dan melepaskan asam lemak bebas dan gliserol. (Newsholme et al, 1983). Hampir semua asam lemak yang dilepas di kapiler jaringan

adipose diambil oleh sel adiposit untuk resintesis menjadi triasilgliserol dan disimpan. Asam lemak yang dilepas di kapiler otot akan diambil dan digunakan sebagai energi. Partikel kilomikron yang tersisa (kilomikron remnant) mengandung lebih sedikit triasilgliserol dan banyak kolesterol dan ester kolesterol, akan diambil oleh hati melalui reseptor khusus apo E serta reseptor LDL. Lemak dari kilomikron remnant di dalam sel hati mengalami hidrolisis menjadi asam lemak bebas, monoasilgliserida, gliserol, dan kolesterol. Komponen tersebut akan disintesis menjadi triasilgliserol dan turut membentuk VLDL atau HDL (Mayes, 1996).

2.1.3.2 VLDL

VLDL adalah lipoprotein endogen yang disintesis di hati, berfungsi membawa hasil sintesa lipida dari hati ke jaringan tubuh lainnya (Bigazzi *et al.*, 2006). VLDL lebih kecil dibandingkan dengan kilomikron, serta mempunyai diameter 30 – 90 nm berat jenis kurang dari 1.006 g/ml (Marinetti, 1990) Partikel VLDL yang tersisa setelah hidrolisis (remnant) mengandung sebagian kecil triasilgliserol, ester kolesterol, fosfolipid, apolipoprotein B-100 dan E. VLDL remnant (IDL) akan mengalami dua kemungkinan, yaitu diambil oleh hati melalui reseptor LDL atau diubah menjadi LDL. Lipoprotein LDL merupakan pembawa kolesterol terbanyak yaitu 60 persen dari total kolesterol plasma, dan sebagian besar LDL terbentuk dari VLDL remnant.

2.1.3.3 LDL

Fungsi LDL adalah membawa sterol ke dalam jaringan perifer, untuk kontruksi membran atau pembentukan hormon steroid. Lipoprotein LDL bersifat efek aterogenik karena mudah melekat pada pembuluh darah dan menyebabkan penumpukan lemak yang lambat laun mengeras membentuk plak dan menyumbat pembuluh darah (Assmann *et al*, 2004). Peningkatan kadar kolesterol LDL di dalam darah akan mengakibatkan metabolisme kolesterol terganggu sehingga terjadi pembentukan lapisan lemak (*fatty streak*). Lapisan lemak ini awalnya tipis, belum menyumbat pembuluh darah. Selanjutnya terjadi proses proliferaaktif sehingga terbentuk kerak berserat atau *fibrous plak*. Bila sel endotel pembuluh darah arteri di

bawahnya terkoyak akibat berbagai faktor maka trombosit akan menempel pada dinding arteri yang rusak. Interaksi antara trombosit dengan sel endotel yang rusak akan merangsang pertumbuhan (*proliferasi*) jaringan ikat pada dinding arteri yang disebut plak aterosklerotik atau ateroma. Plak aterosklerotik ini akan tumbuh terus secara progresif selama bertahun-tahun dan akhirnya dapat menghambat aliran darah (Dalimartha, 2002).

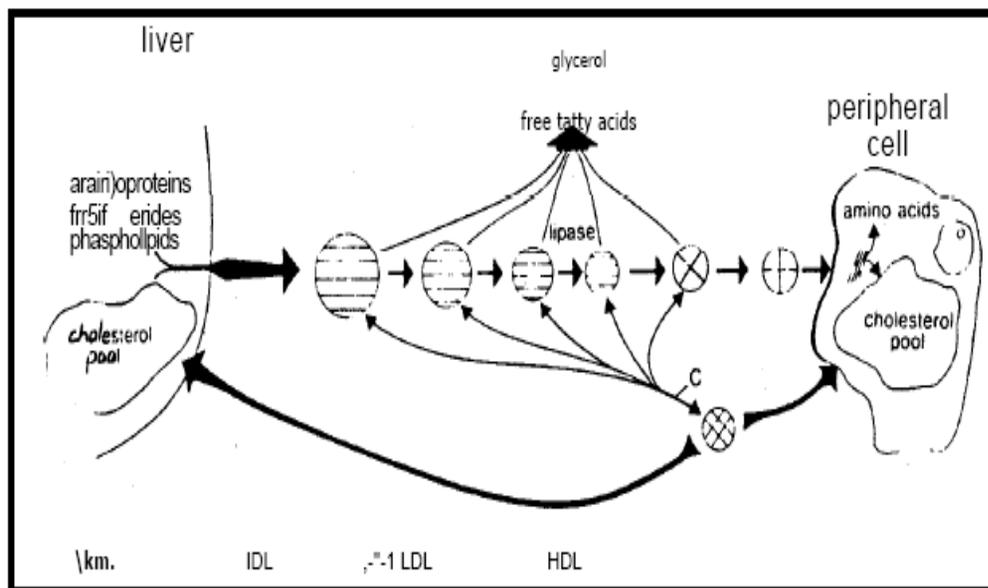
2.1.3.4 HDL

HDL adalah partikel yang padat dan kecil, mengandung protein paling tinggi yaitu 55% dan lipida 45%. Lipoprotein HDL disintesa dalam hati dan ditransportasikan kedalam aliran darah. Fungsi HDL adalah membawa kolesterol dalam membran sel ke hati untuk didegradasi kembali dan digunakan untuk sintesa asam empedu. Lipoprotein HDL disebut juga dengan kolesterol baik karena mempunyai efek antiaterogenik yaitu mengangkut kolesterol bebas dari pembuluh darah dan jaringan lain menuju hati selanjutnya mengeluarkannya lewat empedu (Assmann *et al.*, 2004).

2.1.4 Cara Kerja Lipoprotein

Pengangkutan lipida/lipoprotein dapat dibedakan antara jalur eksogen dan endogen. Pada jalur eksogen mula-mula dibentuk kilomikron di sel epitel usus dari trigliserida dan kolesterol makanan. Melalui saluran limfe kilomikron masuk ke sirkulasi umum dan sampai ke kapiler jaringan adiposa dan otot rangka dimana enzim lipase lipoprotein (LL) memecah trigliserida dan melepaskan monogliserida dan asam lemak bebas (*free fatty acid = FFA*). Partikel sisa kembali ke sirkulasi umum. Setelah mengalami perubahan lalu diambil oleh hati. Hal ini berarti bahwa dengan cara tersebut trigliserida makanan diangkut ke jaringan adiposa sedangkan kolesterol makanan ke hati. Sebagian kolesterol ini akan diubah menjadi asam empedu, sebagian lagi diekskresi ke empedu tanpa diubah lagi dan sebagian lagi disebarkan ke jaringan lain. Pada jalur endogen trigliserida disintesa di hati, bila mengandung asam lemak dengan gliserol membentuk trigliserida yang disekresi ke sirkulasi sebagai inti dari VLDL. Di kapiler jaringan terjadi penguraian trigliserida oleh LL dan

penggantian trigliserida oleh ester kolesterol sehingga VLDL berubah menjadi LDL melalui IDL (*intermediate-density-lipoprotein*). LDL berfungsi untuk mengirimkan kolesterol ke jaringan ekstra-hepatik seperti sel-sel korteks adrenal, ginjal, otot dan limfosit. Sel-sel tersebut mempunyai reseptor-LDL di permukaannya. Di dalam sel LDL melepaskan kolesterol untuk pembentukan hormon steroid dan sintesa dinding sel. Selain itu ada pula sel-sel fagosit dari sistem retikulo endotel yang menangkap dan memecah LDL. Bila sel-sel mati maka kolesterol terlepas lagi dan diikat oleh HDL. Dengan bantuan enzim Lesitin-kolesterol asiltransferase (LCAT) kolesterol berikatan dengan asam lemak dan dikembalikan ke VLDL dan LDL. Sebagian lagi diangkut ke hati untuk diekskresi ke empedu. Gambar 2.1 memperlihatkan bagan metabolisme LP (Suryaatmadja et al., 1983).



Gambar 2.1 Metabolisme Lipoprotein (Suryaatmadja et al., 1983)

Ada 2 teori yang menerangkan peranan LDL dan HDL dalam mengatur kadar kolesterol di dalam sel perifer. Yang pertama mengemukakan mekanisme kebalikan dari pengangkutan kolesterol dimana HDL bekerja mengangkut kolesterol dari sel perifer ke hati berlawanan dengan kerja LDL. Yang kedua menyebutkan adanya hambatan bersaing antara HDL dan LDL pada reseptor dari sel perifer. Tingginya kadar LP yang satu akan menghalangi *uptake* dari LP yang lain (Suryaatmadja et al., 1983).

2.2 High Density Lipoprotein (HDL)

2.2.1 Definisi High Density Lipoprotein (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) disebut juga α -lipoprotein. HDL merupakan molekul lipoprotein paling kecil dengan diameter 8-11 nm, mempunyai berat jenis paling besar karena proporsi proteinnya paling tinggi. HDL disintesis dan disekresi oleh hati dan intestinum. HDL berperan pada proses *reverse cholesterol transport* atau pengangkutan balik kolesterol, dimana HDL dapat meningkatkan efluks kelebihan kolesterol dari jaringan perifer dan mengembalikan ke hati untuk diekskresikan melalui empedu. Konsentrasi HDL berhubungan secara terbalik dengan insiden aterosklerosis koroner. Keadaan tersebut terjadi karena konsentrasi HDL mencerminkan efisiensi pembersihan kolesterol dari jaringan. Fungsi HDL lainnya adalah memindahkan protein ke lipoprotein lain, mengambil kolesterol dari lipoprotein lain dan dari permukaan sel, mengubah kolesterol menjadi ester kolesterol melalui reaksi *Lecitin-cholesterol acyltransferase* (LCAT). HDL diduga memiliki efek antiaterogenik, antioksidan, dan antiinflamasi dengan menghambat oksidasi LDL, menghambat inflamasi endotel, meningkatkan produksi nitrit oksida endotel, meningkatkan bioavailabilitas prostasiklin, menghambat koagulasi dan agregasi platelet, serta melindungi eritrosit terhadap aktivitas prokoagulan (Indrapraja, 2009)

2.2.2 Cara Kerja High Density Lipoprotein (HDL)

HDL mengambil bagian di dalam metabolime triasilgliserol maupun kolesterol. HDL disintesis dan disekresikan oleh hati maupun intestinum. Meskipun demikian, HDL *nascent* (HDL yang baru disekresikan) dari intestinum tidak mengandung apolipoprotein C dan E, tetapi hanya mengandung apolipoprotein A. Jadi apolipoprotein C dan E disintesis di hati dan dipindahkan kepada HDL intestinum ketika HDL ini memasuki plasma darah. Fungsi utama HDL adalah bertindak sebagai tempat penyimpanan untuk apo C dan E yang dibutuhkan dalam metabolisme kilomikron dan VLDL (Murray et al, 2003: 260).

HDL *nascent* terdiri atas lapisan ganda fosfolipid berbentuk cakram yang mengandung apo A dan kolesterol bebas. Lipoprotein ini serupa dengan partikel yang ditemukan pada plasma penderita defisiensi enzim lesitin: kolesterol asiltransferase (LCAT) dan pada plasma penderita ikterus obstruktif. LCAT dan activator LCAT apo A-I terikat pada cakram tersebut. Proses katalis oleh LCAT mengonversi fosfolipid permukaan dan kolesterol bebas menjadi ester kolesteril serta lisolesitin. Senyawa ester kolesteril nonpolar bergerak ke dalam bagian interior lapisan-ganda yang bersifat hidrofobik, sedangkan lisolesitin dipindahkan pada albumin plasma. Reaksi tersebut berlanjut dengan menghasilkan inti nonpolar yang mendorong pemisahan lapisan-ganda sampai terbentuk HDL sferis pseudomisel, yang disalut oleh selapis permukaan senyawa lipid polar dan apolipoprotein. Jadi, sistem LCAT terlibat pada proses pengeluaran kolesterol tak teresterifikasi yang berlebihan dari lipoprotein dan dari jaringan. Tidak jelas apakah terdapat reseptor HDL sejati ataukah reseptor apo A-I. HDL yang mengandung apo A-I tidak terlihat diambil dalam jumlah yang bermakna oleh hati. Meskipun demikian, hati merupakan tapat akhir penguraian ester kolesteril HDL (Murray et al, 2003: 260-261).

Siklus HDL pernah dikemukakan untuk menjelaskan pengangkutan kolesterol dari jaringan ke hati pada proses yang dikenal sebagai pengangkutan balik kolesterol. Siklus tersebut melibatkan ambilan dan esterifikasi kolesterol oleh HDL₃ yang menjadi lebih besar dan kurang rapat dengan membentuk HDL₂. Enzim lipase hepatic

menghidrolisis fosfolipid HDL dan triasilgliserol yang memungkinkan partikel senyawa ini melepaskan muatan ester kolesterilnya ke hati, tempat partikel tersebut menjadi rapat lagi, membentuk kembali HDL₃ yang memasuki siklus tersebut. Di samping itu, apo A-I bebas akan dilepas dan memasuki kembali sirkulasi dengan membentuk pre β -HDL sesudah berikatan dengan fosfolipid dan kolesterol dalam jumlah minimal. Pre β -HDL merupakan bentuk HDL yang paling poten dalam menginduksi aliran keluar kolesterol dari jaringan untuk membentuk HDL diskoid yang selanjutnya akan mengambil lebih banyak lagi kolesterol untuk membentuk HDL₃. Setiap kelebihan apo A-I akan dihancurkan ginjal (Murray et al, 2003: 261-262).

Konsentrasi HDL bervariasi secara timbal-balik dengan konsentrasi triasilgliserol plasma dan secara langsung dengan aktivitas lipoprotein lipase. Kenyataan ini mungkin disebabkan oleh surplus konstituen permukaan, misal, fosfolipid dan apo A-I yang dilepaskan selama hidrolisis kilomikron serta VLDL, dan turut memberikan kontribusinya kearah pembentukan pre β -HDL serta HDL diskoid. Konsentrasi HDL (HDL₂) berhubungan secara terbalik dengan insiden arterosklerosis koroner, dan keadaan ini mungkin terjadi karena konsentrasi HDL mencerminkan efisiensi pembersihan kolesterol dari jaringan. HDL yang hanya mengandung apo A-I bersifat protektif terhadap arterosklerosis, sedangkan HDL yang mengandung apo A-II dan apo A-I tidak efektif. HDL₁ ditemukan di dalam darah hewan yang menderita hiperkolesterolemia yang diinduksi makanannya. Jenis HDL ini kaya akan kolesterol dan apolipoprotein satu-satunya yang ada pada HDL tersebut adalah apo E. HDL ini diambil oleh hati lewat reseptor sisa apo E tetapi juga diambil oleh reseptor LDL. Karena alasan inilah, bentuk tersebut kadang-kadang diberi symbol apo B-100, reseptor E. Tampaknya semua lipoprotein plasma merupakan komponen satu atau lebih siklus metabolisme yang saling berhubungan dan bersama-sama bertanggung jawab atas proses yang kompleks pengangkutan senyawa lipid plasma. (Murray et al, 2003: 262).

2.3 Hiperlipidemia

2.3.1 Definisi Hiperlipidemia

Hiperlipidemia didefinisikan sebagai tiap kondisi sesudah puasa 12 jam, kadar kolesterol plasma lebih besar dari 5,7 mmol/L, kadar trigliserid plasma lebih besar dari 1,7 mmol/L, atau keduanya. Sekarang ditetapkan dalam kadar lipid plasma karena mereka dapat dengan mudah diukur dalam laboratorium klinik. Namun, lipid plasma adalah komponen lipoprotein plasma. Hiperlipidemia ialah suatu kerusakan pada metabolisme lipoprotein, sesungguhnya ia adalah hiperlipoproteinemia (Spector et al, 1993).

Berdasarkan jenisnya, hiperlipidemia dibagi menjadi 2, yaitu:

a. Hiperlipidemia Primer

Banyak disebabkan oleh karena kelainan genetik. Biasanya kelainan ini ditemukan pada waktu pemeriksaan laboratorium secara kebetulan. Pada umumnya tidak ada keluhan, kecuali pada keadaan yang agak berat tampak adanya xantoma (penumpukan lemak di bawah jaringan kulit).

b. Hiperlipidemia Sekunder

Pada jenis ini, peningkatan kadar lipid darah disebabkan oleh suatu penyakit tertentu, misalnya diabetes melitus, gangguan tiroid, penyakit hepar & penyakit ginjal. Hiperlipidemia sekunder bersifat reversibel (berulang). Ada juga obat-obatan yang menyebabkan gangguan metabolisme lemak, seperti Beta-blocker, diuretik, kontrasepsi oral yaitu Estrogen dan Gestagen (Spector et al, 1993).

2.3.2 Klasifikasi Klinis Hiperlipidemia

Dalam hubungannya dengan penyakit jantung koroner, klasifikasi klinis hiperlipidemia dibagi dalam:

- a. Hiperkolesterolemia yaitu: kadar kolesterol meningkat dalam darah.
- b. Hipertrigliseridemia yaitu: kadar trigliserida meningkat dalam darah.
- c. Hiperlipidemia campuran yaitu: kadar kolesterol dan trigliserida meningkat dalam darah.

2.3.3 Penggunaan lipid (lemak) dalam makanan

Petunjuk pemakaian lemak berdasarkan National Academy of Sciences of Medicine adalah tidak melebihi 35% dari total kalori harian. Bila konsumsi makanan harian mengandung 1800 kalori, maka konsumsi lemak sehari tidak boleh melebihi 70 gram. Untuk jelasnya, 1800 dikali 35 % untuk memperoleh total kebutuhan lemak, yaitu 630 kalori, kemudian dibagi 9 (jumlah kalori per gram lemak), maka diperoleh 70 gram total lemak. Namun yang harus diingat, 70 gram merupakan batas maksimum konsumsi lemak dan sebagian besar dari komposisi lemak ini harus berasal dari sumber lemak tak jenuh ganda dan sumber lemak tak jenuh tunggal (Ambarwati, 2004).

Tabel 2.2 Panduan dalam memonitor konsumsi lemak harian.

Jenis Lemak	Rekomendasi
Lemak jenuh + lemak trans	$\leq 10\%$ dari total kalori
Lemak tak jenuh ganda	$\leq 10\%$ dari total kalori
Kolesterol	Kurang dari 300 mg/hari

(Ambarwati, 2004).

Kewaspadaan dalam mengkonsumsi makanan harus tetap ada, sebab banyak makanan mengandung berbagai macam jenis lemak dengan jumlah masing-masing yang berbeda. Contohnya, mentega mengandung lemak tak jenuh ganda, namun yang harus tetap diingat bahwa sebagian besar kandungan lemak totalnya adalah berupa lemak jenuh. Sebaliknya, minyak kanola mengandung lemak tak jenuh tunggal dalam persentase yang tinggi, namun disamping itu juga mengandung lemak tak jenuh ganda dan lemak jenuh dalam jumlah yang lebih kecil (Ambarwati, 2004).

2.3.4 Penyebab Hiperlipidemia

- a. Penyebab primer, yaitu faktor keturunan (genetik)
- b. Penyebab sekunder, seperti:
 1. Usia, Kadar lipoprotein, terutama kolesterol LDL, meningkat sejalan dengan bertambahnya usia.

2. Riwayat keluarga dengan hiperlipidemia
3. Obesitas / kegemukan
4. Menu makanan yang mengandung asam lemak jenuh seperti mentega, margarin, whole milk, es krim, keju, daging berlemak.
5. Kurang melakukan olah raga
6. Penggunaan alkohol
7. Merokok
8. Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik
9. Gagal ginjal
10. Kelenjar tiroid yang kurang aktif.
11. Obat-obatan tertentu yang dapat mengganggu metabolisme lemak seperti estrogen, pil kb, kortikosteroid, diuretik tiazid (pada keadaan tertentu).

Sebagian besar kasus peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol total bersifat sementara dan tidak berat, dan terutama merupakan akibat dari makan lemak. Pembuangan lemak dari darah pada setiap orang memiliki kecepatan yang berbeda. Seseorang bisa makan sejumlah besar lemak hewani dan tidak pernah memiliki kadar kolesterol total lebih dari 200 mg/dl, sedangkan yang lainnya menjalani diet rendah lemak yang ketat dan tidak pernah memiliki kadar kolesterol total dibawah 260 mg/dl. Perbedaan ini tampaknya bersifat genetik dan secara luas berhubungan dengan perbedaan kecepatan masuk dan keluarnya lipoprotein dari aliran darah (Spector et al, 1993).

2.3.5 Gejala Hiperlipidemia

Biasanya kadar lemak yang tinggi tidak menimbulkan gejala. Kadang-kadang, jika kadarnya sangat tinggi, endapan lemak akan membentuk suatu penumpukan lemak yang disebut xantoma di dalam tendon (urat daging) dan di dalam kulit. Kadar trigliserida yang sangat tinggi (sampai 800 mg/dl atau lebih) bisa menyebabkan pembesaran hati dan limpa dan gejala-gejala dari pankreatitis (misalnya nyeri perut yang hebat) (www.medicastore.com).

2.3.6 Resiko Hiperlipidemia

Hiperlipidemia dapat meningkatkan resiko terkena aterosklerosis, penyakit jantung koroner, pankreatitis (peradangan pada organ pankreas), diabetes melitus, gangguan tiroid, penyakit hepar dan penyakit ginjal. Yang paling sering adalah resiko terkena penyakit jantung.

Tidak semua kolesterol meningkatkan resiko terjadinya penyakit jantung. Kolesterol yang dibawa oleh LDL (*Low Density Lipoprotein*) disebut juga kolesterol jahat karena menyebabkan meningkatnya resiko; kolesterol yang dibawa oleh HDL (*High Density Lipoprotein*) disebut juga kolesterol baik karena menyebabkan menurunnya resiko dan menguntungkan. Kadar trigliserida darah di atas 250 mg/dl dianggap abnormal, tetapi kadar yang tinggi ini tidak selalu meningkatkan resiko terjadinya aterosklerosis maupun penyakit jantung koroner. Kadar trigliserid yang sangat tinggi (sampai lebih dari 800 mg/dl) bisa menyebabkan pankreatitis (gangguan pada organ pankreas).

2.4 Tanaman Zaitun (*Olea europaea*)

Dalam dunia ilmiah, buah zaitun memiliki nama ilmiah *Olea europaea* yang masih tergolong dalam famili *oleaceae*. Pohon zaitun tumbuh sebagai perdu tahunan yang abadi dan mulai menghasilkan buah pada usia lima tahun. Pada usia 15-20 tahun pohon zaitun mampu memproduksi buah secara penuh dan mampu bertahan hidup hingga ratus bahkan ribuan tahun lamanya, sehingga tanaman yang awalnya perdu dapat menjadi pohon besar. Zaitun muda yang berwarna hijau kekuningan sering digunakan masyarakat mediterania sebagai bumbu penyedap dalam masakan. Sedangkan buah zaitun yang telah matang berwarna ungu kehitaman dan kerap diekstrak untuk diambil minyaknya yang dikenal sebagai minyak zaitun (Nevy, 2009). Selain dikenal sebagai penambah cita rasa makanan, minyak ini juga memiliki beragam manfaat, baik untuk kesehatan maupun kecantikan. *Olea europaea* tersebar luas di negara-negara Mediterania, Afrika, semenanjung Arab, India, dan Asia.

Minyak zaitun dianggap sebagai minyak yang sehat karena mengandung lemak tak jenuh yang tinggi (utamanya asam oleik dan polifenol) (Fehri et al, 1996).

2.4.1 Taksonomi Tanaman Zaitun (*Olea europaea*)

Taksonomi zaitun :

Kingdom : *Green Plants*

Subkingdom : *Tracheobionata-vascular plants*

Superdivision : *Spermatophyta-seed plants*

Division : *Magnoliophyta-flowering plants*

Kelas : *Magnoliopsida-Dicotyledons*

Subklas : *Asteridae*

Famili : *Oleaceae-ash, privet, lilac and olives*

Genus : *Olea*

Spesies : *Europa*

(Johnson, 1957).

2.4.2 Morfologi Tanaman Zaitun (*Olea europaea*)

Olea europaea memiliki pohon dengan tinggi mencapai 3-15 m. Batang mempunyai jenis kambium dan *xylem* dengan *trakea* atau tanpa *trakea*. Batang bisa dengan serat maupun tidak. Batang kayu parenkim kadang-kadang paratrakeal (tipikal) ataupun protrakeal (Johnson, 1957).

Daun tunggal, berbentuk elips. Panjang daun 20-90 mm x 7-15 mm, ujung runcing, tepi rata, permukaan atas licin warna hijau keabu-abuan, permukaan bawah warna kuning keemasan (Fehri et al, 1996).

Bunga kecil-kecil berwarna putih atau krem, panjang bunga 6-10 mm. Bunga berkembang pada bulan Oktober sampai Maret. Buahnya ovoid, kecil berwarna hijau muda dengan bercak putih, berubah warna menjadi ungu gelap ketika buah matang, dengan diameter 10 mm, berbentuk tajam (Fehri et al, 1996).



Gambar 2.2 Tanaman *Olea europae* (Fehri et al, 1996)

2.4.3 Minyak Zaitun (*Olive oil*)

Buah zaitun yang telah matang berwarna ungu kehitaman dan kerap diekstrak untuk diambil minyaknya yang dikenal sebagai minyak zaitun (Nevy, 2009). Zaitun mengandung alkaloid, saponin, dan tannin, tapi tidak mengandung sianogenik glikosid. Dalam beberapa riset juga menemukan adanya flavonoid apigenin, luteolin, chryseriol dan derivatnya (Fehri et al, 1996). Menurut Winarno (2003), Omega-9 (Asam Oleic) banyak ditemukan dalam minyak zaitun (*olive oil*). Omega-9 memiliki daya perlindungan tubuh yang mampu menurunkan LDL, meningkatkan HDL yang lebih besar dibandingkan Omega-3 dan Omega-6.



Gambar 2.3 Minyak Zaitun dalam kemasan

2.4.4 Jenis-jenis Minyak Zaitun (*Olive oil*)

Berdasarkan jenisnya, minyak zaitun dibagi menjadi:

- a. Extra-Virgin Olive Oil : dihasilkan dari perasan pertama dan memiliki tingkat keasaman kurang dari 1 persen. Dianjurkan untuk kesehatan dan dapat diminum secara langsung.
- b. Virgin Olive Oil : hampir menyerupai extra virgin olive oil, Bedanya, virgin olive oil diambil dari buah yang lebih matang dan punya tingkat keasaman lebih tinggi.
- c. Refined Olive Oil : merupakan minyak zaitun yang berasal dari hasil penyulingan. Jenis ini tingkat keasamannya lebih dari 3,3 persen. Aromanya kurang begitu baik dan rasanya kurang menggugah lidah.

- d. Pure Olive Oil : merupakan minyak zaitun paling banyak dijual di pasaran. Warna, aroma, dan rasanya lebih ringan daripada *virgin olive oil*.
- e. Extra Light Olive Oil : jenis ini merupakan campuran minyak zaitun murni dan hasil sulingan, sehingga kualitasnya kurang begitu baik. Namun, jenis ini cukup populer karena harganya lebih murah daripada jenis lainnya.

(Kinanthi, 2009)

2.4.5 Pemanfaatan Minyak Zaitun (*Olive oil*)

Menurut Habbah (2008), *Olive oil* memiliki beberapa kegunaan, antara lain:

1. Melindungi tubuh dari serangan penyakit jantung koroner, kenaikan kolesterol darah, kenaikan tekanan darah, serta sakit diabetes dan obesitas, di samping itu minyak zaitun juga berkhasiat mencegah terjadinya beberapa jenis kanker.
2. Minyak zaitun mengurangi kolesterol berbahaya. Berbagai riset membuktikan adanya fakta yang tidak menyisakan keraguan lagi, bahwa minyak zaitun menurunkan total kadar kolesterol dan kolesterol berbahaya, tanpa mengurangi kandungan kolesterol yang bermanfaat.
3. Minyak zaitun mengurangi resiko terjadinya penyumbatan (Trombosis) dan penebalan (Arteriosklerosis) pembuluh darah. Dalam sebuah kajian yang dipublikasikan pada bulan Desember tahun 1999 M di Majalah AMJ CLIN NUTRL para peneliti menyatakan bahwa nutrisi yang kaya kandungan minyak zaitun bisa mengurangi pengaruh negatif lemak dalam makanan terhadap terjadinya pembekuan darah, dan selanjutnya mengurangi terjadinya penebalan pembuluh nadi jantung

Menurut Kinanthi (2009), manfaat kandungan minyak zaitun adalah sebagai berikut:

a. Sumber squalene

Minyak zaitun mengandung senyawa seperti fenol, tokoferol, sterol, pigmen, dan squalene, yang memegang peran penting dalam kesehatan. Ia juga mengandung triasilgliserol yang sebagian besar berupa asam lemak tak jenuh tunggal jenis asam oleat (ω -9). Kandungan asam oleat 55-83 persen dari total asam lemak. Karena asam oleat merupakan asam lemak tak jenuh tunggal, risiko teroksidasi lebih rendah daripada asam linoleat (ω -6) dan linolenat (ω -3). Keduanya termasuk kelompok asam lemak tak jenuh ganda. Asam oleat mampu mereduksi serum LDL (*low density lipoprotein*) penyebab aterosklerosis, yang menjadi cikal bakal stroke.

Konsentrasi squalene minyak zaitun tertinggi dibandingkan dengan jenis minyak lain. Jumlahnya bervariasi, mulai dari 2.500 - 9.250 mikrogram per gram. Minyak lain hanya mengandung 16 - 370 mikrogram per gram. Squalene adalah zat organik berupa cairan enter tetapi bukan minyak karena tidak mengandung asam lemak atau gugusan COOH (karboksil), berwarna semu kuning atau putih bening, berbau khas. Secara alamiah squalene terdapat di dalam tubuh dan tersebar di semua organ dan jaringan, bersifat serbaguna. Contohnya, squalene di kulit berfungsi sebagai komponen utama zat pelicin. Beberapa rumah sakit milik universitas di Tokyo dan Fukuoka, serta rumah sakit nasional di Jepang melaporkan bahwa squalene bermanfaat untuk mengobati penyakit kanker. Sudah lama ia dikenal sebagai interferon inducer (IFN). Interferon berfungsi meningkatkan jumlah maupun aktivitas sel natural killer (NK) atau lymphocytes.

b. Kaya Antioksidan

Salah satu komponen penting minyak zaitun adalah tokoferol (vitamin E), terdiri atas tokoferol alfa, beta, gama, dan delta. Jenis alfa paling tinggi konsentrasinya, hampir mencapai 90 persen dari total tokoferol. Karena itu,

minyak ini sangat ideal sebagai antioksidan. Warna minyak zaitun murni sebagian besar disumbang oleh klorofil, feofitin, dan karotenoid. Klorofil dan feofitin mampu melindungi minyak terhadap oksidasi dalam kondisi gelap, sedangkan karotenoid melindunginya dari oksidasi dalam kondisi terang. Ketiga pigmen tersebut memudahkan penyerapan minyak di dalam tubuh. Proses pemurnian minyak zaitun menghasilkan sejumlah komponen lain yang bermanfaat, di antaranya hidroksitirosol dan tirosol. Hidroksitirosol terbukti efektif meningkatkan aktivitas antioksidan dalam plasma serta melindungi terhadap oksidasi LDL. Tirosol beserta antioksidan fenolik lainnya mampu mengikat LDL, sehingga dapat menunda proses aterosklerosis. Hasil samping tersebut mempunyai aktivitas yang lebih baik dibanding minyak zaitun itu sendiri, khususnya dalam mencegah oksidasi LDL. Manfaat minyak zaitun untuk menjaga kesehatan jantung dan mencegah stroke telah terbukti secara ilmiah. Sebuah studi menyebutkan, pasien berusia 64 - 71 tahun menunjukkan penurunan total kolesterol setelah diberi dua sendok makan minyak zaitun setiap hari. Riset di Barcelona menunjukkan *extra virgin olive oil* merupakan jenis minyak zaitun paling baik untuk mencegah gula darah dan oksidasi LDL, serta meningkatkan HDL (Kinanthi, 2009).

c. Cegah Obesitas & Osteoporosis

Minyak zaitun dapat memecah sel adiposit penyebab obesitas. *Extra virgin olive oil* direkomendasikan untuk menggantikan diet minyak lemak jenuh yang sering kita konsumsi. Minyak zaitun juga bermanfaat mengatasi osteoporosis. Berdasarkan publikasi dalam *The British Journal of Nutrition*, minyak zaitun membantu mencegah osteoporosis, meskipun tidak memulihkan berat tulang yang hilang seluruhnya. Uji yang dilakukan pada tikus menunjukkan, pemberian minyak zaitun 50 g per kg berat tikus secara teratur selama 3 bulan, mampu memulihkan bobot tulang hingga 70-75 persen (Kinanthi, 2009).

d. Efektif Melawan Kanker

Minyak zaitun baik digunakan saat memasak daging. Untuk membuat daging bakar, gunakan kombinasi *extra virgin olive oil* dan minyak zaitun biasa. Untuk daging goreng dalam minyak banyak, gunakan minyak zaitun biasa. Saat menggoreng atau memanggang sapi/ayam, terbentuk senyawa HCA (amina-amina heterosiklis), yaitu zat penyebab mutasi yang dapat merangsang munculnya radikal bebas dan merusak DNA. Riset menunjukkan, HCA mengakibatkan kanker usus besar, payudara, pankreas, hati, dan kandung kemih. HCA diduga bertanggung jawab terhadap meningkatnya insiden kanker payudara dan usus besar pada wanita di AS. Penggunaan minyak zaitun untuk proses pemasakan daging dapat mereduksi HCA. Komponen fenolik pada *virgin olive oil* efektif untuk melawan kanker usus, sedangkan ekstrak komponen fenol dari *virgin olive oil* sebanyak 50 mkg/ml dapat mencegah pertumbuhan sel kanker kolon (Kinanthi, 2009).

e. Meningkatkan metabolisme

Makan 1/2 cup buah zaitun setiap hari dapat mencegah kegemukan. Khasiat ini berasal dari lemak tak jenuh tunggal yang mempercepat pembakaran lemak dan mencegah gula diubah menjadi lemak. Selain itu, dalam sebuah *British Journal of Nutrition* dikemukakan bahwa asam lemak tak jenuh tunggal menstimulir *cholecystokini*, sejenis hormon penekan nafsu makan yang mengirim sinyal kenyang ke otak (Kinanthi, 2009).

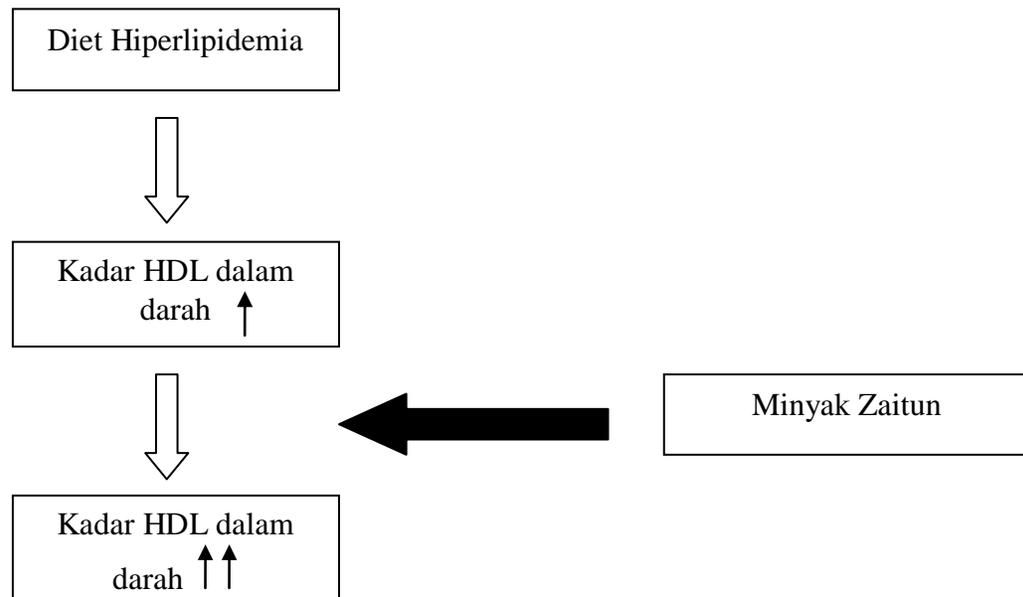
f. Merevitalisasi sistem imun

Zaitun kaya dengan vitamin E larut lemak, yang melindungi sel-sel dari radikal-radikal bebas yang berbahaya. Antioksidan ini menguatkan sistem imun, mengurangi penyakit seperti pilek dan flu sampai 30%, begitu menurut para periset di Tufts University di Boston (Kinanthi, 2009).

g. Meningkatkan sirkulasi

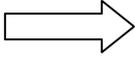
Zaitun adalah sumber istimewa dari polyphenols, senyawa antioksidan yang membantu mencegah penggumpalan darah yang berbahaya. Sebuah studi dalam *Journal of American College of Cardiology* mengaitkan senyawa ini dengan peningkatan kadar nitric oxide, molekul jantung sehat yang meningkatkan pelebaran pembuluh darah dan aliran darah (Kinanthi, 2009).

2.5 Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 2.4 Skema kerangka konseptual penelitian

Keterangan :

-  : terjadi proses pembentukan
 : meningkatkan

Pemberian diet hiperlipidemia akan meningkatkan kadar HDL dalam darah, dengan pemberian minyak zaitun diharapkan dapat lebih meningkatkan kadar HDL dalam darah dibanding peningkatan kadar HDL pada diet hiperlipidemia.

2.6 Hipotesis

Terdapat peningkatan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dalam darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun (*Olive oil*).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental laboratoris. Dipilih jenis ini karena baik pada sampel maupun perlakuan lebih terkendali, terukur dan pengaruh perlakuan lebih dapat dipercaya. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan dengan kelompok kontrol (*The Post Test Only Control Group Design*) (Notoatmojo, 2005).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini akan dilakukan pada bulan November sampai Desember 2010.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi Fakultas MIPA Universitas Jember dan Laboratorium Klinik Jember Medical Center.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Minyak zaitun (*Olive Oil*).

3.3.2 Variabel Terikat

Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam darah tikus wistar jantan.

3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Teknik pemeriksaan
- b. Cara pemeliharaan
- c. Prosedur penelitian
- d. Diet hiperlipidemia

3.4 Definisi Operasional Penelitian

3.4.1 Minyak Zaitun (*Olive Oil*)

Minyak zaitun (*Olive Oil*) yang dipakai dalam penelitian ini adalah jenis *extra virgin olive oil* merk Le Riche yang diproduksi PT. Ishma Mediterranean, Al Geria. Minyak zaitun mengandung MUFA (Asam Oleic atau Omega-9) yang tinggi dan kadar kolesterol 0%.

3.4.2 Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam darah

Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam darah diukur oleh Laboratorium Klinik Jember Medical Center.

3.4.3 Diet Hiperlipidemia

Campuran makanan standar tikus wistar yang beredar di pasar yaitu berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo sebanyak 89,7%, minyak hewan (minyak babi) 0,3%, minyak kelapa 9%, dan minyak jagung 1%.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah tikus wistar galur murni dengan jenis kelamin jantan.

3.5.2 Sampel

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah tikus putih dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Tikus putih jenis wistar galur murni berjenis kelamin jantan
- b. Usia 3-4 bulan
- c. Berat 200-300 gram
- d. Tikus dalam keadaan sehat

3.5.3 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

- n : besar sampel minimal
- $Z\alpha$: 1,96
- $Z\beta$: 0,85
- σD^2 : diasumsikan $\sigma D^2 = \delta^2$
- α : tingkat signifikan (0,05)
- β : $1 - p, \beta = 20\% = 0,2$
- p : keterpercayaan penelitian
- α, D, δ : merupakan simpangan baku dari populasi

Dari rumus diatas didapatkan besar sampel minimal yang digunakan dalam penelitian 7,896 yang dibulatkan menjadi 8 untuk masing-masing kelompok (Steel dan Torrie, 1995).

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kandang pemeliharaan
- b. Kandang perlakuan
- c. Tempat makan dan minum
- d. Gelas ukur
- e. Sarung tangan (*Latex*)
- f. Sonde lambung
- g. Masker
- h. Tabung untuk menyimpan darah
- i. Pipet

- j. *Stopwatch* (Diamond, Cina)
- k. Kapas
- l. Pinset
- m. *Dysposable syringe* (Terumo, Japan)
- n. Botol penampung darah

3.6.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Tikus wistar jantan galur murni
- b. Minyak Zaitun (*Olive oil*) merk Le Riche produksi PT. Ishma Mediterranean, Al Geria
- c. Minuman dan makanan standar tikus wistar yang beredar di pasar yaitu berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo, Jakarta.
- d. Aquades steril
- e. Bahan diet hiperlipidemia, terdiri atas campuran makanan standar tikus wistar yang beredar di pasar yaitu berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo sebanyak 89,7%, minyak hewan (minyak babi) 0,3%, minyak kelapa 9%, dan minyak jagung 1%.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan hewan coba

Hewan coba diadaptasikan terhadap lingkungan kandang di laboratorium Zoologi Fakultas MIPA Universitas Jember selama satu minggu. Hewan coba diberi makanan standar dan minum setiap hari secara *ad libitum* (sesukanya) per hari, dan ditimbang kemudian dikelompokkan secara acak.

3.7.2 Persiapan bahan uji

Minyak zaitun (*Olive oil*) yang dipakai dalam penelitian ini adalah jenis *extra virgin olive oil* merk Le Riche yang diproduksi PT. Ishma Mediterranean, Al Geria.

3.7.3 Pelaksanaan Penelitian

a. Tahap perlakuan sampel

Perlakuan terhadap sampel tikus wistar jantan galur murni sesuai dengan kelompoknya masing-masing, yang terdiri dari tiga kelompok:

1. Kelompok I (kontrol)

Terdiri dari 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok kontrol yang diberi makanan standar tikus dan minum (aquadest steril) tanpa pemberian minyak zaitun (*Olive oil*) dan diet hiperlipidemia. Setelah 14 hari, hewan coba dilakukan pengambilan sampel darah.

2. Kelompok II (perlakuan hiperlipidemia)

Terdiri dari 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok perlakuan yang diberi makanan standar tikus dan minum (aquadest steril) dengan pemberian diet hiperlipidemia tanpa pemberian minyak zaitun (*Olive oil*). Setelah 14 hari, hewan coba dilakukan pengambilan sampel darah.

3. Kelompok III (perlakuan minyak zaitun)

Terdiri dan 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok perlakuan yang diberi makanan standar tikus dan minum (aquadest steril) dengan pemberian diet hiperlipidemia dan minyak zaitun (*Olive oil*). Setelah 14 hari, hewan coba dilakukan pengambilan sampel darah.

b. Pengambilan sampel darah

a. Pengambilan darah intracardiac dengan *dysposable syringe*.

b. Segera setelah darah keluar, darah dimasukkan ke dalam tabung kecil 8 x 75 mm sebanyak 1 ml.

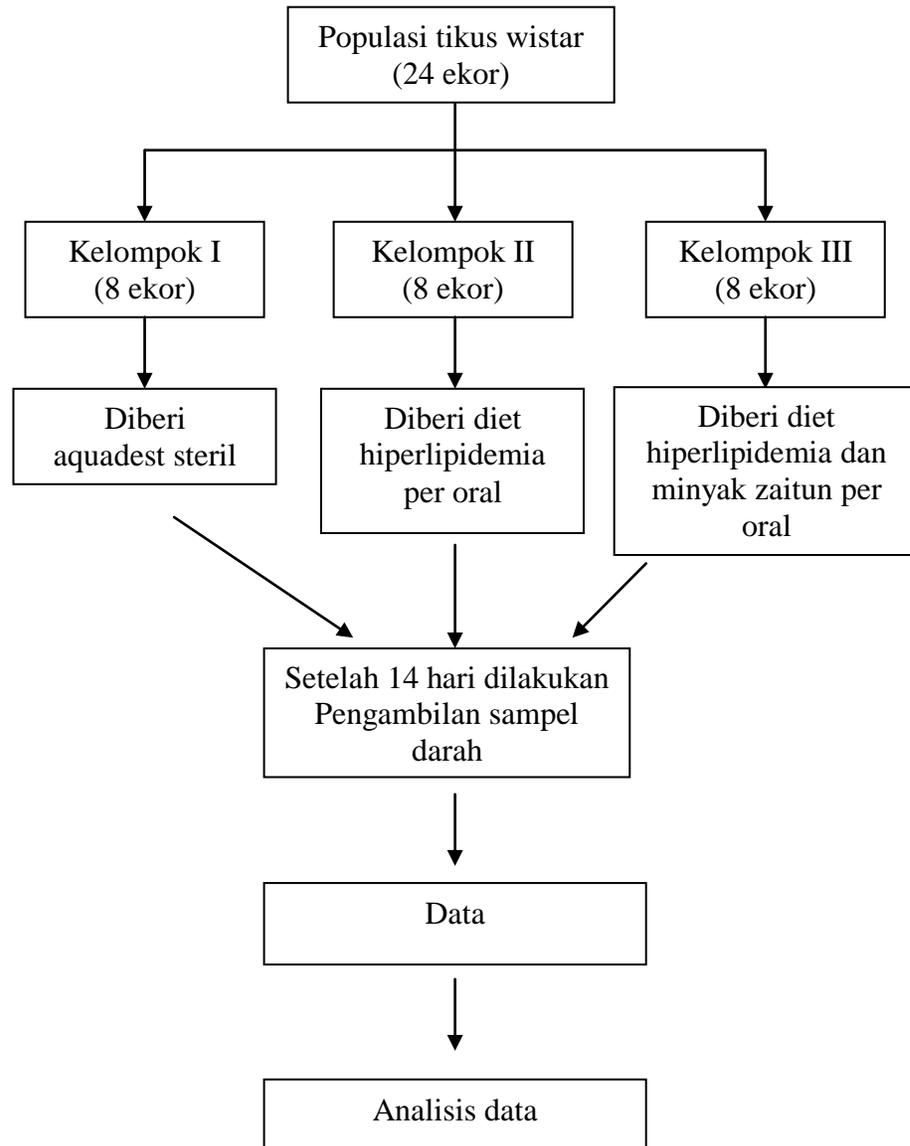
c. Sampel darah dikirim ke Laboratorium Klinik Jember Medical Center untuk mengukur kadar HDLnya.

3.8 Analisa Data

Dalam penelitian ini, data yang didapatkan dianalisa menggunakan uji statistik parametrik sebagai berikut:

1. Uji *kolmogorof smirnov* untuk uji normalitas.
2. *Levene test* untuk uji homogenitas.
3. Data yang dihasilkan homogen dan normal, kemudian dilakukan uji statistik parametrik, yaitu *one way annova* dan dilanjutkan dengan uji LSD. Semua uji data dari poin 1 sampai poin 3 menggunakan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$).

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian minyak zaitun meningkatkan kadar HDL dalam darah

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Zoologi Fakultas MIPA dan Laboratorium Klinik Jember Medical Center pada bulan November hingga Desember 2010 mengenai khasiat minyak zaitun (*olive oil*) dalam meningkatkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) darah tikus wistar jantan, hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengukuran kadar HDL (dalam mg/dl) setelah 14 hari perlakuan

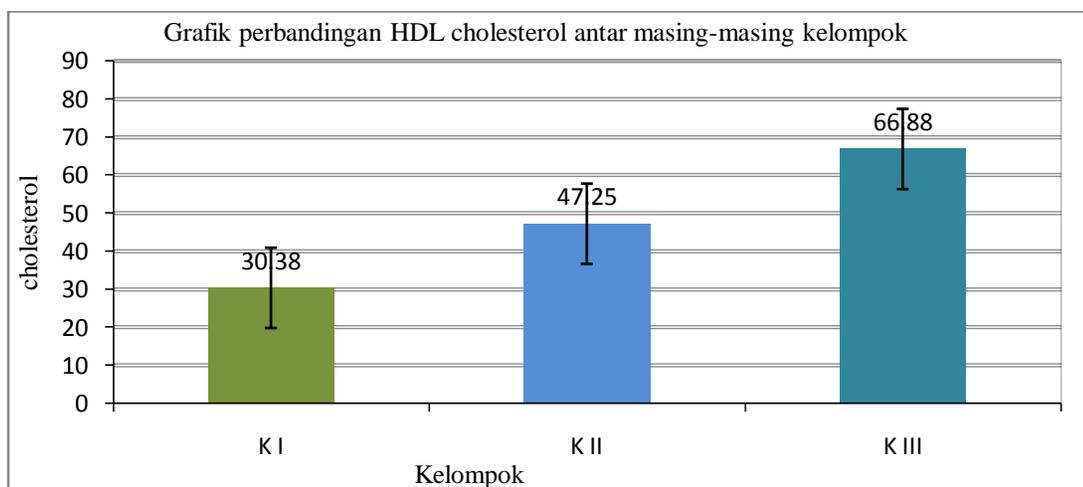
Perlakuan	Besar Sampel	Rata-rata (mg/dl)	Standart deviasi
K I	8	30,38	6,99
K II	8	47,25	5,50
K III	8	66,88	5,59

Keterangan

(K I) : kelompok diet standar

(K II) : kelompok diet hiperlipidemia

(K III) : kelompok diet hiperlipidemia + minyak zaitun



Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata kadar HDL ketiga kelompok penelitian (dalam mg/dl) setelah 14 hari perlakuan.

Berdasarkan tabel 4.1 dan gambar 4.1, hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa rata-rata kadar HDL pada kelompok kontrol (K I) adalah sebesar 30,38 mg/dl, kelompok perlakuan diet hiperlipidemia (K II) 47,25 mg/dl, dan kelompok perlakuan diet hiperlipidemia dan minyak zaitun (K III) adalah 66,88 mg/dl.

4.2 Analisa Data

Setelah didapatkan hasil penelitian, selanjutnya dilakukan analisa data statistik dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Analisa data statistik yang digunakan yaitu uji *kolmogorof smirnov* untuk uji normalitas, *levene test* untuk uji homogenitas dan apabila data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan *one way annova*. Bila terdapat perbedaan yang signifikan, dilanjutkan uji LSD.

Hasil uji normalitas dengan *kolmogorof smirnov* adalah $p = 0,975$. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa semua data berdistribusi normal karena $p > 0,05$. Hasil uji homogenitas dengan *levene test* adalah $p = 0,667$ sehingga dapat dikatakan bahwa semua data homogen karena $p > 0,05$. Hasil uji *kolmogorof smirnov* dan *levene test* selengkapnya disajikan pada lampiran.

Setelah diketahui bahwa data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji parametrik *one way annova*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok penelitian. Hasil uji *one way annova* adalah $p = 0,000$, sehingga dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok penelitian diatas karena $p < 0,05$.

Tabel 4.2 Hasil uji *one way annova* antara ketiga kelompok penelitian.

	Sum of squares	df	Mean square	Sig.	Ket.
Between groups	5339.083	2	2669.542	0.000	Ada beda
Within groups	772.250	21	36.774		
Total	6111.333	23			

Setelah didapatkan hasil dari uji *one way annova* bahwa ada perbedaan yg signifikan antara ketiga kelompok penelitian diatas, maka akan dilanjutkan dengan uji LSD. Uji LSD ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan diantara masing-masing kelompok.

Tabel 4.3 Hasil uji LSD diantara kelompok kontrol, kelompok diet hiperlipidemia, serta kelompok diet hiperlipidemia dan minyak zaitun.

Perbandingan Kelompok	K I	K II	K III
K I	-	0.000*	0.000*
K II	0.000*	-	0.000*
K III	0.000*	0.000*	-

Keterangan : * signifikan ($p < 0,05$)

Hasil uji LSD diatas menunjukkan bahwa kelompok kontrol (K I) dengan kelompok diet hiperlipidemia (K II) dan kelompok diet hiperlipidemia dan minyak zaitun (K III) mempunyai tingkat signifikan yaitu sebesar 0,000 sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok yang diberi diet hiperlipidemia dan minyak zaitun mempunyai kadar HDL yang lebih tinggi daripada kelompok yang diberi diet standar maupun dengan kelompok yang diberi diet hiperlipidemia saja. Dari hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian minyak zaitun dapat meningkatkan kadar HDL darah tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia.

4.3 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 8 ekor tikus wistar jantan. Kelompok I merupakan kelompok kontrol yang diberi diet standar, kelompok II diberi diet hiperlipidemia, dan kelompok III diberi diet hiperlipidemia dengan asupan minyak zaitun (*Olive Oil*) sebesar 0,36 ml/200 g bb tikus secara per oral. Setelah 14 hari, hewan coba dilakukan pengambilan sampel darah untuk diukur kadar HDL-nya. Rata-rata kadar HDL pada kelompok kontrol yang diberi diet standar (K I) adalah 30,38; kelompok

yang diberi diet hiperlipidemia (K II) 47,25; kelompok yang diberi diet hiperlipidemia dengan asupan minyak zaitun (*Olive Oil*) (K III) 66,88.

Hasil analisis menggunakan *one way annova* dan dilanjutkan dengan uji LSD terhadap kadar HDL darah dari ketiga kelompok perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok kontrol dengan kelompok diet hiperlipidemia yaitu kadar HDL pada kelompok diet hiperlipidemia lebih besar daripada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian diet hiperlipidemia dapat meningkatkan kadar HDL. Diet hiperlipidemia dalam penelitian ini merupakan pakan standar tikus yang dicampur dengan minyak hewan (minyak babi) 0,3%, minyak kelapa 9%, dan minyak jagung 1% (Li et al, 1993). Minyak hewan dan minyak kelapa merupakan jenis minyak yang mengandung *saturated fatty acid* (lemak jenuh) sedangkan minyak jagung mengandung *polyunsaturated fatty acid* (lemak tak jenuh ganda). Pemberian pakan tinggi lemak akan meningkatkan lipoprotein darah termasuk HDL.

Terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok diet hiperlipidemia dengan kelompok diet hiperlipidemia dan minyak zaitun, yaitu kadar HDL pada kelompok diet hiperlipidemia dan minyak zaitun lebih besar daripada kelompok diet hiperlipidemia saja. Kelompok II dan kelompok III sama-sama diberi perlakuan diet hiperlipidemia. Pemberian minyak zaitun pada kelompok III terbukti dapat meningkatkan kadar HDL secara signifikan.

Menurut Winarno (2003), Omega-9 (Asam Oleic) banyak ditemukan dalam minyak zaitun (*olive oil*). Omega-9 memiliki daya perlindungan tubuh yang mampu menurunkan LDL dan mampu meningkatkan HDL yang lebih besar dibandingkan Omega-3 dan Omega-6. Rata-rata kadar HDL pada kelompok diet hiperlipidemia dan minyak zaitun tergolong paling tinggi diantara semua kelompok. Hal ini membuktikan bahwa minyak zaitun mampu meningkatkan kadar HDL pada kelompok tersebut.

Menurut Farid (2008), kandungan dalam minyak zaitun antara lain asam oleat atau MUFA (79%), asam palmitrat atau asam lemak jenuh (11%), asam linoleat atau PUFA (7%), asam stearat (2%), dan lain-lain sebesar 1%. Tingginya kandungan asam lemak tak jenuh khususnya asam lemak tak jenuh dengan ikatan rangkap tunggal di mana di dalamnya terdapat asam oleat atau MUFA dan juga asam linoleat atau PUFA membuat minyak zaitun banyak digunakan di bidang kesehatan. Menurut Kinsella et al (1990), MUFA dapat menghambat sintesa VLDL dan LDL. Tingginya kadar VLDL dan LDL yang disekresikan dapat menimbulkan endapan kolesterol dalam darah. Karena VLDL dan LDL merupakan protein transport yang membawa trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dari hati ke seluruh jaringan. Muller et al (2003), mengungkapkan bahwa keunggulan dari MUFA adalah dapat menurunkan kadar LDL tanpa diikuti penurunan kadar HDL. MUFA meningkatkan kadar HDL walaupun mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak cukup tinggi. Dengan demikian, rasio HDL terhadap LDL tetap tinggi, sehingga menurunkan risiko aterosklerosis.

Emerson (2005) menyebutkan bahwa HDL kolesterol (*High-density lipoproteins*), adalah jenis kolesterol yang membawa LDL kolesterol dari arteri dan kembali ke hati. HDL kolesterol ini juga menghilangkan kelebihan kolesterol dan memperlambat pertumbuhan plak pada arteri. HDL sering disebut sebagai kolesterol baik, sehingga ada kebutuhan untuk memiliki tingkat tinggi HDL dalam tubuh untuk melindungi terhadap serangan jantung.

Vibhuti (2008) menyebutkan bahwa jumlah kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dalam darah berkaitan erat dengan penurunan risiko penyakit jantung koroner (PJK). Kadar kolesterol HDL 60 mg/dL atau lebih dapat menurunkan risiko terkena PJK dan akan berisiko tinggi PJK jika kadar kolesterol HDL di bawah 40 mg/dL. Uji klinis secara acak dan terkontrol menunjukkan bahwa kadar kolesterol HDL yang tinggi dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner. Ashen (2005) Seringkali, orang dengan kadar kolesterol HDL yang rendah juga memiliki faktor risiko kardiovaskuler lainnya, seperti diabetes, hipertensi, atau keduanya. Studi

epidemiologis dan studi pada hewan menunjukkan bahwa peningkatan kadar kolesterol HDL dapat menghambat perkembangan aterosklerosis. Pada manusia, peningkatan masing-masing kadar kolesterol HDL 1 mg per desiliter (0,03 mmol per liter) dikaitkan dengan penurunan 6 persen dalam resiko kematian akibat penyakit jantung koroner atau infark miokard. Kolesterol HDL mengangkut kelebihan kolesterol dari jaringan perifer ke hati untuk di ekskresi, sebuah proses yang dikenal sebagai transportasi kolesterol terbalik. Selain itu, kolesterol HDL dapat menghambat oksidasi kolesterol LDL dan ekspresi molekul adhesi selular dan mungkin mengurangi resiko thrombosis dengan menghambat aktivasi platelet dan agregasi.

Emerson (2005) menyatakan bahwa HDL kolesterol dikatakan kalah jumlah oleh LDL kolesterol jika perbandingannya sekitar 3 : 1. Itulah sebabnya mengapa penting untuk meningkatkan tingkat kolesterol HDL dengan makan diet rendah kolesterol, menghindari makanan yang kaya lemak jenuh dan trans-fatty acid dan olahraga teratur. Sebuah diet rendah kolesterol termasuk makanan seperti ikan, daging tanpa lemak, unggas tanpa kulit, buah-buahan dan sayuran segar. Makanan yang harus dihindari, di sisi lain, termasuk makanan olahan, kuning telur, produk susu yang kaya lemak, dan unggas. Selain itu, latihan harus dilakukan secara berkala sekurang-kurangnya beberapa kali dalam seminggu. Hal ini tidak hanya akan menurunkan tingkat kolesterol tapi juga akan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan. Kolesterol HDL adalah substansi yang penting dalam tubuh. Sebuah tingkat kolesterol HDL yang rendah dapat menjadi ancaman besar bagi tubuh karena hal ini dapat meningkatkan risiko stroke.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa minyak zaitun (*Olive oil*) mampu meningkatkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) darah pada tikus wistar jantan yang diberi diet hiperlipidemia.

5.2 Saran

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang mekanisme minyak zaitun dalam mempengaruhi penurunan kadar HDL dalam darah.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang dosis pemberian minyak zaitun yang paling efektif untuk meningkatkan kadar HDL dalam darah.
3. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang adanya keefektifan penggunaan minyak zaitun dibandingkan dengan obat-obatan.
4. Perlu disampaikan kepada masyarakat tentang manfaat minyak zaitun dalam menurunkan resiko penyakit jantung koroner.

DAFTAR BACAAN

- Abarwati, F. 2004. *Lemak, Haruskah Dihindari?*. <http://www.medicastore.com>. Diakses pada tanggal 20 September 2010.
- Anonim. 2005. *Lipid*.http://www.medicastore.com/nutracare/isi_choles.phipherlipid. Diakses pada tanggal 20 September 2010.
- Ashen, M. D. & Blumenthal, R. S. 2005. *Low HDL Cholesterol Levels*. <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMcp044370>. Diakses pada tanggal 17 Mei 2011.
- Assmann, G dan Gotto, A. M. 2004. *HDL cholesterol and protective factors in atherosclerosis*. American Heart Association. 109 ; III-8 – III-14.
- Baggio, G., Pagnan, A., dan Muraca, M. 1988. *Olive-oil-enriched diet: effect on serum lipoprotein levels and biliary cholesterol saturation*¹³. American Society for Ginical Nutrition. [serial on line]. <http://www.ajcn.org/content/47/6/960.full.pdf+html>. [23 Desember 2010].
- Bigazzi, R., Bianchi, S., Batini, V., Guzzo, D., and Campese, V.M. 2006. *Metabolic risk factors and markers of cardiovascular and renal damage in overweight subjects*. AJH. 19: 426-431.
- Dalimartha, S. 2002. *36 Resep Tumbuhan Obat untuk Menurunkan Kadar Kolesterol*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dude, E.J. dan Satya, N. M. 1995. *Statistika Matematika Modern*. Bandung: Penerbit ITB.
- Ebel, S. 1992. *Obat Sintetik Buku Ajar Dan Buku Pegangan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Emerson, P. 2005. *HDL Cholesterol*. <http://ezinearticles.com/?HDL-Cholesterol&id=247828>. Diakses pada tanggal 1 Mei 2011.
- Fehri, B., Aiache, J.M., Mrad, S., Korbi, S., and Lamaison, J.L. (1996). *Olea Europea L : Stimulant, anti-ulcer, anti-inflammatory effects*. Boll. Chim. Pharm. 135 (1): 42-49. [serial on line]. <http://www.plantzafrica.com/medmonographs/oleaeuropafric.pdf>. [23 Desember 2010].
- Guyton. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: EGC

- Habbah. 2008. *Minyak Zaitun Obat Segala Penyakit*. <http://www.cahaya-iman.web.id/tag/minyak-zaitun/>. Diakses pada tanggal 20 September 2010.
- Indrapraja, O. 2009. *Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (Allium Sativum) Dan Cabe Jawa (Piper Retrofractum Vahl.) Terhadap Jumlah Eritrosit Pada Tikus Yang Diberi Diet Kuning Telur*. Semarang: Fakultas kedokteran Universitas diponegoro. [serial on line]. http://eprints.undip.ac.id/7754/1/oktoria_indrapraja.pdf. [9 Juni 2011].
- Johnson. 2005. *Olive Oil*. Nature International Weekly Journal of Science: Arthritis Today.
- Kinanthi. 2009. *Minyak Zaitun (Sumber Lemak Nabati)*. [serial on line]. <http://kinanthidiah.multiply.com/journal/item/4/>. [19 Juni 2011].
- Marinetti, G. V. 1990. *Dissorder of Lipid Metabolism*. Plenum Press, New York.
- Mayes, P. A. 1996. *Lipid transport and storage*. Dalam: Murray R. K., D. K. Granner., P. A. Mayes., dan V. W. Rodwell (eds). Harper's Biochemistry. Prentice – Hall International, Inc., London.
- Montgomery, R., Dryer, R.L., Conway, T.W., and Spector, A.A. 1993. *Biokimia: Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Murray R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., dan Rodwell, V. W. 2003. *Biokimia harper Edisi 25*. Jakarta: EGC
- Newsholme. E. A and Leech, A. R. 1983. *Biochemistry for the Medical Science*. John Wiley and Sons, New York.
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan. Cetakan Ketiga*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sartika, D. 2008. *Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh, Dan Asam Lemak Trans Terhadap Kesehatan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Singh, V. N. 2008. *High HDL Cholesterol (Hyperalphalipoproteinemia)*. <http://emedicine.medscape.com/article/121187-overview>. Diakses pada tanggal 28 April 2011.

- Steel dan Torrie, J. H. 1995. *Prinsip Dan Prosedur Statistika (Edisi 2)*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suryaatmadja, M dan Silman, E. 1983. *Diagnosa Laboratorium Kelainan Lemak Darah*. Jakarta: Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/RSCM, Jakarta. [serial on line]. http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/06_DiagnosaLabKelainanLemakDrah.pdf/06_DiagnosaLabKelainanLemakDrah.pdf. [9 Juni 2011].
- Tejayadi, S. 1991. *Kolesterol dan Hubungannya dengan Penyakit Kardiovaskular*. Bekasi: Pusat Penelitian dan Pengembangan PT. Bukit Manikam Sakti
- Tjokonegoro dan Sudarso, S. 1999. *Metodologi Bidang Kedokteran. Cetakan Ketiga*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Indonesia
- Winarno, F.G. 2003. *OMEGA-9 Perannya dalam Diet Jantung Sehat*. [serial on line]. <http://www.intiboga.com/omega9b.htm>. [25 Maret 2010].

Lampiran A. Penghitungan Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

- n : besar sampel minimal
- $Z\alpha$: 1,96
- $Z\beta$: 0,85
- σD^2 : diasumsikan $\sigma D^2 = \delta^2$
- α : tingkat signifikan (0,05)
- β : $1 - p, \beta = 20\% = 0,2$
- p : keterpercayaan penelitian
- α, D, δ : merupakan simpangan baku dari populasi

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma D^2}{\delta^2} \\ &= (1,96 + 0,85)^2 \\ &= 7,896 \end{aligned}$$

Dari rumus diatas didapatkan besar sampel minimal yang digunakan dalam penelitian 7,896 yang dibulatkan menjadi 8 untuk masing-masing kelompok (Steel dan Torrie, 1995).

Lampiran B. Data Hasil Pengukuran Kadar HDL dalam Darah Tikus Wistar Jantan



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS KESEHATAN
UPT. JEMBER MEDICAL CENTER
 Alamat : Jl. Galah Mada No. 206 Telp/ Fax. (0331) 483725 Jember 68131

TANGGAL 29 DESEMBER 2010

NO	BAHAN / SAMPEL	CHOLESTEROL TOTAL	TRIGLISERIDA	HDL CHOLEST	LDL CHOLEST
1	CONTROL 1	54 mgr/dl	65 mgr/dl	40 mgr/dl	37 mgr/dl
2	CONTROL 2	30 mgr/dl	83 mgr/dl	27 mgr/dl	41 mgr/dl
3	CONTROL 3	48 mgr/dl	83 mgr/dl	34 mgr/dl	38 mgr/dl
4	CONTROL 4	29 mgr/dl	79 mgr/dl	22 mgr/dl	40 mgr/dl
5	CONTROL 5	35 mgr/dl	51 mgr/dl	32 mgr/dl	30 mgr/dl
6	CONTROL 6	70 mgr/dl	73 mgr/dl	37 mgr/dl	39 mgr/dl
7	CONTROL 7	24 mgr/dl	83 mgr/dl	20 mgr/dl	36 mgr/dl
8	CONTROL 8	38 mgr/dl	90 mgr/dl	31 mgr/dl	44 mgr/dl

HASIL PEMERIKSAAN LIPID PROFIL PENELITIAN FKG UNEJ

TANGGAL 30 DESEMBER 2010

NO	BAHAN / SAMPEL	CHOLESTEROL TOTAL	TRIGLISERIDA	HDL CHOLEST	LDL CHOLEST
1	KEL II - 1	76 mgr/dl	177 mgr/dl	48 mgr/dl	42 mgr/dl
2	KEL II - 2	84 mgr/dl	80 mgr/dl	53 mgr/dl	51 mgr/dl
3	KEL II - 3	47 mgr/dl	73 mgr/dl	57 mgr/dl	62 mgr/dl
4	KEL II - 4	83 mgr/dl	124 mgr/dl	41 mgr/dl	49 mgr/dl
5	KEL II - 5	61 mgr/dl	122 mgr/dl	45 mgr/dl	48 mgr/dl
6	KEL II - 6	58 mgr/dl	59 mgr/dl	42 mgr/dl	30 mgr/dl
7	KEL II - 7	88 mgr/dl	85 mgr/dl	48 mgr/dl	43 mgr/dl
8	KEL II - 8	64 mgr/dl	171 mgr/dl	44 mgr/dl	52 mgr/dl

HASIL PEMERIKSAAN LIPID PROFIL PENELITIAN FKG UNEJ

TANGGAL 30 DESEMBER 2010

NO	BAHAN / SAMPEL	CHOLESTEROL TOTAL	TRIGLISERIDA	HDL CHOLEST	LDL CHOLEST
1	KEL III - 1	39 mgr/dl	34 mgr/dl	85 mgr/dl	41 mgr/dl
2	KEL III - 2	69 mgr/dl	73 mgr/dl	61 mgr/dl	40 mgr/dl
3	KEL III - 3	67 mgr/dl	53 mgr/dl	78 mgr/dl	38 mgr/dl
4	KEL III - 4	46 mgr/dl	45 mgr/dl	71 mgr/dl	38 mgr/dl
5	KEL III - 5	57 mgr/dl	78 mgr/dl	62 mgr/dl	41 mgr/dl
6	KEL III - 6	43 mgr/dl	44 mgr/dl	67 mgr/dl	48 mgr/dl
7	KEL III - 7	47 mgr/dl	35 mgr/dl	68 mgr/dl	43 mgr/dl
8	KEL III - 8	43 mgr/dl	43 mgr/dl	63 mgr/dl	42 mgr/dl

Penanggung jawab,

Dr. Susilo Wahidani S. MM
 NRC. 140 097 502

Lampiran C. Konversi Dosis

Konversi dosis dilakukan dengan melihat tabel konversi, yaitu ditentukan pada berat badan manusia 70 kg sama dengan tikus 200 g (Laurence and Bacharach, 1964). Konversi dosis untuk manusia-70 Kg ke tikus-200 gr adalah 0,018 per ml. Sedangkan 2 sendok minyak zaitun setara dengan 20 ml.

$$\begin{aligned} \text{Dosis per Tikus} &= 0,018 \text{ ml} \times 20 \text{ ml} \\ &= 0,36 \text{ ml} / 200 \text{ gram BB tikus} \end{aligned}$$

Lampiran D. Hasil Analisa Data

D.1 Uji Kolmogorof Smirnov

HDL Cholest

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kontrol	8	30.3750	6.98851	20.00	40.00
Kel - II	8	47.2500	5.49675	41.00	57.00
Kel - III	8	66.8750	5.59177	61.00	78.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kontrol	Kel - II	Kel - III
N		8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	30.3750	47.2500	66.8750
	Std. Deviation	6.98851	5.49675	5.59177
Most Extreme Differences	Absolute	.161	.196	.170
	Positive	.135	.196	.170
	Negative	-.161	-.128	-.147
Kolmogorov-Smirnov Z		.454	.554	.482
Asymp. Sig. (2-tailed)		.986	.919	.975

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

D.2 Uji Levene Test

Test of Homogeneity of Variances

HDL Cholest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.412	2	21	.667

D.3 Uji One Way Anova

ANOVA

HDL Cholest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5339.083	2	2669.542	72.594	.000
Within Groups	772.250	21	36.774		
Total	6111.333	23			

D.4 Uji LSD Test

Multiple Comparisons

Dependent Variable: HDL Cholest

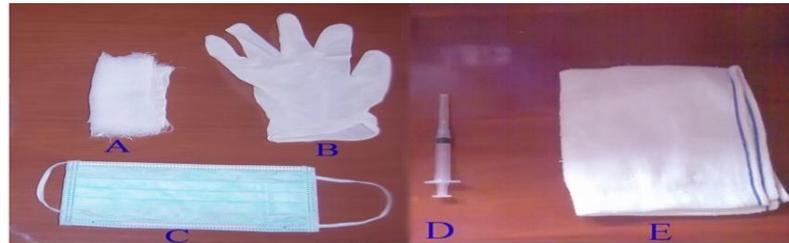
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Kel - II	-16.8750*	3.03207	.000	-23.1805	-10.5695
	Kel - III	-36.5000*	3.03207	.000	-42.8055	-30.1945
Kel - II	Kontrol	16.8750*	3.03207	.000	10.5695	23.1805
	Kel - III	-19.6250*	3.03207	.000	-25.9305	-13.3195
Kel - III	Kontrol	36.5000*	3.03207	.000	30.1945	42.8055
	Kel - II	19.6250*	3.03207	.000	13.3195	25.9305

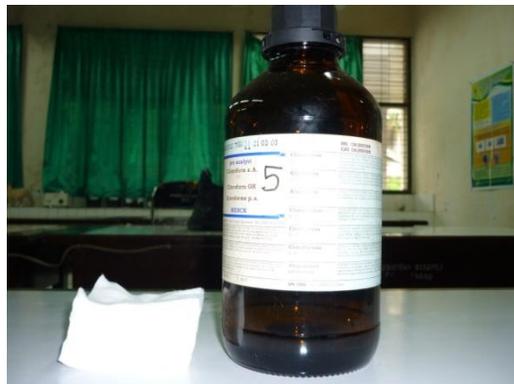
*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran E. Foto Penelitian

E.1 Alat Penelitian



A. Kasa; B. Sarung tangan; C. Masker D. *Dysposable Syringe*; E. Handuk



Alat bius (kapas dan chloroform)



Alat seksi (pinset surgis, pinset anatomis, gunting bedah)



Sonde lambung

E.2 Bahan Penelitian



Tikus wistar jantan



Bahan diet hiperlipidemia (minyak kelapa, minyak babi, minyak jagung)



Minyak zaitun

E.3 Perlakuan



Sondase lambung



Pembiusan pada tikus



Bedah jantung tikus