



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE (*Vigna radiata* (L))
TERHADAP KADAR SERUM TRIGLISERIDA PADA
TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI KUNING TELUR**

SKRIPSI

Oleh

**Fairuztya Naila Maris
NIM 112010101074**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE (*Vigna radiata* (L))
TERHADAP KADAR SERUM TRIGLISERIDA PADA
TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI KUNING TELUR**

SKRIPSI

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

Oleh

Fairuztya Naila Maris
NIM 112010101074

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Hj. Benita Kusumajanti, S.T dan Ayahanda Drs. H. Tohari, M.M tercinta yang telah memberikan segenap kasih dan sayangnya.
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu, mendidik dan memberikan motivasi.
3. Almamater yang saya banggakan, Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)*)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu kaum hingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q.S Ar-Ra'ad : 11)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fairuztya Naila Maris

NIM : 112010101074

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna radiata* (L)) terhadap Kadar Serum Trigliserida pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Kuning Telur” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 1 April 2015

Yang menyatakan,

Fairuztya Naila Maris

NIM 112010101018

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE (*Vigna radiata* (L))
TERHADAP KADAR SERUM TRIGLISERIDA
PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI KUNING TELUR**

Oleh:

Fairuztya Naila Maris

NIM 112010101074

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Rena Normasari, M. Biomed

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Rini Riyanti, Sp. PK

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna radiata (L)*) terhadap Kadar Serum Trigliserida pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Kuning Telur” ini telah diuji dan disahkan pada:

hari : Rabu

tanggal : 1 April 2015

tempat : Ruang Sidang Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (Penguji I)

Sekretaris (Penguji II)

dr. Hairrudin, M.Kes

NIP.197510112003121008

dr. M. Ihwan Narwanto, M. Sc

NIP.198002182005011001

Anggota (Penguji III)

Anggota (Penguji IV)

dr. Rena Normasari, M. Biomed

NIP. 198305122008122002

dr. Rini Riyanti, Sp. PK

NIP. 19720328199903121001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Enny Suswati, M.Kes

NIP. 19700214 199903 2 001

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna radiata (L)*) terhadap Kadar Serum Trigliserida pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Kuning Telur; Fairuztya Naila Maris, 112010101074; 2015:47 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida serta penurunan kadar kolesterol HDL. Dislipidemia juga merupakan salah satu faktor penting terjadinya penyakit jantung koroner yang merupakan penyebab kematian utama di dunia. Kadar trigliserida di atas 200 mg/dL perlu diwaspadai dan perlu dikendalikan.

Tauge (*Vigna Radiata (L)*) merupakan makanan yang sering dikonsumsi sehari-hari. Beberapa zat yang terkandung pada tauge ternyata memiliki peran sebagai antioksidan maupun zat yang berhubungan dengan antioksidan yaitu fitosterol, fenol, flavanoid, vitamin E (α -tokoferol), niasin, vitamin C dan beberapa mineral (selenium, mangan, tembaga, zinc, dan besi). Tauge diduga mampu mempengaruhi proses inflamasi dan menghambat absorpsi kolesterol dan trigliserida oleh usus sehingga kadar trigliserida dalam tubuh bisa ditekan. Tauge juga mampu menurunkan sintesis triasilgliserol pada jaringan adiposa. Adanya kandungan tersebut dapat digunakan sebagai alternatif tatalaksana terhadap dislipidemia yang menjadi salah satu faktor penting penyebab penyakit kardiovaskuler.

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang dilakukan adalah *true experimental laboratories* yang dilaksanakan di Laboratorium Faal Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember secara *in vivo*. Penelitian ini dibagi menjadi kelompok perlakuan

dan kelompok kontrol yang pengambilan sampelnya dilakukan secara randomisasi. Tikus dibagi dalam 5 kelompok dengan cara randomisasi, yaitu kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3. Setelah aklimatisasi selesai, semua kelompok P dan K(+) diberi injeksi adrenalin yang kemudian dilanjutkan dengan diet tinggi lemak berupa kuning telur. Selanjutnya, tikus diberi perlakuan berdasarkan kelompoknya, dimana K(-) diet normal tanpa perlakuan dan K(+) diet normal dengan diberikan kuning telur 2 ml/200 g BB/hari. Sedangkan untuk kelompok P diberi diet normal, kuning telur 2 ml/200 g BB/hari dan ekstrak tauge dengan dosis sesuai dengan kelompoknya, yakni P1 50 mg/200 g BB/hari, P2 100 mg/200 g BB/hari, dan P3 200 mg/200 g BB/hari selama 6 minggu.

Kadar trigliserida serum diukur diakhir perlakuan. Darah diambil dari jantung menggunakan spuit ± 3 cc lalu diperiksa ke laboratorium menggunakan metode pengukuran secara enzimatik dengan reagen GPO-PAP yang dibaca menggunakan spektrofotometer dan dinyatakan dalam satuan mg/dL.

Untuk mengetahui distribusi normal dari kelompok kontrol dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan didapatkan nilai signifikansinya ($p > 0,05$) lebih besar dari nilai α . Setelah itu dilanjutkan dengan uji homogenitas *Lavane Test* dan didapatkan nilai signifikansi 0,295 ($p > 0,05$). Analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kadar trigliserida serum antara kelompok kontrol dengan perlakuan adalah uji statistik *One Way ANOVA*.

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata kadar trigliserida serum K(-) sebesar $69,2 \pm 15,9$ mg/dL; K(+) $92 \pm 14,9$ mg/dL; P1 $63,2 \pm 14,1$ mg/dL; P2 $53 \pm 6,9$ mg/dL; dan P3 sebesar $84,8 \pm 23,9$ mg/dL. Rata-rata kadar trigliserida serum kelompok K(-), P1, P2 dan P3 lebih rendah dibandingkan dengan K(+). Kadar trigliserida kelompok P3 lebih tinggi dibanding P1 dan P2 yang dosis ekstrak tauge lebih rendah. Pada uji parametrik *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi 0,014 ($sig < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kadar trigliserida antara kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3. Namun setelah dianalisis *post hoc multiple comparison* dengan metode Tukey HSD, didapatkan hasil signifikansi 0,014. Perbedaan signifikan hanya terdapat

pada kelompok K(+) dan P2 saja. Jadi dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak tauge (*Vigna radiata (L)*) dengan dosis 100 mg dapat menunjukkan perbedaan signifikan kadar serum trigliserida dengan kelompok kontrol pada tikus wistar jantan yang diinduksi kuning telur.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “*Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (Vigna radiata (L)) terhadap Kadar Serum Trigliserida pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Kuning Telur*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan kerjasama berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Enny Suswati, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. dr. Azham Purwandhono, M.Si dan dr. Rosita Dewi, yang telah berkenan memberikan kesempatan kepada kami (Asti, Vina, Renno, Adimas dan Harfat) untuk membantu beliau menyelesaikan proyek hibah melalui Program Penelitian Dosen Pemula 2013 yang dilaksanakan oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan dan menjadikan penelitian ini sebagai bahan skripsi kami;
3. dr. Rena Normasari, M. Biomed, selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. Rini Riyanti, Sp. PK, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. dr. Hairrudin, M. Kes selaku Dosen Penguji Utama dan dr. M. Ihwan Narwanto, M. Sc selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini;

5. Ibunda Hj. Benita Kusumajanti, S.T dan Ayahanda Drs. H. Tohari, M.M, yang tak henti-hentinya selalu memberikan doa dan dukungannya, menjadi sumber inspirasi bagi penulis untuk terus mengejar cita-cita dan memberikan yang terbaik;
6. Adikku tercinta Almh. Fahira Salma Salsabila dan Muhammad Haidar Bariq, serta seluruh keluarga besar atas segala do'a dan dukungan yang menjadi sumber energi untuk terus berkarya bagi semua;
8. Seluruh keluarga besar TBM Vertex yang telah menjadi rumah dan keluarga, semoga tetap jaya selalu;
9. Angkatan 2011 "CARDIO" yang telah menuliskan berbagai catatan tak terlupakan dalam kesejawatan ini;
11. Para pengajar dan staff di FK UJ yang telah memberikan banyak ilmu, bantuan dan bimbingan selama saya kuliah;
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebut satu per satu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis juga sangat menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan karya tulis ini. Akhir kata penulis berharap semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jember, 1 April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

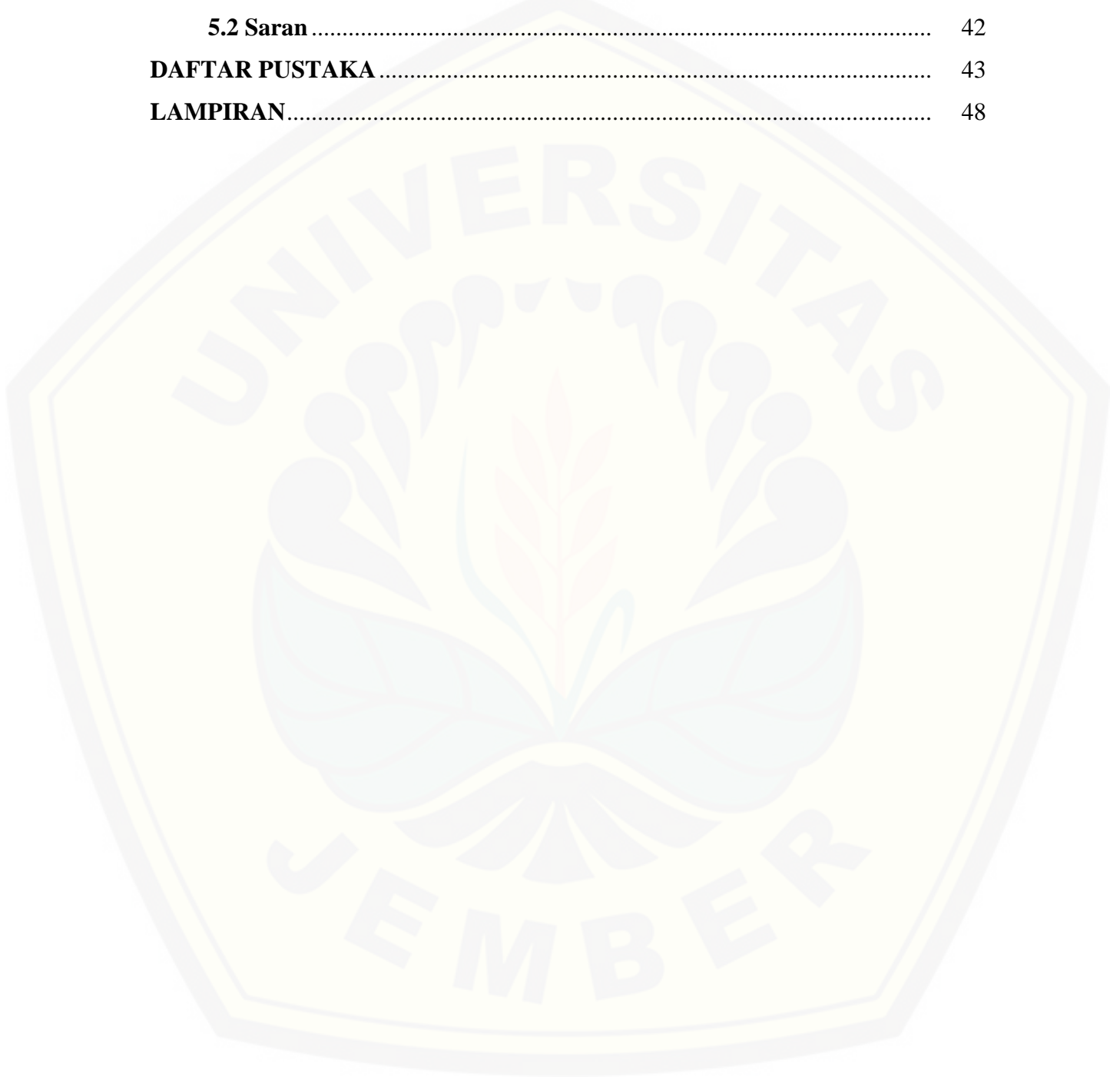
	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR MOTO	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dislipidemia	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Klasifikasi Dislipidemia	4
2.1.3 Peran Dislipidemia Terhadap Penyakit Kardiovaskuler	5

2.2 Trigliserida	6
2.2.1 Struktur Trigliserida	7
2.2.2 Sintesis Trigliserida	8
2.2.3 Absorpsi Trigliserida	9
2.2.4 Metabolisme Trigliserida	10
2.2.5 Hipertrigliseridemia	13
2.3 Kuning Telur	14
2.3.1 Deskripsi	14
2.3.2 Kandungan Nutrisi	15
2.4 Adrenalin	16
2.5 Kacang H jau (<i>Vigna radiata (L)</i>)	17
2.5.1 Deskripsi	17
2.5.2 Taksonomi	17
2.5.3 Perkecambahan	18
2.5.4 Kandungan Gizi	18
2.5.5 Manfaat	19
2.6 Kerangka Konseptual	22
2.7 Hipotesis	23
 BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Populasi, Sampel dan Besar Sampel	24
3.3.1 Populasi dan Sampel Penelitian	24
3.3.2 Besar Sampel Penelitian	24
3.4 Variabel Penelitian	25
3.4.1 Variabel Bebas	25
3.4.2 Variabel Terikat	25
3.4.3 Variabel Kendali	25

3.5 Definisi Operasional	25
3.6 Rancangan Penelitian	26
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.7.1 Alat Penelitian	27
3.7.2 Bahan Penelitian	27
3.8 Prosedur Penelitian	27
3.8.1 Pembuatan Ekstrak Ethanol Tauge	27
3.8.2 Penentuan Dosis	28
3.8.3 Aklimisasi	28
3.8.4 Pengambilan Darah Hewan Coba	28
3.8.5 Penyiapan Pakan Untuk Perlakuan	29
3.8.6 Pembagian Kelompok Hewan Coba	29
3.8.7 Perlakuan	29
3.8.8 Pemeriksaan Kadar Trigliserida	30
3.9 Analisis Data	31
3.10 Alur Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Analisis Data	34
4.3 Pembahasan	36
4.3.1 Pemberian Diet Tinggi Lemak dan Injeksi Adrenalin.....	36
4.3.2 Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Lemak terhadap Kelompok Kontrol	37
4.3.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (<i>Vigna radiata</i> (L)) terhadap Kelompok Perlakuan	39
4.3.4 Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (<i>Vigna radiata</i> (L)) terhadap Kelompok K(+) dan P2	40

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi dislipidemia menurut <i>European Atherosclerosis Society</i>	4
2.2 Klasifikasi dislipidemia menurut WHO	5
2.3 Komposisi lipoprotein	7
2.4 Klasifikasi kolesterol total, LDL, HDL dan trigliserida.....	14
2.5 Kandungan gizi kacang hijau dan tauge per 100 gram berat kering	19
3.1 Komponen dan konsentrasi reagen.....	31
4.1 Kadar rata-rata trigliserida serum setelah perlakuan pada masing-masing kelompok.....	33
4.2 Hasil uji Tukey HSD	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur kimia trigliserida	7
2.2 Metabolisme lipoprotein	10
2.3 Jalur metabolisme lipoprotein eksogen	11
2.4 Jalur metabolisme lipoprotein endogen	12
2.5 <i>Reverse Cholesterol Transport Pathway</i>	13
2.6 Kuning telur	15
2.7 Tauge kacang hijau pada hari ke-2.....	17
2.8 Kerangka konseptual	22
3.1 Rancangan skematis penelitian	26
3.2 Skema alur penelitian.....	32
4.1 Histogram rata-rata kadar trigliserida serum	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Etik Penelitian.....	48
B. Hasil Pengukuran Kadar Serum Trigliserida.....	50
C. Hasil Analisis Data	51
D. Dokumentasi Penelitian	53

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kesejahteraan penduduk dan ketersediaan pangan mengakibatkan terjadinya perubahan pola konsumsi yang mengarah ke jenis-jenis makanan yang kaya lemak tetapi rendah karbohidrat kompleks, khususnya serat pangan. Perubahan pola hidup meliputi pola makan. Aktifitas dan kebiasaan hidup buruk seperti mengkonsumsi makanan tinggi lemak rendah serat, merokok dan stres merupakan faktor resiko untuk terjadinya penyakit pembuluh darah (Sastroamidjojo, 2000).

Dislipidemia merupakan suatu kondisi gangguan metabolisme lipid yang ditandai oleh peningkatan parameter lipid di luar rentang normal. Banyak penelitian hingga saat ini menemukan bahwa dislipidemia sebagai penyebab morbiditas dan mortalitas, dislipidemia juga merupakan salah satu faktor penting terjadinya penyakit jantung koroner yang merupakan penyebab kematian utama di dunia (Adam, 2010).

Kadar trigliserida di atas 200 mg/dl perlu diwaspadai dan perlu dikendalikan (Adiputro et al, 2013). Peningkatan kadar trigliserida darah sebanyak 1,0 mg/dl dapat meningkatkan risiko penyakit jantung iskemik sebesar 14% (Jeppesen, 1998). Hipertrigliseridemia (trigliserida \geq 150 mg/dl) mempunyai risiko 2,7 kali lebih besar untuk terjadinya penyakit jantung koroner pada usia \leq 45 tahun dibandingkan dengan yang tidak mengalami hipertrigliseridemia. Penelitian yang dilakukan Dolder dan Oliver mendapatkan adanya hipertrigliseridemia pada 35% kasus Infark Miokard yang diselidiki. Data dari Western Collaborative Study menunjukkan bahwa subyek dengan kadar trigliserida $>$ 176 mg/dl mempunyai insiden penyakit jantung iskemik 3 - 7 kali lebih besar dari subyek dengan kadar trigliserida $<$ 100 mg/dl (Supriyono, 2008).

Menurunkan kadar trigliserida dalam darah dapat dilakukan terapi farmakologis maupun terapi non farmakologis (Anwar, 2004). Upaya masyarakat untuk menghindari peningkatan kadar trigliserida, antara lain dengan olahraga teratur, diet rendah lemak, dan bila perlu dengan mengonsumsi obat penurun lipid. Obat-obat paten penurun lipid yang tersedia di pasaran harganya relatif mahal sehingga tidak terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Selain hal itu, obat tersebut memiliki berbagai efek samping, seperti flushing, hiperglikemia, hiperurisemia, hepatotoksik, miopati, dll (*U.S. Department of Health and Human Services, 2001*).

Masyarakat mulai mencari berbagai obat-obat alternatif untuk mengatasi dan mengontrol dislipidemia, misalnya kacang hijau (*Vigna radiata (L)*). Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman kacang - kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti: bubur kacang hijau dan isi onde - onde. (Atman, 2007). Dalam kehidupan sehari-hari, kita mengenal kacang hijau dalam dua jenis yaitu biji kacang hijau dan tauge (berasal dari perkecambahan biji kacang hijau). Tauge juga sering dikonsumsi sebagai tambahan makanan sehari-hari. Beberapa zat yang terkandung pada tauge ternyata memiliki peran sebagai antioksidan maupun zat yang berhubungan dengan antioksidan yaitu fitosterol, fenol, flavanoid, vitamin E (α -tokoferol), niasin, vitamin C dan beberapa mineral (selenium, mangan, tembaga, zinc, dan besi) (Astawan, 2005). Antioksidan berperan melindungi tubuh terhadap radikal bebas dan inflamasi yang terjadi (Rohmatussolihat, 2009).

Melalui efek antioksidan tersebut, tauge diduga mampu mempengaruhi proses inflamasi dan perkembangan aterosklerosis dengan menurunkan absorpsi kolesterol dan trigliserida oleh usus. Adanya kandungan antioksidan dapat digunakan sebagai alternatif tatalaksana terhadap penyakit kardiovaskular dalam hal ini aterosklerosis. Dengan mengetahui khasiat disertai bukti empirik maka dapat memberikan ketenangan, keamanan dan kenyamanan masyarakat dalam mengonsumsi obat-obat herbal.

1.2 Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah adalah sebagai berikut :

Apakah terdapat perbedaan kadar serum trigliserida antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak taugé (*Vigna radiata (L)*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar serum trigliserida antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak taugé (*Vigna radiata (L)*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan mengenai zat-zat antihiperlipidemia yang ada di alam.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa taugé dapat dijadikan terapi alternatif pengobatan sindrom metabolik yang disebabkan oleh hiperlipidemia.
3. Mengembangkan pemanfaatan ekstrak taugé (*Vigna radiata (L)*) sebagai obat anti hiperlipidemi pada khususnya serta merupakan sumbangan yang dapat dimanfaatkan dalam rangka meningkatkan pelayanan kesehatan masyarakat.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dislipidemia

2.1.1 Definisi

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida serta penurunan kadar kolesterol HDL yang berhubungan dengan peningkatan resiko aterosklerosis (Almatsier, 2004).

2.1.2 Klasifikasi Dislipidemia

Ada beberapa dasar klasifikasi dislipidemia, yaitu :

- a. Berdasarkan Fenotip (Klasifikasi *European Atherosclerosis Society*)

Tabel 2.1. Klasifikasi dislipidemia menurut *European Atherosclerosis Society*

Jenis Kelainan	Peningkatan	
	Lipoprotein	Lipid Plasma
Dislipidemia Campuran (Kombinasi)	VLDL + LDL	Trigliserida > 200 mg/dL + Kolesterol > 240 mg/dL
Hipertrigliseridemia	VLDL	Trigliserida > 200 mg/dL

(Sumber: *European Atherosclerosis Society* (EAS), 2011)

- b. Berdasarkan Patogenik

1. Dislipidemia primer

Dislipidemia akibat kelainan genetik. Dislipidemia sedang umumnya disebabkan oleh hiperkolesterolemia poligenik, dislipidemia kombinasi

familial. Sedangkan dislipidemia berat umumnya karena hiperkolesterolemia familial dan dislipidemia remnant.

2. Dislipidemia sekunder

Dislipidemia sekunder adalah dislipidemia yang terjadi akibat penyakit lain, misalnya hipotiroidisme, sindrom nefrotik, diabetes mellitus, dan gagal ginjal kronik (Anwar, 2004).

c. Klasifikasi *World Health Organization* (WHO)

Tabel 2.2 Klasifikasi dislipidemia menurut WHO

Fredricson	Klasifikasi Generik	Klasifikasi Terapeutik	Peningkatan Lipoprotein
I	Dislipidemia eksogen	Hipertrigliserida eksogen	Kilomikron
Ia	Hiperkolesterolemia	Hiperkolesterolemia	LDL
Iib	Dislipidemia kombinasi	Hiperkolesterol endogen + Dislipidemia kombinasi	LDL + VLDL
III	Dislipidemia remnant	Hipertrigliseridemia	Partikel-partikel remnant (beta VLDL)
IV	Dislipidemia endogen	Endogen	VLDL
V	Dislipidemia Campuran	Hipertrigliseridemia endogen	VLDL + Kilomikron

(*World Health Organization* (WHO),2013)

2.1.3 Peran Dislipidemia Terhadap Penyakit Kardiovaskuler

Salah satu penyebab dari penyempitan pembuluh darah pada penyakit kardiovaskuler adalah dislipidemia, yaitu kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, serta penurunan kadar kolesterol HDL.

Telah banyak bukti-bukti yang diperoleh dari penelitian eksperimental, epidemiologis, dan klinis tentang peran dislipidemia pada penyakit kardiovaskular aterosklerosis yang intinya adalah:

1. Dislipidemia merupakan faktor risiko yang utama.
2. Perubahan gaya hidup masyarakat erat hubungannya dengan peningkatan kadar lipid.
3. Bahwa penurunan kadar kolesterol sebesar 1% akan menurunkan risiko penyakit jantung koroner (PJK) sebesar 2%.
4. Bahwa upaya mengubah gaya hidup (berhenti merokok, memelihara berat badan ideal, membatasi asupan makan yang mengandung kolesterol, dan lemak jenuh) akan menurunkan risiko PJK dan dapat menyebabkan perlambatan bahkan regresi aterosklerosis.
5. Bahwa pengendalian kadar lipid sampai batas yang dianjurkan harus merupakan bagian integral dari pencegahan primer dan terapi penderita penyakit kardiovaskular.
6. Bahwa apabila cara-cara nonfarmakologis sesuai yang dianjurkan berhasil mengendalikan kadar lipid maka obat-obat pengendalian dislipidemia mempunyai peranan yang bermakna (Rossner, 2002)

2.2 Trigliserida

Trigliserida merupakan lemak darah dibentuk oleh esterifikasi gliserol dan tiga asam lemak, yang dibawa oleh lipoprotein serum. Proses pencernaan trigliserida dari asam lemak dalam diet (eksogenus), dan menuju aliran darah sebagai kilomikron (droplet lemak kecil yang diselubungi protein), yang memberikan tampilan seperti susu atau krim pada serum setelah mengkonsumsi makanan yang tinggi kandungan lemaknya. Hati bertanggung jawab atas pengolahan trigliserida, tetapi trigliserida tidak mengalami pengantaran seperti yang dilakukan kilomikron. Sebagian besar trigliserida disimpan sebagai lemak dalam jaringan adiposa. Fungsi trigliserida adalah memberikan energi pada otot jantung dan otot rangka (Kee,2007).

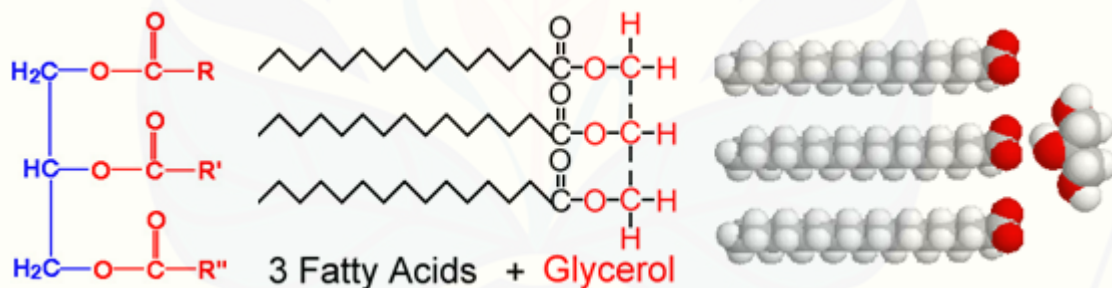
Tabel 2.3 Komposisi lipoprotein

Lipoprotein	Sumber	Komposisi (%)				Ukuran (mm)
		Kolesterol	Fosfolipid	Trigliserida	Protein	
Kilomikron	Usus	5	3	90	2	76 – 100
VLDL	Usus, hati	12	18	60	10	31 – 80
IDL	VLDL	29	21	40	10	26 – 40
LDL	VLDL	49	15	11	25	20
HDL	Usus, hati	20	25	5	50	7.6 – 10

(Sumber : Kurnadi, 2001)

2.2.1 Struktur Triglisierida

Triglisierida merupakan gliserol yang berikatan dengan 3 asam lemak. Ketiga asam lemak yang berikatan dengan gliserol dapat sama maupun berbeda. Rumus kimia triglisierida adalah $\text{RCOO-CH}_2\text{CH(-OOCR')-OOCR''}$, dimana R, R', R'' adalah rantai alkil (Nugroho, 2008).



Gambar 2.1 Struktur kimia triglisierida (Nugroho, 2008)

Pada tubuh manusia, lemak yang paling sering terdapat dalam triglisierida adalah :

- (1) asam stearat, yang mempunyai rantai karbon-18 yang sangat jenuh dengan atom hydrogen
- (2) asam oleat, yang juga mempunyai rantai karbon-18 tetapi mempunyai satu ikatan ganda dibagian tengah rantai, dan
- (3) asam palmitat, yang mempunyai 16 atom karbon dan sangat jenuh (Guyton dan Hall, 2008).

2.2.2 Sintesis Triglicerida

Sebagian besar trigliserida disintesis dalam hepar dan sebagian kecil disintesis dalam jaringan adiposa. Trigliserida yang dibentuk di hepar terutama ditranspor oleh lipoprotein berdensitas sangat rendah ke jaringan adiposa tempat zat tersebut disimpan. Trigliserida ini disintesis dari karbohidrat dan protein.

a. Sintesis Triglicerida dari Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu diantara nutrien utama bagi manusia yang merupakan sumber energi bagi tubuh. Pencernaan karbohidrat terjadi diperantai oleh enzim-enzim di saluran pencernaan yang berfungsi memecah bentuk polisakarida dan disakarida menjadi bentuk monosakarida. Setelah mengalami rangkaian proses di dalam tubuh sehingga terbentuk hasil akhir berupa glukosa, kemudian tubuh akan menggunakan glukosa untuk diubah menjadi ATP atau menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen sebagai cadangan energi. Setiap kali karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh lebih banyak dari kebutuhan, kelebihan karbohidrat tersebut dengan cepat diubah menjadi trigliserida dan kemudian disimpan dalam bentuk trigliserida dalam jaringan adiposa (Murray et al, 2009).

Langkah pertama dalam pembentukan trigliserida adalah konversi karbohidrat menjadi asetil ko-A, proses ini terjadi selama pemecahan normal glukosa oleh sistem glikolisis, karena asam lemak sebenarnya merupakan polimer besar dari asam asetat maka asetil ko-A dapat dirubah menjadi asam lemak, proses ini terjadi melalui dua langkah yang memakai malonil-KoA dan NADPH sebagai perantara utama dalam proses polimerisasi (Guyton dan Hall, 2008).

Begitu rantai asam lemak yang disintesis mengandung 14 sampai 18 atom karbon, rantai asam lemak tersebut akan berikatan dengan gliserol untuk membentuk trigliserida. Enzim yang menyebabkan konversi ini sangat spesifik untuk asam lemak dengan panjang rantai 14 asam karbon atau lebih,

suatu faktor yang mengatur kualitas fisik trigliserida yang disimpan dalam tubuh. Selama pembentukan trigliserida, hanya sekitar 15 persen energi yang berasal dari glukosa hilang dalam bentuk panas, 85 persen sisanya ditransfer untuk disimpan sebagai trigliserida (Guyton dan Hall, 2008).

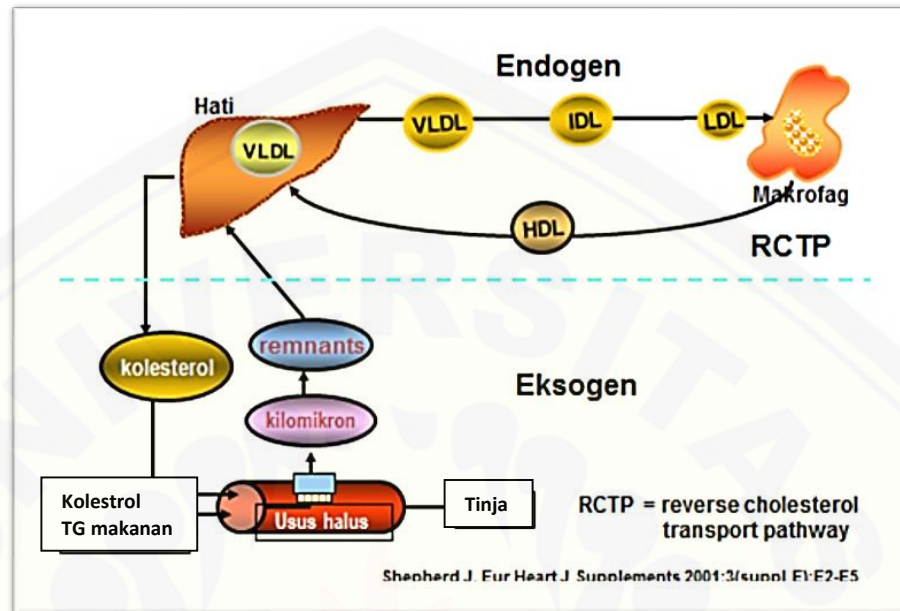
b. Sintesis Trigliserida dari Protein

Banyak asam amino dapat diubah menjadi asetil-KoA. Asetil KoA kemudian disintesis menjadi trigliserida, oleh karena itu sejumlah besar kelebihan protein akan disimpan sebagai lemak (Guyton dan Hall, 2008).

2.2.3 Absorpsi Trigliserida

Sebagian besar lemak kecuali beberapa asam lemak rantai pendek, diabsorpsi dari usus ke dalam limfe usus. Selama pencernaan, sebagian besar trigliserida dipecah menjadi monoasilgliserol, 2-monoasilgliserol, gliserol, dan asam lemak, kemudian sewaktu melalui sel epitel usus, monoasilgliserol dan 2-monoasilgliserol berikatan dengan 2-asetil KoA dan membentuk trigliserida, sedangkan asam lemak bebas mengalami re-esterifikasi dengan gliserol membentuk molekul trigliserida baru. Trigliserida dan kolesterol ester masuk ke dalam limfe dan bergabung dengan fosfolipid, kolesterol, dan protein dalam bentuk kilomikron. Trigliserida dalam kilomikron tidak diserap langsung oleh hati, senyawa ini mula-mula dimetabolisme oleh jaringan yang mengandung lipoprotein lipase yang menghidrolisis trigliserida, dan membebaskan asam lemak yang kemudian masuk ke dalam lipid jaringan. Trigliserida pada jaringan adiposa adalah cadangan bahan bakar utama tubuh, senyawa ini dihidrolisis untuk melepas gliserol dan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi. Gliserol adalah suatu substrat untuk glukoneogenesis. Asam lemak diangkut dalam keadaan terikat pada albumin serum dan kemudian diserap oleh sebagian besar jaringan (kecuali otak dan eritrosit) dan diesterifikasi menjadi asilgliserol atau dioksidasi sebagai bahan bakar (Murray *et al*, 2009).

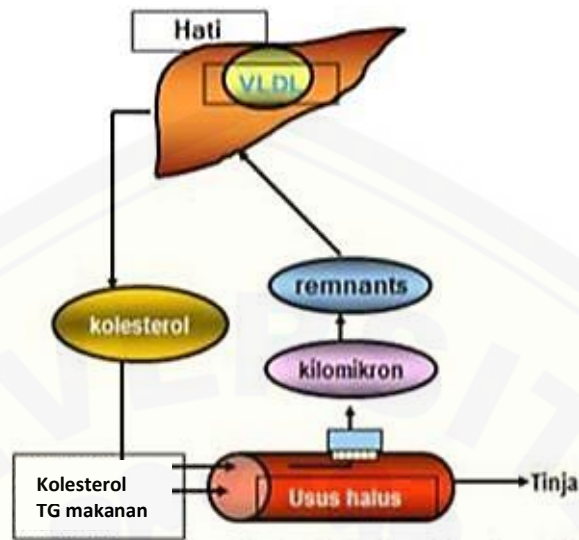
2.2.4 Metabolisme Triglicerida



Gambar 2.2 Metabolisme lipoprotein (Sumber : Adam, 2010)

Metabolisme triglicerida dalam tubuh terutama terjadi pada hepar. Jalur metabolisme triglicerida yang termasuk dalam metabolisme lipoprotein yang ada dalam tubuh dibagi menjadi 3, yaitu jalur eksogen, jalur endogen dan *reverse cholesterol transport pathway*.

Makanan berlemak, mengandung triglicerida dan kolesterol. Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus juga terdapat kolesterol dari hati yang diekskresi bersama empedu ke usus halus. Baik lemak di usus halus yang berasal dari makanan maupun yang berasal dari hati, disebut lemak eksogen. Triglicerida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam enterosit mukosa usus halus. Triglicerida akan diserap sebagai asam lemak bebas, sedangkan kolesterol sebagai kolesterol. Di dalam usus halus, asam lemak bebas, akan diubah lagi menjadi triglicerida, sedangkan kolesterol akan mengalami esterifikasi menjadi kolesterol ester dan keduanya bersama dengan fosfolipid dan apolipoprotein akan membentuk lipoprotein yang dikenal dengan kilomikron (Adam, 2010)

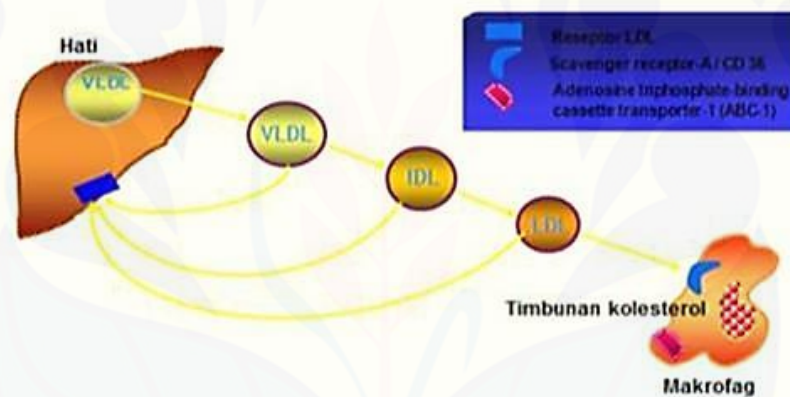


Gambar 2.3 Jalur metabolisme lipoprotein eksogen (Adam, 2010)

Kilomikron ini akan masuk ke saluran limfe dan akhirnya melalui duktus torasikus akan masuk ke dalam aliran darah. Trigliserida dalam kilomikron akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase (LPL) yang berasal dari endotel menjadi asam lemak bebas (free fatty acid (FFA) = non-esterified fatty acid (NEFA). Asam lemak bebas dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan lemak (adiposa), tetapi bila terdapat dalam jumlah yang banyak sebagian akan diambil oleh hati menjadi bahan untuk pembentukan trigliserida hati. Kilomikron yang sudah kehilangan sebagian besar trigliserida akan menjadi kilomikron remnant yang mengandung kolesterol ester dan dibawa ke hati (Adam, 2010).

Pada jalur endogen, trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati dan disekresi ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein VLDL. Apolipoprotein yang terkandung dalam VLDL adalah apolipoprotein B100. Dalam sirkulasi, trigliserida di VLDL akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase dan VLDL berubah menjadi IDL yang juga akan mengalami hidrolisis dan berubah menjadi LDL.

Sebagian dari VLDL, IDL, dan LDL akan mengangkut kolesterol ester kembali ke hati. LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian dari kolesterol di LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol LDL. Sebagian lagi dari kolesterol LDL akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh reseptor scavenger-A (SR-A) di makrofag dan akan menjadi sel busa (*foam cell*). Makin banyak kadar kolesterol LDL dalam plasma, makin banyak yang akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel makrofag. Jumlah kolesterol yang akan teroksidasi tergantung dari kadar kolesterol yang terkandung di LDL. (Adam, 2010)

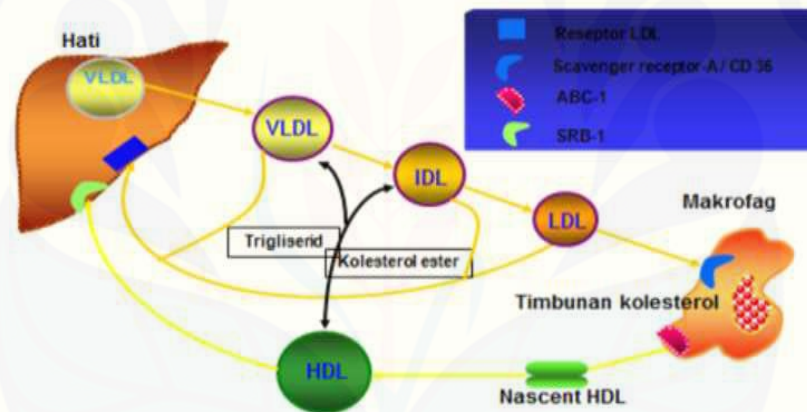


Gambar 2.4 Jalur metabolisme lipoprotein endogen (Adam, 2010)

Lalu untuk jalur selanjutnya disebut dengan reverse cholesterol transport pathway (RCTP). Pada jalur ini HDL dilepaskan sebagai partikel kecil miskin kolesterol yang mengandung apolipoprotein (apo) A, C, dan E, dan disebut HDL *nascent*. HDL *nascent* berasal dari usus halus dan hati, mempunyai bentuk gepeng dan mengandung apolipoprotein A1. HDL *nascent* akan mendekati makrofag untuk mengambil kolesterol yang tersimpan di makrofag. Setelah mengambil kolesterol di makrofag, HDL *nascent* berubah menjadi HDL dewasa. Agar dapat diambil oleh HDL *nascent*, kolesterol (kolesterol bebas) di bagian dalam dari makrofag harus dibawa ke

permukaan membrane sel makrofag oleh suatu transporter yang disebut *adenosine triphosphate-binding cassette transporter-1* (ABC-1) (Adam, 2010).

Setelah mengambil kolesterol bebas dari sel makrofag, kolesterol bebas akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim *lecithin cholesterol acyltransferase* (LCAT). Selanjutnya sebagian kolesterol ester yang dibawa oleh HDL akan mengambil dua jalur. Jalur pertama ialah ke hati dan ditangkap oleh *scavenger receptor class B type 1* dikenal dengan SR-B1. Jalur kedua adalah kolesterol ester dalam HDL akan dipertukarkan dengan trigliserida dari VLDL dan IDL dengan bantuan *cholesterol ester transfer protein* (CETP). Dengan demikian fungsi HDL sebagai “penyerap” kolesterol dari makrofag mempunyai dua jalur yaitu langsung ke hati dan jalur tidak langsung melalui VLDL dan IDL untuk membawa kolesterol kembali ke hati (Adam, 2010).



Gambar 2.5 Reverse Cholesterol Transport Pathway (Adam, 2010)

2.2.5 Hipertrigliseridemia

Hipertrigliseridemia adalah suatu keadaan peningkatan kadar trigliserida di atas 200 mg/dL yang dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain mengkonsumsi makanan yang kaya karbohidrat dan, penyakit-penyakit seperti diabetes mellitus, dan hipotiroidisme. Tingginya kadar trigliserida dalam darah menjadi salah satu parameter dari dislipidemia. Terjadinya hipertrigliseridemia dapat menyebabkan hipertensi dan obesitas. Peningkatan tersebut juga akan mempertinggi risiko terkena penyakit kardiovaskular. Kadar normal trigliserida berbeda-beda tergantung kondisi masing-

masing individu, sehingga *National Cholesterol Education Program Adult Panel III* (NCEP-ATP III) telah membuat suatu batasan yang dapat dipakai secara umum tanpa melihat faktor risiko koroner seseorang.

Tabel 2.4 Klasifikasi kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida

Jenis Lipid	Kadar Lipid (mg/dL)	Klasifikasi
Kolesterol Total	< 200	Optimal
	200-239	Diinginkan
	≥ 240	Tinggi
LDL	< 100	Optimal
	100 – 129	Mendekati Optimal
	130 – 159	Diinginkan
	160 – 189	Tinggi
HDL	≥ 190	Sangat Tinggi
	< 40	Rendah
	≥ 60	Tinggi
Trigliserida	< 150	Optimal
	150 – 199	Diinginkan
	200 – 499	Tinggi
	≥ 500	Sangat tinggi

(Sumber: NCEP ATP III 2001)

2.3 Kuning Telur

2.3.1 Deskripsi

Menurut Sudaryani (2003), telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Dari sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang sangat baik dan mudah dicerna.

Kuning telur berbatasan dengan putih telur dan dibungkus oleh suatu lapisan yang disebut membran vitelin. Membran ini tersusun oleh protein yang disebut keratin. Umumnya kuning telur berbentuk bulat, berwarna kuning atau oranye, terletak pada pusat telur dan bersifat elastis. Warna kuning dari kuning telur disebabkan oleh kandungan santrofil yang berasal dari makanan ayam. Pigmen lain yang banyak terdapat di dalamnya adalah pigmen karotenoid (Koswara, 2009).



Gambar 2.6 Kuning telur (Healthista, 2013)

2.3.2 Kandungan Nutrisi

Telur dari berbagai jenis unggas memiliki fungsi yang sama, yaitu menyediakan kebutuhan hidup mahluk baru. Oleh sebab itu komposisi telur-telur unggas tersebut hampir sama. Perbedaan komposisi kimia antar spesies terutama terletak pada jumlah dan proporsi zat-zat yang dikandungnya, yang umumnya dipengaruhi oleh keturunan, makanan dan lingkungannya (Koswara, 2009).

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Komposisinya terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31% kuning telur. Kandungan gizi terdiri dari protein 6,3 gram, karbohidrat 0,6 gram, lemak 5 gram, vitamin dan mineral di dalam 50 gram telur (Sudaryani, 2003).

Kuning telur dalam satu butir telur yang besar mengandung 5 gram lemak. Tapi kandungan lemak ini berupa trigliserida (lemak netral) dan fosolipid (umumnya *lecithin*) yang berfungsi untuk menyediakan energi yang diperlukan untuk kegiatan

sehari-hari (Sudaryani, 2003). Lemak dalam kuning telur tidak bersifat bebas tetapi terikat dalam bentuk partikel lipoprotein. Lipoprotein kuning telur terdiri atas 85% lemak dan 15% protein. Lemak dari lipoprotein terdiri atas 20% fosfolipid (*lecithin*, fosfatidil serin), 60% lemak netral (trigliserida) dan 5% kolesterol sehingga secara langsung juga meningkatkan kadar trigliserida darah (Aryani, 2006).

Penelitian ini menggunakan makanan diet tinggi lemak sebagai pilihan untuk induksi hiperlipidemia dari tikus karena dibuat semirip mungkin dengan pola makan yang tidak sehat pada penderita dislipidemia. Selain itu, komposisi makanan tinggi kolesterol yaitu kuning telur mudah didapat dan harganya pun terjangkau (Nurchahyaningtyas, 2012)

2.4 Adrenalin

Adrenalin (*Epinephrine*) merupakan senyawa endogen yang amat penting dalam pengaturan metabolisme, terutama metabolisme karbohidrat. Adrenalin meningkatkan glikogenolisis di hepar dan otot rangka, menghambat sekresi insulin melalui aktivasi adrenoseptor - α (lebih dominan dibanding peningkatan sekresi insulin melalui aktivasi adrenoseptor - β 2). Adrenalin (*Epinephrine*) juga memacu pemecahan lemak (lipolisis) melalui aktivasi adrenoseptor - β 1 dan meningkatkan aktivitas lipase.

Pemberian injeksi adrenalin ditujukan agar terjadi peningkatan kadar trigliserida, kolesterol total, LDL serta penurunan kadar HDL sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Prasetyo et al (2007) dan Constantinides (1994) dengan tujuan membuat hewan coba menjadi hipertrigliseridemia.

Epinephrine (adrenalin) adalah hormon katekolamin yang mendorong lipolisis. Lipolisis ini berlangsung di dalam jaringan adiposa yang disertai dengan pelepasan asam lemak bebas ke dalam plasma dan bergabung dengan albumin serum. Kenaikan kadar asam lemak bebas dalam plasma akan meningkatkan sekresi VLDL oleh hati yang melibatkan keluaran triasilgliserol dan kolesterol tambahan ke dalam sirkulasi darah (Murray et al, 2009).

2.5 Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L))

2.5.1 Deskripsi Tauge / Kecambah Kacang Hijau



Gambar 2.7 Tauge kacang hijau pada hari ke-2 (Daniluk, 2011)

Tanaman kacang hijau berbatang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi antara 30 – 60 cm. Cabangnya menyamping pada batang utama, berbentuk bulat dan berbulu, berwarna hijau dan ada yang ungu (Suprpto, 2007). Sedangkan biji kacang hijau berbentuk bulat kecil dengan bobot (berat) tiap butir 0.5 mg – 0.8 mg atau berat per 1000 butir antara 36 g – 78 g dan berwarna hijau (Rukmana, 2004)

2.5.2 Taksonomi

Kedudukan tanaman kacang hijau (*Mung Bean*) dalam taksonomi tumbuhan menurut Purwono dan Hartono (2005) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Leguminales
Famili	: Leguminosae (Papilionaceae)
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna Radiata</i> (L) R. Wilczek

2.5.3 Perkecambahan

Perkecambahan (germinasi) merupakan suatu proses keluarnya bakal tanaman (tunas) dari lembaga yang disertai dengan terjadinya mobilisasi cadangan makanan dari jaringan penyimpanan atau keeping biji ke bagian vegetative (sumbu pertumbuhan embrio atau lembaga). Biji kacang hijau, kacang tunggak, dan juga kacang kedelai yang dikecambahkan umumnya disebut sebagai tauge (Astawan, 2009)

Proses perkecambahan disertai dengan mobilisasi cadangan makanan dari jaringan penyimpanan atau keping biji ke bagian vegetatif (sumber pertumbuhan embrio atau lembaga). Germinasi selama 2 hari dapat menghasilkan kecambah dengan panjang mencapai 4 cm, dan dalam 3-5 hari dapat mencapai 5-7 cm. Kecambah yang dibuat dari biji kacang hijau disebut tauge. (Maulana, 2010)

Perkecambahan kacang hijau dipengaruhi oleh kondisi tempat kacang hijau dikecambahkan. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah air, gas, suhu, dan cahaya. Temperatur optimal untuk perkecambahan adalah 34 °C. Biji kacang hijau dapat berkecambah apabila berada dalam lingkungan yang memenuhi syarat untuk perkecambahan, yaitu kandungan air kacang hijau dan kelembaban udara sekeliling harus tinggi. Kadar air biji kacang hijau berkisar 5-15%, pada kadar air ini kelembaban terlalu rendah untuk berlangsungnya metabolisme sehingga tahap perkecambahan adalah kadar air biji kacang hijau harus dinaikkan dengan cara dilakukan perendaman atau ditempatkan pada lingkungan yang jenuh uap air (Maulana, 2010).

2.5.4 Kandungan Gizi

Kandungan zat gizi pada biji sebelum dikecambahkan, berada dalam bentuk tidak aktif (terikat). Setelah perkecambahan, bentuk tersebut diaktifkan sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Peningkatan zat-zat gizi pada tauge mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan. Melalui germinasi, nilai daya cerna kacang hijau akan meningkat. Pada saat perkecambahan, terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna. (Astawan, 2005)

Selama perkecambahan, terjadi peningkatan jumlah protein, sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan. Peningkatan pada vitamin B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), piridoksin, dan biotin, juga terjadi selama proses perkecambahan. Proses perkecambahan juga meningkatkan kandungan vitamin E (tokoferol) secara nyata. Vitamin E memiliki fungsi antara lain sebagai antioksidan untuk menangkal serangan radikal bebas, sehingga dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh terhadap berbagai penyakit infeksi (Astawan, 2005).

Tabel 2.5 Kandungan gizi kacang hijau dan tauge per 100 gram berat kering

No	Jenis Zat Gizi	Satuan	Kacang Hijau	Tauge
1	Energi (kkal)	g	382	354
2	Karbohidrat	g	67,22	44,79
3	Protein	g	27,1	38,54
4	Lemak	g	1,78	12,5
5	Serat	mg	8,88	11,46
6	Kalsium	mg	263,91	1729,17
7	Fosfor	mg	377,51	770,83
8	Karoten	ug	263,91	208,33
10	Riboflavin	mg	0,18	1,56
11	Niasin	mg	1,78	11,46
12	Vitamin C	mg	11,83	52,08
13	Vitamin E	mg	24-230	117-662

(Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI), 2009)

2.5.5 Manfaat

Tanaman kacang hijau termasuk multiguna, yaitu sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan pupuk hijau. Dalam tatanan makanan sehari-hari, kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (tauge), dan kue-kue. Kacang hijau merupakan sumber gizi,

terutama protein nabati. Kacang hijau selain berguna untuk kesehatan tubuh, juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Bubur kacang hijau amat baik untuk penderita penyakit beri-beri, sedangkan tauge kacang hijau merupakan sumber vitamin E yang berkhasiat antisterilitas. (Astawan, 2005)

Tauge dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah melalui efek antioksidan yang terkandung didalamnya. Mekanisme kerja antioksidan secara umum adalah menghambat oksidasi lemak. Mekanisme kerja antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipid ke bentuk lebih stabil (Buhler dan Cristobal, 2000).

Vitamin E adalah salah satu fitonutrien yang secara alami memiliki 8 isomer, yaitu dikelompokkan dalam 4 tokoferol (α , β , γ , δ) dan 4 tokotrienol (α , β , γ , δ). Suplemen vitamin E di alam yang terbanyak adalah dalam bentuk α -tokoferol. Senyawa ini telah diketahui sebagai antioksidan yang mampu mempertahankan integritas membran sel. Senyawa ini juga dilaporkan bekerja sebagai *scavenger* radikal bebas oksigen, peroksi lipid dan oksigen singlet (Winarsi, 2007). Sebagai antioksidan, vitamin E berfungsi sebagai donor ion hidrogen yang mampu mengubah radikal peroksil menjadi radikal tokoferol yang kurang reaktif, sehingga tidak mampu merusak rantai asam lemak (Wardlaw dan Jeffrey, 2007).

Selain vitamin E dan vitamin C, dalam tauge juga terkandung niasin. Niasin merupakan bagian dari vitamin B-kompleks, yang disebut juga vitamin B3. Banyak terdapat dalam biji-bijian dan kacang-kacangan (Sotyaningtyas, 2007). Niasin memiliki kemampuan menghambat aktivitas enzim adenilat siklase, yang mengakibatkan konsentrasi cAMP dalam jaringan adiposa rendah. Dengan demikian, aktivitas *hormone-sensitive lipase* berkurang, yang menyebabkan mobilisasi asam lemak dari jaringan adiposa menurun, dan mengakibatkan berkurangnya substansi

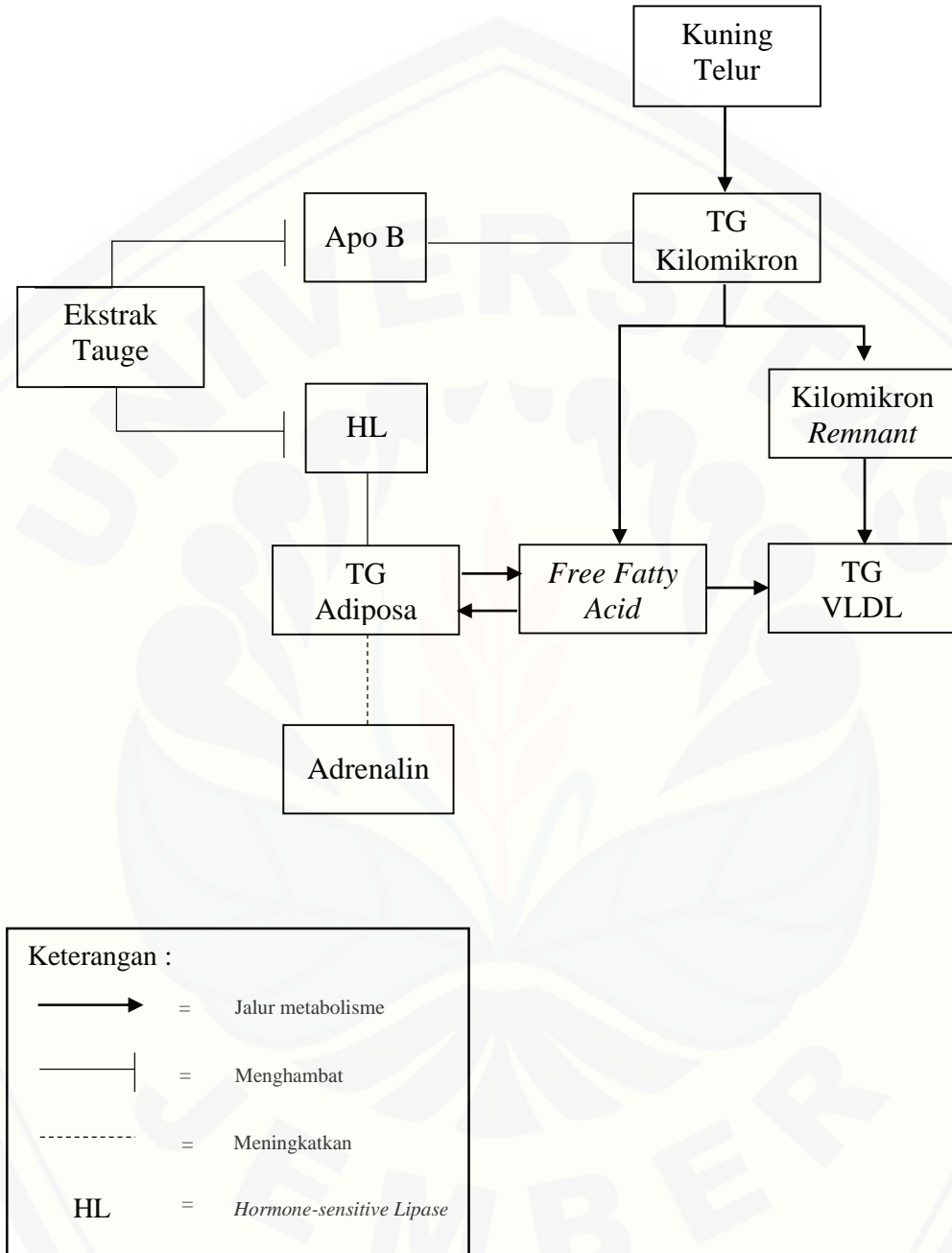
lipoprotein di hati, sehingga pembentukan VLDL, LDL dan kolesterol total menurun (Sutarpa, 2005).

Meningkatnya niasin akan menghambat aktivitas lipoprotein lipase, sehingga dapat menghambat pemecahan lemak menjadi molekul-molekul lemak yang lebih kecil di adiposa. Hal ini mengakibatkan terjadinya pengurangan jumlah lemak yang dapat diabsorpsi hati yang menyebabkan produksi VLDL di hati turun dan aliran VLDL yang keluar dari hati berkurang. Akibatnya, produksi kolesterol total, LDL, trigliserida plasma menurun dan diikuti dengan meningkatnya HDL (Sutarpa, 2005).

Penelitian menunjukkan bahwa niasin menghambat enzim *diacylglycerol acyltransferase-2*, enzim yang diperlukan untuk sintesis trigliserida, pada hepatosit secara kompetitif maupun non-kompetitif. Penghambatan sintesis trigliserida oleh niasin menyebabkan peningkatan degradasi apo B intrasel dan penurunan sekresi partikel VLDL dan LDL (Kamanna dan Kashyap, 2003).

Dengan mengonsumsi 3 - 6 gram niasin sehari, kadar kolesterol total dapat diturunkan sebanyak 15 -20%, kadar trigliserida turun 45 - 50%, dan kadar HDL (*high density lipoprotein*) meningkat hingga 20%. Bahkan dengan 1 - 1,5 g niasin sehari, kadar LDL sudah dapat diturunkan 15 - 30% dan HDL meningkat secara nyata (Sotyaningtyas, 2007).

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.8 Kerangka konseptual

Diet tinggi lemak yaitu kuning telur dapat meningkatkan absorpsi triasilgliserol (trigliserida) oleh enterosit mukosa usus halus. Triasilgliserol bersama kolesterol, fosfolipid dan apolipoprotein (terutama apo B 48) akan membentuk lipoprotein yang dikenal dengan kilomikron. Efek dari ekstrak tauge yang mengandung niasin menyebabkan peningkatan degradasi apo B di retikulum endoplasma halus dan menghambat kerja *hormone-sensitive lipase* (HL) di adiposa. Menghambat pemecahan lipid menjadi molekul-molekul lipid yang lain dan diharapkan dapat menghambat lipolisis di adiposa agar kadar *free fatty acid* (FFA) yang akan dibawa ke hepar untuk pembentuksn VLDL menurun. Sehingga kadar trigliserida dalam tubuh tidak tinggi.

2.6 Hipotesis

Berdasarkan beberapa teori pada latar belakang dan tinjauan pustaka, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Terdapat perbedaan kadar serum trigliserida antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diberi ekstrak tauge (*Vigna radiata* (L)).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni karena terdapat randomisasi, replikasi, kelompok perlakuan dan kontrol, dengan rancangan *post test only control group design*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di tempat pemeliharaan dan perlakuan hewan coba, yaitu Laboratorium Faal Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan untuk pembuatan ekstrak taugé dilakukan di Laboratorium Faal Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penelitian berlangsung selama 6 minggu pada bulan Oktober – November 2013.

3.3 Populasi, Sampel dan Besar Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) jantan dewasa yang telah berumur 2-3 bulan dengan berat badan ± 200 gram sebagai hewan coba yang diperoleh dari salah satu peternakan tikus di daerah Malang.

3.3.2 Besar Sampel Penelitian

Besar sampel pada penelitian ini dihitung berdasarkan rumus Federer:

$$(K-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

K : Jumlah macam perlakuan

r : Jumlah replikasi tiap kelompok

Berdasar rumus diatas, maka :

$$\begin{array}{rcl} (5-1) (r-1) & \geq & 15 \\ 4 (r-1) & \geq & 15 \\ (r-1) & \geq & 15/4 \\ r & \geq & 3.75 + 1 \\ r & \geq & 4.75 \end{array}$$

Sehingga besar sampel yang dibutuhkan minimal sebanyak 5 ekor untuk masing-masing kelompok.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak tauge.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar serum trigliserida.

3.4.3 Variabel Kendali

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah umur hewan coba, jenis hewan coba, berat badan hewan coba, jenis kelamin hewan coba, pemeliharaan dan perawatan hewan coba, kuning telur dan pakan standar.

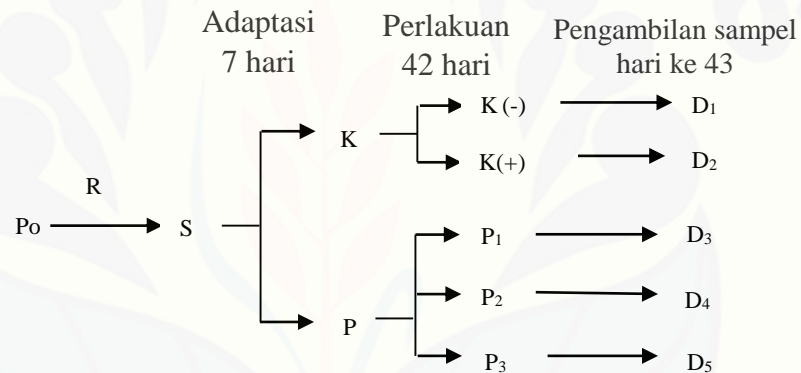
3.5 Definisi Operasional

1. Ekstrak tauge adalah ekstrak yang diperoleh dari tanaman tauge (*Vigna radiata* (L)) melalui metode perkolasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak diberikan secara peroral melalui sonde dengan dosis yang telah ditentukan yaitu 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, 200 mg/200 g BB tikus/ hari. Pembuatan ekstrak dilakukan di Fakultas Farmasi Universitas Jember. Pemberian ekstrak dilakukan setiap hari selama 6 minggu.
2. Diet kuning telur adalah pemberian kuning telur sebanyak 2 ml/ 200 g BB/hari melalui sonde selama 6 minggu dengan tujuan membuat tikus hiperlipidemia.

3. Tikus percobaan adalah tikus yang mendapat injeksi inisial adrenalin secara intravena sebesar 0,006 mg/ 200 g BB tikus dilanjutkan dengan pemberian diet kuning telur selama 6 minggu.
4. Kadar trigliserida adalah penghitungan kadar trigliserida serum. Pengukuran dilakukan pada akhir perlakuan. Darah diambil melalui jantung dengan menggunakan spuit 3 ml lalu dilakukan pengukuran secara enzimatik dengan metode GPO-PAP (*Glycerol Phosphate Oxydase – Phenyl Aminophyrazolon*) menggunakan spektrofotometer dan dinyatakan dalam mg/dL.

3.6 Rancangan Penelitian

Secara skematis rancangan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Rancangan skematis penelitian

Keterangan :

Po : populasi

R : randomisasi

S : sampel

K(-) : kelompok kontrol negatif (diet normal)

K(+) : kelompok kontrol positif (injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal+kuning telur)

P1 : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak tauge 50 mg/ 200 g BB/hari

- P₂ : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 100 mg/ 200 g BB/hari
- P₃ : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 200 mg/ 200 g BB/hari
- D₁ : data hasil pengukuran K(-)
- D₂ : data hasil pengukuran K(+)
- D₃ : data hasil pengukuran P₁
- D₄ : data hasil pengukuran P₂
- D₅ : data hasil pengukuran P₃

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah rotavapor, maserator, pompa vakum, kertas saring, timbangan tikus, sonde, tabung reaksi, rak, gelas corong, pipet, mikropipet, gelas ukur, *beaker glass*, spuit, alat bedah minor, *waterbath*, sentrifus, kandang, botol minum dan tempat makan tikus.

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak taugé, kuning telur, pakan normal serta air minum.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Tauge

Tanaman yang digunakan diperoleh dari Pasar Mangli. Biji kacang hijau dicuci bersih dengan air kemudian direndam dengan air dingin selama 4 jam. Biji ditempatkan pada kantong plastik yang sudah diberi lubang untuk dikecambahkan selama 2 hari. Setelah dikecambahkan, tanaman ditimbang dengan berat 500 gram dan diblender dengan ditambahkan etanol 96% sebanyak 500 ml. Sebanyak 500 gram taugé halus dimasukkan ke dalam perkolator dan diamkan selama 24 jam, taugé halus diperkolasi

dengan etanol 96% sebanyak 2,5 liter, filtrat hasil perkolasi disaring menggunakan pompa vakum yang diberi kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan rotavapor dengan kecepatan 200 rpm pada suhu 50°C sampai etanol 96% menguap dan diperoleh bentuk filtrat. Filtrat dididihkan diatas *waterbath* dengan suhu 200°C hingga mengental dan didapatkan ekstrak taugé yang pekat.

3.8.2 Penentuan Dosis

Perhitungan dosis ekstrak taugé sebagai berikut, dalam 10 g taugé terdapat kandungan α -tokoferol sebesar 1,53 mg. Proses ekstraksi menyisakan sekitar 5,7% dari berat awal taugé (diperoleh 57,06 g ekstrak taugé dari 1000 g taugé) dengan jumlah kandungan α -tokoferol yang tetap, sehingga dapat disimpulkan bahwa 1,53 mg α -tokoferol terdapat dalam 0,57 g ekstrak taugé. Dosis harian vitamin E (α -tokoferol) yang sesuai dengan dosis optimal sebagai antioksidan pada manusia, yaitu 15 mg perhari yang terdapat dalam 5,6 g ekstrak taugé (Maulana, 2010).

a. Dosis Ekstrak Taugé

Dosis ekstrak taugé yang digunakan terdiri dari 50 mg/200 g BB, 100 mg/200 g BB, 200 mg/200 g BB tikus dalam sehari.

b. Dosis Kuning Telur

Diet kuning telur diberikan pada tikus sebesar 2 ml melalui sonde lambung selama 6 minggu.

3.8.3 Aklimatisasi

Sebelum perlakuan, hewan coba terlebih dahulu diaklimatisasikan dengan kondisi tempat penelitian, pakan dan minum selama 7 hari. Tikus dipelihara dalam ruangan yang bersuhu $25 \pm 1^\circ\text{C}$ dan diberi cahaya selama 12 jam (06.00 WIB- 18.00 WIB).

3.8.4 Pengambilan Darah Hewan Coba

Pengambilan darah hewan coba dilakukan setelah pemberian ekstrak taugé selesai yakni pada hari ke-43 melalui jantung tikus.

3.8.5 Penyiapan Pakan untuk Perlakuan

Pemberian kuning telur dan ekstrak taugé pada hewan coba diberikan melalui sonde, sedangkan makanan harian berupa pellet diberikan secara *ad libitum*.

3.8.6 Pembagian Kelompok Hewan Coba

Pertama-tama dilakukan randomisasi terhadap 25 ekor hewan coba, lalu dibagi dalam 5 kelompok yang masing-masing terdiri atas 5 ekor hewan coba, yaitu :

K(-) : kelompok kontrol negatif (diet normal)

K(+) : kelompok kontrol positif (injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur)

P₁ : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 50 mg/200 g BB/hari

P₂ : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 100 mg/200 g BB/hari

P₃ : injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB + diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 200 mg/200 g BB/hari

3.8.7 Perlakuan

Tikus dibagi dalam 5 kelompok dengan cara randomisasi, yaitu kelompok K(-), K(+), P₁, P₂, dan P₃. Setelah aklimatisasi selesai, kelompok K(+) dan semua kelompok P diberi injeksi adrenalin yang kemudian dilanjutkan dengan diet tinggi lemak berupa kuning telur. Selanjutnya, tikus diberi perlakuan berdasarkan kelompoknya, dimana K(-) diet normal tanpa perlakuan dan K(+) diet normal dengan diberikan kuning telur 2 ml/200 g BB/hari. Sedangkan untuk kelompok P diberi diet normal, kuning telur 2 ml/200 g BB/hari dan ekstrak taugé dengan dosis sesuai dengan kelompoknya, yakni P₁ 50 mg/200 g BB/hari, P₂ 100 mg/200 g BB/hari, dan P₃ 200 mg/200 g BB/hari. Kelima perlakuan tersebut dilakukan selama 6 minggu. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah melalui jantung hewan coba untuk diukur kadar serum trigliserida (*post-test*) pada masing-masing kelompok K(-), K(+), P₁, P₂, dan P₃.

3.8.8 Pemeriksaan Kadar Triglisierida

Sebelum dilakukan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kadar triglisierida serum, tikus dipuasakan dahulu selama 1 malam (± 12 jam) tetapi persediaan air minum tidak dihentikan untuk mendapatkan kadar triglisierida puasa (Permenkes RI No. 43, 2013). Kadar triglisierida pada penelitian ini adalah kadar triglisierida serum yang diperiksa menggunakan metode GPO-PAP (*Glycerol Phosphate Oxydase – Phenyl Aminophyrazolon*). Indikator warna pada metode ini adalah *quinoneimine* yang terbentuk dari reaksi 4-aminoantipyrine dan 4-chlorophenol dengan hidrogen peroksida yang dikatalis oleh enzim peroksidase. Kadar *quinonimine* yang terbentuk setara dengan kadar triglisierida. *Quinonimine* berwarna merah muda. Absorbansi warna dari *quinonimine* yang terbentuk dapat diperiksa kadarnya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm.

Reaksi yang terjadi pada metode ini adalah :



Komponen dan konsentrasi reagen dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

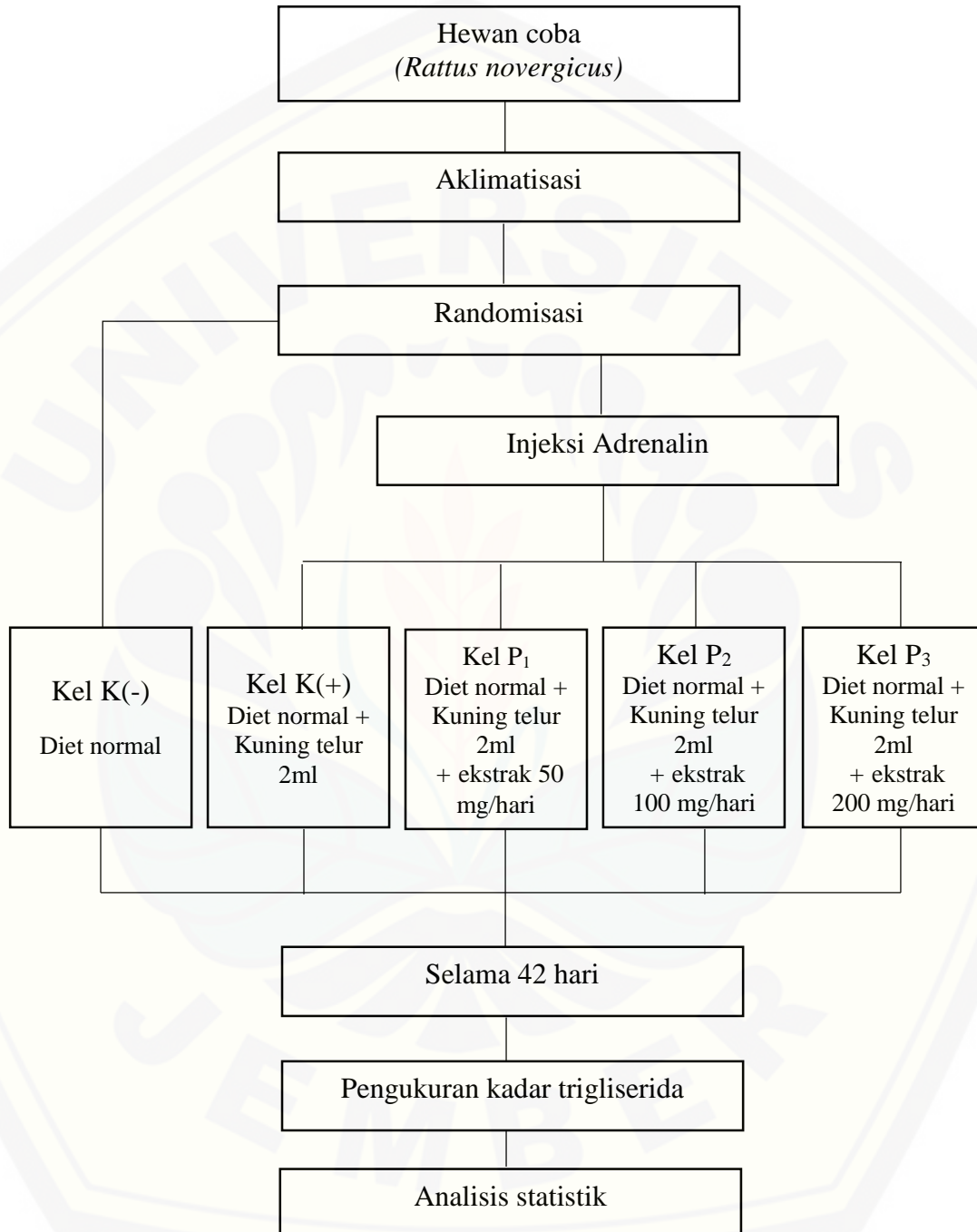
Tabel 3.1 Komponen dan konsentrasi reagen

Komponen	Konsentrasi
Good's buffer (pH 7,2)	50 mmol/L
4-Chlorophenol	4 mmol/L
ATP	2 mmol/L
Mg ²⁺	15 mmol/L
Glycerokinase (GK)	≥ 0,4 kU/L
Peroxidase (POD)	≥ 2 kU/L
Lipoprotein Lipase (LPL)	≥ 2 kU/L
4-Aminoantipyrine	0,5 mmol/L
Glycerol-3-phosphate-oxidase (GPO)	≥ 0,5 kU/L

Untuk memisahkan sel darah dan serum, darah dipusingkan selama 10 menit dengan kecepatan 5000 rpm. Untuk membuat larutan quinoneimine reagen dicampurkan dengan serum ke dalam tabung reaksi.

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis statistik untuk menyimpulkan hasil eksperimen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji normalitas *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas *Lavane Test* untuk mengetahui data terdistribusi normal dan sebaran datanya homogen. Sedangkan untuk menguji perbedaan berbagai dosis ekstrak taugé (*Vigna radiata (L)*) terhadap kadar serum trigliserida dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,005$) kemudian bila didapatkan signifikansi dilanjutkan dengan uji lanjutan yakni *Post Hoc Test*. Analisis dilakukan dengan menggunakan program komputer.

3.10 Alur Penelitian

Gambar 3.2 Skema alur penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, kadar trigliserida serum sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok disajikan pada lampiran. Kadar rata-rata trigliserida serum disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kadar rata-rata trigliserida serum setelah perlakuan pada masing-masing kelompok.

Perlakuan	n	Mean (mg/dL) \pm SD
K (-)	5	69,2 \pm 15,9
K (+)	5	92 \pm 14,9
P1	5	63,2 \pm 14,1
P2	5	53 \pm 6,9
P3	5	84,8 \pm 23,9

Keterangan :

K(-) : kelompok kontrol negatif (diet normal)

K(+) : kelompok kontrol positif (diet normal+kuning telur)

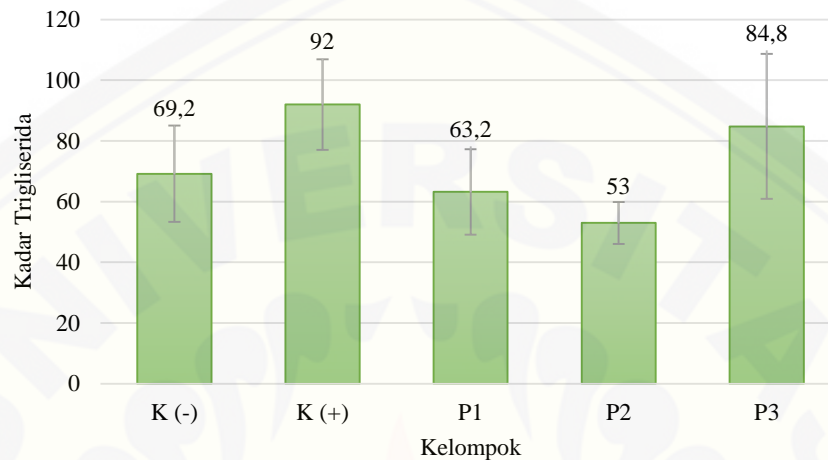
P1 : Perlakuan 1 (diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 50 mg/ 200 g BB/hari)

P2 : Perlakuan 2 (diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 100 mg/200 g BB/hari)

P3 : Perlakuan 3 (diet normal + kuning telur + ekstrak taugé 200 mg/200 g BB/hari)

Rata-rata kadar trigliserida serum kelompok K(+) pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan K(-) dan dua kelompok perlakuan (P1, P2) yaitu 92,00 \pm 14,9 mg/dL . Rata-rata kadar trigliserida terendah dalam tabel ditunjukkan oleh kelompok perlakuan P2 sebesar 53 \pm 6,9 mg/dL.

Sedangkan kelompok perlakuan P3 menunjukkan rata-rata kadar trigliserida serum sebesar $84,8 \pm 23,9$ mg/dL



Gambar 4.1 Histogram rata-rata kadar trigliserida serum

4.2 Analisis Data

Syarat yang harus dimiliki oleh data penelitian agar dapat melakukan analisa data dengan uji parametrik *one way* ANOVA ialah harus memiliki data yang terdistribusi normal dan varians datanya seragam. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data sebelum melakukan analisis *one way* ANOVA. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran. Uji *Saphiro-Wilk* ($n < 50$) merupakan salah satu uji normalitas dimana didapatkan hasil bahwa data kadar trigliserida serum dari kelompok kontrol negatif mempunyai nilai signifikansi 0,453; kelompok kontrol positif bernilai 0,713; kelompok perlakuan 1 bernilai 0,445; kelompok perlakuan 2 bernilai 0,578; dan kelompok perlakuan 3 bernilai 0,862. Dari hasil tersebut membuktikan bahwa data memiliki distribusi normal karena menunjukkan nilai signifikansinya ($p > 0,05$) yaitu lebih besar dari nilai α .

Setelah uji normalitas, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas yakni menggunakan *Lavene test*. Pada uji homogenitas didapatkan nilai signifikansi 0,295. Interpretasi dari hasil uji homogenitas menunjukkan data kadar trigliserida serum

adalah homogen karena $p > 0,05$. Dengan asumsi bahwa data berdistribusi normal, sebaran data homogen, dan sampel diambil secara acak, maka dapat digunakan uji parametrik dalam menganalisis data yang telah diperoleh.

Uji parametrik yang digunakan adalah Uji *One-Way* ANOVA untuk membandingkan lebih dari dua kelompok tidak berpasangan dengan skala numerik, dalam hal ini membandingkan kadar trigliserida serum pada masing-masing kelompok perlakuan.

Derajat signifikan yang dipakai adalah 95% ($\alpha = 0,05$). Sesuai hasil uji *One-Way* ANOVA pada lampiran, diperoleh nilai *significancy* 0,014 ($sig < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kadar trigliserida serum antara kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3. Data hasil analisis *One Way* ANOVA dilanjutkan dengan analisis *post hoc multiple comparison* dengan metode Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna satu sama lain. Pada hasil analisis *Post Hoc* cara interpretasinya, yaitu 'terima H_0 ' (data normal atau tidak terdapat perbedaan) jika $p < 0,05$ dan sebaliknya.

Tabel 4.2 Hasil uji Tukey HSD

Kelompok Perlakuan	Kontrol (-)	Kontrol (+)	P1	P2	P3
K (-)	-	0.261	0.981	0.582	0.713
K (+)	0.261	-	0.099	0.014*	0.919
P1	0.981	0.099	-	0.879	0.391
P2	0.582	0.014*	0.879	-	0.080
P3	0.713	0.919	0.391	0.080	-

Keterangan:

* = berbeda signifikan ($p < 0,05$)

Hasil uji Tukey HSD data rata-rata kadar trigliserida serum pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa kelompok K(+) dengan ($p < 0,05$) berbeda signifikan hanya dengan P2, begitu juga sebaliknya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan signifikan hanya terdapat pada kelompok K(+) dan P2.

4.3 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tauge (*Vigna radiata (L.)*) terhadap kadar trigliserida serum pada tikus wistar jantan yang diinduksi kuning telur. Tikus dibagi dalam 5 kelompok dengan cara randomisasi, yaitu kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3. Selanjutnya, tikus diberi perlakuan berdasarkan kelompoknya, dimana K(-) diet normal tanpa perlakuan dan K(+) diet normal dengan diberikan kuning telur 2 ml/200 g BB/hari. Sedangkan untuk kelompok P diberi diet normal, kuning telur 2 ml/200 g BB/hari dan ekstrak tauge dengan dosis sesuai dengan kelompoknya, yakni P1 50 mg/200 g BB/hari, P2 100 mg/200 g BB/hari, dan P3 200 mg/200 g BB/hari. Pada hari pertama diberikan injeksi adrenalin 0,006 mg/200 g BB pada kelompok K(+), P1, P2, dan P3 dilanjutkan dengan perlakuan pada hari ke-2 hingga hari ke-42. Pada akhir penelitian dilakukan pengambilan darah melalui jantung hewan coba untuk diukur kadar trigliserida serum (*post-test*) pada keseluruhan sampel. Pengukuran kadar trigliserida serum dilakukan dengan metode GPO-PAP (*Glycerol Phosphate Oxydase – Phenyl Aminophyrazolon*) menggunakan spektrofotometer dan dinyatakan dalam mg/dL.

4.3.1 Pemberian Diet Tinggi Lemak dan Injeksi Adrenalin

Pemberian injeksi adrenalin secara intravena 0,006 mg/200 g BB pada hari pertama dilanjutkan diet kuning telur 2 ml/200 g BB tikus pada hari ke-2 sampai ke-42 secara oral kepada hewan coba ditujukan agar terjadi peningkatan kadar trigliserida, kolesterol total, LDL serta penurunan kadar HDL sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Prasetyo et al (2007) dan Constantinides (1994) dengan tujuan membuat hewan coba menjadi hiperlipidemia.

Epinephrine (adrenalin) adalah hormon katekolamin yang mendorong lipolisis. Lipolisis ini berlangsung di dalam jaringan adiposa yang disertai dengan pelepasan asam lemak bebas ke dalam plasma dan bergabung dengan albumin serum. Kenaikan kadar asam lemak bebas dalam plasma akan meningkatkan sekresi VLDL oleh hati yang melibatkan keluaran triasilgliserol dan kolesterol tambahan ke dalam sirkulasi darah (Murray *et al*, 2009).

Penelitian ini menggunakan makanan diet tinggi lemak sebagai pilihan untuk induksi hiperlipidemia dari tikus karena dibuat semirip mungkin dengan pola makan yang tidak sehat pada penderita hipertrigliseridemia. Selain itu, komposisi makanan tinggi lemak yaitu kuning telur mudah didapat dan harganya pun terjangkau (Nurchahyaningtyas, 2012). Beberapa penelitian terdahulu juga membuat model hiperkolesterolemi dan hipertrigliserida adalah dengan memberikan suplemen kuning telur per hari (Anggraeni *et al*, 2009).

4.3.2 Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Lemak terhadap Kelompok Kontrol

Kedua kelompok kontrol menunjukkan rata-rata kadar trigliserida yang berbeda yaitu $69,2 \pm 15,9$ mg/dL pada K(-) dan $92 \pm 14,9$ mg/dL pada K(+). Batas normal kadar trigliserida darah tikus adalah 26-145 mg/dl (Bresnahan, 2004). Namun pada sumber yang lain menyebutkan bahwa kadar trigliserida normal tikus adalah 62 - 92 mg/dl (Rahayu, 2011).

Dapat dilihat di Lampiran B, pada kelompok K(+) terdapat tiga tikus yang kadar trigliserida diatas normal (hipertrigliseridemia) dan 2 tikus yang kadar trigliseridanya masih dalam batas normal. Pada penelitian ini didapatkan nilai trigliserida serum tikus masih dalam batas normal, namun terdapat perbedaan kadar trigliserida antara K(-) dan K(+) dimana kadar trigliserida K(+) lebih tinggi daripada K(-).

Analisis *post hoc multiple comparison* dengan metode Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna. Perbedaan kadar trigliserida serum antara kelompok K(+) dan K(-) menunjukkan angka yang tidak signifikan (Tabel 4.2). Hal itu bisa disebabkan karena rancangan penelitian yang

digunakan adalah *post test only group design*, sehingga tidak dapat diketahui keadaan kadar kolesterol total tikus sebelum perlakuan apakah normal atau tidak, karena tidak memungkinkannya dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol total sebelum perlakuan. Metode *post test only group design* merupakan metode yang paling baik, namun mempunyai sedikit kelemahan pada pengukuran *pretest* (Gunawan et al., 2009). Selain itu, juga bisa disebabkan karena kurangnya dosis telur yang diinduksikan. Pada penelitian ini, dosis telur yang diinduksikan hanya 2 ml. Sedangkan pada penelitian yang lain dosis 2 ml sudah dapat menunjukkan perbedaan yang bermakna, namun pada penelitian kali ini dosis tersebut dirasa kurang.

Lemak dalam kuning telur tidak bersifat bebas tetapi terikat dalam bentuk partikel lipoprotein. Lipoprotein kuning telur terdiri atas 85% lemak dan 15% protein. Lemak dari lipoprotein terdiri atas 20% fosfolipid (*lecithin*, fosfatidil serin), 60% lemak netral (trigliserida) dan 5% kolesterol sehingga secara langsung juga meningkatkan kadar trigliserida darah (Aryani, 2006). Beberapa penelitian terdahulu juga membuat model hiperkolesterolemi dan hipertrigliserida adalah dengan memberikan suplemen kuning telur per hari (Anggraeni *et al*, 2009).

Dalam penelitian ini digunakan tikus putih wistar jantan bertujuan untuk menghindari variasi biologi tikus sehingga didapatkan hasil yang bervariasi homogen karena tikus betina mempunyai hormon esterogen yang akan menekan sintesis dan akumulasi asam lemak dan gliserolipid (Tiano, 2011) serta meingkatkan katabolisme lemak (Unitly, 2008). Sehingga jika diinduksi dengan diet tinggi lemak, kemungkinan kadar trigliserida pada tikus jantan lebih tinggi dibandingkan tikus betina.

4.3.3 Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna radiata* (L)) terhadap Kelompok Perlakuan

Analisis data dengan *one way* ANOVA yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil yang signifikan dari masing-masing kelompok. Analisis data *one way* ANOVA dapat dilakukan pada penelitian ini dikarenakan pada uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan hasil $sig > 0,05$ (H_0 diterima) yang menandakan bahwa distribusi data normal dan varians dari masing-masing datanya homogen (Budiarto, 2001). Dari hasil uji *One Way* ANOVA didapatkan nilai *significancy* 0,014 ($sig < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna dari berbagai dosis ekstrak tauge terhadap kadar trigliserida serum. Kadar trigliserida serum pada kelompok P1 dengan dosis ekstrak tauge 50 mg/200 g BB/hari yaitu sebesar $63,2 \pm 14,1$ mg/dL, kelompok P2 dengan dosis ekstrak tauge 100 mg/200 g BB/hari yaitu sebesar $53 \pm 6,9$ mg/dL, dan kelompok P3 dengan dosis 200 mg/200 g BB/hari yaitu sebesar $84,8 \pm 23,9$ lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok K(+) yaitu sebesar $92 \pm 14,9$ mg/dL. Namun rata-rata kadar trigliserida serum pada kelompok P3 justru lebih tinggi dibanding kelompok P1 dan P2 meskipun telah diberi dosis ekstrak tauge tertinggi.

Tingginya kadar trigliserida serum pada kelompok P3 bisa disebabkan karena dosis niasin yang terlalu tinggi. Dosis niasin yang tinggi akan sedikit memberikan tambahan beban bagi kerja hepar. Walaupun demikian, sesungguhnya efek samping ini sangat jarang terjadi (Hardhani, 2008). Tinggi dan rendahnya kadar trigliserida rata-rata pada dosis yang berbeda pada penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa ekstrak herbal mempunyai *dual-effect*. Pada penelitian yang dilakukan Jing He et al (2008) menggunakan Ginkgo biloba dan juga Sahebkar (2014) menggunakan Curcumin dijelaskan bahwa pemberian dosis rendah memiliki khasiat antioksidan sedangkan dosis tinggi menimbulkan efek prooksidan. Fakta bahwa obat herbal mengandung banyak senyawa (aktif dan tidak aktif); senyawa aktif yang tinggi akan meningkatkan interaksi obat herbal (Shahid, 2012).

4.3.4 Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna radiata* (L)) terhadap Kelompok K(+) dan P2

Hasil uji Tukey HSD data rata-rata kadar trigliserida serum pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kelompok K(+) dengan ($p < 0,05$) berbeda signifikan dengan P2. Rata-rata kadar trigliserida serum pada kelompok K(+) adalah $92 \pm 14,9$ mg/dL dan kelompok perlakuan P2 sebesar $53 \pm 6,9$ mg/dL.

Sesuai dengan penelitian, kandungan senyawa dalam ekstrak tauge seperti niasin, vitamin C dan vitamin E terbukti dapat menurunkan kadar trigliserida serum. Vitamin E berada dalam lapisan fosfolipid membran sel dan memegang peranan biologik utama melindungi membran sel dan asam lemak dari oksidasi radikal bebas. (Almatsier, 2004). Vitamin E sebagai antioksidan yang larut dalam lemak mudah memberikan ion hidrogen dari gugus hidroksil (OH) pada struktur cincin ke radikal bebas peroksidasi lemak. Reaksi langsung vitamin E dengan radikal bebas peroksidasi lemak membentuk tokoferil kuinon yang stabil dan teroksidasi sempurna sehingga menghentikan rangkaian radikal bebas peroksidasi lemak (Murray et al, 2009).

Pengaruh vitamin E tersebut karena penghambatan peroksidasi asam lemak dengan formasi *malondialdehyde* dan jumlah yang lebih besar dari yang aktif (n-3) asam lemak dalam aktivitas mereka di hati sehingga mengakibatkan penurunan lebih besar dalam sintesis trigliserida (Haglund et al, 1991).

Selain vitamin E, dalam tauge juga terkandung niasin. Niasin merupakan bagian dari vitamin B-kompleks, yang disebut juga vitamin B3. Banyak terdapat dalam biji-bijian dan kacang-kacangan (Sotyaningtyas, 2007). Niasin memiliki kemampuan menghambat aktivitas enzim adenilat siklase, yang mengakibatkan konsentrasi cAMP dalam jaringan adiposa rendah. Dengan demikian, aktivitas *hormone-sensitive lipase* berkurang, yang menyebabkan mobilisasi asam lemak dari jaringan adiposa menurun, dan mengakibatkan berkurangnya substansi lipoprotein di hati, sehingga pembentukan VLDL, LDL dan kolesterol total menurun (Sutarpa, 2005).

Penelitian menunjukkan bahwa niasin menghambat enzim *diacylglycerol acyltransferase-2*, enzim yang diperlukan untuk sintesis trigliserida, pada hepatosit secara kompetitif maupun non-kompetitif. Penghambatan sintesis trigliserida oleh niasin menyebabkan peningkatan degradasi apo B intrasel dan penurunan sekresi partikel VLDL dan LDL (Kamanna dan Kashyap, 2003).

Meningkatnya niasin tersebut akan menghambat pemecahan lemak menjadi molekul-molekul lemak yang lebih kecil. Hal ini mengakibatkan terjadinya pengurangan jumlah lemak yang dapat diabsorpsi di usus dan menghambat hidrolisis trigliserida oleh *hormone-sensitive* lipase sehingga mengurangi transport asam lemak bebas ke hati dan mengurangi sintesis trigliserida hati. Asam nikotinat (niasin) dapat menurunkan trigliserida sebesar 35-45% (Suyatna, 2011). Akibatnya, produksi kolesterol total, LDL, trigliserida plasma menurun dan diikuti dengan meningkatnya HDL (Sutarpa, 2005).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis data didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan kadar serum trigliserida antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak taube (*Vigna radiata (L)*) dengan dosis 100 mg.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan adanya penelitian lanjutan yang mendukung hasil penelitian ini sehingga dapat dijadikan acuan penelitian selanjutnya. Saran-saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang manfaat taube, terutama untuk uji efektivitas ekstrak taube terhadap zat aktif yang dikandungnya yang dapat menurunkan kadar trigliserida serum.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang mekanisme perlakuan pada hewan coba yang dapat mengganggu metabolisme trigliserida sehingga kelompok kontrol dan perlakuan mendapatkan pengaruh yang signifikan terhadap uji penelitian.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan model tikus hipertrigliseridemia yang ideal.
4. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya ada suatu perbaikan dalam hal metode penelitian terutama tentang penghitungan dosis ekstrak taube sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap penurunan trigliserida serum.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, J. M. F. 2010. Dislipidemia. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V*. Jakarta : Interna Publising
- Adiputro DL, Khotimah H, Widodo MA, Romdoni R, Sargowo D. 2013. Cathecinsin ethanolic extracts of *Garcinia mangostana* fruit pericarp and anti-inflammatory effect in atherosclerotic rats. *Journal Exp. Integr. Medicine* 3(2):137-40.
- Almatsier, Sunita. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraeni, C.D., Subandono J, Kustiwinarni. Pengaruh Pemberian Angkak terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Cermin Dunia Kedokteran*. 2009. 36(2): 94-95.
- Anwar B., 2004. *Dislipidemia sebagai Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Jantung Koroner*. E-USU Repository, Universitas Sumatera Utara.37.
- Aryani, E., 2006. *Penetapan Kandungan Kolesterol dalam Kuning Telur pada Ayam Petelur*. Balai penelitian Ternak. Bogor
- Astawan, M. 2005. *Kacang Hijau, Antioksidan yang Membantu Kesuburan Pria*. http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_ntrtnhlth_kacanghijau.php.(11 Juli 2014).
- Atman. 2007. *Teknologi Budidaya Kacang Hijau (Vigna radiata (L.)) di Lahan Sawah*. Sumatera Barat: Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Bresnahan, J. *Biological and Physiological Data on Laboratory Animal*. Jurnal 15. Kansas State University; 2004
- Budiarto, E. (2001). *Biostatistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Agung Ceto.
- Buhler D.R., Miranda Cristobal. 2000. *Antioxidant Activities of Flavonoids*. Linus Pauling Institute Oregon State University. ipi.oregonstate.edu. (diakses 11 November 2007)
- Constantinides, P. 1994. *General Pathobiology, Appleton and Lange*. New Yersey.
- Daniluk, Julie. 2011. "Five Reasons to Add Bean Sprouts to Your Salads". <http://www.chatelaine.com/wp->

content/uploads/2011/03/991d943a42d5b742556e1703df10.jpeg (diakses 16 Juni 2014)

European Atherosclerosis Society. 2011. <http://www.eas-society.org/guidelines-2.aspx>. (diakses 24 September 2012)

Gunawan, Setiabudy, Nafrialdi, & Elysabeth. 2009. *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 5. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik, FK UI.

Guyton, A. C. dan Hall, J. E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Jakarta: EGC

Haglund O, Luostarinen R, Wallin R, Wibell L & Saldeen T. 1991. The Effects of Fish Oil on Triglycerides, Cholesterol, Fibrinogen and Malondialdehyde in Humans Supplemented with Vitamin E. *Journal Departments of Forensic Medicine and Internal Medicine, University of Uppsala, Uppsala, Sweden*. J Nutr. 1991 Feb;121(2):165-9.

Hardhani, A.S, 2008. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Salam (Eugenia polyantha) terhadap Kadar Triglycerida Serum Tikus Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Univ. Diponegoro. Semarang

Healthista. 2013. "Expert Report – The Truth about Vitamin D". <http://www.healthista.com/wp-content/uploads/2013/11/Egg-Yolk.jpg> (diakses 2 Februari 2015)

Jeppesen J, Hein HD, Suadicani, Gyntelberg F. 1998. *Tryglyceride Concentration and Ischaemic Heart Diseases in the Copenhagen Male Study*. *Circulation* 97:1029-1036

Jing He, Juan Lin, Jing Li, Zhang, Sun, & Zeng. 2008. Dual Effects of Ginkgo biloba Leaf Extract on Human Red Blood Cells. *Journal compilation. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*. Doi: 10.1111/j.1742-7843.2008.00354.x

Kamanna, V dan M . Kashyap. 2003. Mechanism of Action of Niacin. *The American Journal of Cardiology*. 101 (8): 20-26.

Kee, Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Edisi 6. Jakarta : EGC.

Koswara. 2009. *Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek)*. eBook Pangan.com

- Kurnadi, Kemal Adyana. 2001. *Dasar-Dasar Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Maulana, A.I. 2010. *Pengaruh Ekstrak Tauge (Phaseolus radiatus) terhadap Kerusakan Sel Ginjal Mencit (Mus musculus) yang Diinduksi Parasetamol*. Skripsi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Murray, Granner, Mayes & Rodwell. 2009. *Biokimia Harper Edisi 27*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Nugroho, H. S. W. 2008. *Metabolisme Lipid*.
http://static.schoolrack.com/files/14204/34773/5-metabolisme_lipid.doc
(diakses 8 Desember 2014)
- Nurchayaningtyas, R. H. 2012. *Efek Antihiperlipidemia Susu Kacang Kedelai (Glycine max (L.) Merr.) pada Tikus Jantan yang Diberi Diet Tinggi Kolesterol dan Lemak*. Skripsi. Sarjana Farmasi FMIPA UI. Depok.
- Permenkes RI, No.43/MenKes/Per/III/2013, Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium yang Baik
http://www.hukor.depkes.go.id/up_prod_permenkes/PMK_No._43_ttg_Penyelenggaraan_Laboratorium_Klinik_Yang_Baik.pdf
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Prasetyo, Sarjadi, & Pudjadi. Pengaruh Injeksi Inisial Adrenalin dan Diet Kuning Telur Terhadap Kadar Lipid, Jumlah Sel Busa dan Ketebalan Aorta Abdominalis Tikus Wistar. *Jurnal Kedokteran Media Medika Indonesiana*. 2007 vol 38 no1-7
- Purwono, R. Hartono, 2005. *Kacang Hijau*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahayu, M, 2011. http://eprints.undip.ac.id/33717/4/Bab_3.pdf (diakses 20 Februari 2015)
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan, Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia. *Journal Biotrends*. 4(1): 5-9.
- Rossner S. Obesity, 2002. *The Disease of The Twenty Century*. *International Journal of Obesity*. Dalam: Wira Gotera et al., 2006. Hubungan Antara Obesitas Sentral Dengan Adiponektin Pada Pasien Geritari Dengan PJK.

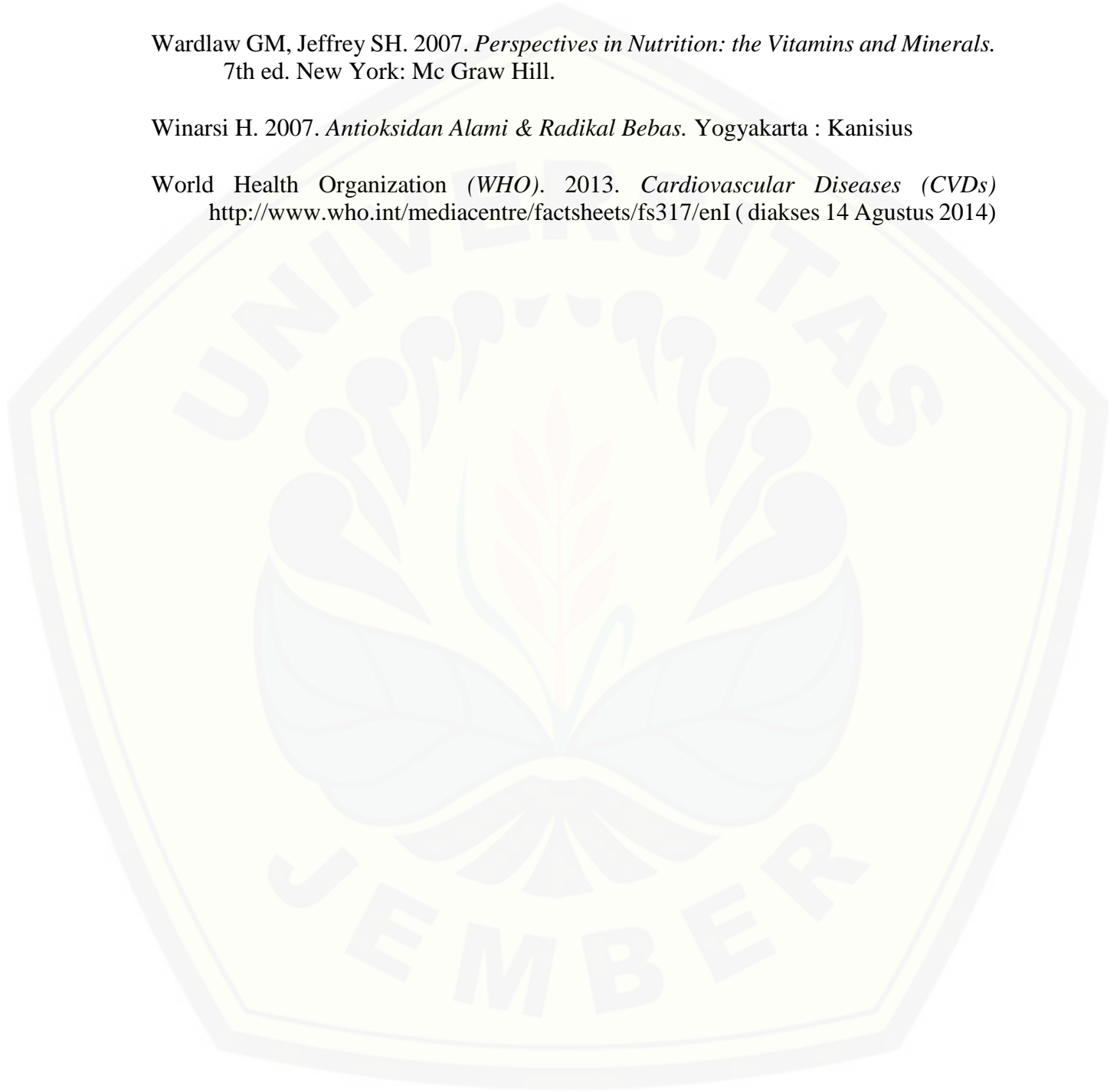
- Rukmana, R., 2004. *Kacang Hijau: Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahebkar, A. 2014. Dual effect of curcumin in preventing atherosclerosis: the potential role of pro-oxidant-antioxidant mechanisms. *Natural Product Research*. <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2014.956212>
- Sastroamidjojo S., 2000. *Pegangan Penatalaksanaan Nutrisi Pasien*. Perhimpunan Dokter Gizi Medik Indonesia. Jakarta.
- Shahid, A.A. 2012. Biological activities of extract and isolated compounds from *Bauhinia galpinii* (Fabaceae) and *Combretum vendae* (combretaceae) as Potential Antidiarrhoeal Agents. *Thesis. Phytomedicine programme, Department of Paraclinical Sciences, Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria* (111-112)
- Sotyaningtyas, C. 2007. "Sehat dan Segar dari Alam". http://theezayoe.blogspot.com/2007_07_01_archive.html (diakses 18 Desember 2014)
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Cetakan Keempat. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprpto, H.S., 2007. *Bertanam Kacang Hijau*. Cet. XX, Penebar Swadaya. Jakarta
- Supriyono, M. 2008. Faktor - Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Kelompok Usia ≤ 45 Tahun. Semarang: Universitas Diponegoro
- Sutarpa, I.N., 2005. *Pengaruh Suplemen Kapu-Kapu (*Pistia stratiotes* L) dalam Ransum terhadap Kolesterol pada Serum dan Daging Ayam Kampung*. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.
- Suyatna, F.D. 2011. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta: Badan Penerbit FK UI
- Tiano, J.P., 2011. Estrogen Receptor Activation Reduces Lipid Synthesis in Pancreatic Islets and Prevents β cell failure in rodent models of type 2 diabetes. *Journal Clin. Inves.* (121) no: 8
- U.S. Departement of Health and Human Services. 2001. Third Report of the National Cholesterol Education Program Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adult (Adult Teratment Panel III). *NIH Publication* No. 01-3670

Unitly, A.J.A. 2008. *Efektivitas Pemberian Tepung Kedelai dan Tepung Tempe terhadap Kinerja Uterus Tikus Ovariectomi*. Bogor: Tesis. Magister Biologi IPB

Wardlaw GM, Jeffrey SH. 2007. *Perspectives in Nutrition: the Vitamins and Minerals*. 7th ed. New York: Mc Graw Hill.

Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Yogyakarta : Kanisius

World Health Organization (WHO). 2013. *Cardiovascular Diseases (CVDs)*
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> (diakses 14 Agustus 2014)



LAMPIRAN A. Etik Penelitian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS JEMBER

KOMISI ETIK PENELITIAN

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121 – Email :
fk_unej@telkom.net

KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK
ETHICAL APPROVA

Nomor : 549/H25.1.11/KE/2014

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

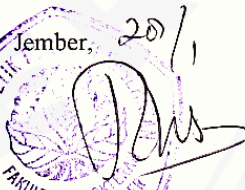

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TAUGE (*Vigna radiate* (L)) TERHADAP KADAR SERUM TRIGLISERIDA PADA TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIBERI DIET KUNING TELUR

Nama Peneliti Utama : Fairuztya Naila Maris (NIM. 112010101074)
Name of the principal investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

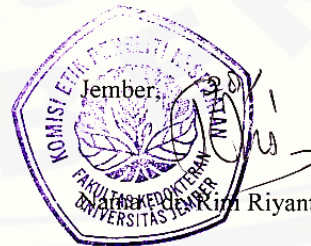
Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above mentioned proposal.

Jember, 20/1, 2014

 Rini Riyanti, Sp.PK


Tanggapan Anggota Komisi Etik

(Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lainnya)

- Pemilihan, perawatan, perlakuan dan ~~perawatan~~ pemukiman hewan coba sesuai dgn buku pedoman etika penelitian kesehatan
- Mohon diperhatikan kalibrasi alat dan kontrol kualitas reagen untuk pemeriksaan *Lactan triglicerida* agar didapatkan hasil yg akurat



2014

Kim Riyanti, Sp.PK

LAMPIRAN B. Data Pemeriksaan Kadar Serum Triglicerida Tikus Wistar

Hasil Pemeriksaan Darah Tikus Tanggal 25 November 2013			
No	ID	Kadar Triglicerida	Rata-Rata
1	K(-).1	56	69,2
2	K(-).2	68	
3	K(-).3	48	
4	K(-).4	86	
5	K(-).5	88	
No	ID	Kadar Triglicerida	Rata-Rata
1	K(+).1	111	92
2	K(+).2	104	
3	K(+).3	79	
4	K(+).4	95	
5	K(+).5	71	
No	ID	Kadar Triglicerida	Rata-rata
1	P1.1	60	63,2
2	P1.2	49	
3	P1.2	70	
4	P1.3	50	
5	P1.3	87	
No	ID	Kadar Triglicerida	Rata-rata
1	P2.1	42	53
2	P2.2	61	
3	P2.3	50	
4	P2.4	60	
5	P2.5	52	
No	ID	Kadar Triglicerida	Rata-rata
1	P3.1	74	84,8
2	P3.2	47	
3	P3.3	88	
4	P3.4	96	
5	P3.5	119	

LAMPIRAN C. Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS**Uji Normalitas**

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar TG	K -	.228	5	.200 [*]	.908	5	.453
	K +	.181	5	.200 [*]	.947	5	.713
	P 1	.198	5	.200 [*]	.906	5	.445
	P 2	.215	5	.200 [*]	.927	5	.578
	P 3	.183	5	.200 [*]	.968	5	.862

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas**Test of Homogeneity of Variances**

Kadar TG

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.325	4	20	.295

Uji One-Way ANOVA**ANOVA**

Kadar TG

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4836.240	4	1209.060	4.079	.014
Within Groups	5927.600	20	296.380		
Total	10763.840	24			

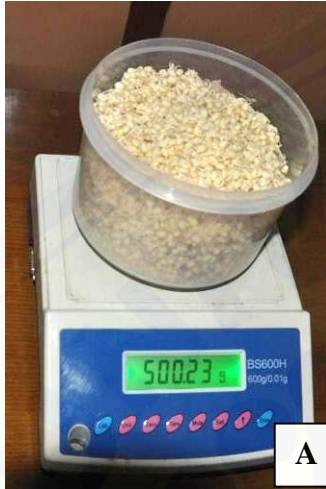
Uji Post Hoc Tukey**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Kadar TG

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K -	k +	-22.800	10.888	.261	-55.38	9.78
	p 1	6.000	10.888	.981	-26.58	38.58
	p 2	16.200	10.888	.582	-16.38	48.78
	p 3	-13.800	10.888	.713	-46.38	18.78
K +	K -	22.800	10.888	.261	-9.78	55.38
	p 1	28.800	10.888	.099	-3.78	61.38
	p 2	39.000*	10.888	.014	6.42	71.58
	p 3	9.000	10.888	.919	-23.58	41.58
P 1	K -	-6.000	10.888	.981	-38.58	26.58
	k +	-28.800	10.888	.099	-61.38	3.78
	p 2	10.200	10.888	.879	-22.38	42.78
	p 3	-19.800	10.888	.391	-52.38	12.78
P 2	K -	-16.200	10.888	.582	-48.78	16.38
	k +	-39.000*	10.888	.014	-71.58	-6.42
	p 1	-10.200	10.888	.879	-42.78	22.38
	p 3	-30.000	10.888	.080	-62.58	2.58
P 3	K -	13.800	10.888	.713	-18.78	46.38
	k +	-9.000	10.888	.919	-41.58	23.58
	p 1	19.800	10.888	.391	-12.78	52.38
	p 2	30.000	10.888	.080	-2.58	62.58

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LAMPIRAN D. Dokumentasi Penelitian1. Pembuatan Ekstrak Tauge (*Vigna radiata* (L)) dengan Metode Perkolasi**A****B****C****D****E****F**

Keterangan:

A : Pengukuran berat tauge

B : Perendaman 24 jam

C : Perkolasi

D : Penyaringan dengan kertas saring

E : Disaring dengan rotary evaporator

F : Filtrat yang di water bath (T=200°C)

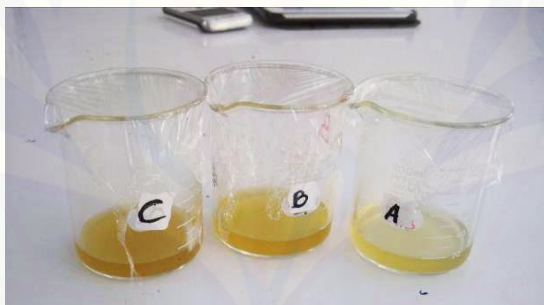
2. Kandang dan Pemeliharaan Tikus Wistar



3. Injeksi Inisial Adrenalin



4. Penyondean Ekstrak Tauge (*Vigna radiata* (L)) dan Kuning Telur



5. Pengambilan Darah Tikus pada hari ke-43



Pengambilan sampel melalui jantung tikus



Sampel darah untuk pemeriksaan kadar trigliserida serum