



**Efek Minyak Atsiri dari Bawang Putih (*Allium sativum*)
terhadap Kadar Albumin Plasma pada Tikus yang Diberi
Diet Kuning Telur**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN KARYA TULIS ILMIAH
Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh:
Raja Erinda
G2A 005 153

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah dari:

Nama : Raja Erinda

NIM : G2A005153

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Diponegoro

Bagian : Biokimia

Judul : **Efek Miyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap**

Kadar Albumin Plasma Tikus yang Diberi Diet Kuning Telur

Pembimbing : dr. Innawati Jusup, M. Kes

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 11 Agustus 2009

Pembimbing

dr.Innawati Jusup,MKes

NIP. 131993338

HALAMAN PENGESAHAN

**Efek Miyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap
Kadar Albumin Plasma Tikus yang Diberi Diet Kuning Telur**

yang disusun oleh:
Raja Erinda
G2A 005 153

telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis
Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada tanggal 15 Agustus 2009
dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI LAPORAN

Penguji,

Pembimbing,

dr.Akhmad Ismail, M.Si.Med
NIP. 132163894

dr.Innawati Jusup,MKes
NIP. 131993338

Ketua Penguji,

dr. Dodik Pramono, MsiMed

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
ABSTRAK BAHASA INDONESIA	ix
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Lipid.....	5

2.1.1.	Definisi dan Fungsi	5
2.1.2.	Kolesterol.....	7
2.1.2.1.	Mekanisme Pengangkutan Kolesterol	8
2.1.3.	Lipoprotein.....	9
2.1.3.1.	LDL.....	10
2.1.4.	Pengaruh Diet Kuning Telur terhadap Profil Lipid.....	11
2.1.5.	Hiperlipidemia	12
2.2.	Albumin	12
2.2.1.	Definisi dan Metabolisme	12
2.2.2.	Pengukuran dan Kadar Normal.....	14
2.2.3.	Hipoalbuminemia dan Penyakit kardiovaskuler	14
2.3.	Minyak Atsiri	15
2.3.1.	Definisi dan Kandungan	15
2.3.2.	Minyak Atsiri Bawang Putih	17
2.4.	Kerangka Teori.....	20
2.5.	Kerangka Konsep	21
2.6.	Hipotesis	22

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Ruang lingkup penelitian	23
3.1.1. Ruang lingkup keilmuan.....	23
3.2.1. Ruang lingkup tempat.....	23
3.1.1. Ruang lingkup waktu.....	23
3.2. Jenis Penelitian.....	23
3.3. Populasi dan sampel	25
3.3.1. Populasi penelitian	25
3.3.2. Sampel penelitian	26
3.4. Alat dan Bahan.....	26
3.4.1. Alat Penelitian.....	26
3.7.2. Bahan Penelitian.....	26
3.5. Cara Kerja	27
3.6. Alur Penelitian	28
3.7. Analisis Data.....	29
BAB 4 HASIL PENELITIAN	30
BAB 5 PEMBAHASAN	32

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	35
3.6.1. Kesimpulan	35
3.6.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN 1	41
LAMPIRAN 2	42
LAMPIRAN 3	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Boxplot Kadar Albumin Plasma	7
----------	------------------------------------	---

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Pengukuran Kadar Albumin Plasma.....	30
Tabel 2 Hasil Post Hoc Kadar Albumin Plasma	31

Efek minyak atsiri dari bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kadar albumin plasma pada tikus yang diberi diet kuning telur

Raja Erinda¹, Innawati Jusup²

ABSTRAK

Latar Belakang: Bawang putih telah banyak dipakai untuk bumbu masak dan obat tradisional. Dalam bentuk minyak atsiri, garlic dipercaya dapat mencegah insiden penyakit cardiovascular, menurunkan profil lipid darah, dan menurunkan reaksi inflamasi. Sebagai anti oksidan, minyak atsiri dari bawang putih dapat menurunkan radikal bebas yang menyebabkan penurunan kadar albumin plasma. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pemberian minyak atsiri bawang putih terhadap kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi diet kuning telur.

Metoda: Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel terdiri dari 21 ekor tikus wistar jantan delapan minggu yang diberi diet kuning telur. Sampel dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (K1), kelompok kontrol positif (K2), dan kelompok perlakuan (P). Kelompok K1 hanya diberi pakan standar selama penelitian berlangsung. Kelompok K2 dan P diberi pakan standar dan diet kuning telur 1,5 gram selama dua minggu. Setelah itu kelompok K2 diberi pakan standar dan kelompok P diberi minyak atsiri *Allium sativum* satu tetes setiap hari selama tiga minggu. Dosis minyak atsiri yang diberikan sebanyak 0,05 ml. Data didapat dari pengukuran kadar albumin plasma dan diuji dengan uji *One Way Anova*.

Hasil: Kadar albumin plasma kelompok K1 ($3,0 \pm 0,1$) lebih rendah daripada K2 ($3,3 \pm 0,2$) tapi lebih tinggi daripada kelompok P ($3,0 \pm 0,3$). Tes dengan One way anova menunjukkan perbedaan yang signifikan an $p = 0,018$ ($p < 0,05$). Pada uji Pos Hoc didapatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok K1 dan K2, juga antar kelompok K2 dan P

Kesimpulan: Terdapat perbedaan signifikan antara kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri berupa penurunan kadar albumin plasma yang signifikan pada tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih.

Kata kunci: minyak atsiri, *Allium sativum*, kadar albumin plasma

1)Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

2)Staf pengajar bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

The effect of garlic (*Allium sativum*) to albumin level on wistar rats which received egg yolk diet

Raja Erinda¹, Innawati Jusup²

ABSTRACT

Background: : Garlic are used by many people for spices and herbal. In form of essential oil, garlic is believed can prevent the incidence of cardiovascular disease, reduce lipid profile in blood, inflammation, and antioxidant. As antioxidant, it can be reducing the effect of free oxidant who can induced low albumin synthesis by liver. The objective of this study is to investigate the effect of garlic essential oils on albumin plasma of wistar rats which were induced by egg yolk diet.

Methods: This experimental study utilized post test only control group design. Twenty one male wistar rats were randomized into three treatment groups; negative control group K1, positive control group K2, and treatment group P. K1 group only fed with pellets and water ad libitum throughout the experiment without any treatments. K2 group and P group were given pellets water ad libitum everyday throughout the experiment and 1,5 gram egg yolk supplement for two weeks. After two weeks the K2 group were given pellets and water ad libitum without any treatments while the P group were given 0,05 ml *Allium sativum* essential oil everyday for three weeks. After three weeks of treatment, wistar rats were terminated. Albumin plasma level was measured in private laboratory. The hypothesis test was using One way Anova test.

Result: Albumin plasma level in K1 group was ($3,0 \pm 0,1$) lower than K2 group ($3,3 \pm 0,2$) but higher than P group ($3,0 \pm 0,3$). One way anova test between groups show difference between groups $p=0,018$ ($p<0,05$). Post Hoc test show significant difference between K1 group and K2 group, also K2 with P

Conclusion: There was significant difference of albumin plasma level on wistar rats which received *Allium sativum* essential oil compared with wistar rats which did not receive *Allium sativum* essential oil. The difference was albumin plasma level on wistar rats which received *Allium sativum* essential oil was lower than rats which not receive *Allium sativum* essential oil

Key words: essential oil, *Allium sativum*, albumin plasma level

¹ Student of Faculty of Medicine, Diponegoro University, Semarang

² Lecturer of Biochemistry Department, Diponegoro University, Semarang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar belakang masalah

Hiperlipidemia merupakan masalah global yang banyak menjadi sorotan di masyarakat. Salah satu konsekuensi hiperlipidemia yang paling penting adalah peningkatan kolesterol serum yang merupakan faktor predisposisi terjadinya aterosklerosis.¹ Aterosklerosis selanjutnya dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian baik di negara maju maupun negara berkembang. Tujuh belas juta orang di dunia meninggal karena penyakit kardiovaskuler pada tahun 2005. Delapan puluh persen dari angka kematian ini terjadi di negara berkembang. Apabila masalah ini tidak segera diambil tindakan yang benar, maka mulai tahun 2015 diperkirakan sekitar 20 juta orang setiap tahun akan meninggal karena penyakit kardiovaskuler.²

Hiperlipidemia didefinisikan sebagai peningkatan setiap atau semua lipid dalam plasma, yang meliputi hipertrigliseridemia, hiperkolesterolemia, peningkatan nilai VLDL (*very low density lipoprotein*), LDL (*low density lipoprotein*), kilomikron, dan penurunan nilai HDL (*high density lipoprotein*). Kolesterol dan trigliserid,maupun LDL dapat teroksidasi, menyebabkan pembentukan radikal bebas yang diketahui merusak sel-sel endotel. Kerusakan ini akan mencetuskan reaksi inflamasi yang diduga akan berpengaruh terhadap perubahan kadar albumin plasma.

Minyak atsiri dari bawang putih merupakan salah satu bahan herbal potensial yang sering digunakan belakangan ini. Kandungan – kandungan di dalam minyak atsiri bawang putih, termasuk diantaranya *diallyl disulphide* (DADS), diduga mempunyai fungsi fisiologis yang sangat luas. DADS dikenal sebagai anti kanker, anti trombotik, anti radang, penurun tekanan darah, dan dapat menurunkan kolesterol darah.^{3,4} Minyak atsiri bawang putih diketahui pula memiliki sifat antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas pencetus pembentukan ateroma. Banyak penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antar konsumsi bawang putih dengan penurunan penyakit kardiovaskuler, seperti aterosklerosis, jantung koroner, dan hipertensi, namun belum ada penelitian yang menyatakan korelasi antara konsumsi bawang putih terhadap kadar albumin yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler.

Berdasarkan landasan tersebut diatas, peneliti tertarik untuk membuktikan efektivitas minyak atsiri dari bawang putih terhadap kadar albumin plasma pada tikus yang diberi diet kuning telur.

1.2. Rumusan masalah

Apakah minyak atsiri dari bawang putih (*Allium sativum*) mempunyai efek terhadap perubahan kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi diet kuning telur?

1.3. Tujuan penelitian

1.3.1. Tujuan penelitian umum

Membuktikan ada perbedaan kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri.

1.3.2. Tujuan penelitian khusus

1. Membuktikan ada perbedaan kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi diet kuning telur dengan tikus wistar yang diberi diet standar
2. Membuktikan ada perbedaan kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri

1.4. Manfaat penelitian

1. Memberikan informasi tentang potensi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kadar albumin plasma tikus wistar
2. Memberikan landasan teori dalam pembuatan produk dari minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) sebagai suplemen pencegah cedera endotel bagi pasien hiperlipidemia
3. Memberikan landasan teori bagi penelitian selanjutnya pada manusia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini akan memberikan uraian tentang pengaruh lipid terhadap metabolisme tubuh dan cedera endotel yang melibatkan sel imun yakni monosit serta peran antioksidan untuk mencegah cedera endotel.

2.1 LIPID

2.1.1 Definisi dan fungsi

Sejumlah senyawa kimia dalam makanan (eksogen) dan dalam tubuh (endogen) digolongkan dalam lipid. Senyawa tersebut adalah (1) lemak netral, dikenal juga sebagai trigliserida, (2) fosfolipid, (3) kolesterol, (4) asam lemak bebas. Pada sebagian besar lipid yang terdapat di alam terdiri dari 98-99% trigliserid. Lipid plasma mempunyai persamaan sifat fisika dan kimia tertentu. Secara kimia, gugusan dasar lipid trigliserida dan fosfolipid adalah asam lemak, yang merupakan asam organik hidrokarbon sederhana berantai panjang. Trigliserida adalah estergliserol, suatu alkohol trihidrat dan asam lemak yang tepatnya disebut triasilgliserol. Sifat fisik trigliserid ditentukan oleh proporsi dan struktur kimia yang membentuknya. Semakin banyak mengandung asam lemak rantai pendek dan ikatan tidak jenuh semakin lunak dan cair lemak tersebut.⁷ Walaupun kolesterol tidak mengandung asam lemak, inti sterolnya disintesis dari hasil degradasi molekul asam lemak, hingga memberi banyak sifat kimia dan fisika seperti lipid lainnya.⁸ Lipid berdasarkan modifikasi dari Klasifikasi

Blood secara umum terbagi menjadi 3 yaitu: lipid sederhana, lipid kompleks serta prekursor dan derivat lipid.⁶

Lipid adalah senyawa biomolekul yang tidak larut air, sehingga terikat pada plasma sebagai mekanisme transport dalam serum. Lipid dapat diekstraksi dengan pelarut organik, seperti eter, benzene, kloroform dan tetraklorometana.⁵ Lipid penting karena memiliki nilai energi yang tinggi, bahan isolasi dan pelindung dan terdapat pada jaringan-jaringan subkutan dan mengelilingi organ-organ tertentu misalnya: jaringan syaraf. Triasilgliserol terutama digunakan dalam tubuh untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolisme; fungsi lipid ini mempunyai peranan yang hampir sama dengan karbohidrat. Beberapa lipid, khususnya kolesterol, fosfolipid, dan derivat – derivatnya, digunakan di seluruh tubuh untuk menyediakan fungsi intrasel lain.

Sebagian besar trigliserida dalam makanan dipecahkan oleh lipase pankreas menjadi asam lemak dan 2-monogliserida. Sebagian kecil dalam bentuk digliserid. Setelah masuk ke dalam enterosit (sel pencernaan) asam lemak ini direkombinasi lagi untuk membentuk trigliserid baru. Kemudian trigliserid tersebut terkumpul di dalam retikulum endoplasma yang selanjutnya di dalam apparatus golgi membentuk gelembung yang mengandung kolesterol yang sudah diasorpsi serta fosfolipid. Gelembung ini disebut kilomikron. Kilomikron ini akan membawa trigliserid dalam aliran limfe kemudian masuk ke darah.⁸

Kolesterol siap diserap dari usus halus jika terdapat empedu, asam – asam lemak, dan getah pankreas. Hampir semua kolesterol yang diserap tergabung dalam kilomikron masuk ke sirkulasi melalui aliran limfatik.

2.1.2 Kolesterol

Kolesterol terdapat dalam diet semua orang, dan dapat diabsorpsi dari saluran pencernaan masuk limfe usus. Kolesterol sangat larut dalam lemak, tetapi hanya sedikit larut dalam air, dan dapat membentuk ester dengan asam lemak. Kolesterol merupakan komponen struktural esensial yang membentuk membran sel serta lapisan eksternal lipoprotein. Selain itu dari sudut biokimia kolesterol memiliki makna penting karena menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid yang sama pentingnya seperti asam empedu, hormon korteks adrenal, hormon seks, vitamin D, glikosida jantung. Kolesterol juga merupakan steroid yang banyak dikenal karena hubungannya dengan arterosklerosis.⁹

Biosintesis kolesterol terdiri dari 5 tahap yakni; (1) sintesis HMG KoA dari asetil-KoA yang kemudian dengan bantuan enzim HMG KoA reduktase membentuk mevalonat, (2) pembentukan unit isoprenoid dari mevalonat dengan menghilangkan CO₂, (3) enam unit isoprenoid berkondensasi membentuk intermediet skualen, (4) siklisasi skualen untuk menghasilkan senyawa induk, yaitu lanosterol, (5) kolesterol dibentuk dari lanosterol.⁹

Regulasi sintesis kolesterol dilakukan di dekat awal lintasan, yaitu pada tahap HMG KoA reduktase. Selain itu terdapat mekanisme HMG KoA reduktase di hati dihambat oleh mevalonat melalui mekanisme umpan balik. Sintesis kolesterol juga dihambat oleh LDL-kolesterol yang diambil oleh reseptor LDL.⁹

2.1.2.1. Mekanisme pengangkutan kolesterol

Sebagian besar kolesterol ditemukan dalam bentuk teresterifikasi. Kolesterol diangkut di dalam lipoprotein pada plasma dan proporsi terbesar kolesterol terdapat di dalam LDL. Ester kolesterol dari makanan dihidrolisis menjadi kolesterol kemudian bercampur dengan kolesterol yang tidak teresterifikasi dari makanan serta kolesterol empedu sebelum penyerapan di usus dengan lipid lainnya. Kemudian disatukan dalam bentuk kilomikron di usus. Setelah melalui aliran limfe dan pembuluh darah di jaringan oleh lipoprotein lipase membentuk sisa kilomikron. Tetapi hanya 5% yang hilang. Sisanya diambil hati ketika sisa kilomikron bereaksi dengan reseptor LDL dan dihidrolisis menjadi kolesterol.⁹

Jumlah LDL reseptor pada permukaan sel diatur dengan ketat. Ketika jumlah kolesterol di sel meningkat jumlah reseptor LDL menurun sedangkan ketika sel membutuhkan banyak kolesterol maka jumlah reseptor LDL akan meningkat. Sistem ini akan mengatur agar jumlah kolesterol dalam sel tetap konstan. Sedangkan di dalam sel kolesterol akan mengalami esterifikasi oleh enzim ACAT (Asil KoA kolesterol asiltransferase).⁹

Kemudian hati juga membentuk VLDL. VLDL yang terbentuk mengangkut kolesterol ini ke plasma. Sebagian besar kolesterol ini tertahan pada IDL yang diambil oleh hati atau diubah menjadi LDL yang selanjutnya diambil oleh reseptor LDL di hati dan jaringan ekstrahepatik.⁹

Kolesterol seperti lipid tidak dapat larut dalam plasma darah, kecuali apabila ia berikatan dengan protein tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan lipoprotein yang berfungsi mentranspor lipid yang tidak larut dalam air¹⁰.

2.1.3 Lipoprotein

Seperti yang telah disebutkan, lipid sukar larut air maka dibutuhkan suatu zat pelarut yang dinamakan apoprotein. Saat ini dikenal 9 jenis apoprotein. Senyawa lipid yang bergabung dengan Apoprotein ini disebut lipoprotein. Pada keadaan paska absorpsi, yaitu bila tidak ada kilomikron dalam darah- lebih dari 95 persen lipid dalam bentuk ini.

Dengan ultrasentrifugasi pada manusia dapat dibedakan 6 jenis lipoprotein yaitu; HDL (High Density Lipoprotein), IDL (intermediate density Lipoprotein), LDL (Low Density lipoprotein), VLDL (very Low Density lipoprotein), kilomikron dan lipoprotein a kecil.¹¹

Untuk metabolismenya lipoprotein memiliki 3 jalur yaitu jalur metabolisme eksogen, metabolisme endogen dan reverse kolesterol transport. Kedua jalur pertama berhubungan dengan metabolisme

kolesterol, LDL dan trigliserid. Sedangkan jalur yang ketiga khusus mengenai metabolisme kolesterol HDL.¹¹

2.1.3.1 LDL

LDL memegang peranan penting terhadap kejadian aterosklerosis. Kelebihan kolesterol hampir seluruhnya dalam bentuk LDL. Hati tidak sanggup untuk menyingkirkan kolesterol yang dominan pada lipoprotein ini. Kolesterol yang tidak dapat disingkirkan ini akhirnya menumpuk pada dinding arteri. Hal ini nampaknya menjelaskan peningkatan kadar LDL yang sering diikuti pembentukan ateroma yang dini dan lebih parah. Sebagian ahli juga beranggapan bahwa peningkatan rasio LDL : HDL kolesterol merupakan yang paling prediktif terhadap resiko terjadinya penyakit jantung koroner.⁹

LDL sendiri memiliki sifat-sifat sebagai berikut; 1) Memiliki densitas 1,063-1,019, 2) Lipid utamanya adalah kolesterol ester, 3) Diameter 21,5.¹¹

Faktor makanan dapat berpengaruh terhadap LDL. Dengan mengurangi lemak total dalam makanan, khususnya lemak jenuh, biosintesis lipid pun dapat dikurangi. Selain itu obat-obatan dislipidemia juga dapat mengatur kadar LDL.^{7,11}

2.1.4. Pengaruh diet kuning telur terhadap profil lipid

Pada tikus, pemberian diet kuning telur memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol darah dan memperlihatkan peningkatan kadar LDL sebesar 1% dibandingkan dengan kelompok kontrol.¹³

Diet kuning telur yang kaya kolesterol dan trigliserid diuraikan oleh enzim lipase lambung, setelah sebelumnya diemulsikan oleh garam empedu. Hasil penguraiannya berupa asam lemak bebas dan dua monogliserid dalam bentuk misel dalam usus halus. Oleh epitel usus halus, asam lemak bebas dan monogliserid disintesis kembali menjadi trigliserid dan fosfolipid, kemudian bergabung dengan kilomikron, diangkut menuju hati dan jaringan. Sedang pada kolesterol, kecepatan sintesisnya dalam tubuh akan semakin menurun dengan semakin banyaknya kolesterol yang diabsorpsi.¹²

2.1.5. Hiperlipidemia

Hiperlipidemia merupakan istilah umum bagi peningkatan setiap atau seluruh lipid dalam plasma.²⁸ Hiperlipidemia akibat predisposisi genetic terhadap kelainan metabolisme lipid disebut sebagai hiperlipidemia primer. Sedangkan kadar lipid yang tinggi karena gangguan sistem disebut hiperlipidemia sekunder.

Kadar lipid berlebih akan menyebabkan kerusakan sel endotel pembuluh darah.³ Lipoprotein yang memiliki apo β -100 (VLDL, IDL, LDL) bila terdapat dalam jumlah yang banyak dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan deposisi kolesterol dan ester kolesterol

pada jaringan ikat dinding pembuluh arteri.⁹ Jaringan otot halus dan jaringan fibrosa di sekitarnya akan berproliferasi membentuk plak. Dengan berjalannya waktu, plak akan bertambah besar. Plak yang bertambah besar ditambah dengan garam kalsium yang ikut mengendap akan menyebabkan aterosklerosis. Aterosklerosis dapat menyebabkan timbulnya penyumbatan pembuluh darah yang dapat berakibat fatal bagi penderitanya. Plak yang terlepas juga dapat menyebabkan sumbatan pada pembuluh darah. Apabila plak ini menyumbat pembuluh darah yang cukup vital, misalnya pembuluh darah utama otak atau pembuluh darah koroner jantung, maka dapat menyebabkan stroke bahkan kematian mendadak karena serangan jantung.⁸

Kadar lipid normal sebenarnya sulit dipatok pada satu angka karena normal untuk seseorang belum tentu normal untuk orang lain¹¹. Kadar lipid normal dapat dilihat pada lampiran 1.

2.2. Albumin

2.2.1 Definisi dan metabolisme

Albumin adalah rantai peptida tunggal terdiri dari 585 asam amino dan mengandung 17 buah ikatan disulfida. Ikatan sulfida (S-S) mempertahankan stabilitas rantai. Konfigurasi albumin terdiri dari 67% alfa helix dan 10 % beta putaran.²⁹ Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia (kurang lebih 3,4 – 4,7g/dL) dan menyusun sekitar 60% dari total plasma. Sekitar 40% dari albumin terdapat dalam plasma, dan 60 % lainnya ditemukan ekstrasvaskuler.⁹ Hati menghasilkan

albumin dihasilkan 9- 12 gram perhari. Albumin pada mulanya disintesis sebagai preprotein. Peptida sinyalnya dilepaskan ketika preprotein melintas ke dalam sisterna retikulum endoplasma kasar, dan heksapeptida pada ujung terminal – N yang dihasilkan itu kemudian dipecah lebih lanjut disepanjang lintasan sekretorik. Produksi albumin dikontrol oleh perubahan tekanan osmotik koloid dan osmolalitas ruang ekstrasvaskular hati. Sintesis albumin ditingkatkan oleh insulin/T4 atau kortisol. Albumin tidak disimpan dalam tubuh. Albumin dikatabolisme sebanyak 9 – 12 gram/hari dengan pinoktosis oleh sel yang berdekatan dengan endotel pembuluh darah. Albumin mempunyai waktu paruh 16 – 18 jam, meninggalkan sirkulasi darah melalui interstitium ke sistem limfe dan kembali ke sirkulasi darah melalui ductus thoracicus. Peningkatan kadar albumin disebabkan karena dehidrasi, penggunaan glukokortikoid berlebihan, gagal jantung kongestif. Sedangkan penurunan kadar albumin didapatkan pada disfungsi hepar, malnutrisi, malnutrisi, diare, luka bakar, penyakit inflamasi dan kelainan idiopatik dan kongenital.

Karena massa molekulnya yang relatif rendah (kurang lebih 69 kDa) dan konsentrasinya yang tinggi, albumin diperkirakan bertanggung jawab atas 75 – 80% dari tekanan osmotik pada plasma manusia. Fungsi penting albumin yang penting lainnya adalah kemampuannya untuk mengikat berbagai macam ligand. Ligand ini mencakup asam lemak bebas (FFA), kalsium, hormon steroid tertentu, bilirubin, dan sebagian

triptofan plasma. Disamping itu, albumin memainkan peranan yang penting dalam transportasi tembaga di dalam tubuh. Sejumlah obat, termasuk sulfonamida, penisilin G, dikumarol dan aspirin terikat dengan albumin. Albumin juga sebagai sumber utama dari kelompok sulfidril, pengikat radikal bebas (jenis nitrogen dan oksigen). Disamping itu efek albumin sebagai antikoagulan dan antihrombotik. Efek ini diperkirakan karena albumin mengikat nitric oxide (NO), menghambat, mengaktivasi dan memperpanjang efek antiagregator. Preparat human albumin digunakan dalam terapi untuk syok hemoragik dan luka bakar.

2.2.2 Pengukuran kadar albumin

Pengukuran serum albumin menggunakan alat Cobas Mira Plus dengan reagen ABX Pentra.

2.2.3 Hipoalbuminemia dan penyakit kardiovaskuler

Hipoalbumin berhubungan dengan penyakit kardiovaskuler dengan meningkatkan kadar lipoprotein α , fibrinogen, dan asam arachidonic metabolit dalam plasma, agregasi platelet dan viskositas darah dan menurunkan kadar albumin plasma. Pada keadaan inflamasi, hepar memproduksi CRP dan globulin dalam jumlah yang tinggi. Sebagai kompensasi hal tersebut, kadar albumin yang diproduksi hepar mengalami penurunan dalam sintesisnya.

Mekanisme inflamasi berhubungan dan sebagai penyebab potensial penyakit kardiovaskuler melalui mekanisme langsung dan tidak langsung. Mekanisme langsung adalah mekanisme langsung penyebab inflamasi

termasuk cedera endotel dan proliferasi otot polos, sedangkan mekanisme tidak langsung melalui auto-antibody atau perubahan faktor resiko penyakit kardiovaskuler (koagulasi protein, lipid, metaboli oksidatif, atau homocysteine). Selain itu produk monosit terutama interleukin-1 yang merupakan mediator penting dari respon inflamasi diketahui menurunkan sintesis albumin di hati. Fungsi albumin sebagai antioksidan juga memegang peranan dalam hubungan hipoalbumin dan penyakit kardiovaskuler. Hal ini berkaitan dengan kemampuan albumin untuk mencegah peroksidasi lipid.

2.3. MINYAK ATSIRI

2.3.1. Definisi dan kandungan

Minyak atsiri dikenal dengan nama eteris tau minyak terbang (volatile oil), minyak esensial, minyak terbang, serta minyak aromatik yang dihasilkan tanaman. Minyak ini mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi dan mempunyai rasa getir (pungent taste), berbau wangi sesuai dengan tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air.¹⁸

Sebagian besar minyak atsiri umumnya diperoleh dengan penyulingan menggunakan uap atau disebut juga hidrosetilasi. Penyulingan dapat didefinisikan sebagai pemisahan komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut. Dalam industri minyak atsiri

dikenal 3 macam metode penyulingan, yaitu:1) Penyulingan dengan air (water destilation). 2) penyulingan dengan air dan uap (water and stem destilation) 3) penyulingan dengan uap langsung (steam destilation).¹⁹

Penyulingan dengan air pada metode ini, bahan yang akan disuling kontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di tas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu panas langsung, mantel uap, pipa uap melingkar tertutup, atau memakai pipa uap berlingkar terbuka dan berlubang.¹⁹

Penyulingan dengan air dan uap, pada metode ini bahan diletakkan diatas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas dari metode ini: 1) uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas. 2) bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas.

Penyulingan dengan uap, metode ini prinsipnya sama dengan di atas kecuali air tidak diisikan dalam ketel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat panas pada tekanan lebih dari 1 atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap berlingkar yang berpori yang terletak di bawah bahan, dan uap bergerak ke atas melalui bahan yang terletak di atas saringan.¹⁹

Secara umum minyak atsiri terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), kadang-kadang terdiri atas nitrogen (N) dan belerang (S). Selain itu minyak atsiri juga mengandung komponen yang tidak dapat menguap yaitu resin dan lilin, tetapi dalam jumlah yang kecil. Berdasarkan komposisi kimia dan unsur-unsurnya minyak atsiri dibagi dua, yaitu : *hydrocarbon* dan *oxygenated hydrocarbon*. *Hydrocarbon* memiliki unsur-unsur hidrogen (H) dan karbon (C). Jenis hidrokarbon yang terdapat dalam minyak atsiri sebagian besar terdiri atas : monoterpena (2 unit isoprena), seskuiterpena (3 unit isoprena), diterpena (4 unit isoprena), politerpena, parafin, olefin, dan hidrokarbon aromatik. Sedangkan *oxygenated hydrocarbon* mengandung unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O).¹⁸

2.3.2. Minyak atsiri bawang putih

Bawang putih memiliki komponen yang larut dalam air dan larut dalam lemak. Kedua komponen ini dapat menghambat sintesis kolesterol. Diantara komponen water-soluble SAC, S-ethylcysteine (SEC), dan S-propylcysteine (SPC), γ -glutamyl-S-allylcysteine (GSAC), γ -glutamyl-S-methylcystein (GSMC), γ -glutamyl-S-propylcysteine (GSPC). Komponen Lipid-soluble sulfur (diallyl sulfide, diallyl disulfide, diallyl trisulfide, dipropyl sulfide and dipropyl trisulfide) dalam konsentrasi rendah (0.05–0.5 mol/L) menghambat sintesis kolesterol sebanyak 10–15%), tetapi dapat menjadi sitotoksik pada konsentrasi tinggi (1.0–4.0 mol/L).

Bawang putih mengandung minyak atsiri yang mudah menguap di udara bebas. Minyak atsiri dari bawang putih diduga memiliki kemampuan antibakteri dan antiseptik. Sedangkan zat yang diduga memberi aroma bawang putih yang khas adalah alisin karena alisin mengandung sulfur dengan struktur tidak jenuh dan dalam beberapa detik saja terurai menjadi dialil disulfida. Bawang putih 100 gram mengandung air 66,2-71,0 g, kalori 95,0-122 kal, kalsium 26-42 mg, saltivine, sulfur 60-120 mg, protein 4,5-7g, lemak 0,2-0,3g, karbohidrat 23,1-24,6g, fosfor 15-109 mg, besi 1,4-1,5 mg, vitamin A,B,C, kalium 346-377mg, selenium dan scordinin.²⁰

Destilasi penguapan terdiri dari bawang putih terdiri dari dialil (57%), allyl methyl (37%), dymethyl (6%) dari mono hingga hexasulfide. Beberapa tipe komersial dari minyak bawang putih mengandung dialil disulfide (DADS, 26%), dialil trisulfid (DATS, 19%), allyl methyl trisulfid (15%), allyl methyl disulfid (13%), dialyl tetrasulfide (8%), allyl methyl tetrasulfide (6%), dymethyl trisulfide (3%), penta sulfide (4%), dan hexasulfide (1%). Sedangkan minyak atsiri bawang putih terdiri dari sembilan kali lebih banyak vinyl dithiins (5,7 mg/gm) dan allylsulfides (1,4 mg/g) dan empat kali lebih banyak ajoenes (0,4 mg/g).²¹

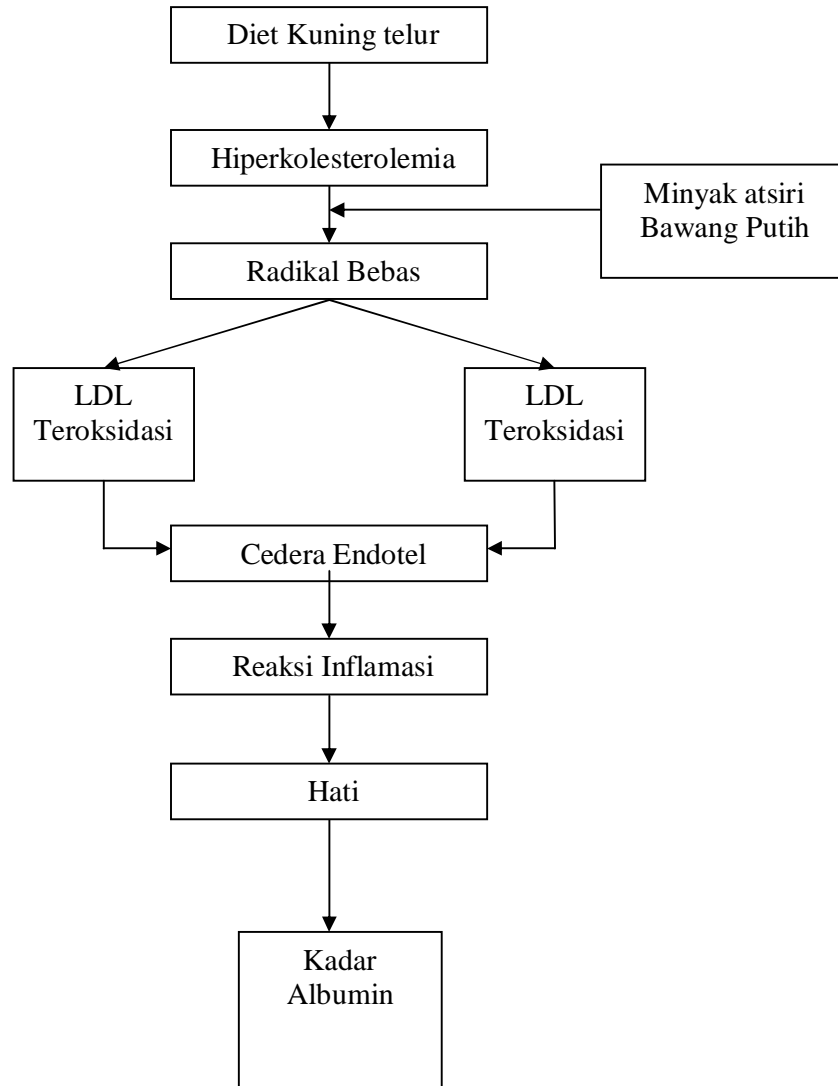
Beberapa komponen sulfur dari bawang putih seperti allicin, ajoene, S-allylcystein (SAC), dialil disulfide (DADS), S-methylcysteine sulfoxide dan S-allylcysteine sulfoxide bertanggung jawab sebagai properti terapi dari bawang putih. Dan pada penelitian sebelumnya

menunjukkan dialil disulfide menghambat enzim HMG KoA reductase di mikrosom dan menurunkan kolesterol pada hepatosit.²²

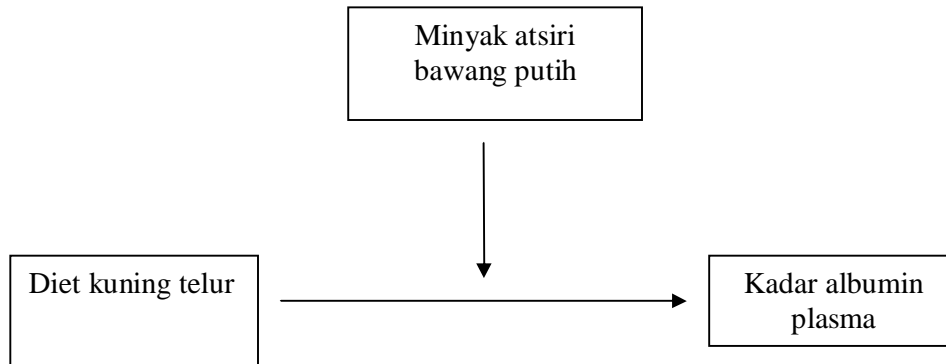
Pemberian minyak atsiri bawang putih yang setara dengan 1 gram bawang putih segar/kg BB/hari akan menurunkan kadar kolesterol, trigliserid serum, *pre β -lipoprotein* (VLDL), dan *β -lipoprotein* (LDL) serta meningkatkan *α -lipoprotein* (HDL), sehingga menurunkan rasio LDL : HDL. Bahan aktif yang berperan pada proses-proses tersebut adalah campuran *allyl propyl disulphide*, *diallyl disulphide*, dan bahan-bahan lain yang mengandung sulfur, tetapi yang paling penting adalah *diallyl disulphide* (DADS).²³

Senyawa DADS merupakan suatu *disulphide-oxyde* tidak jenuh.²³ DADS dapat menghambat kerja enzim 3-Hidroksi-3-metilglutaril-KoA (HMG-KoA) reduktase.²² Enzim HMG-KoA reduktase berperan sebagai katalisator dalam biosintesis kolesterol. Penghambatan terhadap HMG-KoA reduktase menyebabkan penurunan sintesa kolesterol dan meningkatkan jumlah reseptor LDL, yang artinya mencegah terjadinya atherosclerosis dan kerusakan yang lebih parah.

2.4 Kerangka teori



2.5. Kerangka konsep



2.5. Variabel penelitian

2.5.1. Variabel bebas

Sebagai variabel bebas adalah pemberian minyak atsiri dari *Allium sativum*.

2.5.2. Variabel tergantung

Sebagai variabel tergantung adalah kadar albumin plasma tikus wistar jantan.

Skala kedua variabel tersebut adalah rasio.

2.6. Definisi operasional variabel

2.6.1. Minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*)

Minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) berupa larutan minyak yang diperoleh melalui penyulingan uap kemudian diberikan melalui pipet dengan dosis 0,05 ml (satu tetes) setiap hari selama tiga minggu.

2.6.2. Diet kuning telur

Diet kuning telur ditentukan sebesar 0,5-1% BB tikus atau sekitar 1,5 gram, diberikan lewat sonde lambung setiap hari.

2.6.3. Kadar albumin plasma

Sampel untuk pemeriksaan kadar albumin plasma diperoleh dari aorta abdominalis tikus wistar jantan sebanyak 3cc dan dihitung menggunakan alat Cobas Mira Plus.

2.7. Hipotesis penelitian

Terdapat perbedaan antara kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Ruang lingkup penelitian

3.1.1. Ruang lingkup keilmuan

Penelitian ini meliputi bidang ilmu biokimia dan kimia

3.1.2. Ruang lingkup waktu

Penelitian berlangsung 12 minggu, enam minggu pertama pada Maret-April 2008 untuk kelompok kontrol positif dan perlakuan kemudian dilanjutkan enam minggu pada April-Juni 2009 untuk kelompok kontrol negatif

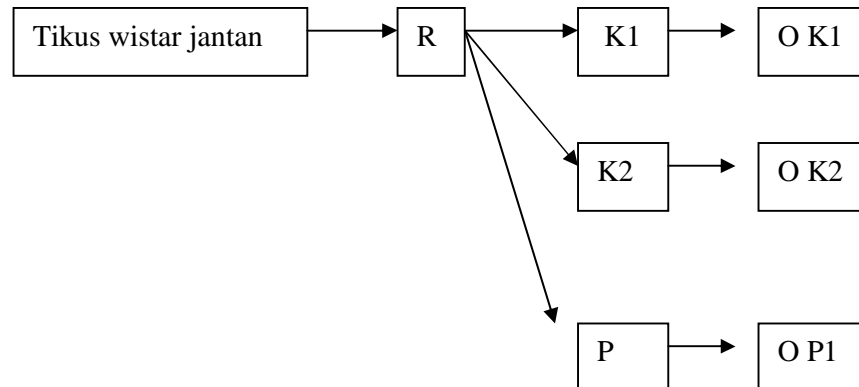
3.1.3. Ruang lingkup tempat

Pemeliharaan hewan coba dan pembuatan diet kuning telur dilakukan di laboratorium Biokimia Universitas Diponegoro Semarang. Pembuatan minyak atsiri bawang putih dilakukan di Badan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO) Bogor. Penghitungan kadar albumin plasma dilakukan di laboratorium swasta berizin di Semarang.

3.2. Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan *Post Test Only Control Group Design* sebagai rancangan penelitian. Sampel dibagi menjadi tiga kelompok melalui randomisasi sederhana, yaitu kelompok kontrol negatif (K1), kontrol positif (K2) dan perlakuan (P). Pengukuran dilakukan hanya pada *post test*, dengan membandingkan hasil penghitungan kadar albumin plasma antar kelompok.

Rancangan Percobaan:



Keterangan: R = Randomisasi, K1 = Kelompok kontrol negatif (diet standar), K2 = Kelompok kontrol positif (diet kuning telur), P = Kelompok perlakuan (diet standar + minyak atsiri bawang putih), O K = Kadar albumin plasma pada kelompok kontrol negatif, O K2 = Kadar albumin plasma pada kelompok kontrol positif, O P = Kadar albumin plasma pada kelompok perlakuan

3.3. Populasi dan sampel penelitian

3.3.1. Populasi penelitian

Populasi penelitian ini adalah semua tikus wistar jantan di Unit Pengembangan Hewan Penelitian (UPHP) Yogyakarta.

3.3.2. Sampel penelitian

Sampel penelitian ini adalah 21 ekor tikus wistar jantan yang diperoleh dari UPHP Yogyakarta untuk kelompok negatif, positif dan perlakuan. Tikus dikandangkan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

3.3.2.1 Kriteria inklusi

1. Tikus wistar jantan usia 8 minggu
2. Berat badan tikus 150-200 gram
3. Kondisi sehat (aktif, tidak cacat)

3.3.2.2. Kriteria eksklusi

1. Bobot tikus menurun hingga berat badannya kurang dari 150 gram
2. Tikus mati dalam masa penelitian
3. Tikus mengalami diare selama penelitian berlangsung

3.3.2.3. Besar sampel

Besarnya sampel ditentukan berdasarkan kriteria yang dikemukakan WHO, yaitu minimal lima ekor tikus tiap satu kelompok.²⁷ Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tujuh ekor tikus tiap kelompok. Terdapat tiga kelompok yakni dua kelompok kontrol dan satu kelompok perlakuan. Jumlah sampel seluruhnya adalah 21 ekor tikus wistar jantan.

3.3.2.4. Cara pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara randomisasi sederhana untuk menghindari bias karena variasi umur dan berat badan. Randomisasi dapat langsung diaplikasikan karena sampel diambil dari tikus wistar yang telah memenuhi kriteria inklusi sehingga dianggap cukup homogen. Dua puluh satu ekor tikus wistar dibagi menjadi tiga kelompok yaitu satu kelompok perlakuan dan dua kelompok kontrol. Masing-masing kelompok terdiri dari tujuh ekor tikus wistar jantan yang dikandangkan secara terpisah di Laboratorium Biokimia Fakultas kedokteran Universitas Diponegoro.

3.4. Alat dan bahan

3.4.1. Alat

1. Kandang tikus
2. Tempat pakan dan tempat minum tikus untuk tiap kandang
3. Sonde lambung
4. Timbangan elektronik AND
5. Alat-alat untuk membuat minyak atsiri *Allium sativum*
6. Alat- Cobas Mira Plus

3.4.2. Bahan

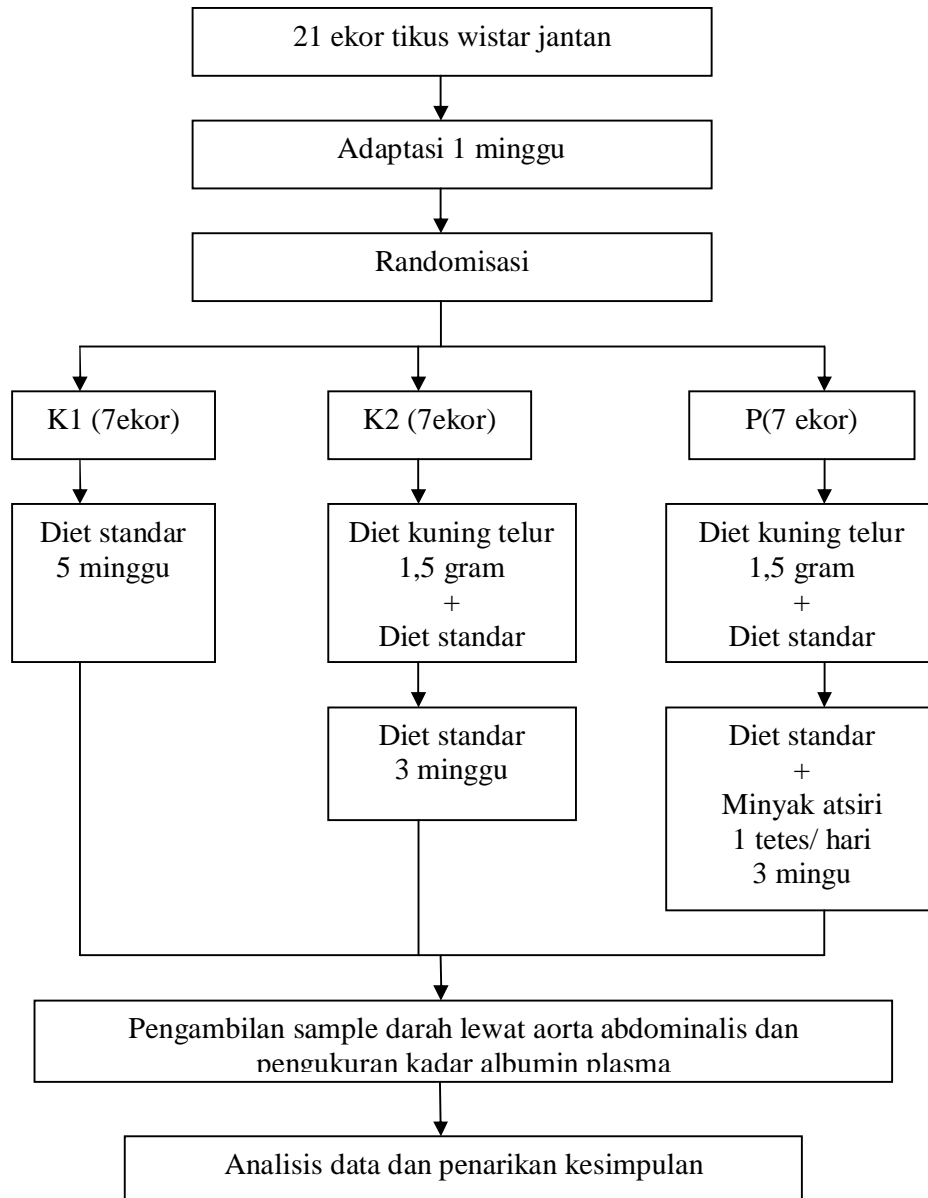
1. Makanan tikus wistar yaitu pakan standar BR-2 dan minuman untuk tikus
2. Kuning telur yang telah dipisahkan dari putih telur
3. Minyak atsiri *Allium sativum* yang didapat dengan teknik penyulingan uap
4. Reagen ABX pentra

3.5. Cara kerja

Proses adaptasi dilakukan pada tikus wistar selama 1 minggu sebelum mendapat perlakuan. Selama proses adaptasi, dua puluh satu tikus wistar hanya diberi pakan standar dan minum secara *ad libitum*. Setelah satu minggu adaptasi, 21 ekor tikus tersebut akan dibagi menjadi tiga kelompok yakni kontrol negatif (K1), kontrol positif (K2), dan perlakuan (P). Kelompok K1 hanya mendapatkan diet standar BR-2 saja sampai akhir penelitian. Kelompok K2 dan P mendapatkan diet kuning telur dan diet standar selama dua minggu. Selanjtnya kelompok K2 akan mendapat diet standar saja tanpa perlakuan minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) selama tiga minggu. Kelompok P mendapatkan diet standar dan minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan dosis 0,05 ml (satu pipet) selama tiga minggu.

Pada akhir penelitian tikus pada ketiga kelompok akan diterminasi untuk mengambil sampel darah tepi melalui aorta abdominalis sebanyak 3cc. Sampel darah tersebut akan dibawa ke laboratorium swasta berizin untuk diperiksa kadar albumin plasmanya.

3.6. Alur penelitian



3.9. Analisis data

Data yang diperoleh dari ketiga kelompok merupakan data primer yang akan diproses menggunakan SPSS 15.0 for Windows. Sebelum uji hipotesis, dilakukan analisis statistik deskriptif terhadap data yang didapatkan untuk mengetahui karakteristik data. Karena variabel tergantung pada penelitian ini merupakan variabel numerik, parameter karakteristik data yang lazim digunakan berupa ukuran penyebaran data dan ukuran pemusatan data. Pemilihan parameter tersebut berdasarkan normalitas sebaran data. Sebaran data dinilai secara statistik dengan uji *Saphiro-Wilk* dan gambaran deskriptif box plot. Uji statistik menunjukkan sebaran data normal, namun gambaran box plot mengesankan sebaran data tidak normal, peneliti memutuskan untuk menggunakan uji statistik untuk menentukan normalitas sebaran data. Sebaran data dari ketiga kelompok adalah normal, maka digunakan mean sebagai ukuran pemusatan dan standar deviasi sebagai ukuran penyebaran. Uji hipotesis yang digunakan dalam analisis data penelitian adalah uji hipotesis komparatif variabel numerik terhadap tiga kelompok tidak berpasangan. Sebelum dilakukan uji hipotesis harus diperiksa kesamaan dari variasi data menggunakan uji *Levene's*. Hasil uji *Levene's* menunjukkan variasi data homogen maka memenuhi syarat untuk uji hipotesis parametrik *One Way Anova*.²⁸ Hasil uji hipotesis tersebut menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0.05$). Uji Post Hock menunjukkan perbedaan bermakna terdapat pada seluruh kelompok ($p > 0,05$).

BAB 4

HASIL PENELITIAN

Data kadar albumin plasma dari ketiga kelompok terdistribusi secara normal berdasarkan tes *Saphiro-Wilk* dengan nilai $p > 0.05$ sehingga digunakan *mean* sebagai ukuran pemusatan dan standar deviasi untuk ukuran penyebaran.

Deskripsi untuk data kadar albumin plasma tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar albumin plasma (g/dl) pada tiap kelompok

Kelompok	N	Kadar albumin plasma	
		Mean	Standar deviasi
K 1	7	3,0	0,1
K2	7	3,3	0,2
P	7	3,0	0,3

Rerata kadar albumin plasma pada kelompok K1 $3,0 \pm 0,1$. Pada kelompok kontrol K2 rerata sebesar $3,3 \pm 0,2$ sedangkan pada kelompok perlakuan sebesar $3,0 \pm 0,3$. Data ini bisa dilihat dari tabel 1.

Uji normalitas terhadap kadar albumin dengan uji normalitas Saphiro Wilk diperoleh hasil bahwa data terdistribusi secara normal dengan nilai $p > 0,05$. Kesamaan dari varians data adalah homogen untuk kadar albumin berdasarkan uji Levene's dengan nilai $p = 0,12$ ($p > 0,05$) maka disimpulkan varians data homogen.

Uji *One Way Anova* dipilih untuk uji hipotesis karena syarat sebaran data normal dan varians data homogen terpenuhi. Uji tersebut menghasilkan nilai $p = 0,02$ ($p < 0,05$) dan disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar albumin antar kelompok. Karena terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar

albumin antar kelompok maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna. Melalui uji *Post Hoc* didapatkan perbedaan yang signifikan antara kadar albumin kelompok kontrol negatif (diet standar) dengan kadar albumin kelompok kontrol positif (kuning telur) dengan $p = 0,03$ ($p < 0,05$). Selain itu juga didapatkan perbedaan yang signifikan antara kadar albumin kelompok kontrol positif (kuning telur) dengan kadar albumin kelompok perlakuan (minyak atsiri) dengan $p = 0,01$ ($p < 0,05$). Hasil dari tes *Post Hoc* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *Post Hoc* kadar albumin plasma

	K1	K2	P
K1	-	0,03*	0,51
K2	0,03*	-	0,07*
P	0,51	0,01 *	-

* $p < 0,05$: terdapat perbedaan bermakna

BAB 5

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, data yang dihimpun menunjukkan bahwa kadar albumin plasma pada kelompok kontrol negatif (kelompok tikus yang diberi diet standar) menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (kelompok tikus yang diinduksi kuning telur).

Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60% dari total protein plasma yang dihasilkan oleh sel hati. Albumin selain berfungsi mempertahankan tekanan onkotik plasma, membantu metabolisme dan transportasi berbagai obat-obatan, juga sebagai antioksidan dan anti inflamasi. Kadar albumin serum ditentukan oleh fungsi laju sintesis, laju degradasi dan distribusi antara kompartemen intravaskular dan ektravaskular. Sintesis albumin hanya terjadi di hepar dengan kecepatan pembentukan 12-25 gram/hari. Pada keadaan normal hanya 20-30% hepatosit yang memproduksi albumin. Akan tetapi laju produksi ini bervariasi tergantung keadaan penyakit dan laju nutrisi karena albumin hanya dibentuk pada lingkungan osmotik, hormonal dan nutrisi yang cocok. Pada keadaan inflamasi, sintesa protein reaktan fase akut positif CRP, fibrinogen, α -macroglobulin, lipoprotein α akan meningkat, namun protein reaktan fase negatif (albumin) akan mengalami penurunan.³³ Dari hasil penelitian pada tabel 1 kadar albumin kelompok kontrol negatif lebih rendah dari kelompok kontrol positif. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan protein pada kuning

telur yang sangat tinggi, yaitu sebesar 16,4 %. Asupan tinggi protein tersebut akan meningkatkan kadar absorpsi protein di dalam usus, sehingga akan meningkatkan sintesa albumin di hati. Pada penelitian ini tidak disertai dengan pemeriksaan penunjang yang memonitor fungsi organ lain, juga keadaan cairan tubuh sampel.

Dari hasil yang didapat setelah penelitian, kadar albumin pada kelompok perlakuan (kelompok tikus yang diberi minyak atsiri) menunjukkan peningkatan yang bermakna apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (kelompok tikus yang diberi diet kuning telur), dengan ($p < 0,05$).

Beberapa komponen sulfur dari bawang putih seperti allicin, ajoene, S-allylcystein (SAC), dialil disulfide (DADS), S-methylcysteine sulfoxide dan S-allylcysteine sulfoxide bertanggung jawab sebagai properti terapi dari bawang putih. Dan pada penelitian sebelumnya menunjukkan dialil disulfide menghambat enzim HMG KoA reductase di mikrosom dan menurunkan kolesterol pada hepatosit. Sehingga pemberian minyak atsiri dapat menghambat reaksi inflamasi yang diakibatkan oleh diet kuning telur. Aksi penghambatan ini akan menyebabkan peningkatan kembali albumin plasma. Tetapi dari hasil penelitian pada tabel 1 kelompok kadar albumin kelompok kontrol positif lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh efek hepatotoksik dari minyak atsiri bawang putih. Beberapa komponen sulfur dalam minyak atsirilin bawang putih diduga bersifat sitotoksik pada sel hepatosit. Proses ini ikut melibatkan enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan oleh sel. Dengan rusaknya sel – sel hepatosit pada hepar akan secara langsung menyebabkan penurunan sintesa albumin karena seperti yang telah disebutkan

bahwa produksi albumin hanya di hati. Pada penelitian ini digunakan dosis minyak atsiri bawang putih yang setara dengan satu gram bawang. Dosis tersebut diduga melampau dosis toksik bawang putih (500 mg bawang putih segar per 100 gram berat badan). Kemungkinan lain hasil ini juga dapat disebabkan karena sifat minyak atsiri bawang putih yang mengiritasi mukosa usus. Usus yang teriritasi akan menyebabkan absorpsi protein berkurang sehingga akan menyebabkan sintesa albumin pun mengalami penurunan.^{32,32} Selain itu diduga adanya faktor – faktor lain yang menyebabkan penurunan sintesa albumin. Seperti yang disebutkan di atas pada penelitian ini tidak dilakukan pemeriksaan organ lain dari sampel yang ada seperti ginjal dan hepar. Penyebab lain yang mungkin menyebabkan hasil yang berkebalikan adalah dosis yang tidak tepat. Pada penelitian ini, pemberian minyak atsiri diberikan dengan dosis tunggal bukan dengan dosis bertahap. Dengan pemberian dosis tunggal ini, maka tidak dapat dibandingkan efek minyak atsiri pada dosis – dosis lain yang mungkin menunjukkan hasil yang diharapkan. Pemberian intervensi selama tiga minggu dan pemberian diet standart selama satu minggu setelah intervensi dengan minyak atsiri juga diduga memegang peranan pada perbedaan hasil yang ada. Pemberian waktu tiga minggu akan menyebabkan kerusakan hepatosit yang disebabkan oleh kandungan minyak atsiri bawang putih akan semakin parah.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pada penelitian ini pemberian minyak atsiri bawang putih dengan dosis 0,05 ml tidak terbukti meningkatkan kadar albumin plasma tikus wistar yang diberi diet kuning telur. Sehingga minyak atsiri belum terbukti dapat digunakan sebagai antioksidan untuk meningkatkan kadar albumin plasma akibat proses inflamasi.

6.2. Saran

Saran peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Dilakukan penelitian dengan memperhatikan faktor – faktor yang mempengaruhi sintesa albumin oleh hati
2. Dilakukan penelitian dengan mempertimbangkan kadar kandungan protein kuning telur yang diberikan.
3. Dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap efek hepatotoksik minyak atsiri bawang putih.
4. Perlu penelitian pendahuluan mengenai dosis minyak atsiri bawang putih dan lama masa perlakuan yang dapat menaikkan kadar albumin plasma.
5. Perlu dilakukan penelitian yang sama dengan menggunakan minyak atsiri dengan dosis bertingkat

6. Perlu dilakukan penelitian menggunakan jumlah sampel yang lebih besar sehingga hasil yang diperoleh dapat digeneralisasikan secara umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Price S, Wilson L. Patofisiologi:konsep klinis proses-prose penyakit. 4th ed. Jakarta: EGC; 1994.
2. World Health Organisation. Programmes and projects cardiovascular diseases. 2007. [cited 5 Maret 2008]. Available from URL: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/
3. Sugihartuti R, Maslachah L. Efek perlindungan sel endothel oleh ekstrak air bawang putih (*Allium sativum* Linn.) pada hiperkolesterolemia. Jurnal Penelitian Media Eksakta [serial online] 2003 Apr [cited 2007 Dec 12]; 4:1. Available from URL: <http://www.journal.unair.ac.id/login/jurnal/filer/J.%20Penelit.%20Med.%20Eksakta%2041%20April%202003%20%5B06%5D.pdf>

4. Garlic. 2007 Sep [cited 2007 Sep 5]. Available From :
[URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Garlic](http://en.wikipedia.org/wiki/Garlic)
5. Syukuri S. Kimia Dasar 3. ITB Bandung; 1999. p.731.
6. Riawan S. Kimia organik. Jakarta: Binarupa Aksara. 1990. p.303-4.
7. Almtsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2001.p. 50-72.
8. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. 9th ed. Jakarta: EGC; 1996.p. 1040-42.
9. Mayes PA. Sintesis, pengangkutan, dan ekskresi kolesterol. In: Murray RK, Granner DK. Mayes PA, Rodwell VW, editor. *Biokimia Harper*. 25th ed. Jakarta: EGC; 2000. p270-81.
10. Koolman J, Röhm KH. Atlas berwarna & teks biokimia. In: Sadikin M, editor. Atlas berwarna & teks biokimia. Jakarta : Hipokrates. 1995. p. 42.
11. John MF, Adam. Dislipidemi. In: Sudoyo AW, Setyohadi B, Alwi I, Marcellus S, Setiati S, editor. Buku ajar ilmu penyakit dalam. 3rd ed. Jakarta: Pusat penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FKUI; 2006.p. 1926-32.
12. Gurr MI, Role of fats in food nutrition. 2nd ed. New York: Elviesier Sciences Publisher Ltd;1992. p. 79-95.
13. Prasetyo A, Sadhana U, Pratiwi I. Profil lipid dan ketebalan dinding arteri abdominalis tikus wistar pada injeksi inisial adrenalin intra vena (IV) dan diet kuning telur *intermitten*. Media Medika Indonesiana 2000. 35(3)
14. Ganong WF. Sintesa Lipid. In: Widjajakusumah H. M. Djauhari, editor. Buku ajar fisiologi kedokteran. 20th ed. Jakarta : EGC. 2001. p.292-296

15. Klein, Hanns-Georg. Apolipoprotein A-I deficiency (HDL deficiency).
[serial online] 2003 [cited 2008 Feb 5]. Available from :
[URL:http://www.medizinische-genetik.de/im/show.php?id=81](http://www.medizinische-genetik.de/im/show.php?id=81)
16. Agustiningih, Denny. Pengaruh latihan teratur terhadap rasio kolesterol total/ HDL-C (high density lipoprotein-cholesterol) wanita pascamenopause. [serial online] 2000 [cited 2008 Feb 2]. Available from :
[URL:http://digilib.litbang.depkes.go.id](http://digilib.litbang.depkes.go.id)
17. Drug effects on HDL: statins. 2000 Feb [cited 2007 Dec 1]. Available from:
[URL:http://www.lipidsonline.org/slides/slide01.cfm?q=hmg-coa+reductase&dpg=5](http://www.lipidsonline.org/slides/slide01.cfm?q=hmg-coa+reductase&dpg=5)
18. Diana S. Minyak serih. [cited 5 Desember 2007] Available from:
[URL:http://www1.bpkpenabur.or.id/jelajah/08/biologi1.htm](http://www1.bpkpenabur.or.id/jelajah/08/biologi1.htm)
19. Guenther, Ernest. Cara Memproduksi Minyak Atsiri. In: Guenther Ernest, editor. Minyak atsiri. Jakarta: Penerbit UI; 1987.p. 132-137
20. Syamsih IS, Tajudin. Khasiat dan manfaat bawang putih raja antibiotik alami. Bandung: Agromedia Pustaka; 2003.p. 1-12
21. Banerjee SK, Mauli K. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. Nutr J.2002, 1:4 Available from: www.nutritionj.com/content/1/1/4
22. Singh DK., Porter TD. Inhibition of Sterol 4 α -Methyl Oxidase Is the Principal Mechanism by Which Garlic Decreases Cholesterol Synthesis. [Cited 12 Desember 2007].
Available from URL:
<http://www.jn.nutrition.org/cgi/content/abstract/136/3/759S>

23. Sunarto P, Pikir BS. Pengaruh garlic terhadap penyakit jantung koroner. Cermin Dunia Kedokteran [serial online] 1995 [cited 2007 Dec 12]; 102. Available from :
URL:<http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/09PengaruhGarlic102.pdf/09PengaruhGarlic102.html>
24. Staba JE, Lash L, Staba JE. A Commentary on the Effects of Garlic Extraction and Formulation on Product Composition. *Journal of Nutrition*. 2001;131:1118S-1119S [cited 5 Maret 2008]. Available from URL: <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/131/3/1118S>
25. World Health Organization. Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicine. Manila : Regional Office for the Western Pacific ;1993. h. 31 – 41
26. Doumas, B., Watson, W. *Clin Chim. Acta* 31, 87
27. Webster, D. *Clin. Chim. Acta*, 53, 109
28. Dorlan, W.A. Newman. *Kamus Kedokteran Dorland*. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2002. p. 1045
29. Albumin. 2008 Des [cited 2008 Des 28]. Available From : <http://www.albumin.org/>
30. Protein components test. 2006 August [updated 2006 Aug 14] http://www.healthatoz.com/healthatoz/Atoz/common/standard/transform.jsprequestURI=/healthatoz/Atoz/ency/protein_components_test.jsp

31. Dahlan S. Seri statistik: statistika untuk kedokteran dan kesehatan uji hipotesis dengan menggunakan SPSS program 12 jam. Jakarta: Arkans; 2004.
32. Amagase H, Petesch BL, Matsuura H, Kasuga S, Itakura Y, Intake of Garlic and Its Bioactive Components. *J. Nutr.* 2001. 131: 955–62.
33. Argani H. Acute Phase Reactant in hemodialysis and renal transplantation. In: Pitzer JA, editors. *Trends in Inflammation Research*. Iran: Nova Science Publishers; 2006.1-14
34. Amagase H, Clarifying the Real Bioactive Constituents of Garlic. *J. Nutr.* 2006. 136: 316 – 25.