



**Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.)
terhadap jumlah limfosit pada tikus yang diberi suplemen kuning telur**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat
dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Disusun Oleh :
NUR ASDA WARDIAH
NIM : G2A005141

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan akhir karya tulis ilmiah

Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*) terhadap jumlah limfosit pada tikus yang diberi suplemen kuning telur

yang disusun oleh:

Nur Asda Wardiah

G2A 005 141

telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Laporan Akhir Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada tanggal 21 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI LAPORAN AKHIR KARYA TULIS ILMIAH

Penguji,

Pembimbing,

dr. P Setia Rahardja Komaladr. Andrew Johan, M.Si

NIP. 130 516 877

NIP. 131 673 427

Ketua Penguji,

dr.Pudjadi, S.U

NIP. 130 530 278

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK INDONESIA.....	vi
ABSTRAK INGGRIS.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	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. Defenisi dan Fungsi	6
2.1.2. Hiperlipidemia.....	6
2.1.3. Induksi Hiperlipidemia.	9
2.2. ANTIOKSIDAN.....	10
2.2.1 Definisi dan Fungsi	10
2.2.2.Bawang Putih sebagai Antioksidan.....	14
2.2.3. Cabe Jawa sebagai Antioksidan..	15
2.3. LIMFOSIT.....	17
2.3.1 Definisi dan Fungsi.....	17
2.3.2. Hubungan Limfosit dan Aterosklerosis..	17

2.4. KERANGKA TEORI..	19
2.5. KERANGKA KONSEP.....	20
2.6. HIPOTESIS PENELITIAN.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	21
3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian.	21
3.1.2. Lingkup Ilmu.....	21
3.2. JENIS PENELITIAN.....	21
3.3. SUBYEK PENELITIAN DAN SAMPEL	22
3.3.1. Subyek Penelitian.....	22
3.3.2. Lingkup Ilmu..	22
3.4. VARIABEL PENELITIAN	23
3.4.1. Klasifikasi Variabel.....	23
3.4.2. Definisi Operasional Variabel.....	23
3.4.3 Kriteria Inklusi.	23
3.4.4. Kriteria Eksklusi.	24
3.5. ALAT DAN BAHAN	24
3.5.1 Alat.....	24
3.5.2. Bahan.....	24
3.6. PROSEDUR PERLAKUAN SAMPEL.....	25
3.6.1. Diet kuning telur	25
3.6.2. Pemberian minyak atsiri bawang putih.	25
3.6.3 Pemberian minyak atsiri cabe jawa.....	26
3.6.4. Pemberian perlakuan	27
3.7 PROSEDUR PENGUKURAN JUMLAH LIMFOSIT.....	28
3.8 ALUR PENELITIAN	29

3.9. DATA YANG DIKUMPULKAN.....	30
3.10 ANALISA DATA.....	30
3.10.1. Analisa Deskriptif	30
3.10.2. Analisa Analitik..	30
BAB 4 HASIL PENELITIAN	31
BAB 5 PEMBAHASAN	34
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43

**Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*)
terhadap jumlah limfosit pada tikus yang diberi suplemen kuning telur**

Nur Asda Wardiah^{a)}, Andrew Johan^{b)}

ABSTRAK

Latar belakang: Hiperkolesterol dapat berpotensi menyebabkan penyakit kardiovaskuler. Dari beberapa literatur dikatakan bahwa Bawang putih (*Allium sativum*) dan Cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*) dapat berperan sebagai antioksidan dengan menghambat oksidasi LDL yang dapat berpengaruh pada jumlah limfosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak atsiri dari bawang putih dan cabe jawa terhadap jumlah limfosit.

Metoda : Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel terdiri dari 25 ekor tikus wistar jantan 8 minggu yang diberi pakan standar dan diet kuning telur intermiten. Sampel dibagi dalam 5 kelompok, yaitu 2 kelompok kontrol negatif dan positif (K- dan K+) dan 3 kelompok perlakuan (P1,P2,P3). Satu kelompok kontrol negatif diberi pakan standar saja dan Keempat kelompok diberikan 1,5 gr diet kuning telur secara intermiten selama 2 minggu. Setelah itu kelompok K(+) hanya diberi pakan standar, kelompok P1 diberi minyak atsiri bawang putih, kelompok P2 diberi minyak atsiri cabe jawa, dan kelompok P3 diberi kombinasi minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa selama 3 minggu. Dosis minyak atsiri yang diberikan sebanyak 0,05 ml. Data didapat dari pemeriksaan jumlah limfosit. Data diuji dengan *One Way Anova*, dilanjutkan dengan uji *post hoc*.

Hasil: Jumlah limfosit serum kelompok kontrol negatif ($70,4 \pm 6,99$); kontrol positif ($76,20 \pm 6,76$), perlakuan P1 ($50,8 \pm 11,95$); P2 ($57,4 \pm 16,01$); dan P3 ($63,6 \pm 12,08$). Uji *One Way Anova* antara kelompok kontrol dan perlakuan berbeda bermakna ($p=0,016$, $p < 0,05$). Dilanjutkan dengan uji *post hoc*, dan yang berbeda hanya pada kontrol positif dan perlakuan 1.

Kesimpulan: Tidak terjadi pengaruh yang bermakna terhadap jumlah limfosit pada pemberian kombinasi antara minyak atsiri dari *Allium sativum* dan *Piper retrofractum Vahl.* dengan dosis 0,05 ml selama 3 minggu.

Kata kunci: minyak atsiri, *Allium sativum*, *Piper retrofractum Vahl.*, limfosit serum

a) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

b) Staf pengajar Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

*The effect of garlic (*Allium sativum*) and long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) to lymphocytes on Wistar rats which have received egg yolk diet*

Nur Asda Wardiah^{a)}, Andrew Johan^{b)}

ABSTRACT

Background : Hypercholesterol has potential to cause cardiovascular disease. Many literature said that Garlic (*Allium sativum*) and Long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) can used as antioxidant with inhibit LDL oxidation that can effect quantity of lymphocytes. The aim of this research is to find out the effect of combination garlic's essential oils and long pepper's essential oil to lymphocytes amount.

Methods : The design of this experimental study was randomized post-test only control group design. The samples were twenty five male Wistar, 8 weeks which got standard diet and egg yolk diets intermittently. The samples were divided into 5 groups, two group was negative and positive control group (K- and K+) and the other was treatment group (P1, P2, P3). Negative control groups only given standard diets and the other groups were given 5 gram egg yolk diets intermittently for 2 weeks. After that the positive control group (K+) was given standard diets, the first treatment group (P1) was given garlic's essential oils, the second treatment group (P2) was given long pepper's essential oils, and the third treatment group (P3) was given combination of garlic's essential oils and long pepper's essential oils for 3 weeks. The dose of essential oils was 0,05 ml. Data was collected from lymphocytes serum amount. The data were tested with One Way Anova, and then Post Hoc test.

Result : Lymphocytes amount of negative control (70,4±6,99); positive control (76,20±6,76), treatment group P1 (50,8±11,95); P2 (57,4±16,01); and P3 (63,6±12,08). One Way Anova test between control group and treatment group was significantly different ($p=0,016$, $p<0,05$). Then with Post Hoc test shows the difference was significant between positive control group and P1 group.

Conclusion: Lymphocytes serum amount were not significant effect in the giving of combination essential oil from *Allium sativum* and *Piper retrofractum* Vahl. at 0,05 ml dosage for 3 weeks

Keywords: Essential oil, *Allium sativum*, *Piper retrofractum* Vahl., Lymphocytes serum

a) Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

b) Lecturer in Department of Biochemistry Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 . Latar Belakang

Hiperkolesterolemi dan hipertrigliserid adalah keadaan kadar kolesterol dan trigliserid darah berlebihan; sehingga berpotensi menyebabkan penyakit kardiovaskuler seperti *stroke*, jantung koroner dan hipertensi. Data terakhir menyebutkan, hingga tahun 2010 penyakit kardiovaskuler masih akan menduduki peringkat teratas penyebab kematian. Di Indonesia sebagai negara berkembang angka prevalensi penyakit ini juga terus meningkat dan merupakan penyebab kematian tersering.^{1,2}

Penelitian telah membuktikan bahwa pemberian kuning telur dapat meningkatkan kadar kolesterol total darah secara signifikan. Hasil penelitian tersebut mendukung pernyataan bahwa kuning telur merupakan salah satu sumber kolesterol yang tinggi; satu kuning telur mengandung 220-250 mg kolesterol. Kuning telur juga mengandung lemak jenuh yang sangat signifikan dapat meningkatkan kolesterol darah.^{3,4}

Cabe Jawa (*Piper retrofractum*), merupakan salah satu tanaman obat potensial, yang banyak dibudidayakan di lahan kering. Bagian yang bermanfaat adalah buahnya yang mengandung minyak atsiri (terpenoid sebagai antioksidan), piperina, piperidina, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, undecylenyl 3-4 methylenedioxy benzene, N-isobutyl decatrans-2 trans-4 dienamida, sesamin, eikosadienamida, eikopsatrienamida, guinensina, oktadekadienamida, protein, karbohidrat, gliserida, tannin, kariofelina. Piperine mempunyai daya antipiretik, analgesik, antiinflamasi, dan menekan susunan saraf pusat.^{5,6,13}

Bawang putih mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan baik yang bersifat preventif, curative, rehabilitatif antara lain : Pencegahan penyakit pembuluh darah. Penelitian-penelitian yang di lakukan oleh ahli-ahli endokrinologi di Negara-negara maju seperti Amerika Serikat dan Jepang, menyimpulkan bahwa komponen aktif dari bawang putih dapat menghambat pertumbuhan dan multiplikasi sel pelapis dalam pembuluh darah yang rusak oleh oksidasi, sehingga penyempitan pembuluh darah dapat di cegah, Menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Bahan aktif Allicin dalam bawang putih cukup berperan dalam menurunkan LDL kolesterol dan meningkatkan HDL kolesterol. Hal ini disebabkan karena bahan aktif tersebut bekerja dalam mengontrol kerja enzim HMG Co A reductase, sehingga sintesa kolesterol di dalam liver terkontrol dengan baik, juga berperan sebagai antioksidan yang ampuh.⁷

Hipotesis oksidasi yang didukung oleh banyak percobaan menyatakan bahwa berbagai mekanisme oksidasi lipoprotein dapat memicu perkembangan aterosklerosis. Lipoprotein termasuk LDL (Low Density Lipoprotein) dan HDL (High Density Lipoprotein) dapat masuk ke dalam arteri. Terdapat pengikatan spesifik LDL pada jaringan tertentu misalnya pada limfosit, sel otot polos, fibroblast. LDL yang tertahan dalam arteri dapat teroksidasi. Oksidasi lipoprotein ini dapat dihambat oleh antioksidan.^{8,12}

Pembentukan lesi aterosklerosis merupakan proses inflamasi, antigen yang berperan dalam aterogenesis sampai saat ini belum dapat diidentifikasi. Ross (1999) mengatakan bahwa kemungkinan besar antigen tersebut adalah LDL teroksidasi (ox-LDL).¹⁰

1.2 . Rumusan Masalah

Apakah bawang putih dan cabe jawa dapat berpengaruh terhadap jumlah limfosit pada tikus wistar setelah diberi diet kuning telur?

1.3 . Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Membuktikan bahwa bawang putih dan cabe jawa dapat berpengaruh terhadap jumlah limfosit

1.1.1. Tujuan Khusus

- a. Menghitung jumlah limfosit pada kelompok tikus wistar setelah diberi diet kuning telur.
- b. Menghitung jumlah limfosit pada kelompok tikus wistar setelah diberi diet kuning telur dan diet bawang putih.
- c. Menghitung jumlah limfosit pada kelompok tikus wistar setelah diberi diet kuning telur dan diet cabe jawa.
- d. Menghitung jumlah limfosit pada kelompok tikus wistar setelah diberi diet kuning telur dan diet bawang putih dan cabe jawa.
- e. Membandingkan jumlah limfosit pada kelompok tikus wistar setelah diberi diet kuning telur saja dengan yang diberi diet kuning telur dan diet bawang putih, atau diet cabe jawa.

- f. Membandingkan jumlah limfosit pada penggunaan kombinasi bawang putih dan cabe jawa dengan penggunaan bawang putih saja ataupun cabe jawa saja pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur.

1.4 . Manfaat Penelitian

- a. Diharapkan dapat membuktikan potensi yang lebih kuat terhadap jumlah limfosit pada kombinasi bawang putih dengan cabe jawa.
- b. Diharapkan dapat memberikan landasan bagi penelitian selanjutnya pada manusia

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 . LIPID

2.1.1. Definisi Dan Fungsi

Lipid merupakan senyawa heterogen dari senyawa yang lebih berkerabat karena sifat fisiknya dibandingkan sifat kimianya. Kelompok ini mempunyai sifat umum, yaitu 1) relatif tak larut dalam air dan 2) larut dalam pelarut non polar seperti alkohol, eter, kloroform, benzen. Dengan demikian kelompok lipid mencakup lemak, minyak, malam (wax), dan senyawa-senyawa lain yang berhubungan. Di dalam tubuh lemak berfungsi sebagai sumber energi yang efisien, baik langsung maupun secara potensial ketika disimpan dalam jaringan adiposa. Lemak berfungsi sebagai insulator (isolator) panas didalam jaringan subkutan serta disekeliling organ tertentu, dan senyawa lipid non polar bekerja pula sebagai insulator listrik yang memungkinkan perambatan gelombang depolarisasi secara cepat disepanjang serabut saraf bermielin. Gabungan lemak dan protein (lipoprotein) merupakan unsur pembentuk penting pada sel, yang terdapat baik pada membran sel maupun mitokondria di dalam sitoplasma, serta juga berfungsi sebagai sarana pengangkutan lipid didalam darah.^{9,11}

Klasifikasi lipid berikut merupakan hasil modifikasi klasifikasi bloor :

1. Lipid sederhana : ester asam lemak dengan berbagai alkohol.

- a. Lemak : ester asam lemak dengan gliserol. Lemak yang berada dalam keadaan cair dikenal sebagai minyak.
 - b. Malam : ester asam lemak dengan alkohol monohidrat berbobot molekul lebih tinggi
2. Lipid kompleks : ester asam lemak yang mengandung gugus lain disamping alkohol dan asam lemak
- a. fosfolipid : kelompok lipid yang selain mengandung asam lemak dan alkohol, juga mengandung residu asam fosfat. Lipid ini sering mempunyai basa yang mengandung nitrogen dan substituen lain, misal pada gliserofosfolipid, alkohol yang dimilikinya adalah gliserol dan alkohol pada sfingofosfolipid adalah sfingosin
 - b. glikolipid (glikosfingolipid) : kelompok lipid yang mengandung asam lemak ,sfingosin dan karbohidrat.
 - c. lipid kompleks lain : lipid seperti sulfolipid dan amino lipid lipoprotein juga dapat dimasukkan dalam kategori ini
3. Prekursor dan derivat lipid : kelompok ini mencakup asam lemak, gliserol, steroid, senyawa alkohol, selain gliserol serta sterol, aldehyd lemak dan bahan keton, hidrokarbon, vitamin larut lemak, serta berbagai hormon.

Karena tidak bermuatan asilgliserol (gliserida), kolesterol dan ester kolesterol dinamakan lipid netral.^{9,12}

2.1.2 Hiperlipidemia

Hiperlipidemia adalah suatu keadaan patologis akibat kelainan metabolisme lemak darah yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol darah (hiperkolesterolemia), trigliserida (hipertrigliseridemia) atau kombinasi keduanya.¹⁴

Kolesterol adalah suatu lipid, karena bahan dasar lipid adalah minyak dan bahan dasar darah adalah air keduanya tidak bisa bercampur. Sehingga tubuh mengemas kolesterol dan lemak-lemak lainnya menjadi partikel-partikel kecil yang dilapisi protein di sebut lipoprotein, yang bisa bercampur dengan mudah pada darah.¹⁵

Low density lipoprotein (LDL)

Sekitar 60-70% kolesterol dibawa dalam partikel LDL. Tapi jika LDL berlebihan dalam darah akan menimbun kolesterol pada dinding arteri yang bisa menyebabkan penyumbatan dan menyebabkan serangan jantung sehingga LDL disebut sebagai kolesterol jahat. Tapi sebenarnya jumlah LDL dalam darah terkait dengan jumlah lemak jenuh dan kolesterol yang dimakan.

High Density Lipoprotein (HDL)

HDL mengangkut kolesterol ekstra dari sel-sel dan jaringan-jaringan lalu membawanya kembali kehati, yang mengambil kolesterol dari partikel HDL dan menggunakannya untuk membuat cairan empedu dan mendaurulangnya, HDL juga mengandung antioksidan yang dapat mencegah perubahan LDL menjadi lipoprotein yang cenderung menyebabkan penyakit jantung.¹⁵

Aterosklerosis adalah kombinasi 2 kata dari bahasa Yunani yaitu athero : pudding dan sclerosis : pengerasan, dimana dinding arteri menjadi penuh dengan timbunan yang lembut dan lembek yang akhirnya mengeras sehingga arteri menjadi kaku dan sempit.

Ada 4 langkah penting :

1. dinding arteri melemah : naiknya kadar kolesterol menyebabkan sel-sel endotel didalam dinding arteri menjadi lebih lengket.
2. respon radang : merespon sinyal dari sel-sel endotelial, makrofag meyerang LDL yang menyerbu.
3. terbentuknya plak : seiring LDL menuju dinding arteri, makin banyak makrofag yang merespon dan dinding arteri menjadi makin meradang. Dalam upaya untuk menahan proses ini sel-sel otot memproduksi tutup (cap) berserat diatas bagian yang meradang .
4. plak pecah dan gumpalan darah terbentuk : timbunan plak yang dipenuhi oleh sel-sel radang (terutama makrofag dan limfosit T) dan juga kolesterol. Makin banyak sel-sel radang dan juga kolesterol dan makin tipis tutupnya makin tidak stabil plaknya. Sel-sel T memperlambat produksi materi berserat yang memperkuat tutup (seperti kolagen) dan makrofag memproduksi enzim yang menguraikan kolagen. Serangan bermata dua ini merusak tutup sehingga akhirnya pecah. Akibatnya kolesterol dan sel-sel didalam plak berkontak dengan darah yang mengalir, hal ini menyebabkan sel-sel darah yang disebut trombosit membentuk gumpalan. Gumpalan yang dihasilkan dapat menghambat aliran darah, mengurangi pasokan darah dan oksigen ke jantung yang bisa menyebabkan serangan jantung.¹⁵

Aterosklerosis ditandai oleh perkembangan timbunan lemak pada lesi aterosklerotik dalam sejumlah besar arteri. Aterosklerosis terbentuk oleh akumulasi lipoprotein di dalam intima pembuluh darah arteri, adhesi monosit di dalam endotelium arteri, dan emigrasi monosit ke intima arteri yang merupakan respons terhadap stimuli

kemotaktik. Faktor-faktor pertumbuhan, sitokin dan substansi vasoaktif lainnya yang disekresi oleh makrofag, sel otot halus, dan sel endotelial memengaruhi aterosklerosis.⁵

Sampai sekarang belum diketahui secara pasti apa yang menyebabkan aterosklerosis, namun sistem kekebalan tubuh dipercayai memiliki peranan yang cukup penting. Para peneliti percaya bahwa kadar kolesterol jahat, LDL (low-density lipoprotein) berperan di dalam perkembangan penyakit ini. Tim peneliti dari Institut Karolinska bekerja sama dengan Universitas Lund, mendapatkan bahwa terdapat antibodi alami yang disebut anti-PC, yang memiliki sasaran melawan molekul lemak LDL, berperan penting di dalam perkembangan penyakit kardiovaskular

Penelitian tersebut mengemukakan bahwa individu yang memiliki kadar anti-PC (antigen presenting cell) rendah memiliki peningkatan risiko untuk penyakit kardiovaskular. Risiko tersebut semakin meningkat pada pria dengan stroke, hampir 4 kali lipat. Faktor risiko anti-PC yang rendah berdiri sendiri dan tidak tergantung dengan faktor risiko lain seperti tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, dan merokok.¹⁶

2.1.3. Induksi Hiperlipidemia

Penelitian telah membuktikan bahwa pemberian kuning telur 6,25g/kgBB/hari dapat meningkatkan kadar kolesterol total darah secara signifikan. Hasil penelitian tersebut mendukung pernyataan bahwa kuning telur merupakan salah satu sumber kolesterol yang tinggi; satu kuning telur mengandung 220-250 mg kolesterol. Kuning telur juga mengandung lemak jenuh yang sangat signifikan dapat meningkatkan kolesterol darah.¹⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Awal Prasetyo, Udadi Sadhana, dan Ika Pawitra Miranti telah membuktikan bahwa pemberian diet kuning telur *intermitten* dapat menaikkan kadar profil lipid, terutama kadar kolesterol total dan trigliserid, sedangkan kadar LDL hanya mengalami sedikit peningkatan. Pemberian diet kuning telur pada tikus sangat mempengaruhi metabolisme kadar kolesterol darah. 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. Kecepatan sintesis kolesterol dalam tubuh akan semakin menurun dengan semakin banyaknya kolesterol yang diabsorpsi.

2.2. ANTIOKSIDAN

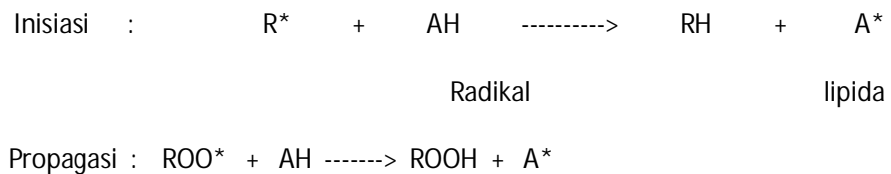
2.2.1. definisi dan fungsi

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochhar dan Rossell, 1990). Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami).¹⁵

Mekanisme kerja antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida

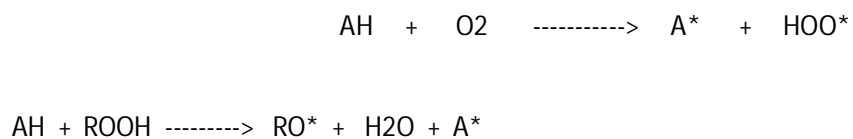
Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon,1990).

Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi (Gambar 1). Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990).



Gambar 1. Reaksi Penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida (Gordon 1990)

Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan (Gambar 2). Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.



Gambar 2. Antioksidan bertindak sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi (Gordon 1990)

Peranan antioksidan pada kesehatan

Proses penuaan dan penyakit degeneratif seperti kanker kardiovaskuler, penyumbatan pembuluh darah yang meliputi hiperlipidemik, aterosklerosis, stroke, dan tekanan darah tinggi serta terganggunya sistem imun tubuh dapat disebabkan oleh stress oksidatif.

Stress oksidatif adalah keadaan tidak seimbangnya jumlah oksidan dan prooksidan dalam tubuh. Pada kondisi ini, aktivitas molekul radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS) dapat menimbulkan kerusakan seluler dan genetika. Kekurangan zat gizi dan adanya senyawa xenobiotik dari makanan atau lingkungan yang terpolusi akan memperparah keadaan tersebut.

Peran positif antioksidan terhadap penyakit kanker dan kardiovaskuler (terutama yang diakibatkan oleh aterosklerosis/penyumbatan dan penyempitan pembuluh darah)

juga banyak diteliti. Antioksidan berperan dalam melindungi lipoprotein densitas rendah (LDL) dan sangat rendah (VLDL) dari reaksi oksidasi. Pencegahan aterosklerosis ini dapat dilakukan dengan menghambat oksidasi LDL menggunakan antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan pangan.¹⁵

Untuk melawan bahaya radikal bebas, tubuh telah mempersiapkan penangkal yaitu dengan sistem antioksidan. Ada 3 golongan antioksidan dalam tubuh yaitu :
Antioksidan Primer : berfungsi mencegah pembentukan radikal bebas, misalnya Transferin, Feritin, albumin, Antioksidan Sekunder : berfungsi menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas, misalnya Superoxide Dismutase (SOD), Glutathion Peroxidase (GPx), Vitamin C, Vitamin E, B-Caroten, dll. Antioksidan Tersier atau *repair enzyme* : berfungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas.¹⁷

Secara alamiah tubuh manusia telah dilengkapi sistem pertahanan antioksidan yang terdiri atas katalase (Cat), superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPx), glutathion-S-transferase (GST), Glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G6PD), gultathion tereduksi (GSH), total sulfhydryl group (TSH), dan vitamin C dan E. Namun demikian, antioksidan tersebut tidak sepenuhnya dapat mencegah kerusakan sel. Sistem perbaikan atau pencegahan yang efisien oleh antioksidan tetap berasal dari diet (makanan).⁸

2.2.2. Bawang putih sebagai antioksidan

Bawang putih mengandung minyak atsiri, yang bersifat anti bakteri dan anti septik. Kandungan allicin dan aliin berkaitan dengan daya anti kolesterol. Daya ini mencegah penyakit jantung koroner, tekanan darah tinggi dan lain-lain.

Umbi batang mengandung zat-zat: Kalsium (bersifat menenangkan sehingga cocok sebagai pencegah hipertensi), Sulfonin (bisa mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan serta merangsang susunan saraf), Dialylsulfide, alilpropil-disulfida (anti cacing), belerang, protein, lemak, fosfor, besi, vitamin A, B1 dan C.²¹

Bawang putih memberikan berbagai macam efek terhadap tubuh antara lain menghambat agregasi platelet (Apitz-Castro et al, 1983), mengurangi tekanan darah (McMahon and Vargas, 1993), mencegah infiltrasi lemak pada hepar (Sand et al, 1995). Ekstrak bawang putih juga dapat meningkatkan aktivasi NK sel setara dengan interleukin 2 (Tang et al, 1997).²²

Beberapa penelitian pada binatang yang telah dipublikasikan antara 1995 – 2005 menyatakan bahwa allicin dapat mengurangi aterosklerosis dan timbunan lemak,^{23,24} normalnya keseimbangan lipoprotein dapat mengurangi tekanan darah^{25,26} mempunyai efek antitrombotik,²⁷ dan anti inflamasi juga sebagai antioksidan^{28,29,30} penelitian lain telah menunjukkan efek oksidasi kuat pada usus yang dapat merusak sel intestinal.³

Diantara beberapa komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih, senyawa sulfida adalah senyawa yang banyak jumlahnya. Senyawa-senyawa tersebut antara lain adalah dialil sulfida atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan alisin. Sama seperti senyawa fenolik lainnya, alisin mempunyai fungsi fisiologis yang sangat luas, termasuk diantaranya adalah antioksidan, antikanker, antitrombotik, antiradang, penurunan tekanan darah, dan dapat menurunkan kolesterol darah. Data epidemiologis juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara konsumsi bawang putih dengan penurunan penyakit kardiovaskuler, seperti aterosklerosis (penumpukan lemak), jantung

koroner, dan hipertensi, penurunan kolesterol darah disebabkan terhambatnya beberapa enzim yang berkaitan dengan pembentukan kolesterol, salah satunya adalah *3-hydroxy-3-methylglutaryl CoA reductase* (HMGCR). Penurunan tekanan darah disebabkan oleh terhambatnya aktivitas *angiotensin I-converting enzyme* (ACE); suatu enzim yang bertanggung jawab terjadinya peningkatan tekanan darah. Sebagai antioksidan bawang putih sangat efektif sebagai komponen yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas baik secara invitro maupun invivo.³²

2.2.3. Cabe jawa sebagai antioksidan

Cabe Jawa (*Piper retrofractum*), merupakan salah satu tanaman obat potensial, yang banyak dibudidayakan di lahan kering. Bagian yang bermanfaat adalah buahnya yang mengandung minyak atsiri (terpenoid sebagai antioksidan), piperina, piperidina, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, undecylenyl 3-4 methylenedioxy benzene, N-isobutyl decatrans-2 trans-4 dienamida, sesamin, eikosadienamida, eikopsatrienamida, guinensina, oktadekadienamida, protein, karbohidrat, gliserida, tannin, kariofelina. Buah cabe Jawa banyak digunakan di dalam industri obat tradisional maupun untuk ekspor. Secara empirik buah cabe jawa berkhasiat sebagai karminatif dan sudorofik, obat perut kembung, peluruh keringat, pegel linu, reumatik, neuralgia. Sedangkan akarnya berkhasiat untuk mengobati sakit gigi. Kandungan bahan aktif minyak atsiri, piperin, piperidin dan turunannya di dalam buah cabe jawa, merupakan sumber bahan baku obat afrodisiak potensial⁵

Cabai Jawa (*piper retrofractum*), salah satu bahan racikan dalam cabai puyang, mengandung sejumlah unsur kimia yang memiliki unsur penghilang lelah dan penyembuh penyakit. Bagian buahnya mengandung zat pedas piperine, chavicine,

palmetic acids, tetrahydropiperic acids, 1 undecylenyl-3, 4-methylenedioxy benzene, piperidin, minyak asiri, N-isobutyldeka-trans-2-trans-4-dienamide, dan sesamin. Piperine mempunyai daya antipiretik, analgesik, antiinflamasi, dan menekan susunan saraf pusat. Sementara bagian akar mengandung piperine, pipartine, dan piperlonguminine, selain itu buah cabai jawa juga berkhasiat menghilangkan nyeri (analgesik), peluruh keringat (diaforetik), dan peluruh kentut (karminatif, stimulan, dan afrodisiak). Sementara akar cabai Jawa pedas dan hangat rasanya berkhasiat sebagai tonik, diuretik, stomakik, dan peluruh haid (emenagog).⁶

2.3 LIMFOSIT

2.3.1. Definisi dan fungsi

Limfosit adalah suatu jenis sel darah putih yang terlibat dalam sistem kekebalan pada vertebrata. Ada dua kategori besar limfosit, limfosit berbutiran besar (*large granular lymphocytes*) dan limfosit kecil. Limfosit memiliki peranan penting dan terpadu dalam sistem pertahanan tubuh. Limfosit dibuat di sumsum tulang hati (pada fetus) dengan bentuk awal yang sama tetapi kemudian berdiferensiasi. Limfosit dapat menghasilkan antibodi pada anak-anak dan akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia.¹⁴

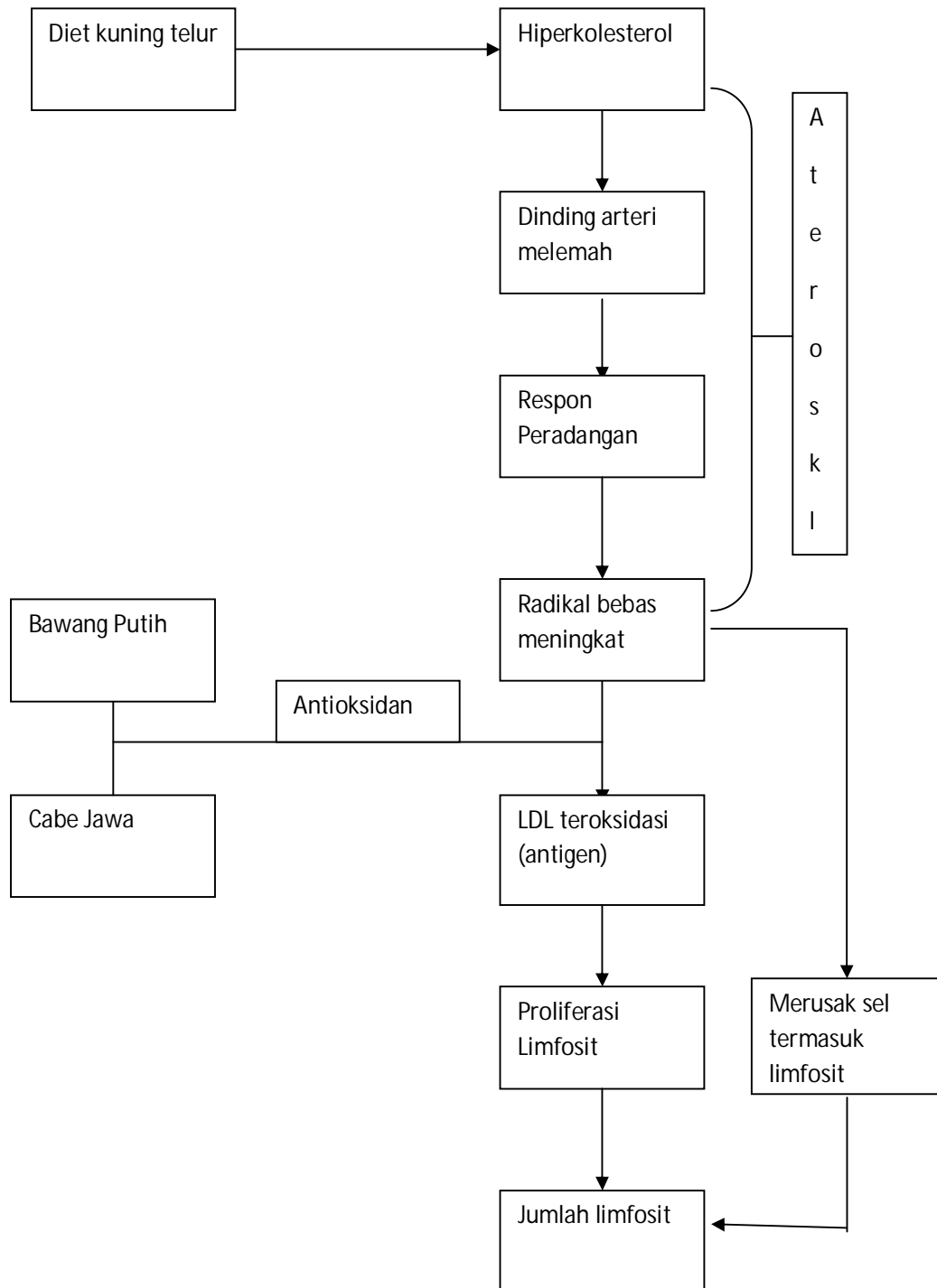
Sistem imun tubuh terdiri atas dua komponen yaitu limfosit B dan limfosit T. Limfosit T terutama berasal dari sel sum-sum tulang pada hewan dengan derajat yang lebih tinggi dan dari bursa fabrikus dari burung. Limfosit T menunjukkan limfosit yang berasal dari kelenjar timus. Sel B bertanggung jawab atas sintesis antibodi humoral yang bersirkulasi

dan dikenal juga dengan nama immunoglobulin. Sel T terlibat dalam berbagai proses imunologik yang diperantarai oleh sel seperti reaksi penolakan terhadap transplantasi jaringan, reaksi hipersensitivitas dan pertahanan tubuh terhadap sel ganas serta virus.⁹

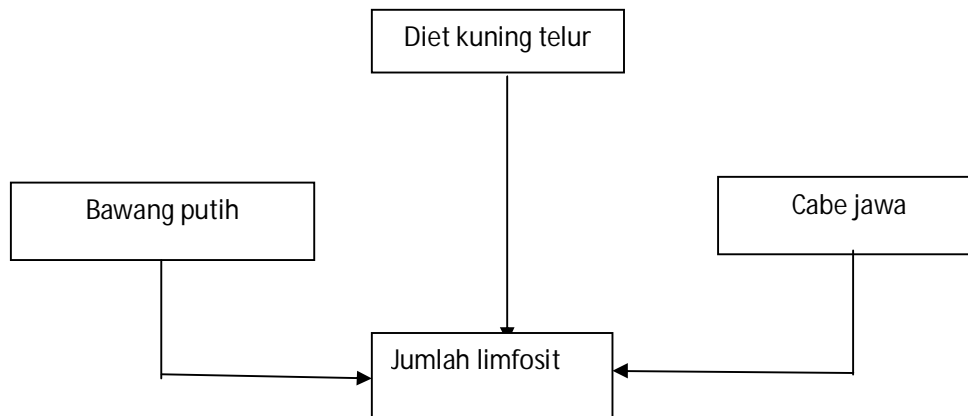
2.3.2. Hubungan limfosit dan aterosklerosis

Limfosit yang dapat ditemukan pada stadium lesi aterosklerosis adalah Limfosit T jenis CD8+ dan CD4+. Karena sel-sel tersebut merupakan sel yang biasa dijumpai pada respon imun seluler, diduga pembentukan lesi aterosklerosis merupakan proses inflamasi atau malah diduga merupakan respon autoimun. Antigen yang berperan dalam atherogenesis sampai saat ini belum dapat diidentifikasi. Ross (1999) mengatakan bahwa kemungkinan besar antigen tersebut adalah LDL teroksidasi (ox-LDL).¹⁰ LDL mudah teroksidasi oleh radikal bebas dan sangat berbahaya karena LDL teroksidasi inilah yang memicu berbagai mekanisme terbentuknya benjolan pada dinding pembuluh darah yang disebut sebagai plak aterosklerosis.²⁰ Bila berikatan dengan antigen dapat menginduksi terjadinya proliferasi limfosit sehingga berpengaruh pada jumlah limfosit.³³ Peningkatan produksi radikal bebas yang memiliki efek samping, yaitu kerusakan molekul-molekul pada sel sehingga menimbulkan sitolisis termasuk pada limfosit T dan limfosit B yang juga akan berpengaruh terhadap jumlah limfosit.³⁴

2.3. KERANGKA TEORI



2.4. KERANGKA KONSEP



2.5. HIPOTESIS PENELITIAN

Minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa berpengaruh pada jumlah limfosit pada tikus wistar yang telah diberi diet kuning telur.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. RUANG LINGKUP PENELITIAN

3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian

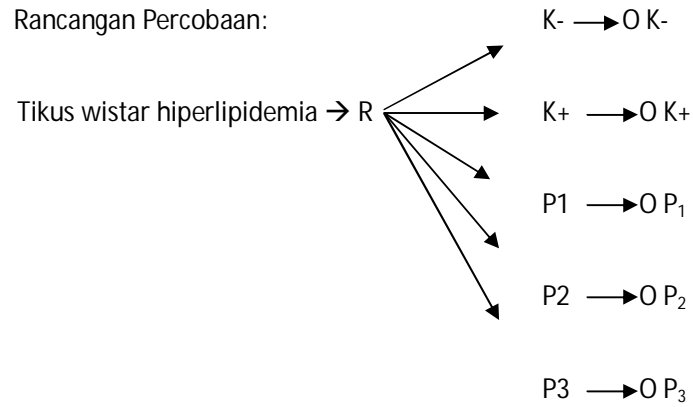
Penelitian ini berlangsung selama 6 minggu. Pemeliharaan hewan coba, pembuatan diet kuning telur dilakukan di laboratorium Biokimia Universitas Diponegoro Semarang. Pembuatan minyak atsiri bawang putih dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Diponegoro Semarang. Pembuatan minyak atsiri cabai jawa dilakukan di Balitro Bogor. Pemeriksaan kadar limfosit dilakukan di laboratorium Ideal Semarang.

3.1.2. Lingkup Ilmu

Penelitian ini termasuk dalam lingkup ilmu Biokimia, Kimia dan Patologi klinik

3.2. JENIS PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan lima kelompok, yaitu tiga kelompok eksperimental dan dua kelompok kontrol, dengan randomisasi sederhana. Penelitian dilakukan hanya pada *post test*, dengan membandingkan hasil observasi pada kelompok eksperimental dan kontrol.



Keterangan: R = Randomisasi, K - = Kontrol negatif, K+ = kontrol positif (diet standar) P₁ = Perlakuan (diet standar + minyak atsiri bawang putih), P₂ = Perlakuan (diet standar + minyak atsiri cabe jawa), P₃ = Perlakuan (diet standar + minyak atsiri bawang putih + minyak atsiri cabe jawa), O K = jumlah limfosit pada K, O P₁ = jumlah limfosit pada P₁, O P₂ = jumlah limfosit pada P₂, O P₃ = jumlah limfosit pada P₃.

3.3. SUBYEK PENELITIAN DAN SAMPEL

3.3.1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah tikus wistar jantan.

3.3.2. Sampel

Penentuan besar sampel berdasarkan WHO, dimana besar sampel tiap kelompok minimal 5 ekor. Dalam penelitian ini populasi sampel yang digunakan berjumlah 25 ekor,

sehingga tiap kelompok berjumlah 5 ekor. Tikus yang dipakai adalah tikus strain Wistar, yang berusia 8 minggu dengan berat badan 150-200 gram.

3.4. VARIABEL PENELITIAN

3.4.1. Klasifikasi Variabel

a. Variabel Bebas

Pada penelitian ini yang ditetapkan sebagai variabel bebas adalah pemberian minyak atsiri dari bawang putih dan cabe jawa.

b. Variabel Tergantung

Sebagai variabel tergantung dalam penelitian ini adalah jumlah limfosit tikus wistar.

Skala kedua variabel tersebut adalah rasio.

3.4.2. Definisi Operasional Variabel

a. Tikus wistar hiperlipidemi didapatkan melalui pemberian diet 1,5 gr kuning telur lewat sonde lambung setiap hari.

b. Pemberian minyak atsiri bawang putih per sonde adalah pemberian minyak atsiri bawang putih lewat sonde lambung setiap hari.

c. Pemberian minyak atsiri cabe jawa per sonde adalah pemberian minyak atsiri cabe jawa lewat sonde lambung setiap hari.

3.4.3. Kriteria Inklusi

a. Tikus wistar jantan

b. Berat badan tikus 150-200 gram pada usia 8 minggu

c. Kondisi sehat (aktif, tidak cacat)

3.4.4. Kriteria Eksklusi

a. Bobot tikus menurun hingga berat badannya kurang dari 150 gram

b. Tikus mati dalam masa penelitian

c. Tikus mengalami diare selama penelitian berlangsung

Bila ada tikus yang *drop-out*, diganti dengan tikus lain sesuai kriteria inklusi, sehingga jumlah tikus sesuai dengan yang diinginkan.

3.5. ALAT DAN BAHAN

3.5.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan, timbangan elektronik AND, spektrofotometer Metertex, sentrifus, tabung reaksi, pipet *ependorf*, pipet mikrohematokrit, sonde lambung, ketel penyulingan.

3.5.2. Bahan

a. Hewan coba berupa tikus jantan galur Wistar, dari PHP Yogyakarta, memenuhi kriteria inklusi. Mendapat pakan standar BR-2 dan minum secara *ad libitum*.

b. Bahan perlakuan berupa :

1. kuning telur yang dipisahkan dari putihnya dengan cara mengocok perlahan

2. minyak atsiri bawang putih yang didapat dengan teknik penyulingan uap
3. minyak atsiri cabe jawa yang didapat dengan teknik penyulingan uap

3.6. PROSEDUR PERLAKUAN SAMPEL

3.6.1. Diet kuning telur

Pembuatan diet kuning telur dilakukan dengan cara: 1) memisahkan kuning telur dari putihnya, 2) membuat emulsi kuning telur dengan cara mengocok perlahan, 3) menimbang emulsi kuning telur. Diet kuning telur ditentukan sebesar 0,5-1% BB tikus atau sekitar 1,5 gram, diberikan lewat sonde lambung setiap hari.

Pemberian minyak atsiri bawang putih

Pembuatan minyak atsiri bawang putih dilakukan dengan cara penyulingan uap: 1) umbi bawang putih yang digunakan adalah umbi bawang putih segar sebanyak satu kg, 2) dicuci hingga bersih kemudian dirajang, 3) dimasukkan dalam dandang dan disuling dengan uap, 4) suhu penyulingan diatur sedemikian rupa sehingga destilat dapat keluar, 5) pemanasan dihentikan jika sudah tidak terjadi lagi penambahan volume pada lapisan minyak atsiri/ air sudah menjadi jernih (\pm 5-6 jam), 6) penyaringan dengan eter dan Natrium sulfat dehidrat untuk menarik sisa air, 7) dipisah dari eter dengan suhu kamar.

Dosis pemberian minyak atsiri bawang putih didapatkan dari perhitungan dosis sebagai berikut:

1. Dosis terapi pada manusia (70 kg): Minyak atsiri yang didapat dari 1 gram sampai 4 gram bawang putih segar/kg BB/hari, setara dengan 70-280 gram/hari.
- 2 Bawang putih segar mengandung kurang lebih 1% minyak atsiri atau sekitar 0,01 ml minyak atsiri dari 1 gram bawang putih segar. Jadi dosis terapi manusia setara dengan 0,7-2,8 ml minyak atsiri/hari.
3. Faktor konversi tikus wistar (200 gram) dibanding manusia (70 kg) adalah 0,018.
4. Jadi, dosis terapi pada tikus wistar setelah dikonversikan adalah $0,018 \times$ dosis terapi minyak atsiri bawang putih pada manusia setara dengan 0,0126-0,0504 ml/hari.
5. Peneliti menggunakan dosis 0,05 ml/tikus/hari yang kurang lebih setara dengan 1 tetes minyak atsiri yang diambil dengan pipet.

3.6.3. Pemberian minyak atsiri cabe jawa

Pembuatan minyak atsiri cabe jawa dilakukan dengan cara penyulingan uap: 1) cabe jawa yang digunakan adalah cabe jawa segar sebanyak satu kg, 2) dicuci hingga bersih kemudian dirajang, 3) dimasukkan dalam dandang dan disuling dengan uap, 4) suhu penyulingan diatur sedemikian rupa sehingga destilat dapat keluar, 5) pemanasan dihentikan jika sudah tidak terjadi lagi penambahan volume pada lapisan minyak atsiri/air sudah menjadi jernih (\pm 5-6 jam), 6) penyaringan dengan eter dan Natrium sulfat dehidrat untuk menarik sisa air, 7) dipisah dari eter dengan suhu kamar.

Dosis pemberian minyak atsiri cabe jawa setara dengan dosis pemberian minyak atsiri bawang putih, diberikan melalui sonde lambung setiap hari.

3.6.4 Pemberian perlakuan

Penelitian menggunakan 25 ekor tikus wistar. Sampel penelitian yang berjumlah 25 ekor tikus wistar dibagi dalam 5 kelompok, sehingga jumlah sampel tiap kelompok berjumlah 5 ekor. Ikhtisar perlakuan tiap kelompok adalah sebagai berikut :

Kelompok 1 :

Hanya diberi diet standar selama 6 minggu

Kelompok II :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu II diberi diet standar dan diet kuning telur.

3 minggu III diberi diet standar

Kelompok III :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu II diberi diet standar dan diet kuning telur.

3 minggu II diberi diet standar dan minyak atsiri bawang putih.

Kelompok IV :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu II diberi diet standar dan diet kuning telur.

3 minggu II diberi diet standar dan minyak atsiri cabe jawa.

Kelompok V :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu II diberi diet standar dan diet kuning telur.

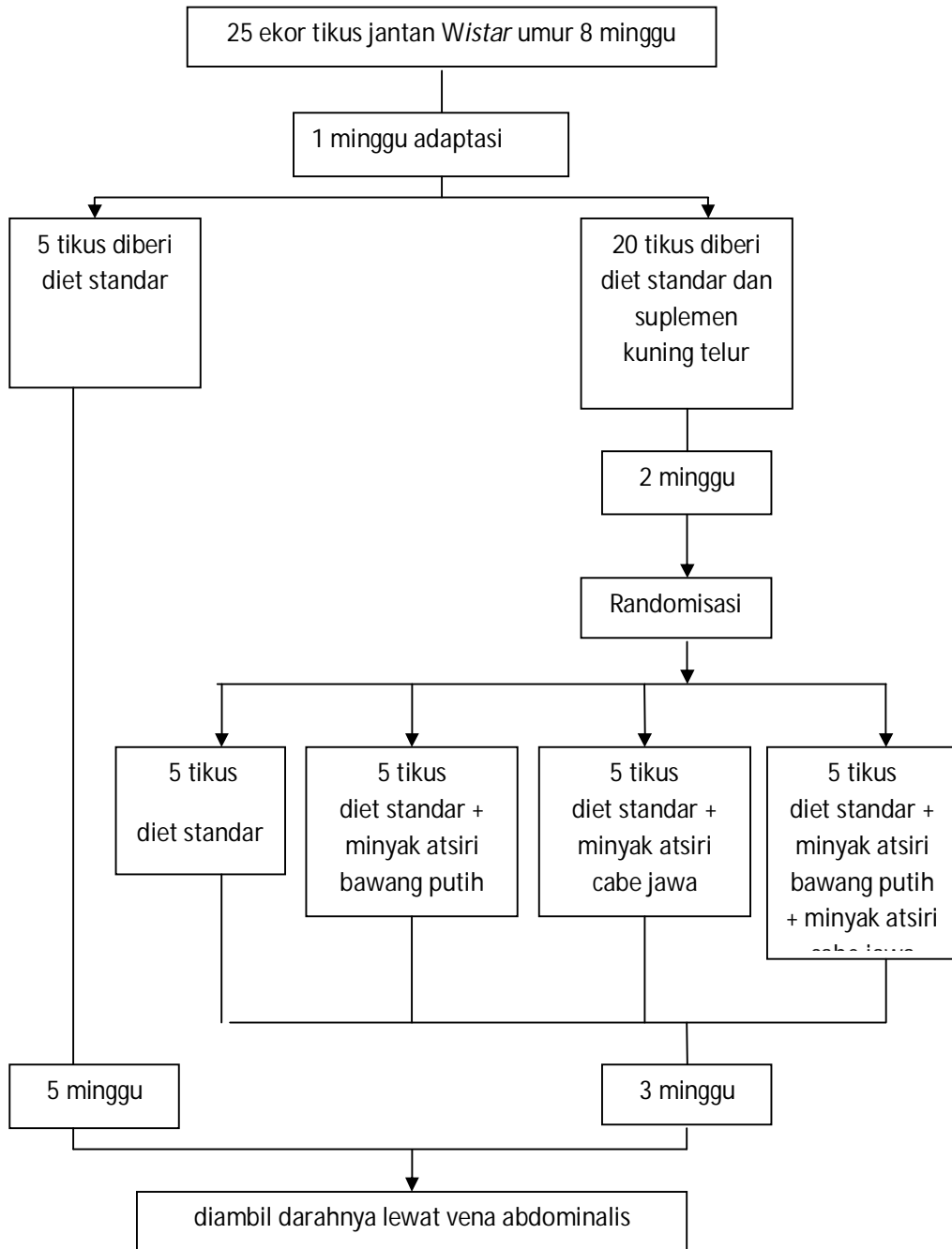
3 minggu II diberi diet standar dan kombinasi minyak atsiri dari bawang putih dan cabe jawa.

3.7. PROSEDUR PENGUKURAN JUMLAH LIMFOSIT

Teknik pemeriksaan dan pengukuran jumlah limfosit didahului dengan pengambilan darah dengan tabung mikrohematokrit lewat vena abdominalis, kemudian dengan menggunakan pengecatan giemsa, dilakukan pengukuran dengan differential count.³⁵

Persentase limfosit (%LYMP) mengukur lima jenis sel darah putih: neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil dan basofil, dalam bentuk persentase leukosit. Untuk memperoleh limfosit total, nilai ini dikalikan dengan leukosit.³⁶

3.7 ALUR PENELITIAN



3.9. DATA YANG DIKUMPULKAN

Data yang dikumpulkan adalah data hasil pemeriksaan jumlah limfosit secara langsung.

3.10. ANALISA DATA

Data hasil penelitian yaitu jumlah limfosit, setelah *diedit* dan *dikoding*, akan *dientri* ke dalam *file* komputer dengan menggunakan program SPSS for Windows 15.0. Setelah dilakukan *cleaning*, akan dilakukan analisis statistik dengan urutan sebagai berikut:

3.10.1. Analisa Deskriptif

Dilakukan analisis *univariat* dengan menghitung nilai *mean* dan standar deviasi terhadap jumlah limfosit tiap kelompok, serta disajikan dalam bentuk tabel.

3.10.2. Analisa Analitik

Data diuji normalitasnya dengan menggunakan uji Saphiro Wilk. Sebaran data dianggap normal jika $p > 0,05$.

a. Bila didapatkan distribusi data normal dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik uji one way annova. Perbedaan dianggap bermakna jika $p < 0,05$. Lalu dilanjutkan dengan uji post hoc.

b. Bila didapatkan distribusi tidak normal dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik non parametrik uji Kruskal Wallis. Perbedaan dianggap bermakna jika $p < 0,05$. Lalu dilanjutkan dengan uji Mann Whitney.

BAB 4

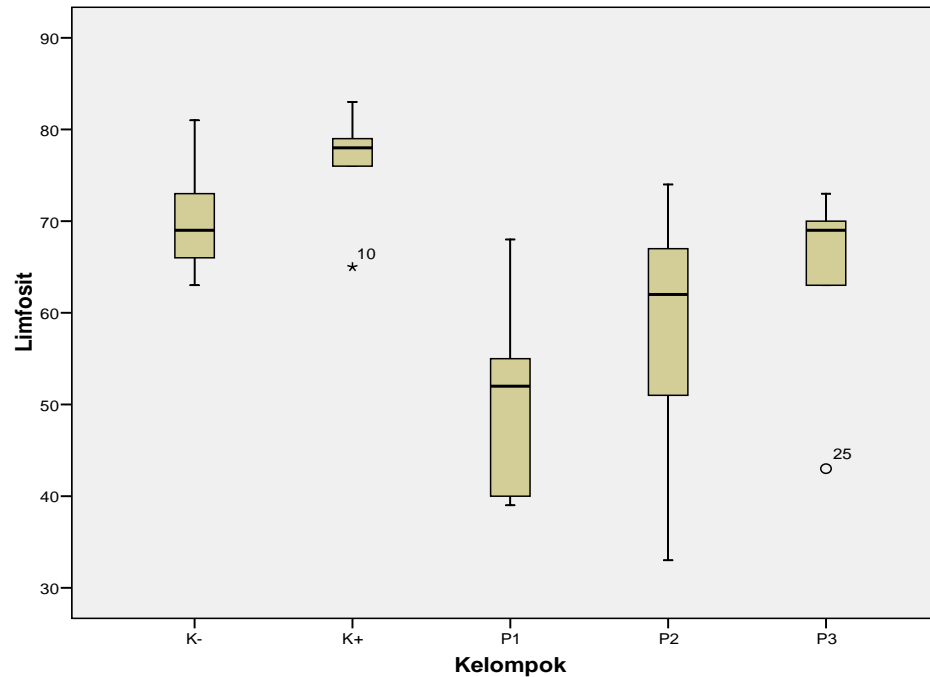
HASIL PENELITIAN

Data tabel 1, diperoleh rerata jumlah limfosit serum kelompok kontrol positif ($76,2 \pm 6,76$) lebih tinggi dari pada kelompok kontrol negatif ($70,4 \pm 6,99$). Kelompok perlakuan 1 atau yang diberi minyak atsiri bawang putih ($50,8 \pm 11,95$) lebih rendah dari kelompok kontrol baik positif ($76,2 \pm 6,76$) maupun negatif ($70,4 \pm 6,99$). Kelompok perlakuan 2 atau yang diberi minyak atsiri cabe jawa ($57,4 \pm 16,01$) memiliki rerata lebih rendah dari kelompok kontrol baik positif maupun negatif, tetapi lebih tinggi dibanding kelompok 1. Sedangkan kelompok 3 atau yang diberi kombinasi minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa ($63,60 \pm 12,075$) mempunyai rerata lebih rendah dari kontrol negatif dan positif dan lebih tinggi dari perlakuan 1 dan perlakuan 2.

Tabel 1. Hasil penghitungan jumlah limfosit pada tiap kelompok

Kelompok	N	Jumlah limfosit serum	
		Mean	Standar deviasi
Kontrol negatif	5	70,4	6,99
Kontrol positif	5	76,2	6,76
Perlakuan 1 (bawang putih)	5	50,8	11,95
Perlakuan 2 (cabe jawa)	5	57,4	16,01
Perlakuan 3 (cabe jawa dan bawang putih)	5	63,6	12,08

Gambar 1 Box Plot rerata jumlah limfosit



Uji normalitas terhadap data dengan metode deskriptif box plot diatas terlihat sebaran data tidak normal karena median tidak ditengah-tengah kotak,whisker tidak simetris dan terdapat data outlier. Maka dilakukan metode analitik dengan uji *Shaphiro-Wilk* diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal ($p>0,05$) (lampiran 3, tabel 3). Hasil uji homogenitas varian dari data yang ada (*Levene Test*) (lampiran 3, tabel 4) diperoleh data dengan varian yang homogen ($p>0,05$). Karena distribusi data normal dan varian homogen, maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik One way Anova. Hasil dari uji statistik One way Anova didapat perbandingan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan bermakna secara statistic $p=0.016$ ($p<0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji post hoc dan ternyata yang signifikan adalah pada kontrol positif dan perlakuan 1.

Tabel Analisis data dengan uji Post hoc

	K-	K+	P1	P2	P3
K-	-	0.924	0.083	0.391	0.873
K+	0.924	-	0.015*	0,103	0.422
P1	0,083	0.015*	-	0.885	0.406
P2	0.391	0.103	0.885	-	0.906
P3	0.873	0.422	0.406	0.906	-

*p<0.05: terdapat perbedaan yang bermakna

BAB 5

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didapat bahwa rerata kontrol positif lebih tinggi dari kontrol negatif dan perlakuan 1,2,3. Sedangkan ketiga kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 lebih rendah dibanding kelompok kontrol positif, dan hasil tersebut setelah dilakukan uji One Way Anova bermakna secara statistik.

Setelah dilakukan uji post hoc, pemberian kuning telur dapat meningkatkan jumlah limfosit namun tidak signifikan sebab kuning telur selain sebagai salah satu sumber kolesterol, juga mengandung vitamin A, D, dan E yang dapat berperan sebagai antioksidan.^{9,18} Sedangkan pemberian tunggal minyak atsiri bawang putih dapat menurunkan jumlah limfosit secara signifikan. Hal ini disebabkan karena diantara beberapa komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih, senyawa sulfida adalah senyawa yang banyak jumlahnya. Senyawa-senyawa tersebut antara lain adalah dialil sulfida atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan allicin, yang mempunyai fungsi fisiologis yang sangat luas, termasuk diantaranya adalah antioksidan dengan cara menghambat terjadinya oksidasi LDL pada proses arterosklerosis dimana menurut Ross (1999) mengatakan bahwa kemungkinan besar antigen yang berperan dalam proses aterogenesis adalah LDL teroksidasi yang dapat menginduksi terjadinya proliferasi limfosit sehingga jumlah limfosit meningkat.^{7,9,10} Dengan dihambatnya oksidasi LDL maka dapat menurunkan jumlah limfosit. Selain itu kandungan allicin yang terdapat pada bawang putih juga dapat menurunkan kolesterol darah dengan cara mengontrol kerja enzim HMG Co A reductase, sehingga sintesa kolesterol di dalam liver seimbang.^{7,11} Beberapa penelitian pada binatang yang telah dipublikasikan antara 1995 – 2005

menyatakan bahwa allicin dapat mengurangi aterosklerosis dan timbunan lemak.^{12,13} Penelitian-penelitian lain yang dilakukan oleh ahli-ahli endokrinologi juga menyimpulkan bahwa komponen aktif dari bawang putih dapat menghambat pertumbuhan dan multiplikasi sel pelapis dalam pembuluh darah yang rusak oleh oksidasi, sehingga penyempitan pembuluh darah dapat di cegah.⁷

Cabe Jawa (*Piper retrofractum*), merupakan salah satu tanaman obat potensial, yang banyak dibudidayakan di lahan kering. Bagian yang bermanfaat adalah buahnya yang mengandung minyak atsiri (terpenoid sebagai antioksidan), kavisin, piperina, piperidina, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, undecylenyl 3-4 methylenedioxy benzene, N-isobutyl decatrans-2 trans-4 dienamida, sesamin, eikosadienamida, eikopsatrienamida, guinensina, oktadekadienamida, protein, karbohidrat, gliserida, tannin, kariofelina.^{5,6,8} Antioksidan tersebut dapat bekerja sebagai senyawa yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid yang secara tidak langsung dapat berpengaruh pada jumlah limfosit.¹⁴ Selain itu kavisin mempunyai sifat yang mirip dengan kapsaisin yang terdapat dicabe merah dimana kapsaisin juga bersifat antikoagulan dengan cara menjaga darah supaya tetap encer dan mencegah terbentuknya kerak lemak pada pembuluh darah sehingga dapat mengurangi terjadinya penyumbatan pembuluh darah (aterosklerosis)^{38,39}. Namun hasil penelitian kami cabe jawa tidak dapat menurunkan jumlah limfosit secara signifikan.

Apabila dibandingkan pemberian minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa secara tunggal dengan kombinasinya, ternyata pemberian kombinasi memberikan hasil yang lebih tinggi dan tidak bermakna dalam data statistik. Ini berarti, hasil penelitian kami tidak sesuai dengan teori yang telah kami kemukakan sebelumnya

yang menyatakan bahwa pemberian kombinasi seharusnya memberikan hasil yang lebih rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan karena dari pemberian cabe jawa tunggal sudah tidak memberikan hasil yang signifikan serta adanya keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian yang telah kami lakukan yaitu : 1) tidak mengukur secara langsung apakah benar-benar terjadi peningkatan kadar kolesterol setelah diberikan diet kuning telur, tetapi peneliti hanya mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh pihak lain. 2) dosis minyak atsiri dari cabe jawa mungkin masih kurang tepat.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Terjadi pengaruh yang bermakna terhadap penurunan jumlah limfosit serum hanya pada pemberian tunggal minyak atsiri bawang putih, sedangkan pada pemberian tunggal minyak atsiri cabe jawa maupun kombinasinya tidak bermakna dengan dosis 0,05 ml per hari.

6.2. SARAN

Saran peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah, 1) perlu dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui dosis kuning telur yang dapat meningkatkan jumlah kolesterol.2) perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar untuk mengetahui efek terhadap jumlah limfosit dengan menggunakan dosis yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Freeman Mason W, Junge Christine. Kolesterol Rendah Jantung Sehat. Jakarta : BIP, 2008.
2. Ardiansyah. Minum Angkak Menurunkan Lemak dan Tekanan Darah. <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0511/28/101940.htm> 2005.
3. Maulana MI. Diet Kolesterol. <http://www.mailarchive.com/sma1bks@yahoogroups.com/msg01113.html>
4. Razak RA. Artikel MPOC. Kolesterol Berlebihan Risiko Sakit Jantung. http://www.bharian.com.my/m/BHarian/Saturday/BeritaSawit/20060902120309/Article/pp_index.html 2007.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - IAARD online. Cabe Jawa, Potensial untuk Industri Obat Tradisional 1997 (cited 2009 feb 9); 96 : 7. Available from : URL : <http://www.litbang.deptan.go.id/>
6. Anonymous. Atasi Stroke dengan Cabai. 2008 Oct. (cited 2009 feb 9). Available from URL: <http://lifestyle.okezone.com/index.php/ReadStory/2008/10/20/27/155709/atasi-stroke-dengan-cabai>
7. Anonymous. Synergy Indonesia – Site. High Potency Garlic (Bawang Putih). 2007 Oct. (cited 2009 Jan 29). Available from URL : <http://synergyindonesia.multiply.com/journal/item/4>
8. Anonymous. Sayuran dan Buah-buahan Pencegah Penyakit Jantung. 2008 Mar. (cited 2009 Jan 23). Available from URL : <http://naskleng.blogspot.com/2008/03/sayuran-dan-buah-buahan-pencegah.html>.
9. Murray Robert K, Granner Daryl K, Mayes Peter A, Rodwell Victor W. Bani Anna P, Sikumbang Tiara M. N, editor. Biokimia Harper. 25th ed. Jakarta : EGC. 2003. p. 117-620
10. Japardi Iskandar. Patomekanisme stroke infark aterotrombotik. 2002 (cited 2009 Jan 29). Available from URL : <http://library.usu.ac.id/download/fk/bedah-iskandar%20japardi35.pdf>.

11. Dorland W. A. Newman. Hartanto Huriawati dkk, editor. Kamus kedokteran Dorland. 29th ed. Jakarta : EGC. 2000. p.1239
12. Hardjasasmita Pantjita. Ikhtisar Biokimia Dasar B. Jakarta : FKUI, 2002. p.90
13. Paul Harrewijn, Adriaan M. van Oosten, Paul G. M. Piron. Natural Terpenoids as Messenger [serial online]. 2001. [cited 2009 24 Jan]. Available from : URL:
14. http://books.google.co.id/books?id=M41o8jy8UjwC&pg=PA112&lpg=PA112&dq=terpenoid+%2B+antioxidant&source=web&ots=n6DwguKy8I&sig=1WhyK3W2dbh73xopUKWrET6VTQ&hl=en&sa=X&oi=book_result&resnum=9&ct=result#PPA113,M1
15. Continuing Profesional Development Dokter Indonesia. Konsumsi Makanan Berkolesterol Dapat Sebabkan Hiperlipidemia. 2008 Sep (cited 2009 Jan 17). Available from URL :
http://cpddokter.com/home/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=596.
16. Ardiansyah. Antioksidan dan Peranannya Bagi Kesehatan. 2007 Jan (cited 2009 Jan 31). Available from URL : <http://ardiansyah.multiply.com/journal/item/14>
17. Anonymous. Imunisasi Untuk Penyakit Jantung Dan Pembuluh Darah. 2008 Jan (cited 2009 Jan 31). Available from URL
<http://www.klikdokter.com/article/detail/229>
18. Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso. 2003. Available from URL :
<http://www.infeksi.com/articles.php?lng=in&pg=1271>
19. Dian Anggraeni Christina, Subandono Jarot, Kustiwinarni, Pengaruh pemberian angkak terhadap kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus nervegicus*). (cited 2009 march 25). Available from :
http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/08_167Pengaruhpemberianangkak.pdf/08_167Pengaruhpemberianangkak.html
20. Prasetyo Awal, Sadhana Miranti Ika Pawitra. Profil lipid dan ketebalan dinding arteri abdominalis tikus wistar pada injeksi inisial adrenalin intra vena (IV) dan diet kuning telur 'intermitten' (penelitian pendahuluan). Media Medika Indonesiana 2000; 35:3
21. Anonymous. Radikal Bebas. 2008 Dec (cited 2009 Jan 31). Available from URL :
<http://www.kafesantai.com/hidup-sehat/radikal-bebas-1.php>
22. Anonymous. Bawang putih (*Allium Sativum* L). (cited 2009 Feb 9). Available from URL : www.Asia.maya.com

23. Iranloye B, O. Effect of Chronic Garlic Feeding on some Hematological Parameters. 2002 Jan & May; 5 (1-2) : 81-2
24. S. Eilat, Y. Oestraicher, A. Rabinkov, D. Ohad, D. Mirelman, A. Battler, M. Eldar and Z. Vered. Alteration of lipid profile in hyperlipidemic rabbits by allicin, an active constituent of garlic. *Coron. Artery Dis.* 1999; 6: 985–990
25. D. Abramovitz, S. Gavri, D. Harats, H. Levkovitz, D. Mirelman, T. Miron, S. Eilat-Adar, A. Rabinkov, M. [Wilchek](#), M. Eldar and Z. Vered. Allicin-induced decrease in formation of fatty streaks (atherosclerosis) in mice fed a cholesterol-rich diet. *Coron. Artery Dis.* 1999; 10: 515–519.
26. Silagy CA, Neil HA. A meta-analysis of the effect of garlic on blood pressure. *J Hypertens* 1994; 12(4): 463-468.
27. A. Elkayam, D. Mirelman, E. Peleg, M. [Wilchek](#), T. Miron, A. Rabinkov, M. Oron-Herman and T. Rosenthal. The effects of allicin on weight in fructose-induced hyperinsulinemic, hyperlipidemic, hypertensive rats *Am. J. Hypertens* 2003; 16: 1053–1056.
28. .Srivastava KC. Evidence for the mechanism by which garlic inhibits platelet aggregation. *Prostaglandins Leukot Med.* 1986; 22(3): 313-321.
29. .U. Sela, S. Ganor, I. Hecht, A. Brill, T. Miron, A. Rabinkov, M. [Wilchek](#), D. Mirelman, O. Lider and R. Hershkovich. Allicin inhibits SDF-1alpha-induced T cell interactions with fibronectin and endothelial cells by down-regulating cytoskeleton rearrangement, Pyk-2 phosphorylation and VLA-4 expression. *Immunology* . 2004; 111: 391–399.
30. Lindsey J. Macpherson, Bernhard H. Geierstanger, Veena Viswanath, Michael Bandell, Samer R. Eid, SunWook Hwang, and Ardem Patapoutian. [The pungency of garlic: Activation of TRPA1 and TRPV1 in response to allicin.](#) *Current Biology.* 2005; 15 (May 24): 929–934.
31. 30Bautista DM, Movahed P, Hinman A, Axelsson HE, Sterner O, Hogestatt ED, Julius D, Jordt SE and Zygmunt PM. Pungent products from garlic activate the sensory ion channel TRPA1. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005; 102 (34): 12248–52.
32. Lawson, L. D., Ransom, D. K. and Hughes, B. G. Inhibition of whole blood platelet-aggregation by compounds in garlic clove extracts and commercial garlic products. *Throm. Res.* 65: 141-156, 1992.

33. Ardiansyah. Bawang Putih Untuk Kesehatan. 2006 Mar. (cited 2009 Feb 90).
Available from URL : www.berita iptek.com
34. Garna Baratawidjaja Karnen. Imunologi Dasar. 7th ed. Jakarta : FKUI. 2006. p. 68-9
35. Anonymous. Neoplasma. (cited 2009 Jan 27). Available from :
<http://www.damandiri.or.id/file/muhamadsamsiipbbab1.pdf>.
36. Diktat Pegangan Kuliah Patologi Klinik 1. Semarang : FK UNDIP. 2007. p. 14
37. Anonymous. Hitung Darah Lengkap. 2007. (cited 2009 Feb 11). Available from URL :
<http://www.mentorhealthcare.com/news.php?nID=42&action=detail>
38. Falkhi. Telur Ayam Sebagai Sumber Imunoterapi. 2008 Sep (cited 2009 Aug 11).
Available from URL : khi.blogspot.com/2008/09/elur-ayam-sebagai-sumber-imunoterapi.html
39. Anonymous. Agar Tubuh Tetap Sehat. 2007. (cited 2009 Aug 12) Available from URL
:<http://tubuhsehat.blogdetik.com/category/buah-manfaatnya>
40. Miyazaki Atsuhiko, Koieyama Tadashi, Shimada Yukio, Kikuchi Takashi, Ito Kayoko, Kasanuki Naomi, et al. Pravastatin Sodium, an inhibitor of hmg-coa reductase , decrease HDL cholesterol by transfer of cholesteryl ester from HDL to VLDL in Japanese white rabbits. Journal of Atherosclerosis and Thrombosis [serial online]. 2003 Nov [cited 2007 Dec 1]; 11:1. Available from :
<http://scielinks.jp/jeast/article/200411/000020041104A0300557.php>

LAMPIRAN 1

Prosedur Penyulingan Minyak Atsiri

A. Bahan dan Alat

1. Bawang putih
2. Akuades
3. Ketel penyulingan

B. Cara Kerja

1. Cuci hingga bersih bawang putih, kemudian rajang
2. Masukkan dalam dandang dan suling dengan uap
3. Suhu penyulingan diatur sedemikian rupa sehingga destilat dapat keluar
4. Hentikan pemanasan jika sudah tidak terjadi lagi penambahan volume pada lapisan minyak atsiri/ air sudah menjadi jernih (\pm 5-6 jam)
5. Saring dengan eter dan Natrium sulfat dehidrat untuk menarik sisa air
6. Pisah dari eter dengan suhu kamar

LAMPIRAN 2

Hasil Perhitungan Jumlah limfosit Serum

No.	Nama Kelompok	Jumlah limfosit
1	Kontrol negatif 1	63
2	Kontrol negatif 2	66
3	Kontrol negatif 3	69
4	Kontrol negatif 4	73
5	Kontrol negatif 5	81
6	Kontrol positif 1	78
7.	Kontrol positif 2	79
8.	Kontrol positif 3	76
9	Kontrol positif 4	83
10	Kontrol positif 5	65
11	Perlakuan 1.1	52
12	Perlakuan 1.2	40
13	Perlakuan 1.3	39
14	Perlakuan 1.4	55
15	Perlakuan 1.5	68
16	Perlakuan 2.1	33
17	Perlakuan 2.2	62

18	Perlakuan 2.3	51
19	Perlakuan 2.4	67
20	Perlakuan 2.5	74
21	Perlakuan 3.1	69
22	Perlakuan 3.2	70
23	Perlakuan 3.3	73
24	Perlakuan 3.4	63
25	Perlakuan 3.5	43

Keterangan:

- Kontrol negatif : diberi pakan standar
- Kontrol positif : diberi kuning telur
- Perlakuan 1 : Diberi minyak atsiri bawang putih
- Perlakuan 2 : Diberi minyak atsiri cabe jawa
- Perlakuan 3 : Diberi minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa

LAMPIRAN 3

Tabel 1. Hasil validitas data

Case Processing Summary

Kelompok	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Limfosit K-	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
K+	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
P1	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
P2	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%
P3	5	100,0%	0	,0%	5	100,0%

Tabel 2. Hasil analisis deskriptif data

Descriptives

Kelompok			Statistic	Std. Error	
Limfosit	K-	Mean	70,40	3,124	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61,73	
			Upper Bound	79,07	
		5% Trimmed Mean	70,22		
		Median	69,00		
		Variance	48,800		
		Std. Deviation	6,986		
		Minimum	63		
		Maximum	81		
		Range	18		
		Interquartile Range	13		
		Skewness	,874	,913	
		Kurtosis	,423	2,000	
		K+		Mean	76,20
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			67,81	
	Upper Bound			84,59	
5% Trimmed Mean	76,44				
Median	78,00				
Variance	45,700				
Std. Deviation	6,760				

		Minimum	65	
		Maximum	83	
		Range	18	
		Interquartile Range	11	
		Skewness	-1,433	,913
		Kurtosis	2,741	2,000
	P1	Mean	50,80	5,342
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	35,97	
		Upper Bound	65,63	
		5% Trimmed Mean	50,50	
		Median	52,00	
		Variance	142,700	
		Std. Deviation	11,946	
		Minimum	39	
		Maximum	68	
		Range	29	
		Interquartile Range	22	
		Skewness	,553	,913
		Kurtosis	-,583	2,000
	P2	Mean	57,40	7,160
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	37,52	
		Upper Bound	77,28	
		5% Trimmed Mean	57,83	
		Median	62,00	
		Variance	256,300	

	Std. Deviation		16,009	
	Minimum		33	
	Maximum		74	
	Range		41	
	Interquartile Range		29	
	Skewness		-,938	,913
	Kurtosis		,392	2,000
P3	Mean		63,60	5,400
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	48,61	
		Upper Bound	78,59	
	5% Trimmed Mean		64,22	
	Median		69,00	
	Variance		145,800	
	Std. Deviation		12,075	
	Minimum		43	
	Maximum		73	
	Range		30	
	Interquartile Range		19	
	Skewness		-1,773	,913
	Kurtosis		3,197	2,000

Tabel 3. Uji distribusi data dengan Saphiro-Wilk

Tests of Normality

Kelompok	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Limfosit K-	,955	5	,772
K+	,881	5	,312
P1	,918	5	,519
P2	,944	5	,695
P3	,802	5	,084

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. Uji homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Limfosit

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,245	4	20	,324

Tabel 5. Uji One Way Anova

ANOVA

Limfosit

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2036,240	4	509,060	3,981	,016
Within Groups	2557,200	20	127,860		
Total	4593,440	24			

Table 6. Uji Post Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Limfosit

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K-	K+	-5,800	7,152	,924	-27,20	15,60
	P1	19,600	7,152	,083	-1,80	41,00
	P2	13,000	7,152	,391	-8,40	34,40
	P3	6,800	7,152	,873	-14,60	28,20
K+	K-	5,800	7,152	,924	-15,60	27,20

P1	P1	25,400(*)	7,152	,015	4,00	46,80
	P2	18,800	7,152	,103	-2,60	40,20
	P3	12,600	7,152	,422	-8,80	34,00
	K-	-19,600	7,152	,083	-41,00	1,80
	K+	-25,400(*)	7,152	,015	-46,80	-4,00
P2	P2	-6,600	7,152	,885	-28,00	14,80
	P3	-12,800	7,152	,406	-34,20	8,60
	K-	-13,000	7,152	,391	-34,40	8,40
	K+	-18,800	7,152	,103	-40,20	2,60
	P1	6,600	7,152	,885	-14,80	28,00
P3	P3	-6,200	7,152	,906	-27,60	15,20
	K-	-6,800	7,152	,873	-28,20	14,60
	K+	-12,600	7,152	,422	-34,00	8,80
	P1	12,800	7,152	,406	-8,60	34,20
	P2	6,200	7,152	,906	-15,20	27,60

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

LAMPIRAN 4. Komposisi Kuning Telur

Tabel 1. Data informasi tentang kandungan gizi kuning telur

Chicken egg, yolk, raw, fresh	
Nutritional value per 100 g (3.5 oz)	
Energy 320 kcal 1330 kJ	
Carbohydrates	3.59 g
Fat	26.54 g
Protein	15.86 g
Water	52.31 g

Vitamin A equiv.	381 µg	42%
Thiamine (Vit. B1)	0.176 mg	14%
Riboflavin (Vit. B2)	0.528 mg	35%
Pantothenic acid (B5)	2.990 mg	60%
Folate (Vit. B9)	146 µg	37%
Calcium	129 mg	13%
Iron	2.73 mg	22%
Magnesium	5 mg	1%
Phosphorus	390 mg	56%
Potassium	109 mg	2%
Zinc	2.30 mg	23%
Choline		682.3 mg
Cholesterol		1234 mg

One large egg contains 17 grams of yolk.
Percentages are relative to US
recommendations for adults.

Sumber: [USDA Nutrient databa](#)

