



**Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Platelet
pada Tikus Wistar 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 :

DYAH MUSTIKA NUGRAHANI
G2A005060

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah atas nama mahasiswa:

Nama : Dyah Mustika Nugraheni

NIM : G2A005060

Fakultas : Kedokteran

Universitas : Diponegoro

Bagian : Biokimia

Judul : Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Platelet pada Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur

Pembimbing : dr. Innawati Jusup, MKes

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

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah

Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Platelet pada Tikus Wistar yang Diberi diet Kuning Telur

yang disusun oleh:

Dyah Mustika Nugraheni

G2A 005 060

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

dr.Innawati Jusup, MKes

NIP. 132163894

NIP. 131993338

Ketua Penguji,

dr. Dodik Pramono, M.Si.Med

NIP. 132151947

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Daftar Isi.....	iv
Abstrak.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. LIPID	4
2.1.1. Definisi dan Fungsi.....	4
2.1.2. Kadar Normal dan Dislipidemia.....	5

2.2.	KOLESTEROL	5
2.2.1.	Definisi dan Fungsi.....	5
2.2.2.	Hiperkolesterolemia.....	6
2.2.3.	Sintesis kolesterol.....	6
2.2.4.	Lipoprotein.....	7
2.2.4.1.	Low Density Lipoprotein (LDL).....	8
2.2.4.2.	Metabolisme LDL	8
2.3.	CEDERA ENDOTEL	9
2.4.	PLATELET	11
2.5.	MINYAK ATSIRI	13
2.5.1.	Definisi.....	13
2.5.1.	Minyak Atsiri Bawang Putih.....	13
2.6.	KERANGKA TEORI	15
2.7.	KERANGKA KONSEP.....	16
2.8.	VARIABEL PENELITIAN	16
2.9.	DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL	17
2.10.	HIPOTESIS PENELITIAN.....	17

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. RANCANGAN PENELITIAN	18
3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.1.2. Lingkup Ilmu	18
3.1.3. Jenis Penelitian	18
3.2. SUBYEK PENELITIAN DAN SAMPEL.....	19
3.2.1. Populasi.....	19
3.2.2. Sampel.....	19
3.3. KRITERIA INKLUSI DAN EKSKLUSI.....	20
3.3.1. Kriteria Inklusi	20
3.3.2. Kriteria Eksklusi.....	20
3.4. ALAT DAN BAHAN	20
3.4.1. Alat	20
3.4.2. Bahan	21
3.5. PROSEDUR PERLAKUAN SAMPEL.....	21
3.5.1. Diet kuning telur.....	21
3.5.2. Pemberian minyak atsiri bawang putih.....	22

3.5.3. Pemberian perlakuan.....	23
3.6. PROSEDUR PERHITUNGAN JUMLAH PLATELET	24
3.7. ALUR PENELITIAN	25
3.8. ANALISA DATA.....	26
3.8.1. Analisa Deskriptif.....	26
3.8.2. Analisa Analitik.....	26
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	27
BAB 5 PEMBAHASAN	29
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN 1	37
LAMPIRAN 2	39

Efek Minyak Atsiri Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Platelet pada Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur

Dyah Mustika Nugraheni^{a)}, Innawati Jusup^{b)}

ABSTRAK

Latar belakang: Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung *diallyl disulfide* (DADS). Dari beberapa literatur dikatakan bahwa DADS dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal hidroksil yang berperan dalam lipid peroksidasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak atsiri bawang putih terhadap jumlah platelet pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur.

Metoda. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental *Post Test Only Control Group Design*. Sampel terdiri dari dua puluh satu tikus wistar jantan delapan minggu yang dibagi dalam tiga kelompok, yaitu satu kelompok kontrol negatif (K), satu kelompok kontrol positif (P1), dan satu kelompok perlakuan (P2). Ketiga kelompok diberi diet standar selama satu minggu. Setelah itu kelompok K hanya diberi diet standar selama lima minggu, sedangkan kelompok P1 dan P2 diberi kombinasi diet standar dan kuning telur sebanyak 1,5 gram setiap hari selama dua minggu. Setelah itu kelompok P1 kembali hanya diberi diet standar, sedangkan kelompok P2 diberi kombinasi diet standar dan minyak atsiri bawang putih selama tiga minggu. Dosis minyak atsiri yang diberikan sebanyak 0.05 ml. Data diperoleh dari penghitungan jumlah platelet.

Hasil: Jumlah platelet kelompok P1 ($501,7 \pm 93,9$) lebih rendah dari P2 ($557,6 \pm 111,8$) tetapi lebih tinggi dari kelompok K ($431,9 \pm 78,7$). Uji *one way anova* antar kelompok tidak terdapat perbedaan bermakna ($p=0,07$, $p>0,05$).

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan jumlah platelet pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur dan minyak atsiri dengan tikus wistar yang diberi diet kuning telur tanpa minyak atsiri.

Kata kunci: *Allium sativum*, minyak atsiri, jumlah platelet.

a) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

b) Dosen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

The Effect of Garlic's Essential Oil (*Allium sativum*) on The Number of Platelet in Wistar Rats that Given a Diet of Yolk

Dyah Mustika Nugraheni^{a)} , Innawati Jusup^{b)}

ABSTRACT

Background: Garlic (Allium sativum) contains diallyl disulfide (DADS). In some of the literature, it's said that DADS can act as antioxidants to arrest hydroxyl radical that play a role in lipid peroxidation. This study aims to determine the influence of essential oil (garlic) on the number of platelet in wistar rats that given a diet of yolk.

Methods: This study was experimental study with Post Test Only Control Group Design. The sample consisted of twenty one males eight weeks old wistar rats were divided into three groups, one negative control group (K), one positive control group (P1), and one treatment group (P2). The three groups were given a standard diet for one week. After that the K group was given a standard diet for five weeks, in while the P1 and P2 were given a standard diet combined with 1,5 grams egg yolk per day for two weeks. After two weeks, P1 group were given standard diet only, while P2 group was given the combination standard diet of garlic's essential oil for three weeks. The dose of essential oils was 0,05 ml. Data obtained from the number of platelet.

*Results: The number of platelet group P1 (501.7 ± 93.9) was lower than P2 (557.6 ± 111.8) but higher than group K (431.9 ± 78.7). One way anova test between groups were not significantly different between groups ($p = 0.07$, $p > 0.05$).
Conclusion: There was no differences between platelets count of wistar rats fed by egg yolk and garlic's essential oil to wistar rats fed by egg yolk without garlic's essential oil.*

Keywords: Allium sativum, essential oil, the number of platelet.

a) Student of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

b) Lecturer in department of biochemistry Medical Faculty Diponegoro University Semarang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit kardiovaskuler diperkirakan akan menjadi penyebab utama kematian secara menyeluruh dalam waktu lima belas tahun mendatang, meliputi Amerika, Eropa, dan sebagian besar Asia. Hal tersebut dimungkinkan dengan adanya peningkatan prevalensi penyakit kardiovaskuler secara cepat di negara-negara berkembang dan Eropa Timur serta peningkatan insiden obesitas dan diabetes di belahan dunia bagian Barat. Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Indonesia dilaporkan menjadi penyebab utama kematian, yakni sebesar 26,4%. Angka ini empat kali lebih tinggi dari angka kematian yang disebabkan oleh kanker (6%). Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa inflamasi memegang peranan penting dalam patogenesis penyakit jantung koroner dan manifestasi lainnya dari aterosklerosis.^{1,2,3}

Salah satu faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler yaitu hiperlipidemia. Hiperlipidemia adalah istilah umum untuk peningkatan konsentrasi salah satu atau semua fraksi lipid dalam plasma, meliputi hipertrigliseridemia, hiperkolesterolemia, dan sebagainya. Peninggian kadar lipid darah, terutama kolesterol *low density lipoprotein* (LDL), akan memicu terjadinya oksidasi yang akan menyebabkan cedera

endotel. Proses tersebut akan mempengaruhi platelet sebagai reaksi pertama terjadinya kerusakan endotel.^{4,5,6}

Dilain pihak, saat ini banyak tanaman di Indonesia yang telah diteliti dan dimanfaatkan sebagai sumber berbagai zat berkhasiat, termasuk sebagai sumber antioksidan. Salah satu sumber antioksidan adalah bawang putih (*Allium sativum*). Bawang putih telah lama dikenal memiliki berbagai zat berkhasiat, diantaranya sebagai antibakterial, antiviral, antikarsinogenik, mengurangi agregasi platelet, antioksidan, dan antihiperlipidemia.⁷ Namun belum ada penelitian mengenai efek minyak atsiri bawang putih itu sendiri sebagai antioksidan terhadap jumlah platelet pada tikus wistar.

Hal tersebut menimbulkan ketertarikan peneliti untuk mengetahui efek antioksidan dari bawang putih terhadap kerusakan sel tersebut melalui suatu parameter. Pada kesempatan kali ini peneliti akan menggunakan platelet sebagai parameternya.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah pemberian minyak atsiri bawang putih dapat menyebabkan terjadinya perbedaan jumlah platelet tikus wistar yang telah diberi diet kuning telur dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Membuktikan ada perbedaan jumlah platelet pada tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang tidak diberi minyak atsiri.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Membuktikan ada perbedaan jumlah platelet pada darah tepi tikus wistar yang diberi diet kuning telur dengan tikus wistar yang diberi diet standar.
- b. Membuktikan ada perbedaan jumlah platelet pada darah tepi tikus wistar yang diberi diet kuning telur dengan tikus wistar yang diberi minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*).

1.4. Manfaat Penelitian

- a. Dapat membuktikan efek minyak atsiri bawang putih dalam meningkatkan jumlah platelet.
- b. Dapat memberikan landasan dalam pembuatan produk dari minyak atsiri bawang putih sebagai antioksidan.
- c. Dapat memberikan landasan bagi penelitian selanjutnya pada manusia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LIPID

2.1.1. Definisi dan Fungsi

Lipid adalah sebuah golongan besar dan heterogen dari suatu substansi biologi yang dapat dengan mudah larut dalam pelarut organik seperti metanol, aseton, khloroform, dan benzena.⁸ Sebaliknya, lipid tidak dapat atau sangat sulit larut dalam air. Ekstraksi senyawa lipid plasma dengan pelarut lipid yang sesuai dan pemisahan selanjutnya hasil ekstraksi tersebut menjadi berbagai kelompok lipid akan memperlihatkan keberadaan triasilgliserol (16%), fosfolipid (30%), kolesterol (14%), dan ester kolesterol (36%). Disamping itu terlihat pula adanya fraksi asam lemak rantai panjang yang tidak teresterifikasi (asam lemak bebas) dalam jumlah yang jauh lebih sedikit dan membentuk kurang dari 5% total asam lemak yang ada di dalam plasma darah.^{9,10}

Fungsi biomedis utama lipid yaitu sebagai cadangan energi, berperan sebagai komponen struktural dari membran sel, dan berpartisipasi sebagai sinyal molekuler yang penting. Lipid diangkut dalam plasma sebagai lipoprotein. Empat kelompok utama lipoprotein yang telah diidentifikasi yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL).⁹

2.1.2. Kadar Normal dan Dislipidemi

Menurut National Cholesterol Education Program (NECP) – Adult Treatment Panel III(ATP III), kadar lipid serum normal dapat dilihat dalam lampiran 1.¹¹

Dislipidemia, merupakan suatu kondisi dimana terjadi kalainan kadar lipid, yang dapat dibagi berdasarkan penyebabnya, yaitu primer oleh penyebab yang tidak jelas dan sekunder oleh sindroma nefrotik, diabetes mellitus, dan hipotiroidisme. Dislipidemia juga dapat diklasifikasikan berdasarkan profil lipid yang menonjol, seperti hiperkolesterolemia, hipertrigliseridemia, *isolated low HDL-cholesterol*, dan dislipidemia campuran.¹²

2.2. KOLESTEROL

2.2.1. Definisi dan Fungsi

Kolesterol merupakan lipid amfipatik dan pada keadaan demikian menjadi komponen struktural esensial yang membentuk membran sel serta lapisan eksterna lipoprotein plasma. Sejumlah kecil kolesterol digunakan untuk biosintesis hormon steroid.^{8,9}

2.2.2. Hiperkolesterolemia

Seperti telah disebutkan sebelumnya, kadar kolesterol total menurut NCEP-ATP III adalah < 200 mg/dl. Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan berbagai macam penyakit kardiovaskuler, termasuk

aterosklerosis. Hiperkolesterolemia dapat dibagi menjadi hiperkolesterolemia primer dan hiperkolesterolemia sekunder. Hiperkolesterolemia primer meliputi *familial hypercholesterolemia*, *familial combined hyperlipidemia*, *LP (A) hyperlipoproteinemia*, *familial ligand-defective apo B*, *cholesterol 7 α -hydroxylase deficiency*. Sedangkan hiperkolesterolemia sekunder dapat disebabkan oleh karena penyakit lain, antara lain hipotiroidisme, nefrosis, kelainan imunoglobulin, anoreksia nervosa, dan kolestasis.^{11,13}

2.2.3. Sintesis Kolesterol

Tubuh dapat memenuhi kebutuhan harian kolesterol melalui sintesis endogen. Bagaimanapun, dengan adanya asupan makanan, hanya sekitar setengahnya saja kolesterol yang dihasilkan dari biosintesis endogen, yang terjadi di usus dan kulit, dan terutama di hati. Namun sebenarnya, semua jaringan yang terdiri dari sel berinti dapat mensintesis kolesterol, yang terjadi di retikulum endoplasma.^{8,9}

Asetik-KoenzimA (asetil-koA) merupakan poin pertama dari biosintesis kolesterol. Asetil-KoA dapat dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk β -oksidasi dari asam lemak rantai panjang, dehidrogenasi piruvat, dan oksidasi asam amino ketogenik seperti leusin dan isoleusin. Biosintesis kolesterol dapat dibagi menjadi empat bagian yaitu : (1) Mevalonat dihasilkan dari tiga molekul asetil-KoA, (2) Mevalonat dikonversi menjadi isopentenil difosfat, (3) Enam molekul isopentenil

difosfat terangkai membentuk skualen, yang kemudian akan membentuk lanosterol, (4) Pembentukan kolesterol.^{8,10}

Sintesis kolesterol dikontrol oleh regulasi HMG-koA reduktase. Penurunan sintesis kolesterol pada keadaan kelaparan diikuti dengan penurunan aktivitas enzim ini. Bagaimanapun, hanya sintesis di hepar yang dihambat oleh diet kolesterol. Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim ini antara lain konsentrasi HMG-KoA intrasel, konsentrasi kolesterol intrasel, dan hormon seperti insulin, triiodotironin, glukagon, dan kortisol.¹⁰

2.2.4. Lipoprotein

Lipoprotein adalah senyawa biokemis yang mengandung apoprotein dan lipid. Lipoprotein terdiri dari inti lipid apolar (triasilgliserol dan kolesterol ester) yang dikelilingi oleh selapis lapisan luar yang merupakan lipid amfipatik (fosfolipid dan kolesterol) dengan tebal kurang lebih 2 nanometer. Apoprotein yang terdapat di lapisan luar tersebut memberikan lapisan partikel polar dan melindungi lipoprotein dari perlekatan dengan partikel besar.⁸

Pada keadaan setelah penyerapan, lebih dari 95% seluruh lipid plasma berada dalam bentuk lipoprotein, yang merupakan partikel lebih kecil dari kilomikron tetapi komposisinya secara kualitatif sama, mengandung trigliserida (triasilgliserol), kolesterol, fosfolipid, dan protein. Seperti telah disebutkan sebelumnya, lipoprotein terbagi menjadi

empat kelompok utama yaitu : (1) Kilomikron dihasilkan dari absorpsi triasilgliserol dan lipid lainnya di usus, (2) VLDL (pre β -lipoprotein), dihasilkan dari hati untuk mengangkut triasilgliserol, (3) LDL (β -lipoprotein) menggambarkan tahap akhir katabolisme VLDL, (4) HDL (α -lipoprotein) terlibat dalam transpor kolesterol dan juga dalam metabolisme VLDL dan kilomikron.^{4,9,10}

2.2.4.1. LDL

Triasilgliserol merupakan unsur lipid utama dalam kilomikron dan VLDL, sedangkan kolesterol merupakan unsur lipid utama dalam LDL dan HDL. LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian kolesterol di LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol LDL. LDL jika bertemu dengan radikal bebas dapat mengalami oksidasi menjadi LDL teroksidasi.^{10,14}

2.2.4.2. Metabolisme LDL

Dalam sirkulasi triasilgliserol yang banyak di VLDL akan bertukar dengan kolesterol ester dari kolesterol LDL. Hal ini akan menghasilkan LDL yang kaya akan triasilgliserol tetapi kurang kolesterol ester (*cholesterol ester depleted LDL*). Triasilgliserol yang dikandung oleh LDL akan dihidrolisis oleh enzim lipase hepar sehingga menghasilkan LDL yang kecil tetapi padat, yang dikenal dengan LDL kecil padat

(*small dense LDL*). Partikel LDL kecil padat ini bersifat mudah teroksidasi oleh karena itu sangat aterogenik.¹⁴

Hepar dan banyak jaringan ekstrahepatik menampilkan LDL (apolipoprotein B-100/E) reseptor. Sekitar 30% LDL didegradasi di jaringan ekstrahepatik dan 70% di hati. Ikatan LDL pada jaringan target terjadi melalui interaksi antara LDL reseptor dan apolipoprotein B atau E pada partikel LDL. Absorpsi terjadi melalui endositosis dan partikel LDL yang telah memasuki sel dihidrolisis oleh lisosom, melepaskan lipid, terutama kolesterol.^{10,15}

2.3. CEDERA ENDOTEL

Sel endotel terdiri dari selapis sel yang tebal, yang secara berkelanjutan melapisi seluruh sistem kardiovaskuler, yang secara kolektif disebut endotel. Endotel merupakan komponen dasar yang penting pada hemostasis dinding pembuluh darah dan fungsi sirkulasi normal. Endotel memiliki organel yang mengandung *von Willebrand Factor* (vWF). Endotel juga memiliki tiga trombomodulator yaitu *nitric oxide* (NO), prostasiklin, dan ectonukleotidase CD39, yang bersama-sama merupakan pertahanan melawan formasi trombus.^{6,16}

Ketika dinding pembuluh darah terkena jejas atau endotel terganggu, kolagen dan faktor jaringan menjadi terpapar ke aliran darah, yang mana akan mengawali formasi trombus. Kolagen yang terpapar menjadi pemicu akumulasi dan aktivasi platelet, dimana faktor jaringan

yang terpapar mengawali pembentukan trombin yang tidak hanya mengubah fibrinogen menjadi fibrin tetapi juga mengaktivasi platelet.¹⁶

Endotel yang masih utuh dapat merespon berbagai macam stimulus patofisiologi dengan memperbaiki fungsi konstitutifnya dan dengan mengekspresikan suatu proses yang disebut aktivasi endotel. Penginduksi aktivasi endotel yaitu produk bakteri dan sitokin yang dapat menyebabkan inflamasi dan syok septik; stres hemodinamik dan produk lipid, penting pada patogenesis aterosklerosis; dan berbagai macam produk biologi aktif lainnya.⁶

Disfungsi endotel sendiri didefinisikan sebagai perubahan fenotip yang merusak vasoreaktivitas atau menginduksi permukaan yang trombogenik atau perlekatan pada sel-sel radang yang tidak normal, yang bertanggungjawab pada inisiasi formasi trombus, aterogenesis, dan lesi vaskuler karena hipertensi dan penyakit lainnya. Relasi antara inflamasi vaskuler kronik dan akut adalah belum jelas, tetapi platelet adalah sumber mediator inflamasi dan aktivasi platelet adalah pencetus inflamasi, sebuah komponen penting pada aterotrombosis.^{6,17}

2.4. PLATELET

Platelet disebut juga dengan trombosit, sel kecil tidak berinti dengan diameter rata-rata 2 sampai 3 mm. Platelet merupakan pecahan dari megakariosit yang terdapat pada sumsum tulang dan kemudian

beredar dalam darah selama kurang lebih sepuluh hari. Jumlah normal platelet pada manusia dewasa adalah $150-400 \times 10^9/L$ ($150-400 \times 10^3/mm^3$). Fungsi platelet diantaranya adalah untuk mengawali hemostatis dan memperbaiki sel endotel. Platelet dapat diaktivasi oleh beberapa zat kimia, termasuk adenosin difosfat (ADP, yang dilepaskan oleh platelet, eritrosit, dan endotel), epinefrin, kolagen, trombin, dan platelet activating factor (PAF); kompleks imun (selama infeksi); dan tekanan fisik yang tinggi.^{8,10,16}

Reseptor pada permukaan platelet setelah terstimulasi, platelet mengalami aktivasi dengan fenomena sebagai berikut : (1) Merubah bentuk platelet dari pipih menjadi bulat dengan pseudopodia dimana akan memfasilitasi agregasi dan aktivitas koagulasi, (2) Melepaskan beberapa komponen yang terlibat dalam hemostasis dari granula intrasel, seperti ADP, serotonin, tromboxan A_2 (TX_2), *von Willebrand factor* (vWF), (3) Agregasi, melalui pembukaan reseptor GPIb-IX (sebuah reseptor glikoprotein membran platelet) dan berhubungan dengan vWF, dan melalui pembukaan reseptor glikoprotein lainnya (GPIIa-IIIb) dan berhubungan dengan fibrinogen, (4) Melekat pada dinding pembuluh darah.¹⁰

Sel endotel mengontrol aktivitas platelet dengan tiga jalur utama yaitu : (1) Jalur asam arakidonat-prostasiklin (PGI_2), (2) Jalur L-arginin-nitrit oksida, (3) Jalur *endothelial ectoadenosine diphosphatase* (ecto-ADPase). PGI_2 adalah hasil metabolisme utama dari asam arakidonat.

PGI₂ merupakan vasodilator dan inhibitor kuat terhadap fungsi platelet dengan menaikkan kadar *c-AMP* intrasel. Nitrit oksida juga merupakan vasodilator kuat dan dengan mekanisme tertentu dapat menekan reseptor glikoprotein yang mana akan menurunkan jumlah dan afinitas tempat perlekatan fibrinogen pada permukaan platelet. Ecto-ADPase, sebuah komponen integral dari permukaan sel endotel, membatasi kadar nukleotida (ADP dan ATP) plasma dan zat yang teraktivasi olehnya.¹⁶

Dari uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan terjadinya agregasi platelet maka jumlah platelet yang beredar dalam darah akan mengalami penurunan. Selain itu, terdapat kondisi lain yang dapat menyebabkan penurunan jumlah platelet, diantaranya adalah *idiopathic thrombocytopenic purpura* (ITP), gangguan produksi platelet, infeksi, dan obat-obatan. Sedangkan kondisi yang menyebabkan kenaikan jumlah platelet diantaranya adalah *myeloproliferative disorders*, mutasi trombopoetin, dan reaktivasi terhadap kondisi klinik tertentu.¹⁸

2.5. MINYAK ATSIRI

2.5.1. Definisi

Minyak atsiri merupakan suatu ekstrak yang berasal dari tanaman, berupa cairan hidrofobik yang mengandung komponen aroma yang mudah menguap. Terdapat sekitar 40 jenis minyak atsiri yang ditemukan di Indonesia. Minyak atsiri diantaranya bisa didapatkan dari bawang putih, bunga mawar, bunga lavender, bunga melati, kulit anggur, dan

jahe. Pada umumnya minyak atsiri diekstraksi dengan cara distilasi. Minyak atsiri biasa digunakan untuk parfum, produk kosmetik, dan menambah rasa pada makanan dan minuman. Berbagai macam minyak atsiri juga telah digunakan dalam pengobatan sejak lama. Yang menarik dari minyak atsiri adalah dikatakan bahwa aroma spesifik yang terdapat padanya memiliki efek mengobati.^{19,20}

2.5.2. Minyak Atsiri Bawang Putih

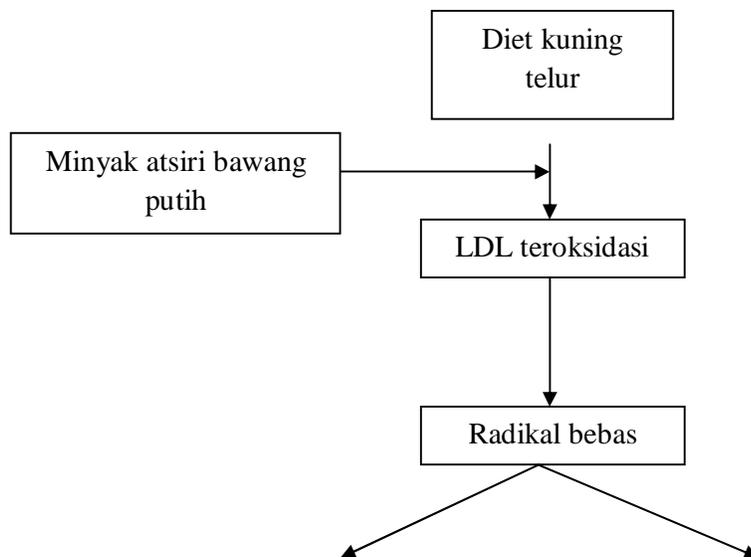
Bawang putih telah banyak digunakan sebagai obat dalam pengobatan herbal sejak ribuan tahun yang lalu. Minyak bawang putih memiliki berbagai macam khasiat antara lain menurunkan kolesterol plasma, menghambat agregasi trombosit, meningkatkan aktivitas fibrinolitik, menghambat aterosclerosis dan menurunkan tekanan darah, sehingga dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner.²¹

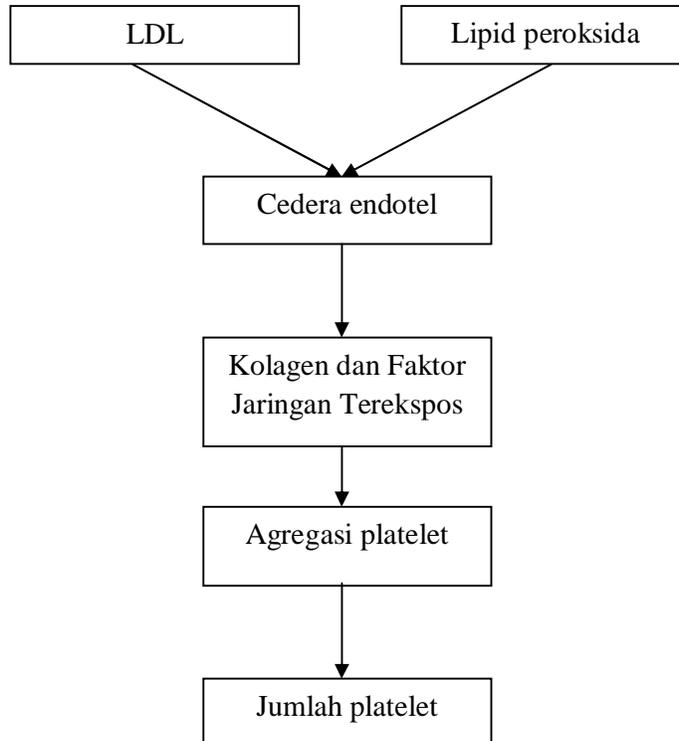
Komponen utama bawang putih yang tidak berbau disebut kompleks sativum. Dekomposisi kompleks sativum akan menghasilkan bau khas yang tidak sedap dari allyl sulfida, allyl disulfida, allyl mercaptan, dan allicin. Komponen kimia ini mengandung sulfur, yang merupakan komponen penting dalam bawang putih. Salah satu komponen penting yang terdapat dalam minyak atsiri bawang putih adalah DADS(4,5-dithia-1,7-octadiene), yaitu komponen organosulfur yang ditemukan pada tanaman genus *Allium*. Selain itu juga terdapat diallyl trisulfida dan diallyl tetrasulfida. DADS selain memiliki efek sebagai hipolipidemia

juga merupakan zat yang berfungsi sebagai antioksidan. DADS diperkirakan bekerja dengan cara menangkap radikal hidroksil yang berperan dalam lipid peroksidasi.^{21,22,23}

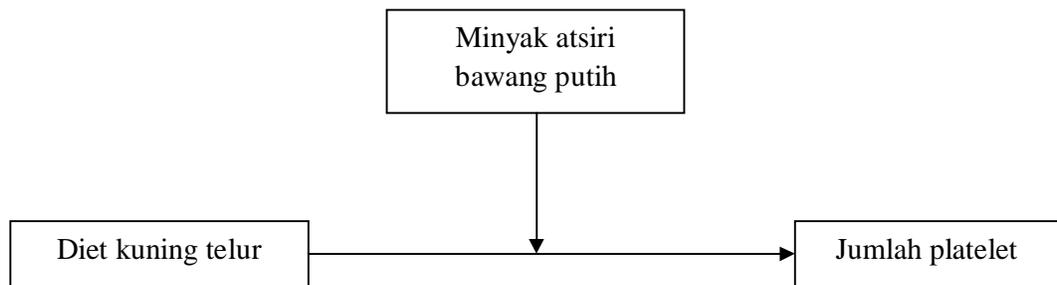
Uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan ditangkanya radikal hidroksil maka pembentukan lipid peroksida dan LDL teroksidasi akan menurun sehingga mengurangi cedera endotel.

2.6. KERANGKA TEORI





2.7. KERANGKA KONSEP



2.8. VARIABEL PENELITIAN

2.8.1 Variabel Bebas

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

2.8.2 Variabel Tergantung

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

Skala kedua variabel tersebut adalah rasio.

2.9. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

2.9.1. 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 setiap hari selama tiga minggu.

2.9.2 Diet Kuning Telur

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

2.9.3 Jumlah Platelet

Platelet pada sampel darah yang diperoleh dari aorta abdominalis tikus wistar jantan yang dihitung menggunakan alat *blood analyzer*.

2.10 HIPOTESIS

Terdapat perbedaan jumlah platelet pada darah tepi tikus wistar yang diberi diet kuning telur dan minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang diberi diet kuning telur tanpa minyak atsiri.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. RANCANGAN PENELITIAN

3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan Maret 2008 sampai April 2008 kemudian dilanjutkan bulan April 2009 sampai Juni 2009. Pemeliharaan hewan coba, 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. Perhitungan jumlah platelet dilakukan di laboratorium swasta Semarang.

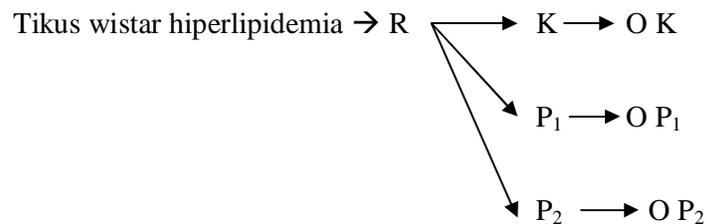
3.1.2. Lingkup Ilmu

Penelitian ini termasuk dalam lingkup ilmu Biokimia dan Kimia.

3.1.3. Jenis Penelitian

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

Rancangan Percobaan:



Keterangan: R = Randomisasi, K = Kontrol (diet standar), P₁ = Perlakuan (diet standar + minyak atsiri bawang putih), P₂ = Perlakuan

(diet kuning telur + minyak atsiri bawang putih), O_K = Jumlah platelet pada K, O_{P_1} = Jumlah platelet pada P_1 , O_{P_2} = Jumlah platelet pada P_2 .

3.2. SUBYEK PENELITIAN DAN SAMPEL

3.2.1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah tikus wistar jantan.

3.2.2. Sampel

Jumlah sampel yang digunakan berdasarkan kriteria sampel menurut World Health Organization (WHO), yaitu minimal lima ekor.²⁴ Pada kesempatan ini digunakan tiga kelompok sampel dengan jumlah masing-masing tujuh ekor.

3.3. KRITERIA INKLUSI DAN EKSKLUSI

3.3.1. Kriteria Inklusi

- a. Tikus wistar jantan
- b. Berat badan tikus 150-200 gram pada usia 8 minggu
- c. Kondisi sehat (aktif, tidak cacat)

3.3.2. 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.

3.4. ALAT DAN BAHAN

3.4.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan, timbangan elektronik AND, sonde lambung, pipet, ketel penyulingan.

3.4.2. 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 :
 - a) kuning telur yang dipisahkan dari putihnya dengan cara mengocok perlahan
 - b) minyak atsiri bawang putih yang didapat dengan teknik penyulingan uap

3.5. PROSEDUR PERLAKUAN SAMPEL

3.5.1. 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 6,25 gram/kgBB/hari tikus atau sekitar 1,5 gram/tikus dan diberikan lewat sonde lambung setiap hari.²⁵

3.5.2. 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:

- a. Dosis terapi pada manusia (70 kg): Minyak atsiri yang didapat dari satu gram bawang putih segar/kilogram berat badan/hari, setara dengan 70 gram/hari.²¹
- b. Bawang putih segar mengandung kurang lebih 1% minyak atsiri atau sekitar 0,01 mililiter minyak atsiri dari 1 gram bawang putih segar. Jadi dosis terapi manusia setara dengan 0,7 mililiter minyak atsiri/hari.
- c. Faktor konversi tikus wistar (200 gram) dibanding manusia (70 kilogram) adalah 0,018.
- d. Jadi, dosis terapi pada tikus wistar setelah dikonversikan adalah $0,018 \times$ dosis terapi minyak atsiri bawang putih pada manusia setara dengan 0,0126 mililiter/hari.
- e. Peneliti menggunakan dosis satu tetes minyak atsiri yang setara dengan 0,05 ml minyak atsiri yang diambil dengan pipet.

3.5.4. Pemberian perlakuan

Penelitian menggunakan 21 ekor tikus wistar. Sampel penelitian yang berjumlah 21 ekor tikus wistar dibagi dalam tiga kelompok, sehingga jumlah sampel tiap kelompok berjumlah tujuh ekor. Ikhtisar perlakuan tiap kelompok adalah sebagai berikut:

Kelompok I :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu II diberi diet standar.

3 minggu III diberi diet standar.

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.

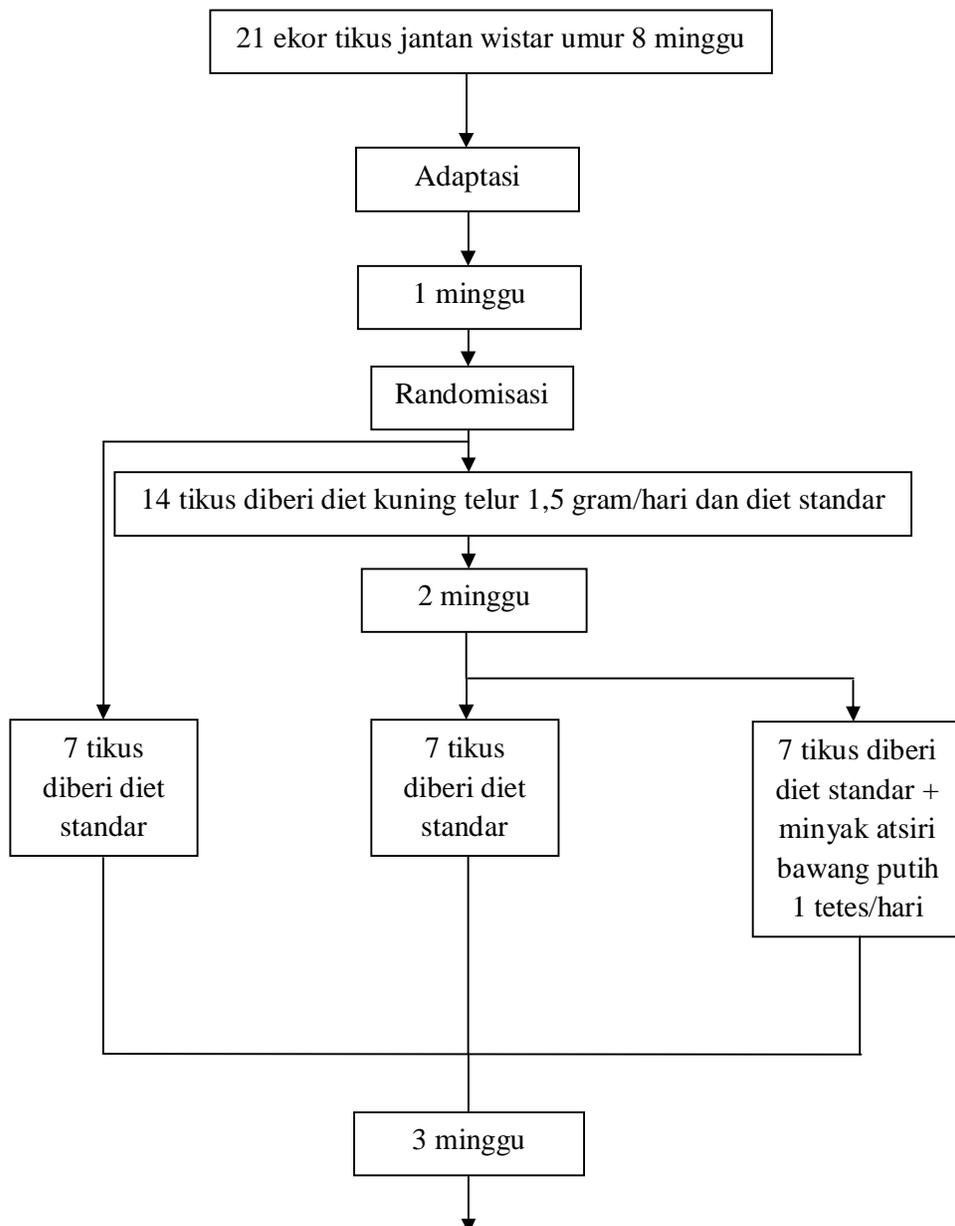
3 minggu III diberi diet standar dan minyak atsiri bawang putih.

3.6. PROSEDUR PERHITUNGAN JUMLAH PLATELET

Platelet dihitung dengan menggunakan *blood analyzer*. Instrumen ini menggunakan metode pengukuran sel yang disebut *Volumetric Impedance*. Pada metode ini, larutan elektrolit (*diluent*) yang telah dicampur dengan sel-sel darah dihisap melalui *aperture*. Ketika darah melalui *aperture*, hambatan antara kedua elektroda akan naik sesaat dan terjadi perubahan tegangan yang sangat kecil sesuai dengan nilai tahananannya. Kemudian sinyal tegangan tersebut dikuatkan atau

diperbesar lalu dikirim ke rangkaian elektronik. Data akan dikoreksi oleh *Computer Processing Unit* (CPU) dan akan ditampilkan pada layar LCD. Jumlah sinyal untuk setiap ukuran sel disimpan pada memori dalam bentuk histogram. Platelet dihitung berdasarkan ukuran tertentu.²⁶

3.7. ALUR PENELITIAN



Diambil darahnya lewat aorta abdominalis

3.8. ANALISIS DATA

Data hasil penelitian yaitu jumlah platelet, 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:

3.8.1. Analisis Deskriptif

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

3.8.2. Analisis Analitik

Data diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Sebaran data dianggap normal karena $p > 0,05$. 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*. Hasil uji hipotesis tersebut menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna ($p > 0.05$).

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Data jumlah platelet dari ketiga kelompok terdistribusi secara normal berdasarkan tes *Saphiro-Wilk* sehingga digunakan *mean* sebagai ukuran pemusatan dan standar deviasi untuk ukuran penyebaran. Deskripsi untuk data jumlah platelet tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil penghitungan jumlah platelet ($10^3/\mu\text{L}$) pada tiap kelompok

Kelompok	N	Jumlah platelet	
		Mean	Standar deviasi
Kontrol negatif (K)	7	431,9	78,7
Kontrol positif (P1)	7	501,7	93,9
Bawang putih (P2)	7	557,6	111,8

Rerata jumlah platelet pada kelompok kontrol negatif $431,9 \pm 78,7$ digunakan sebagai nilai normal jumlah platelet tikus wistar. Pada kelompok kontrol positif rerata sebesar $501,7 \pm 93,9$ sedangkan pada kelompok perlakuan sebesar $557,6 \pm 111,8$. Data ini bisa dilihat dari tabel 1.

Uji normalitas terhadap data dengan uji *Saphiro Wilk* diperoleh hasil data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Hasil uji homogenitas varian dari data yang ada diperoleh data mempunyai varian yang homogen $p=0,66$ ($p>0,05$). Karena distribusi data normal dan varian homogen, maka digunakan uji statistik parametrik Analisis of Variance (Anova). Uji statistik Anova menghasilkan p sebesar 0,07 yang berarti tidak didapatkan perbedaan bermakna antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan perlakuan ($p>0,05$).

BAB 5

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didapat bahwa rerata kelompok kontrol positif ($501,7 \pm 93,9$) lebih rendah daripada kelompok perlakuan ($557,6 \pm 111,8$) tetapi lebih tinggi daripada kelompok kontrol negatif, dan hasil tersebut tidak bermakna secara statistik. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang kami kemukakan sebelumnya.

Penelitian mengenai manfaat bawang putih telah banyak dilakukan, namun belum ada yang menyebutkan mengenai efek bawang putih terhadap jumlah platelet. Minyak atsiri bawang putih terdiri dari *diallyl*, *methyl allyl*, *dimethyl* dan semua yang berasal dari *thiosulfinate*.²⁷ Telah diteliti mengenai bawang putih, terutama minyak atsirinya, yang menunjukkan efek antitumor dan antioksidan. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa bawang putih, terutama kandungan *alliin* dan *allyl cystein* bertindak sebagai skavenger hidroksil dan *allyl disulfide* sebagai *lipid peroxidation terminator*.²³ Berdasarkan hal tersebut kami menggunakan minyak atsiri bawang putih untuk mendapatkan efek antioksidan.

Selain mempunyai efek sebagai antioksidan yang dapat melawan radikal bebas, bawang putih juga memiliki efek dalam aktivitas fibrinolisis dan antiagegrasi platelet. Efek antiplatelet dari bawang putih merupakan efek yang

lebih kuat dibandingkan efek biologis yang lain. Bawang putih menurunkan pembentukan tromboksan, menghambat aktivitas fosfolipase dan produk lipoksigenase yang terbentuk pada platelet. Efek tersebut setidaknya dapat menjelaskan proses inhibisi bawang putih terhadap agregasi platelet.²⁷

Studi lain juga menyebutkan bahwa bawang putih memiliki efek menurunkan kadar lipid dalam darah dengan menghambat aktivitas enzim HMG-KoA reduktase. Penurunan kadar lipid ini tentunya akan menurunkan jumlah radikal bebas dalam darah, sehingga pembentukan lipid peroksida dapat ditekan.²⁸

Penjelasan diatas dapat dilihat bahwa minyak atsiri bawang putih ternyata bekerja melalui berbagai mekanisme dan saling mendukung. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui dosis yang dapat menimbulkan efek pada tikus wistar, tetapi menggunakan dosis yang terbukti menimbulkan efek pada manusia sehingga diduga dosis yang diperlukan pada tikus belum cukup untuk menaikkan jumlah platelet secara signifikan. Selain itu kemungkinan waktu dua minggu pemberian minyak atsiri belum cukup untuk mendapatkan efek yang diharapkan.

Kuning telur merupakan sumber gizi yang mengandung protein, lemak, vitamin dan mineral. Selain mengandung LDL dan asam lemak jenuh, kuning telur juga mengandung HDL, vitamin A dan vitamin E. Kandungan antioksidan yang terkandung dalam kuning telur tersebut kemungkinan dapat menghambat efek negatif dari LDL dan asam lemak jenuh.^{29,30} Namun sejauh ini belum ada

kepustakaan yang dapat membuktikan hal tersebut. Sumber lain hanya menyebutkan bahwa konsumsi kuning telur tidak spontan menaikkan jumlah kolesterol dalam darah karena mengandung antioksidan.³¹

Hasil penelitian ini belum dapat mendukung pernyataan di atas, karena hasilnya memang tidak signifikan. Selain itu pada penelitian ini tidak diukur terlebih dahulu mengenai kandungan antioksidan endogen pada tikus yang mungkin justru lebih berperan daripada antioksidan dari kuning telur itu sendiri. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa diet kuning telur dapat meningkatkan semua profil lipid dalam darah jika diberikan selama dua minggu secara intermitten.³² Beberapa kepustakaan tersebut belum dapat menjelaskan mengapa fenomena hasil kontrol positif pada penelitian ini dapat terjadi.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan antara jumlah platelet pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur dan minyak atsiri bawang putih (*Allium sativum*) dengan tikus wistar yang diberi diet kuning telur tanpa minyak atsiri, sehingga penelitian ini tidak dapat membuktikan efek minyak atsiri bawang putih sebagai antioksidan.

6.2. SARAN

Saran peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui dosis minyak atsiri bawang putih dan lama masa perlakuan yang dapat menaikkan jumlah platelet.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan senyawa murni dari bawang putih agar tidak terpengaruh senyawa-senyawa lain yang mungkin efeknya justru berkebalikan.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan menghitung kadar HDL dan LDL dalam darah.

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

DAFTAR PUSTAKA

1. Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. N Engl J Med [serial online] 2005 [cited 2009 Jan 18];352(16):1685-95. Available from :
URL:<http://content.nejm.org/cgi/content/full/352/16/1685>
2. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik. Pharmaceutical care untuk pasien jantung koroner : fokus sindrom koroner akut. [Online] 2006 [cited 2009 August 22]. Available from :
URL:<http://ebooks.lib.unair.ac.id/files/disk1/22/adln--departemen-1091-1-12034253-k.pdf>
3. Ross R. Atherosclerosis-an inflammatory disease. N Engl J Med [serial online] 1999 [cited 2009 Jan 18];340(2):115-26. Available from :
URL:<http://content.nejm.org/cgi/content/full/340/2/115>
4. Guyton AC, Hall JE. Setiawan I, editor. Buku ajar fisiologi kedokteran. Ed 9. Jakarta: EGC; 1997.hal.1077-91
5. Dorland WAN. Hartanto H, editor. Kamus Kedokteran Dorland. Ed 29. Jakarta: EGC; 2000.hal.1045
6. Kumar V, Abbas A, Fausto N. Robbins and Cotran's pathologic basic of disease. 7th 2d. Elsevier; 2007
7. Garlic. The George Mateljan Foundation; 2009 [cited 2009 Feb 13]. Available from :
URL:<http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=60>
8. Koolman J, Roehm KH. Color atlas of biochemistry. 2nd ed. Stuttgart (NY): Thieme; 2005.p.46-173

9. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. Banni AP, Sikumbang TMN, editor. Biokimia Harper. Ed 25. Jakarta: EGC; 2003.hal.254-81
10. Baynes JW, Dominiczek MH. Medicinal biochemistry. 2nd ed. Elsevier; 2007.p.209-43
11. National cholesterol education program-ATP III guidelines at-a-glance quick desk reference. [Online] 2001 [cited 2009 Feb 5]. Available from : [URL:http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atglance.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atglance.pdf)
12. Adam JMF. Dislipidemia. In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Marcellus SK, Setiati S, editor. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid III. Ed 4. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007.hal.1926-32
13. Gardner DG, Shoback D. Greenspan's basic & clinical endocrinology. 8th ed. San Fransisco: The McGrw-Hill Companies; 2007
14. Adam JMF. Meningkatkan kolesterol-HDL, paradigma baru penatalaksanaan dislipidemia. J Med Nus [cited 2009 Jan 28] 2005; 2666930:100-26. Available from : [URL:http://med.unhas.ac.id/DataJurnal/tahun2005vol26/Vol26No.3ok/TP-4-1%20%20Meningkatkan%20Kolesterol%20\(John%20Adam\)%20ok.pdf](http://med.unhas.ac.id/DataJurnal/tahun2005vol26/Vol26No.3ok/TP-4-1%20%20Meningkatkan%20Kolesterol%20(John%20Adam)%20ok.pdf)
15. Lipoprotein. 2009 Jan [cited 2009 Jan 28], Available from : [URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Lipoprotein](http://en.wikipedia.org/wiki/Lipoprotein)
16. Furie B, Furie BC. Mechanism of thrombus formation. N Engl J Med [serial online] 2008 [cited 2009 Jan 18]; 359(9):938-49. Available from : [URL:http://content.nejm.org/cgi/content/full/359/9/938](http://content.nejm.org/cgi/content/full/359/9/938)

17. Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS., Hauser SL., Longo L., Jameson JL. Harrison's principle of internal medicine. 16th ed. New York: The McGraw-Hill Companies: 2005.p.1425-7
18. Lichtman MA., Beutler E, Shigsohn U, Kaushansky K, Kipps TO. Williams hematology. 7th ed. McGraw-Hill Medical; 2007
19. Essential oil. 2009 Jan [cited 2009 Feb 5]. Available from :
[URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Essential-oil](http://en.wikipedia.org/wiki/Essential-oil)
20. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Strategi pengembangan minyak atsiri Indonesia. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian [serial online] 2006 [cited 2009 Feb 14]; 28(5):13-14. Available from :
[URL:http://atsiri-indonesia.com/uploaded_files/library_3wr285068.pdf](http://atsiri-indonesia.com/uploaded_files/library_3wr285068.pdf)
21. Sunarto P, Pikir BS. Pengaruh garlic terhadap penyakit jantung koroner. Cermin Dunia Kedokteran [serial online] 1995 [cited 2009 Jan 24]; 102. Available from :
[URL:http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/09PengaruhGarlic102.pdf/09PengaruhGarlic102.html](http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/09PengaruhGarlic102.pdf/09PengaruhGarlic102.html)
22. Diallyl disulfide. 2009 Jan [cited 2009 Feb 5]. Available from :
[URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Diallyl_disulfide](http://en.wikipedia.org/wiki/Diallyl_disulfide)
23. Chung LY. The antioxidant properties of garlic compounds: allyl cystein, alliin, allicin, and allyl disulfide. Journal of Medicinal Food 2006; 9(2): 205-213. Available from :
[URL:http://www.liebertonline.com/doi/pdf/10.1089/jmf.2006.9.205](http://www.liebertonline.com/doi/pdf/10.1089/jmf.2006.9.205)
24. World Health Organization. Research guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicines. Manila: World health Organization Regional Office for the Western Pacific; 1993.p.35

25. Christina DA, Jarot S, Kustiwinarni. Pengaruh pemberian angkak terhadap kadar kolesterol total darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) [serial online]. 2009 [cited 2009 Mar 15];36(2)
26. Petunjuk operasional alat analisa hematologi Nihon Kohden Celltac α , MEK-638K. Semarang: Laboratorium Ideal
27. Tripathi Kishu. A review-garlic, the spice of life-(part-1). Asian j. Research Chem 2009;2(1):8-11. Available from : [URL:http://www.ajronline.org/AJRC%20V012%20\(1\)%20PDF%20Final/2RA.pdf](http://www.ajronline.org/AJRC%20V012%20(1)%20PDF%20Final/2RA.pdf)
28. Rahman K, Lowe GM. Garlic and cardiovascular disease: a critical review. The Journal of Nutrition 2006;136:736S-740S. Available from : [URL:http://biotech.korea.ac.kr/bk21/bbs/upload/bk21bbs_cur_4059_0.pdf](http://biotech.korea.ac.kr/bk21/bbs/upload/bk21bbs_cur_4059_0.pdf)
29. Komala Iyep. Kandungan gizi produk peternakan [serial online]. 2008 Dec [cited 2009 August 6]. Available from : [URL:http://www.ppi-upm.net/index.php?option=com_content&view=article&id=49:kandungan-gizi-produk-peternakan&catid=3:sect2kat1&Itemid=17](http://www.ppi-upm.net/index.php?option=com_content&view=article&id=49:kandungan-gizi-produk-peternakan&catid=3:sect2kat1&Itemid=17)
30. Purnama BI, Yendri. Cemaran mikroba terhadap telur dan daging ayam [serial online]. 2007 Nov [cited 2009 August 8]. Available from: [URL:http://disnak.sumbarprov.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=84](http://disnak.sumbarprov.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=84)
31. Manfaat Kuning Telur. 2009 Feb [cited 2009 August 6]. Available from: [URL:http://webforum.plasa.com/archive/index.php/t-92012.html](http://webforum.plasa.com/archive/index.php/t-92012.html)

32. Prasetyo A, Sadhana U, Miranti IP. 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

Lampiran 1

Tabel 1.1. Kadar Lipid Serum Normal NCEP-ATP III.

Kolesterol Total

< 200 mg/dl	Optimal
200-239 mg/dl	Diinginkan
\geq 240 mg/dl	Tinggi

Kolesterol LDL

< 100 mg/dl	Optimal
100-129 mg/dl	Mendekati optimal
130-159 mg/dl	Diinginkan
160-189 mg/dl	Tinggi
\geq 190 mg/dl	Sangat tinggi

Kolesterol HDL

< 40 mg/dl	Rendah
\geq 60 mg/dl	Tinggi

Trigliserida

< 150 mg/dl	Optimal
-------------	---------

150-199 mg/dl	Diinginkan
200-499 mg/dl	Tinggi
≥ 500 mg/dl	Sangat tinggi

Lampiran 2

Analisa Data

Tabel 2.1. Hasil Pemeriksaan Jumlah Platelet Tikus Wistar (dalam $10^3/\mu\text{L}$)

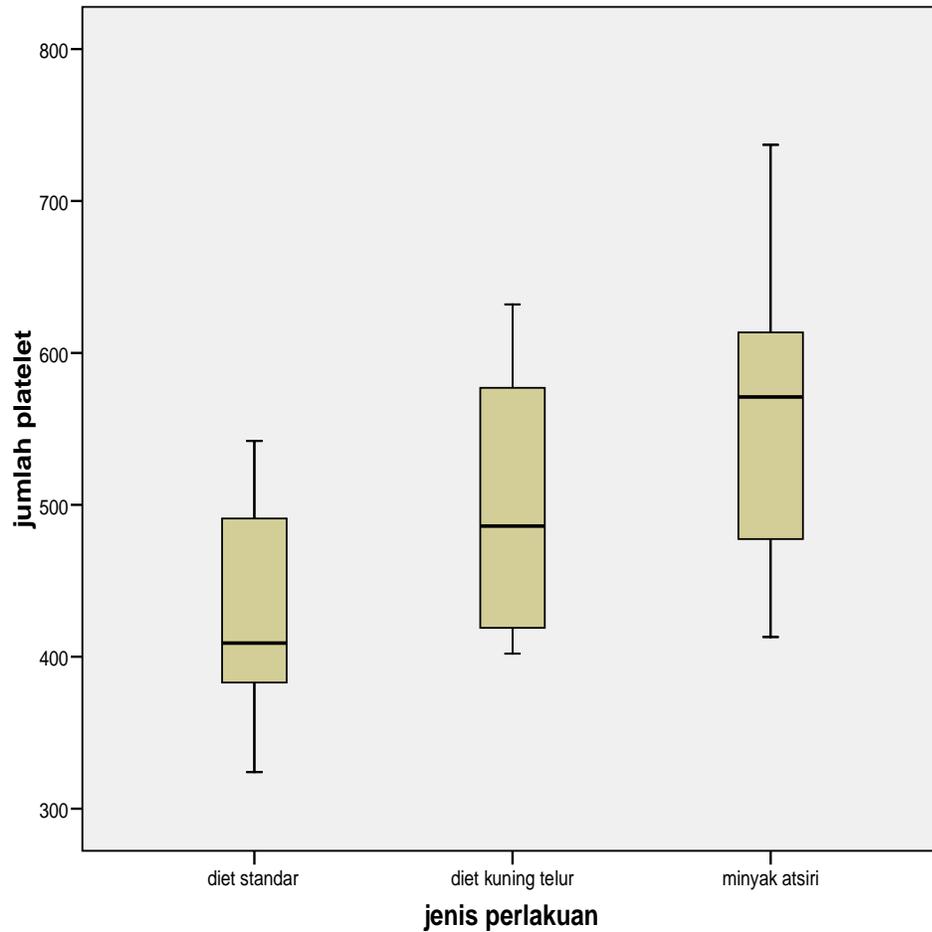
Sampel	Kelompok Kontrol Negatif (K)	Kelompok Kontrol Positif (P1)	Kelompok Perlakuan (P2)
Tikus 1	542	592	571
Tikus 2	494	407	737
Tikus 3	360	562	646
Tikus 4	488	486	413
Tikus 5	409	402	462
Tikus 6	324	431	493
Tikus 7	406	632	581

Keterangan: K (diet standart)

P1 (diet standart + kuning telur)

P2 (diet standart + minyak atsiri bawang putih 1 tetes pipet)

Gambar 2.1. Box Plot Distribusi Jumlah Platelet



Tabel 2. jumlah sampel tiap kelompok

Case Processing Summary

jenis perlakuan	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
jumlah platelet diet standar	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
diet kuning telur	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%
minyak atsiri	7	100,0%	0	,0%	7	100,0%

Tabel 3. Test normalitas data pengaruh pemberian minyak atsiri bawang putih terhadap jumlah platelet

Tests of Normality

jenis perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlah plate diet standar	,191	7	,200*	,952	7	,748
diet kuning te	,203	7	,200*	,897	7	,312
minyak atsiri	,147	7	,200*	,973	7	,920

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

a.Lilliefors Significance Correction

Oneway

Tabel 4. Hasil uji homogenitas varians

Test of Homogeneity of Variances

jumlah platelet

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,423	2	18	,662

Tabel 5. Hasil uji parametrik one way anova

ANOVA

jumlah platelet

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55542,952	2	27771,476	3,030	,073
Within Groups	165002,0	18	9166,778		
Total	220545,0	20			