



**Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*)
terhadap jumlah neutrofil 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 :

**AN NISAA UTAMI TIHNULAT
G2A 005 011**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh dosen pembimbing, laporan akhir penelitian karya tulis ilmiah atas nama mahasiswa :

Nama : An Nisaa Utami Tihnulat
NIM : G2A005011
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Universitas Diponegoro
Bagian : Ilmu Biokimia
Judul : **Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*) terhadap jumlah neutrofil pada tikus yang diberi suplemen kuning telur**
Pembimbing : dr. Andrew Johan, M.Si

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

Semarang, 13 Agustus 2009

Pembimbing

dr. Andrew Johan, M.Si

NIP. 131. 673. 427

HALAMAN PENGESAHAN

laporan akhir penelitian karya tulis ilmiah

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

yang disusun oleh:

An Nisaa Utami T.
G2A 005 011

telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Artikel Ilmiah Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro pada tanggal 22 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai
dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI ARTIKEL

Penguji,

Pembimbing,

dr. P Setia Rahardja Komala
NIP. 130 516 877

dr. Andrew Johan, M.Si
NIP. 131 673 427

Ketua Penguji,

dr. Pudjadi, S.U
NIP. 130 530 278

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Lampiran.....	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Abstrak	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7

2.1.	Hiperlipidemia.....	7
2.1.1.	Pengaruh Diet Kuning Telur terhadap Profil Lipid	9
2.2.	Neutrofil	10
2.3.	Minyak Atsiri	12
2.4.	<i>Allium sativum</i>	13
2.5.	<i>Piper retrofractum Vahl</i>	15
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS		
3.1.	Kerangka Teori.....	18
3.2.	Kerangka Konsep	19
3.3.	Hipotesis Penelitian.....	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		
4.1.	Rancangan Penelitian	20
4.2.	Sampel	22
4.3.	Data	23
4.4.	Instrumen.....	23
4.5.	Cara Pengumpulan Data	24
4.6.	Alur Penelitian.....	25
4.7.	Analisa.....	26

4.7.1. Analisa Deskriptif	26
4.7.2. Analisa Analitik	26
BAB V HASIL PENELITIAN	27
BAB VI PEMBAHASAN	29
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Analisa Data
Lampiran 2	Cara Pembuatan Minyak Atsiri
Lampiran 3	Kandungan Kuning Telur

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Hasil Penghitungan Jumlah Neutrofil Darah Tepi
---------	--

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1

Gambar Box Plots dari Jumlah Neutrofil Darah

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

An Nisaa Utami^{a)}, Andrew Johan^{b)}

ABSTRAK

Latar belakang: Hiperlipidemia dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular yang merupakan penyebab utama kematian. Bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*) memiliki khasiat antioksidan yang dapat menghambat terjadinya stress oksidatif pada endotel pembuluh darah dalam proses aterosklerosis, sehingga akan menurunkan profil neutrofil yang berperan sebagai makrofag lipid. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pemberian minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri dari cabe jawa per sonde lambung terhadap jumlah neutrofil pada tikus wistar yang hiperlipidemia.

Metoda: Penelitian eksperimental *Post Test Only Control Group Design*. Sampel terdiri dari 25 tikus wistar 8 minggu dibagi dalam 5 kelompok yaitu 2 kelompok kontrol : kontrol negatif yang diberi pakan standar saja (K-), kontrol positif yang diberi diet kuning telur (K+), dan 3 kelompok perlakuan yang sebelumnya diberi diet kuning telur intermiten sebesar 1,5 gram selama 2 minggu yang kemudian kelompok pertama diberi minyak atsiri bawang putih sebesar 0,05 ml (P₁), kelompok kedua diberi minyak atsiri cabe jawa sebesar 0,05 ml (P₂), kelompok ketiga diberi minyak atsiri bawang putih 0,05 ml dan cabe jawa 0,05 (P₃). Data diperoleh dari penghitungan jumlah neutrofil darah tepi di laboratorium. Data diuji dengan *One Way Anova*.

Hasil: Jumlah neutrofil kelompok kontrol negative ($28,0 \pm 7,07$); kontrol positif ($28,8 \pm 7,26$); kelompok perlakuan P₁ ($47,8 \pm 11,84$); P₂ ($40,6 \pm 16,59$); P₃ ($35,9 \pm 11,84$). Uji *one way anova* antar kelompok tidak terdapat perbedaan bermakna ($p=0,066$, $p>0,05$)

Kesimpulan: Kombinasi minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa dengan dosis 0,05 ml selama 3 minggu per sonde lambung tidak menurunkan jumlah neutrofil tikus wistar yang diinduksi dengan diet kuning telur.

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

a) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

b) Dosen biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

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

An Nisaa Utami^{a)}, Andrew Johan^{b)}

ABSTRACT

Background : Hyperlipidemia can cause cardiovascular disease which is the main cause of death. Garlic (*Allium sativum*) and Long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) has antioxidant activity that can inhibit oxidative stress on vascular endothel regard to atherosclerosis process, so that will lowering the neutrofil count which act as lipid macrofag. The objective of this study is to investigate the effect of garlic and long pepper essential oils on neutrophil count in wistar rats which were induced hyperlipidemia.

Methods: This study was experimental study with post test only control group design. The samples were 25 males 8 weeks wistar rats, that randomly allocated in 5 groups. The first group was negative control group given by standard diet (C-), the second was positive control group given by egg yolk diet (C+), and another three groups were treatment. Before treatment each group was given egg yolk diet in 2 weeks. First group of treatment was Essential oils of Garlic 0,05 ml and standard diet (T₁), second group was essentials oils of long pepper 0,05 ml and standard diet (T₂) and essentials oil of garlic 0,05 ml with long pepper 0,05 ml and standard diet (T₃). Data was collected from neutrophil count in private laboratory. Data was tested with One Way Anova.

Result: Neutrophil count of negative control group(28,0 ± 7,07); positive control group (28,8 ± 7,26); treatment group T₁ (47,8 ± 11,84); T₂ (40,6 ± 16,59); and T₃ (35,9 ± 11,84). One Way Anova test between control group and treatment group was not significantly different ($p=0,066$, $p>0,05$).

Conclusion: Garlic essential oils and long pepper essential oils in 0,05 ml doses in 3 weeks were not reduce neutrophil count in wistar rats which were induced hyperlipidemic with egg yolk diets.

Keywords: *Allium sativum*, *Piper retrofractum* Vahl., essential oils, neutrophil.

a) Student of Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kadar lemak yang abnormal dalam darah dapat menyebabkan berbagai masalah. Di antaranya adalah penyakit cardiovascular. Resiko terjadinya arteriosclerosis, dan coronary artery disease (CAD) akan meningkat. Penyakit kardiovaskuler diprediksi sebagai penyebab utama kematian selama 15 tahun ke depan, mengikuti prevalensinya yang meningkat cepat di Eropa Timur.¹ Di Indonesia, penyakit jantung menduduki urutan pertama penyebab kematian. Prevalensi terbanyak terjadi pada usia di atas 60 tahun. Namun sekarang, penyakit jantung telah menyerang orang-orang berusia di bawah 40 tahun.²

Penelitian terdahulu telah menyebutkan bahwa inflamasi memainkan peranan yang utama pada *coronary artery disease* dan manifestasi lain dari atherosclerosis. Sel imun memiliki peranan penting pada lesi atherosclerotic awal, molekul efekturnya mempercepat progressi dari lesi, dan aktivasi inflamasi dapat mengarahkan pada *acute coronary syndromes*. Sehingga, atherosclerosis, penyebab utama CAD, adalah penyakit inflamasi yang merupakan interaksi imun dengan factor resiko metabolic.¹ Perubahan yang tidak normal pada lokasi inflamasi pada endotel pembuluh darah dapat merupakan konsekuensi dari sel inflamasi yang beredar di sirkulasi, salah satunya adalah neutrofil.³

Hubungan yang kuat antara kenaikan LDL plasma dengan penyakit kardiovaskular telah terbukti.⁴ LDL (*Low Density Lipoprotein*) adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. LDL ini akan mengalami oksidasi dan kemudian ditangkap oleh makrofag dan akan menjadi sel busa (*foam cell*). Hal ini akan menginduksi reaksi inflamasi, yang kemudian akan menarik neutrofil secara kemotaksis. Neutrofil yang teraktivasi akan mengeluarkan produk oksigen reaktif yang bersifat toksik terhadap jaringan, juga melakukan fagositosis terhadap sel busa. Karena itu, proses atherosclerosis akan semakin buruk dengan semakin meningkatnya kadar neutrofil.^{5,6}

Dewasa ini pemanfaatan tumbuhan sebagai obat herbal atau *herbal medicine* berkembang dengan pesatnya. Beberapa jenis tumbuhan obat dan bahan alami yang dapat digunakan untuk mencegah dan mengatasi penyakit jantung antara lain : daun dewa (*Gynura segetum*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), bawang putih (*Allium sativum*), bawang bombay (*Allium cepa*), jamur kuping hitam (*Auricularia auricula*), rumput laut (*Laminaria japonica*), terung ungu (*Solanum melongena L.*), jantung pisang, bunga mawar (*Rosa chinensis*), siantan (*Ixora stricta Roxb*).²

Bawang putih (*Allium sativum*) telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Di antara kegunaan bawang putih adalah sebagai penurun kadar kolesterol dan trigliserid darah, antihipertensi, antitrombolitik, antibiotic, antikanker, dan juga memiliki efek antioksidant, efek imunitas, efek hipoglikemik.⁷ Penelitian Hobauer dkk menyebutkan bahwa ekstrak

bawang putih sebagai inhibitor potensial pada migrasi leukosit melalui endotel.⁸ Komponen organosulfur pada bawang putih yaitu S-Allylcysteine dan S-Allylmercapto-L-cystein dapat memodulasi siklus reduksi glutathione yang akan menghasilkan produk S-Allylmercaptoglutathione. S-Allylmercaptoglutathione inilah melalui komponen thiolnya yang akan menurunkan stress oksidative serta menyediakan aktivitas enzim antioksidant pada area inflamasi.⁴

Cabe Jawa (*Piper retrofractum*), merupakan salah satu tanaman obat potensial, yang banyak dibudidayakan di lahan kering. Bagian yang bermanfaat adalah buahnya, tetapi kadang ada yang menggunakan daun dan akarnya. Buahnya mengandung minyak atsiri, 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. Cabe jawa memiliki efek analgetik, antipiretik, aprodisiaka, stimulan, karminatif, diaforetik.⁹

Minyak atsiri bawang putih telah lama diketahui memiliki banyak khasiat, salah satunya adalah efek antioksidant. Minyak atsiri cabe jawa mengandung terpenoid, yang biasanya digunakan sebagai komponen utama obat tradisional.^{10,11} Terpenoid memiliki aktivitas antioksidant yang kuat.¹² Komponen spesifiknya yaitu UQ (Coenzyme Q) memiliki peran utama pada stress oksidative yaitu dalam bentuk reduksinya UQH₂, yang

dapat bereaksi dengan anion superoksida serta mencegah autoksidasi unsaturated fatty acids dan memakan Nitric Oxide radikal (NO*).¹³

Melihat keseriusan problem penyakit kardiovaskular ini, perlu dilakukan berbagai upaya, salah satunya adalah dengan obat tradisional. Karena itu, berdasarkan bukti-bukti tersebut di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui efek bawang putih dan cabe jawa terhadap jumlah neutrofil pada tikus yang diberi diet kuning telur.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah pemberian minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa dapat mempengaruhi jumlah neutrofil pada tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Membuktikan bahwa pemberian minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa per sonde lambung dapat menurunkan jumlah neutrofil pada tikus *Wistar* yang diberi diet kuning telur

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur jumlah neutrofil pada darah tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur.
- b. Mengukur jumlah neutrofil pada darah tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur dan diet minyak atsiri bawang putih.

- c. Mengukur jumlah netrofil pada darah tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur dan diet minyak atsiri cabe jawa.
- d. Mengukur jumlah netrofil pada darah kelompok tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur dan diet minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa.
- e. Membandingkan jumlah netrofil pada darah tikus *Wistar* setelah diberi diet kuning telur saja dengan yang diberi diet kuning telur dan diet minyak atsiri bawang putih, atau diet minyak atsiri cabe jawa.
- f. Membandingkan jumlah neutrofil darah pada penggunaan kombinasi minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa dengan penggunaan minyak atsiri bawang putih saja ataupun minyak atsiri cabe jawa saja pada tikus *Wistar* yang diberi diet kuning telur.

1.4. Manfaat Penelitian

- a. Diharapkan dapat membuktikan potensi yang lebih kuat dalam menurunkan jumlah netrofil darah antara minyak atsiri bawang putih dengan minyak atsiri cabe jawa.
- b. Diharapkan dapat memberikan landasan dalam pembuatan produk dari minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa untuk mencegah dan menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler.
- c. Diharapkan dapat memberikan landasan bagi penelitian selanjutnya pada manusia

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hiperlipidemia

Di dalam darah ditemukan empat kelompok utama lipid yaitu triasilgliserol, fosfolipid, kolesterol, dan ester kolesteril.¹⁴ Kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks, yang 80% dihasilkan dari dalam tubuh (organ hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (zat makanan) untuk bermacam-macam fungsi di dalam tubuh. Fosfolipid merupakan komponen struktural utama pada lipid, terutama pada membran selular. Triglisericid merupakan substansi lemak lain dalam darah yang terdiri dari ester gliserol dan saturated fatty acids.¹⁵ Oleh karena sifat lipid yang susah larut dalam lemak, maka perlu dibuatkan suatu zat terlarut. Untuk itu dibuatkan suatu zat pelarut yaitu suatu protein yang disebut apolipoprotein. Senyawa lipid dengan apolipoprotein disebut lipoprotein, yang dengan menggunakan ultrasentrifusi dapat dibedakan menjadi enam jenis lipoprotein yaitu (1) *l-high-density lipoprotein* (HDL) yang terlibat dalam metabolisme VLDL dan kilomikron serta pengangkutan kolesterol, (2) *low-density lipoprotein* (LDL) yang memperlihatkan tahap akhir di dalam katabolisme VLDL, (3) *intermediate-density lipoprotein* (IDL), (4) *very low density lipoprotein* (VLDL) yang berasal dari hati untuk mengeluarkan triasilgliserol ke jaringan ekstrahepatik, (5) kilomikron yang

berasal dari penyerapan triasilgliserol di usus, dan (6) lipoprotein a kecil (Lp(a)).¹⁴

Penelitian pada manusia dan hewan menunjukkan bahwa hiperkolesterolemia menyebabkan aktivasi fokal dari endotel arteri besar dan sedang. Infiltrasi dan retensi LDL pada intima menginisiasi respon inflamasi pada dinding arteri. Modifikasi LDL, melalui oksidasi atau reaksi enzimatis di intima, membuat pelepasan fosfolipid yang dapat mengaktivasi sel endotel, terutama pada tempat perputaran hemodinamik. Perubahan pola aliran hemodinamik pada segmen atherosclerosis menyebabkan ekspresi molekul adhesi dan gen inflamasi dari sel endotel. LDL yg sudah teroksidasi ditangkap oleh reseptor makrofag, kemudian berubah menjadi sel busa.¹

Hiperlipidemia prolong akan mengakibatkan akumulasi lipoprotein di tempat yang mudah mengalami lesi, sehingga menginisiasi disfungsi endotel dengan peningkatan lintas pinositosis transendotelial dan mempromosi masuknya plasma ke dalam dinding arteri. Deposit lipid dalam tunika intima akan mencederai miosit dan mendegradasi produk ekstraseluler, sehingga merangsang autoimun. Inisiasi jejas endotel dan induksi respon inflamasi akan menimbulkan akumulasi makrofag.¹⁶

Hasil pelepasan berbagai mediator ini akan meningkatkan adhesi neutrofil dan keluarnya sel-sel ke jaringan sekitar yakni menempel pada dinding vaskular. Sedangkan sel endotel yang dalam keadaan normal merupakan permukaan yang tidak lengket sehingga dapat mencegah

koagulasi, adhesi sel dan kebocoran rongga cairan intra vascular, akan berubah menjadi kehilangan sifat antikoagulasinya, dan menimbulkan agregasi trombosit dan leukosit bila sel endotel ini telah rusak. Keadaan ini akan semakin memperparah kerusakan endotel oleh proses atherosklerosis.¹¹

2.1.1 Pengaruh Diet Kuning Telur terhadap Profil Lipid

Diet kuning telur mengandung 43% total protein dan 99% total lemak jika dibandingkan dengan putih telur kandungan putih telur yang terdiri dari 57% protein dan 1% lemak.¹⁷ Penelitian Christina Dian Anggraeni, Jarot Subandono, Kustiwinarni, telah membuktikan bahwa pemberian kuning telur meningkatkan kadar kolesterol total darah secara signifikan. Hasil 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

Diet kaya kolesterol dan trigliserida akan diuraikan enzim lipase lambung, setelah sebelumnya diemulsikan oleh garam empedu. Hasil penguraiannya : asam lemak bebas dan 2 monogliserida disintesis kembali oleh usus halus menjadi trigliserida dan fosfolipid, kemudian bergabung dengan kilomikron, diangkut menuju hati dan jaringan.¹⁹ Hiperlipidemi prolong memungkinkan terjadinya oksidasi LDL. LDL yang teroksidasi akan menjadi sangat berbahaya, dan dapat menjadi efek toksik dan

disfungsi sel atau dinding pembuluh darah, yang secara khas dan konsisten yang berperan penting dalam pembentukan sel busa dan penambahan ketebalan dinding aorta, sedangkan HDL berperan dalam proses penghambatan aterogenesis.^{19,20}

2.2. Neutrofil

Neutrofil atau sering disebut neutrofil polimorfonuklear karena memiliki 2-5 lobus merupakan sel fagositik yang bergerak (motil) dan memainkan peranan penting dalam inflamasi akut. Neutrofil dibentuk dalam sumsum tulang dengan kecepatan 8 juta/menit.⁵ Waktu dari mulai produksi sampai pematangan sekitar 14-23 hari. Neutrofil hidup selama 2-3 hari.²¹ Terdapat sekitar 70% dari jumlah leukosit yang beredar dalam sirkulasi dan biasanya beredar dalam sirkulasi kurang dari 48 jam sebelum bermigrasi. Sekitar 10^{11} neutrofil diproduksi setiap hari pada orang dewasa. Neutrofil memiliki butir-butir azurofilik primer (lisosom) mengandung hidrolase asam, mieloperoksidase, elastase dan neutromidase (lisozim), sedang butir-butir sekunder atau spesifik mengandung laktoferin, lisin, kolagenase, dan lainnya. Peranan utamanya adalah pertahanan awal imunitas nonspesifik terhadap infeksi bakteri.^{5,14}

Kandungan butir-butir azurofilik ini merupakan proteinase yang dapat mencernakan banyak protein jaringan; dapat menghidrolisis elastin, pelbagai tipe kolagen, dan protein lainnya dalam matriks ekstrasel. Sebagian besar enzim proteinase ini merupakan enzim lisosom dan terutama terdapat sebagai prekursor inaktif dalam neutrofil yang normal.

Dalam keadaan normal, peristiwa ini dikendalikan oleh enzim antiproteinase. Kerja enzimatik seperti itu, jika dibiarkan tanpa lawan akan mengakibatkan kerusakan yang serius.¹⁴

Dalam sirkulasi, kadarnya dapat meningkat dengan segera dari 5000/ μ l sampai 30.000/ μ l.¹⁴ Peradangan merusak dinding kapiler sehingga menyebabkan neutrofil melekat (marginasi) dan selanjutnya meningkatkan permeabilitas/kelenturan kapiler dan venula kecil sehingga neutrofil dapat masuk ke dalam ruangan jaringan (diapedesis), hal ini menyebabkan neutrofil berpindah ke jaringan cedera (kemotaksis) dan siap berperang dengan agen asing.²⁰ Neutrofil menunjukkan aktivitas fagositik dan sitotoksik, bermigrasi atas pengaruh faktor kemotaktik yang mencakup fragmen komplemen C5a, peptide kecil yang berasal dari bakteri, dan sejumlah leukotrien. Untuk mencapai jaringan, neutrofil yang ada dalam darah harus melintasi pembuluh kapiler, yakni neutrofil akan menepi di sepanjang dinding pembuluh kapiler darah dan melekat pada sel endothel (pelapis) kapiler. Adhesi neutrofil pada sel endotel akan memakai protein adhesive spesifik yakni integrin yang terletak pada permukaannya, dan juga dengan menggunakan protein reseptor spesifik dalam sel endotel tersebut. Integrin inilah yang akan menentukan interaksi spesifik dengan berbagai sel dan komponen jaringan.¹⁴

Neutrofil yang sudah dikerahkan ke jaringan akan diaktifkan dan melepaskan produk-produk toksik. Mekanisme sitotoksik dari fagositosis neutrofil dapat dibagi dalam dua bagian : produk oksigen reaktif dan

protein granul.¹¹ Neutrofil yang aktif akan menghancurkan musuh dengan mekanisme yang mencakup produksi derivat oksigen. Proses fagositosis neutrofil akan memperlihatkan peningkatan konsumsi oksigen yang cepat dan produksi sejumlah besar derivat oksigen tersebut seperti O_2^- , H_2O_2 , OH^* , dan OCl^- (ion hipoklorit). Sistem rantai transportasi elektron yang bertanggung jawab atas peristiwa ini adalah NADPH Oksidase dengan melibatkan pembentukan anion superoksida. Setiap superoksida yang memasuki sitosol sel fagositik akan diubah menjadi H_2O_2 melalui kerja enzim superoksida dismutase. NADPH Oksidase berada dalam keadaan inaktif di dalam sel fagosit dan menjadi aktif saat kontak dengan ligan (faktor kemotaktik) dengan reseptor di dalam membran plasma. Kejadian yang mengakibatkan aktivasi sistem oksidase sudah banyak dipelajari dan serupa dengan yang telah dijelaskan untuk proses aktivasi neutrofil.¹⁴

2.3. Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau minyak esensial merupakan metabolit sekunder pada tumbuhan yang biasanya berperan untuk pertahanan diri pada tanaman. Minyak atsiri bersifat mudah menguap, memiliki bau yang khas, dan memiliki rasa getir. Minyak atsiri ini umumnya diperoleh dengan cara destilasi, juga dapat diperoleh melalui proses ekspresi, dan ekstraksi pelarut. Atau suatu hasil reaksi hidrolisis bahan tanaman yang mudah menguap dari kandungan senyawa esensi tanaman itu.²²

Cara penyulingan minyak atsiri berdasarkan kontak antara uap air dan bahan yang akan disuling, dibedakan atas tiga cara, yaitu: (1) penyulingan dengan air, (2) penyulingan dengan uap dan air, dan (3) penyulingan dengan uap.²³ Destilasi minyak atsiri dilakukan dengan cara menampung bahan baku yang berasal dari tanaman, seperti daun, kulit kayu, biji, dan akar, ke alat destilasi di atas air. Ketika air dipanaskan, uap air akan melewati bahan baku tersebut dan ikut menguapkan minyak atsiri. Uap minyak atsiri akan mengalami kondensasi kembali menjadi cairan dan ditampung di alat penampung. Cairan ini dinamakan hidrosol atau hidrolat. Sedangkan, metode ekstraksi pelarut (*solvent extraction*) digunakan untuk memperoleh minyak atsiri yang terlalu sedikit untuk diperas atau terlalu rentan terhadap panas untuk didestilasi. Pada metode ini digunakan pelarut seperti heksan atau karbon dioksida superkritis untuk mengekstraksi minyak atsiri.²⁴

2.4. *Allium Sativum*

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman umbi yang digunakan sebagai bumbu masakan dan diketahui memiliki banyak efek untuk mencegah timbulnya penyakit, sehingga bawang putih telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Di antara kegunaan bawang putih adalah sebagai penurun kadar kolesterol dan trigliserid darah, antihipertensi, antitrombolitik, antibiotic, antikanker, dan juga memiliki efek antioksidant, efek imunitas, efek hipoglikemik. Banyak penelitian yang telah mengarah kepada efek kardiovaskuler dari bawang putih seperti

penurunan kolesterol dan trigliserid serum, tekanan darah, dan fibrinolisis.^{6,25} Konsumsi bawang putih secara teratur setiap hari dapat efektif untuk mengurangi resiko serangan jantung dan stroke, karena bawang putih dapat menurunkan kolesterol dan LDL, serta konsentrasi trigliserid tanpa mempengaruhi kadar HDL.¹¹

Komponen yang terkandung dalam bawang putih terdiri dari komponen sulfur (Alliin, glutamylcystein, dan lain-lain) dan non-sulfur. Allininase (enzime yang mengubah Alliin menjadi Allicin ketika bawang putih mentah dirajang atau dipotong), Allicin (komponen yang bertanggungjawab terhadap bau dan rasa bawang putih), Ajoene (bentuk rantai dari gabungan 3 komponen Allicin). Allicin memiliki efek antibakteri dan antijamur yang terkuat. Ketika Allicin terdegradasi, akan terbentuk Diallyl Sulphide, bentuk komponen yang terbanyaknya adalah Diallyl Disulphide (DADS). Diallylsulphide, walaupun tidak memiliki efek antibakteri dan anti jamur sekuat Allicin, tetapi diduga paling mempunyai peranan pada sirkulasi kolesterol.^{25,26}

Penelitian tentang efek dari ekstrak bawang putih pada level oksidasi dan lipoprotein telah dilakukan. Tujuannya adalah mengetahui migrasi leukosit pada sel endotel yang akan mempengaruhi proses inflamasi. Penelitian Hobauer dkk menyebutkan bahwa ekstrak bawang putih sebagai inhibitor potensial pada migrasi leukosit melalui endotel.⁸ Komponen organosulfur pada bawang putih yaitu S-Allylcysteine dan S-Allylmercapto-L-cystein dapat memodulasi siklus reduksi glutathione

yang akan menghasilkan produk S-Allylmercaptogluthione. S-Allylmercaptogluthione inilah melalui komponen thiolnya yang akan menurunkan stress oksidative serta menyediakan aktivitas enzim antioksidant pada area inflamasi.⁴

Karena banyaknya komponen-komponen yang terkandung di dalam bawang putih, menyebabkan metode persiapan dan ekstraksi (lama dan metode ekstraksi serta jenis pelarut) memegang peranan penting untuk mendapatkan komponen bioaktif dari bawang putih. Pelarut (*solvent*) yang sering digunakan adalah ethanol, methanol, aseton, dan air atau kombinasinya.²⁴

2.5. *Piper Retrofractum Vahl*

Cabe jamu atau cabe jawa (*Piper retrofractum Vahl.*) merupakan salah satu tanaman obat yang sudah dimanfaatkan sejak jaman dahulu. Tanaman ini asli tumbuhan Indonesia, tumbuh tersebar di pantai dan hutan di seluruh Indonesia. Buah cabe jamu termasuk salah satu simplisia yang banyak digunakan dalam ramuan jamu dan obat tradisional.⁷ Bagian yang bermanfaat adalah buahnya, tetapi kadang ada yang menggunakan daun dan akarnya. Buahnya mengandung minyak atsiri, 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.⁹ Minyak atsiri cabe jawa memiliki kandungan utama terpenoid, yang terdiri dari n-oktanol, linanool,

terpinil asetat, sitronelil asetat, piperin, alkaloid, saponin, polifenol, dan resin (kavisin).¹⁰

Cabe jawa memiliki efek analgetik, antipiretik, aprodisiaka, stimulan, karminatif, diaforetik. Efek stimulan terhadap sel-sel syaraf mampu meningkatkan stamina tubuh. Efek hormonal dari tanaman ini dikenal sebagai aprodisiaka. Berdasarkan penelitian secara ilmiah cabe jawa digunakan sebagai aprodisiaka karena mempunyai efek androgenic, untuk anabolik, dan sebagai antivirus. Minyak atsiri cabe jawa memiliki efek afrodisiak. Kandungan minyak atsiri dalam buah cabe jawa sekitar 0,9% yang terdiri dari senyawa sitral dan linalool.²⁷

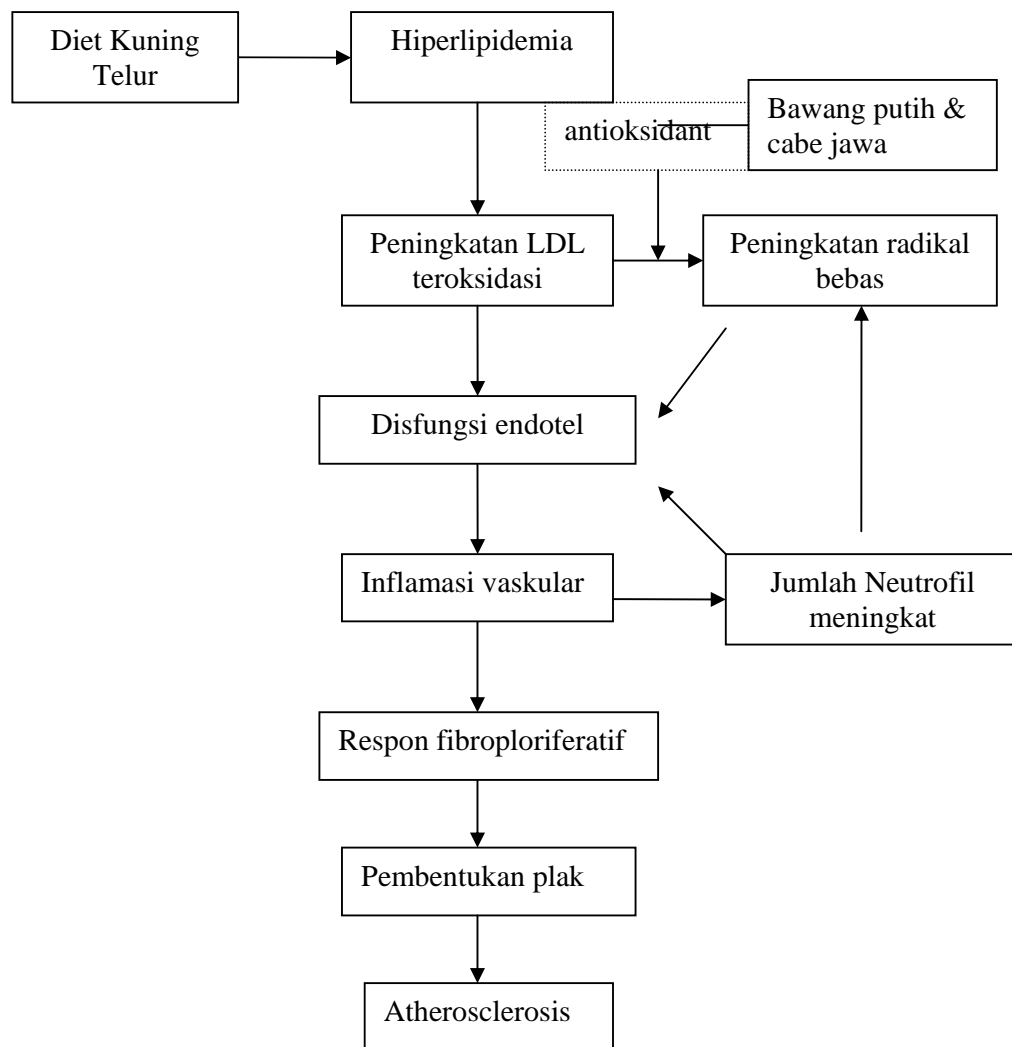
Minyak atsiri cabe jawa mengandung terpenoid, yang biasanya digunakan sebagai komponen utama obat tradisional.¹¹ Terpenoid memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.¹² Komponen spesifiknya yaitu UQ (Coenzyme Q) memiliki peran utama pada stress oksidative yaitu dalam bentuk reduksinya UQH₂, yang dapat bereaksi dengan anion superoksida serta mencegah autoksidasi unsaturated fatty acids dan memakan Nitric Oxide radikal (NO^{*}). UQ diketahui sebagai komponen larut lemak satu-satunya yang disintesis pada sel mamalia. Salah satu fungsi penting nya adalah dapat meregenerasi vitamin E dari bentuk teroksidasinya. Selain itu juga berfungsi sebagai pelindung efektif pada peroksidasi lipid dan menurunkan rasio LDL/UQ, sehingga meningkatkan rasio HDL/LDL. Hal ini lah yang menjelaskan mengapa terpenoid dapat

digunakan sebagai pengobatan penyakit jantung iskemik dan angina pectoris.¹³

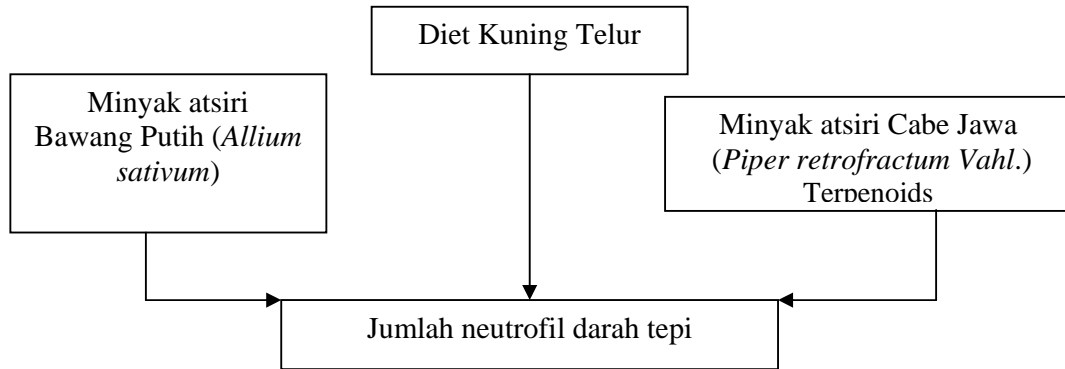
BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS

3.1. Kerangka Teori



3.2. Kerangka Konsep



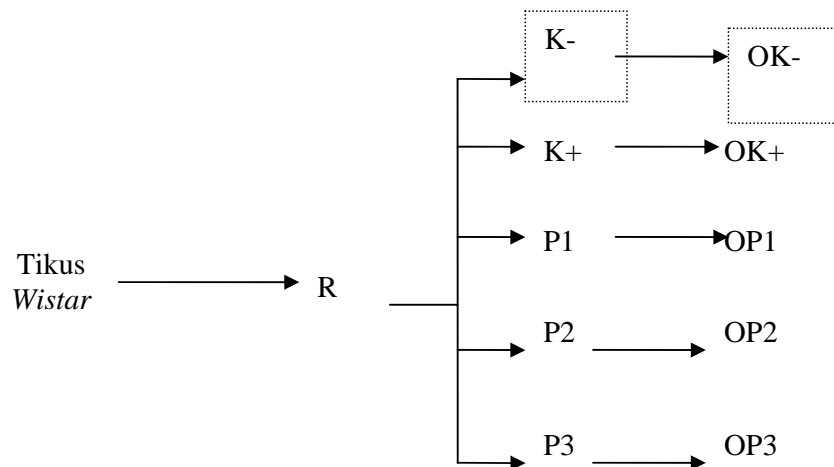
3.3. Hipotesis

Minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa menurunkan jumlah neutrofil darah pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur.

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan 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 (diberi diet standar)
- K+ = Kontrol positif (diberi diet standar + suplemen kuning telur)
- P₁ = Perlakuan (diet standar + suplemen kuning telur + minyak atsiri bawang putih)
- P₂ = Perlakuan (diet standar + suplemen kuning telur + minyak atsiri cabe jawa)

- P₃ = Perlakuan (diet standar + suplemen kuning telur + minyak atsiri cabe bawang putih + minyak atsiri cabe jawa)
- OK⁻ = Jumlah neutrofil serum pada K⁻
- OK⁺ = Jumlah neutrofil serum pada K⁺
- OP₁ = Jumlah neutrofil serum pada P₁
- OP₂ = Jumlah neutrofil serum pada P₂
- OP₃ = Jumlah neutrofil serum pada P₃

Perlakuan diet kuning telur berupa pemberian 1,5 gram kuning telur per sonde lambung. Perlakuan minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa berupa pemberian minyak atsiri bawang putih dan atau minyak atsiri cabe jawa sebesar 0,05 ml per sonde lambung.

Ikhtisar perlakuan tiap kelompok adalah sebagai berikut :

Kelompok I :

1 minggu dilakukan adaptasi dan diberi diet standar

4 minggu diberi diet standar

Kelompok II :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar.

2 minggu I diberi diet standar dan diet kuning telur

3 minggu II diberi diet standar

Kelompok III :

1 minggu I dilakukan adaptasi dan diberi diet standar

2 minggu I 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 I 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 I diberi diet standar dan diet kuning telur

3 minggu diberi diet standar dan minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa

4.2 Sampel

Sampel penelitian adalah tikus *Wistar* jantan, yang berusia 8 minggu dengan berat badan 150-200 gram. Penentuan besar sampel menurut rumus WHO, yaitu : besar sampel untuk masing-masing kelompok minimal 5 ekor.²⁸ Dalam penelitian ini jumlah sampel 5 ekor setiap kelompok, sehingga populasi sampel yang digunakan berjumlah 25 ekor.

Kriteria inklusi sampel : tikus *Wistar* jantan, berat badan tikus 150-200 gram pada usia 8 minggu, kondisi sehat (aktif, tidak cacat). Sedangkan kriteria eksklusi : berat tikus menurun (berat kurang dari 150 gram), tikus mati dalam masa penelitian, 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.

4.3 Data

Data hasil penelitian yaitu jumlah neutrofil serum, setelah *diedit* dan *dikoding*, akan *dientri* ke dalam *file* komputer dengan menggunakan program SPSS for Windows 15.0.

4.4 Alat dan Bahan

4.4.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang hewan, timbangan elektronik AND, sentrifus, tabung reaksi, pipet endorf, pipet mikrohematokrit, sonde lambung, ketel penyulingan, object glas, mikroskop.

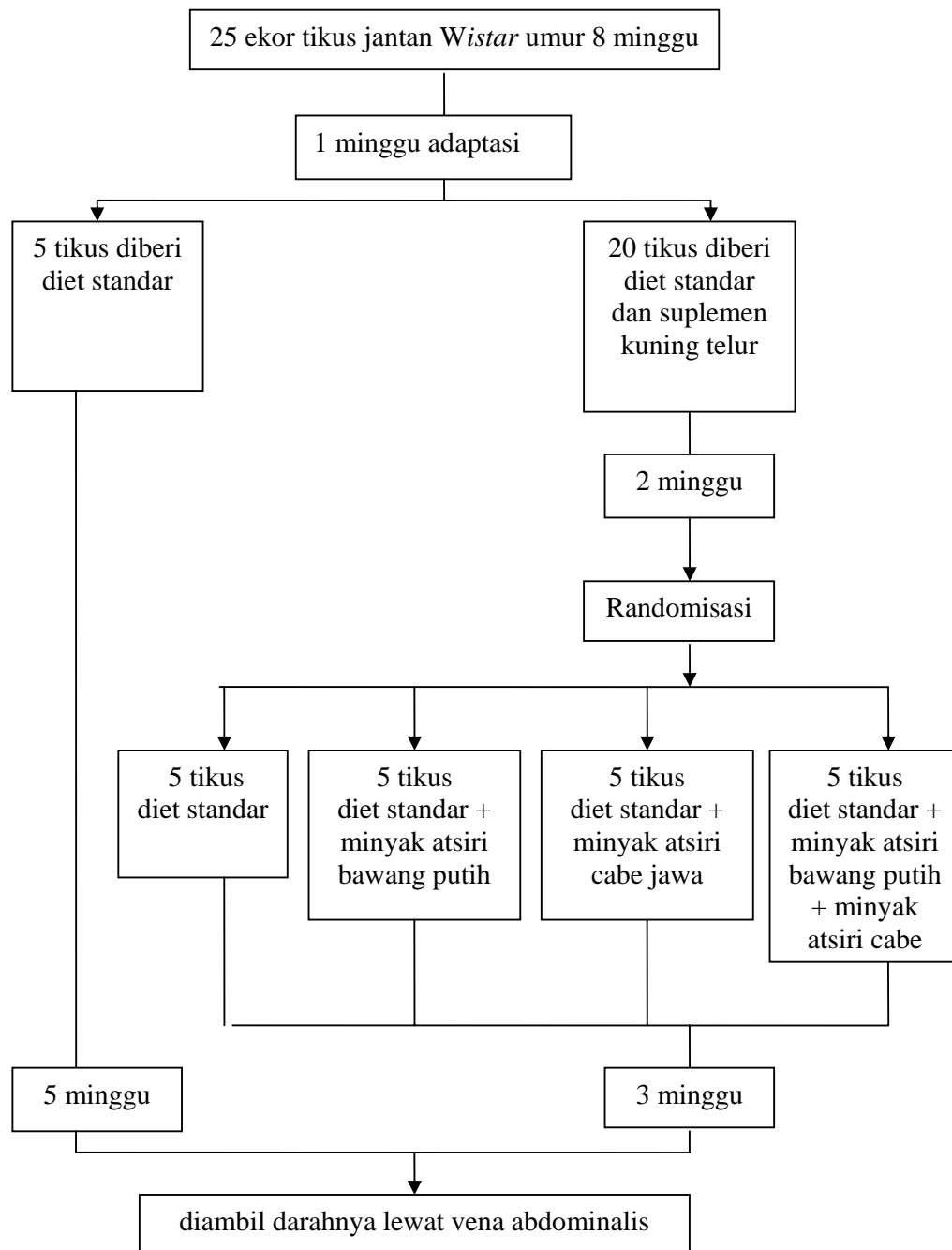
4.4.2. Bahan

- a. Hewan coba berupa tikus jantan galur *Wistar*, dari UPHP Yogyakarta, memenuhi kriteria inklusi. Mendapat pakan standar BR-2 dan minum secara *ad libitum*.
- b. Bahan perlakuan berupa :
 - kuning telur yang dipisahkan dari putihnya dengan cara mengocok perlahan
 - minyak atsiri bawang putih yang didapat dengan teknik penyulingan uap
 - minyak atsiri cabai jawa yang didapat dengan teknik penyulingan uap

4.5 Cara Pengumpulan Data

Teknik pemeriksaan dan pengukuran jumlah neutrofil didahului dengan pengambilan darah dengan disposable syringe lewat vena abdominalis sebanyak 0,5 sampai 1 cc. Kemudian dibuat preparat darah hapus dengan object glass dan dilakukan pengecatan Giemsa. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran lensa obyektif 40x, dan dilakukan metode pengukuran dengan *differential counting*, yakni menghitung jumlah neutrofil pada 100 leukosit dari 10 lapangan pandang berbeda dengan masing-masing lapangan pandang ditemukan 10 leukosit.

4.6 Alur Penelitian



4.7 Analisa

4.7.1 Analisa Deskriptif

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

4.7.2 Analisa Analitik

Data diuji normalitasnya dengan menggunakan uji Saphiro Wilk. Sebaran data dianggap normal jika $p > 0,05$. Sebaran data dianggap normal karena $p > 0,05$. Karena didapatkan distribusi data normal dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik uji One Way Anova. Perbedaan dianggap tidak bermakna karena $p > 0,05$

BAB V

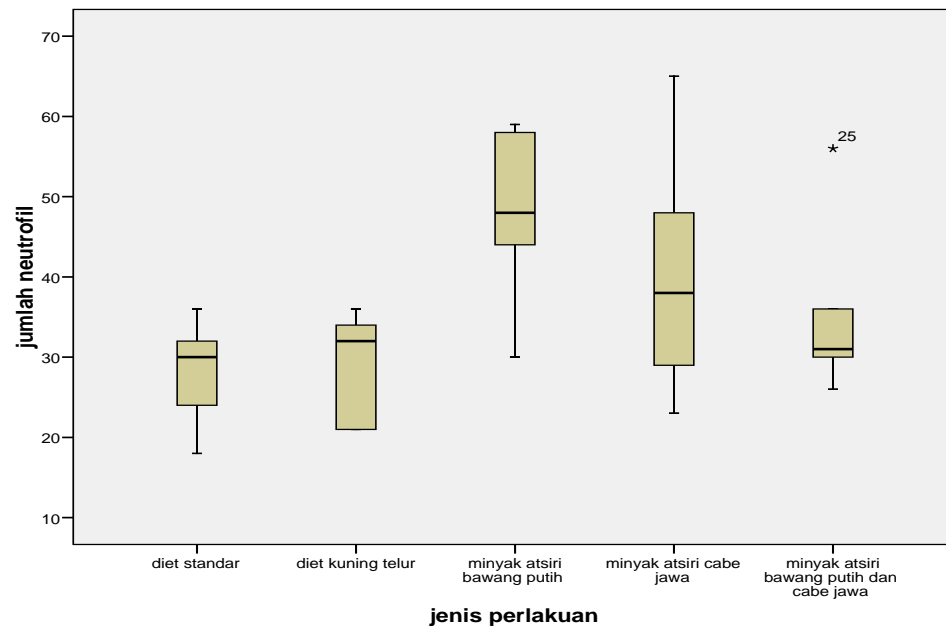
HASIL PENELITIAN

Jumlah neutrofil dihitung dengan metode *diffcount*. Penghitungan dilakukan dengan perbesaran 400x. Setelah dilakukan penghitungan didapatkan data jumlah neutrofil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil penghitungan jumlah Neutrofil Darah Tepi pada tiap kelompok (mg/dl)

Kelompok	N	Jumlah Neutrofil Darah Tepi	
		Mean	Standar deviasi
Kontrol (K-)	5	28,0	7,07
Diet kuning telur (K+)	5	28,8	7,26
Bawang putih (P1)	5	47,8	11,84
Cabe Jawa (P2)	5	40,6	16,59
Bawang putih & Cabe Jawa (P3)	5	35,9	11,84

Rerata jumlah neutrofil darah tepi pada kelompok kontrol negatif (pemberian pakan standar) ($28,0 \pm 7,07$). Pada kelompok kontrol positif (pemberian diet kuning telur) rerata sebesar ($28,8 \pm 7,26$). Pada kelompok perlakuan 1 (bawang putih) rerata sebesar ($47,8 \pm 11,84$) sedangkan pada kelompok perlakuan 2 (cabe jawa) sebesar ($40,6 \pm 16,59$). Pada kelompok perlakuan 3 (bawang putih dan cabe jawa) jumlah neutrofil darah sebesar ($35,9 \pm 11,84$).



[Gambar 1. Box Plots jumlah neutrofil](#)

Uji normalitas terhadap data dengan uji Saphiro-Wilk diperoleh hasil data berdistribusi normal ($p > 0,05$) (lampiran 1, tabel 4). Hasil uji homogenitas varian dari data yang ada (*Levene Test*) (lampiran 1, tabel 5) diperoleh data mempunyai varian yang homogen ($p = 0,422$, $p > 0,05$). Karena distribusi data normal dan varian homogen, maka digunakan uji statistik parametrik Analisis of Variance (ANOVA). Uji statistik ANOVA menghasilkan $p = 0,066$ yang berarti tidak didapatkan perbedaan bermakna ($p > 0,05$).

BAB VI

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didapat bahwa rerata ketiga kelompok perlakuan P₁ (47,8 ± 11,84), P₂ (40,6 ± 16,59), dan P₃ (35,9 ± 11,84) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol positif (28,8 ± 7,26). Apabila dibandingkan pemberian minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa secara tunggal dengan kombinasinya, ternyata pemberian tunggal memberikan hasil yang lebih tinggi. Namun, hasil penelitian kami tidak sesuai dengan teori yang telah kami kemukakan sebelumnya.

Pemberian diet kuning telur dapat meningkatkan kadar kolesterol total darah secara signifikan yang dapat menginduksi terjadinya proses disfungsi endotel, yang nantinya akan menyebabkan peningkatan jumlah neutrofil. Pada penelitian ini, jumlah neutrofil dari kelompok kontrol negatif (diet standar) ke kelompok kontrol positif (diet kuning telur) menunjukkan peningkatan akan tetapi tidak meningkat secara signifikan.

Penelitian mengenai efek bawang putih terhadap profil hematologi termasuk neutrofil di dalamnya telah banyak dilakukan. Bawang putih dengan komponen organosulfurnya dapat menurunkan stress oksidative serta menyediakan aktivitas enzim antioksidant pada area inflamasi sehingga akan mempengaruhi migrasi neutrofil pada sel endotel.^{4,8} Namun, dari sekian banyak penelitian yang dilakukan, ada beberapa yang memberikan hasil berkebalikan. Penelitian Iranloye B.O, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan jumlah

neutrofil serum secara signifikan. Hal ini mengkonfirmasi adanya komponen antiinfeksi di dalam bawang putih, yakni untuk melawan proses infeksi, dikerahkannya komponen pertahanan dalam darah..²⁹ Penelitian ini memberikan hasil yang berada di antara kedua hasil penelitian terdahulu, yakni terjadinya peningkatan jumlah neutrofil, akan tetapi tidak didapatkan peningkatan yang bermakna.

Minyak atsiri cabe jawa mengandung terpenoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.^{11,12} Salah satu fungsi pentingnya adalah sebagai pelindung efektif pada peroksidasi lipid.¹³ Namun, minyak atsiri cabe jawa juga mempunyai kandungan kavisin.¹⁰ Kavisin merupakan isomer dari piperin. Kavisin mempunyai sifat yang mirip dengan kapsaisin yaitu senyawa yang terdapat di cabe merah. Kapsaisin merupakan senyawa kimia yang menyebabkan terjadinya proses pembakaran dalam tubuh sehingga akan menghasilkan panas. Efek selanjutnya yang timbul adalah akan terjadi peningkatan metabolisme tubuh dan peningkatan nafsu makan. Nafsu makan yang meningkat akan meningkatkan pemasukan jumlah kolesterol ke dalam tubuh. Peningkatan kadar kolesterol akan meningkatkan kadar LDL.³⁰ Meningkatnya jumlah LDL serum membebani antioksidan pada endothelium yang sehat dan menyebabkan metabolisme endothelium menjadi abnormal.²⁰ Selanjutnya, LDL akan termodifikasi, menjadi LDL teroksidasi yang akan ditangkap oleh reseptor makrofag. Karena neutrofil merupakan makrofag, maka peningkatan LDL teroksidasi juga akan meningkatkan jumlah neutrofil di jaringan.¹

Neutrofil yang teraktivasi akan memproduksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) lama kelamaan akan menimbulkan stres oksidatif, sehingga proses inflamasi nantinya akan menjadi kronik. Hal ini akan memperparah keadaan inflamasi endothel. Pemberian minyak atsiri diduga kurang adekuat untuk mencegah terjadinya proses ini.³¹

Pada penelitian ini juga 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 adekuat untuk menurunkan jumlah neutrofil serum tikus.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Tidak terjadi peningkatan yang bermakna terhadap jumlah neutrofil darah pada pemberian minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa baik pada pemberian tunggal maupun kombinasinya dengan dosis 0,05 ml per hari.

6.2 Saran

Saran peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah, 1) perlu dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui dosis minyak atsiri bawang putih dan minyak atsiri cabe jawa yang dapat menurunkan jumlah neutrofil serum 2) perlu dilakukan penelitian sama dengan menggunakan bawang putih dan cabe jawa segar 3) perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, waktu perlakuan lebih lama, dan frekuensi pemberian yang ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Göran K. Hansso. Inflammation, Atherosclerosis, and Coronary Artery Disease. NEJM-The New England Journal of Medicine [serial on line] 2005 Apr [cited 2009 Jan 14]; 352:1685-1695. Available from [URL:
http://content.nejm.org/cgi/content/short/352/16/1685](http://content.nejm.org/cgi/content/short/352/16/1685)
2. Wijayakusuma Hembing. Menghindari penyakit jantung & stroke, dengan pola hidup sehat. 2005 Jun [cited 2009 Jan 14]. Available from : URL: <http://cybermed.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/pda/detail.aspx?x=Hembing&y=cybtech%7C0%7C0%7C8%7C77>
3. Hofbauer R, Frass M, Gmeiner B, Kaye AD, et al. Garlic extract (*Allium sativum*) reduces migration of neutrophils through endothelial cell monolayers. PubMed [serial on line] 2000 Oct [cited 2009 18 Jan]; 15(6):649-58. Available from : [URL:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez)
4. Haim Tapiero, Danyelle M. Townsend, Kenneth D. Tew. Organosulfur compounds from alliaceae in the prevention of human pathologies. ScienceDirect [serial online]. 2004 Feb [cited 2009 Jan 22]; 58(3): 183-193. Available from : URL: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VKN-4BRJYR9-1&user=10&coverDate=04%2F30%2F2004&alid=856207178&rdoc=45&fmt=high&orig=search&cdi=6127&sort=d&docanchor=&view=c&ct=68&acct=C000050221&version=1&urlVersion=0&usefid=10&md5=946d3428ff16a8e9a91215edd45ac794
5. Baratawidjaja, Kanen Garna. Imunologi Dasar, Edisi 6. Jakarta : BalaiPenerbit Pustaka FKUI.2004 :
6. Adam John M. F. Dislipidemia. In: Sudoyo Aru W, Setiyohadi Bambang, Alwi Idrus, K Marcellus Simadibrata, Setiati Siti, editor. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid III. 4th ed. Jakarta : Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006. p.1948-1954
7. Garlic: The Science and Therapeutic Application of *Allium sativum* L. and Related Species. The Journal of American Botanical Council [serial on line]. 1996 [cited 2009 Jan 18]; 38:65. Available from : URL: <http://content.herbalgram.org/nac/herbalgram/articleview.asp?a=1227>
8. Hofbauer R, Frass M, Gmeiner B, et al. Effects of garlic extract (*Allium sativum*) on neutrophil migration at the cellular level. PubMed [serial on line]. 2001 Jan-Feb [cited 2009 Jan 18]; 3(1):14-7. Available from : URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11975765>

9. Cabe Jawa, Potensial untuk Industri Obat Tradisional. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) [serial online]. [cited 2009 Jan 22]. Available from : URL: <http://www.litbang.deptan.go.id/tahukah-anda/?p=7>
10. Kandungan kimia Sembilan tanaman obat unggulan. 2004 Jul [cited 2009 Aug 11]. Available from : <http://www.beritabumi.or.id>
11. Hubungan Kekerbatan Antar Spesies *Piper* Berdasarkan Sifat Morfologi dan Minyak Atsiri Daun di Yogyakarta. UNSJournal [serial online]. 2004 Sep [cited 2009 23 Jan]. Available from : URL: http://www.unsjournals.com/detail_preview.php?recordID=D060103
12. Craig, J Winston. Health-promoting properties of common herbs. The American Journal of Clinical Nutrition [serial online]. 2009 Jan. [cited 2009 24 Jan]. Available from : <URL:www.ajcn.org/cgi/reprint/70/3/491S.pdf>
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: http://books.google.co.id/books?id=M41o8jy8uJwC&pg=PA112&lpg=PA112&dq=terpenoid+%2B+antioxidant&source=web&ots=n6DwguKy8I&sig=1WhyK3W2dbh73x-opUKWrET6VTO&hl=en&sa=X&oi=book_result&resnum=9&ct=result#PPA113,M1
14. 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.737-741
15. Mondofacto. Trygliceride. Mondofacto Online Medical Dictionary [serial on line]. 2008. [cited 2009 Feb 8]. Available from : URL: <http://www.mondofacto.com/facts/dictionary?triglyceride>
16. Fadhilah Anita, Prasetyo Awal. Pengaruh Diet Kuning Telur Omega 3[®] Dibanding Kuning Telur Ayam Ras terhadap Ketebalan Aorta Abdominalis (Studi Eksperimental terhadap Tikus Wistar). Media Medika Indonesia 2001; 36:4
17. Masterhohn, Chris. The Incredible, Edible Egg Yolk. Cholesterol-and-Health.com [serial on line]. 2005 July. [cited 2009 Aug 25]. Available from : URL: http://www.cholesterol-and-health.com/Egg_Yolk.html
18. Christina Dian Anggraeni, Jarot Subandono, Kustiwinarni. Pengaruh Pemberian Angkak terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih

(*Rattus norvegicus*) [serial online]. 2009 [cited 2009 Mar 24];36(2).

Available from : URL :

http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/08_167Pengaruhpemberianangkak.pdf/08_167Pengaruhpemberianangkak.html

19. Prasetyo Awal, Sarjadi, Pudjadi. Pengaruh Injeksi Adrenalin dan Diet Kuning Telur Terhadap Kadar Lipid, Jumlah Sel Busa dan Ketebalan Dinding Aorta Abdominalis Tikus Wistar. *Media Medika Indonesia* 2003; 38:1
20. F Brian Boudi, Chowdury H Ahsan, James L Orford, Andrew P Slewn. *Atherosclerosis*. 2006 Aug. [cited 2009 Jan 29]. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/150916-overview>
21. Budiwiyono, Imam. Leukopoiesis. Diktat Patologi Klinik I. Bagian Patologi Klinik FK UNDIP Semarang. h.12
22. Zulchi Try, Nurul Aisni. Pengaruh Berbagai Organ Tanaman dan Lama Penyulingan terhadap Kuantitas dan Kualitas Minyak Atsiri Cengkeh (*Caryophyllus aromaticus*). ITB Central Library [serial on line]. 2002 July. [cited 2009 Jan 31]. Available from URL:<http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jiptumm-gdl-res-2002-try-5372-atsiri&q=Minyak>
23. Laksmanahardja M.P., Rusli S., Sumangat D, Hidayat T. Model Penyulingan Minyak Atsiri Skala Kelompok Tani. 2007 Aug. [cited 2009 Jan 31]. Available from: URL: http://www.atsiri-indonesia.com/articles.php?id_news=3&detail_news=1
24. Minyak Atsiri, Zat Utama Aromatherapi. *Apoteker.info* [serial on-line]. [cited 2009 Jan 31]. Available from : URL: http://www.apoteker.info/Topik%20Khusus/minyak_atsiri.htm
25. Ardiansyah. Bawang Putih untuk Kesehatan. *Berita Iptek OnLine* [serial on-line]. 2006 July. [cited 2009 Feb 1]. Available from : URL:www.beritaiptek.com
26. Mendham, Trevor. *Garlic Central* [serial on-line]. 2003-2008. [cited 2009 Jan 22] Available from : URL: <http://www.garlic-central.com/>
27. Diratpahgar. Mengenal Lebih Dekat Tanaman Cabe Jamu. Direktorat Jenderal Perkebunan [serial on-line]. 2008 July. [cited 2009 Jan 23]. Available from : URL: http://lib.farmasi.unpad.ac.id/media_detail.aspx?id=2285

28. World Health organization. Research guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicine. Manilla: Regional Office for the Western Pacific; 1993. h. 31-41.
29. Iranloye, B. O. Effect of Chronic Garlic Feeding on Some Haemathological Parameters. African Journal of Biomedical Research [serial on line]. 2002 May. [cited 2009 Aug 11]. Available from :
URL:<http://www.bioline.org.br/abstract?id=md02016&lang=en>
30. Capsicum therapeutic powehouse and herbal catalyst. Pleasant Groove: Woodland Publishing Inc. [serial online] 1996 [cited 2009 Aug 11];
Avalaible from:
URL:<http://www.nutraceutical.com/educate/pdf/capsicum.pdf> - 96k
31. Administrator. Inflammation.[serial on line]. 2007 Nov. [cited 2009 Aug 11]. Available from:
URL:<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/R/ROS.html>

Lampiran 1. Analisa Data

Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Neutrofil Darah Tepi (mg/dl)

Sampel	Kontrol (-)	Kontrol (+)	P1	P2	P3
Tikus 1	18	21	48	48	31
Tikus 2	36	21	59	38	30
Tikus 3	30	36	58	65	26
Tikus 4	24	34	44	29	36
Tikus 5	32	32	30	23	56

Keterangan:

- Kontrol negatif : Diberi diet standar
- Kontrol positif : Diberi diet 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

Tabel 2. Jumlah Sampel Tiap Kelompok

Case Processing Summary

jenis perlakuan	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
jumlah neutrofil	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
diet standar	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
diet kuning telur	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
minyak atsiri bawang putih	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
minyak atsiri cabe jawa	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

Tabel 3. Analisis Deskripsi Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri terhadap Jumlah Neutrofil Darah Tepi

			Descriptives		
jenis perlakuan			Statistic	Std. Error	
jumlah neutrofil	diet standar	Mean	28.00	3.162	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19.22	
			Upper Bound	36.78	
			5% Trimmed Mean	28.11	
		Median	30.00		
		Variance	50.000		
		Std. Deviation	7.071		
		Minimum	18		
	Maximum	36			
	Range	18			
	Interquartile Range	13			
	Skewness	-.566	.913		
	Kurtosis	-.688	2.000		
	diet kuning telur	Mean	28.80	3.247	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19.79	
			Upper Bound	37.81	
5% Trimmed Mean			28.83		
Median		32.00			
Variance		52.700			
Std. Deviation		7.259			
Minimum		21			
Maximum		36			
Range		15			
Interquartile Range	14				
Skewness	-.438	.913			
Kurtosis	-3.082	2.000			
minyak atsiri bawang putih	Mean	47.80	5.295		
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	33.10		
		Upper Bound	62.50		
		5% Trimmed Mean	48.17		
	Median	48.00			
	Variance	140.200			

	Std. Deviation		11.841	
	Minimum		30	
	Maximum		59	
	Range		29	
	Interquartile Range		22	
	Skewness		-.810	.913
	Kurtosis		.086	2.000
minyak atsiri cabe jawa	Mean		40.60	7.420
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20.00	
		Upper Bound	61.20	
	5% Trimmed Mean		40.22	
	Median		38.00	
	Variance		275.300	
	Std. Deviation		16.592	
	Minimum		23	
	Maximum		65	
	Range		42	
	Interquartile Range		31	
	Skewness		.721	.913
	Kurtosis		-.223	2.000
minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa	Mean		35.80	5.295
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.10	
		Upper Bound	50.50	
	5% Trimmed Mean		35.22	
	Median		31.00	
	Variance		140.200	
	Std. Deviation		11.841	
	Minimum		26	
	Maximum		56	
	Range		30	
	Interquartile Range		18	
	Skewness		1.756	.913
	Kurtosis		3.280	2.000

Tabel 4. Test Normalitas Data

Tests of Normality

jenis perlakuan		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jumlah neutrofil	diet standar	.211	5	.200(*)	.965	5	.844
	diet kuning telur	.270	5	.200(*)	.815	5	.107
	minyak atsiri bawang putih	.206	5	.200(*)	.915	5	.499
	minyak atsiri cabe jawa	.162	5	.200(*)	.959	5	.803
	minyak atsiri bawang putih dan cabe jawa	.293	5	.185	.816	5	.108

* This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 5. Uji homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.017	4	20	.422

Tabel 6. Hasil Uji Parametrik One Way Anova

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1380.400	4	345.100	2.621	.066
Within Groups	2633.600	20	131.680		
Total	4014.000	24			

Lampiran 2. Cara Pembuatan Minyak Atsiri

A. 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. Umbi 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.

B. Pembuatan minyak atsiri cabai jawa dilakukan dengan cara penyulingan uap:

1. Cabai jawa yang digunakan adalah cabai 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.

Lampiran 3. 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 data

