

EFEK EKSTRAK ETANOL SARANG SEMUT
(*Hydnophytum Sp.*) TERHADAP KADAR KOLESTEROL
TOTAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN

ARDIANTI GUSPARI
N11107943



SKR-F10
GUS
e

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010

**EFEK EKSTRAK ETANOL SARANG SEMUT (*Hydnophytum Sp.*)
TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) JANTAN**

SKRIPSI

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**ARDIANTI GUSPARI
N11107943**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

EFEK EKSTRAK ETANOL SARANG SEMUT (*Hydnophytum Sp.*)
TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) JANTAN

ARDIANTI GUSPARI

N11107943

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. rer-nat Marianti A. Manggau, Apt.
NIP. 19670319 199203 2 002

Pembimbing Pertama,



Mufidah, S.Si, M.Si, Apt.
NIP.19730309 199903 2 002

Pembimbing Kedua,



Dra. Hj. Nursiah Hasyim, CES, Apt.
NIP.19521001 198103 2 002

Pada tanggal

2010

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayahNya sehingga skripsi dengan judul "Efek Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Hydnophytum sp*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan" dapat disusun dengan sebaik-baiknya sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak memperoleh kendala. Namun berkat dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat melewati kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu, rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada: Ibu Prof. Dr. rer-nat Marianti A. Manggau, Apt. selaku pembimbing utama, Ibu Mufidah S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing pertama dan Ibu Dra. Hj. Nursiah Hasyim, CES, Apt. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan juga kepada:

1. Ibu Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
2. Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf karyawan dan karyawan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, yang telah membekali ilmu selama penulis menyelesaikan studi.

3. Teman-teman Farmasi 2007 seperjuangan yaitu Fera W, Teresinha D S, Suwahyuni M, Dewi Ratih T, Elvira R, Tri Budi J, Ana F, Niluh Putu MY, Renny P, Yuni E, Widyasari D, Fanly R, Indah S, Arfiana G, Arlen T, Fatma, Delta, Sapri, Frangky S, Fuad S, Fakhriza R, Jumairah W, Astri I, dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan atas kebersamaannya dalam menghadapi suka duka dan pahit getirnya menempuh pendidikan S1.
4. Terkhusus, terima kasih yang tiada terhingga kepada Mama, Papa, adik-adikku tersayang atas pengorbanan, dukungan, dan doa restunya selama ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Makassar, 2010

Ardianti Guspari

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang efek ekstrak etanol sarang semut (*Hydnophytum sp.*) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol sarang semut mempunyai efek khususnya terhadap kadar kolesterol total pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Hewan coba tikus yang digunakan sebanyak 12 ekor dan dibagi menjadi 4 kelompok, dimana tiap perlakuan terdiri dari 3 ekor. Kelompok I, II, dan III sebagai kelompok perlakuan diberi ekstrak etanol sarang semut masing-masing 1% b/v, 2% b/v, dan 4% b/v. Kelompok IV sebagai kontrol negatif diberi Na CMC 1%. Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada hari ke-0, hari ke-22 setelah pemberian diet tinggi kolesterol, dan pada hari ke-29 setelah pemberian ekstrak etanol sarang semut. Pengukuran dilakukan menggunakan alat fotometer dengan metode kolorimetrik-enzimatik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 1%, 2%, dan 4% b/v memberikan efek penurunan kadar kolesterol total darah pada tikus putih jantan.

ABSTRACT

The study of effect ant plant (*Hydnophytum sp.*) ethanol extract to the total cholesterol percentage of male rat (*Rattus norvegicus*) had been conducted. The research aimed was to know whether ant plant ethanol extract have certain effect to the total cholesterol percentage of male rat. There were 12 rats that used in this experiment and divided to 4 groups, each treatment consisted of 3 rats. The group I,II,and III as treatment group received 1%, 2%, and 4% b/v ethanol extract of ant plant for each group. Group IV as negative control received 1% Na CMC. The measurement of total cholesterol percentage was conducted 3 times, It were on 0th day, 22nd day after cholesterol high dietary treatment, and on 29th day after received ethanol extract of ant plant. The measurement conducted by photometer with colorimetric- enzymatic method. The result was 1%, 2%, and 4% showed the effect to decrease the total cholesterol in male rat blood.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Uraian Tubuhan Sarang Semut.....	3
II.1.1 Klasifikasi Tumbuhan.....	3
II.1.2 Morfologi Tumbuhan.....	3
II.1.3 Ekologi.....	5
II.1.4 Kandungan Kimia	6
II.1.5 Kegunaan	6
II.2 Uraian Tentang Tikus Putih	6
II.2.1 Klasifikasi Tikus Putih.....	6
II.2.2 Karakteristik Tikus Putih	6
II.3 Ekstrak Dan Ekstraksi.....	7
II.3.1 Definisi Ekstrak.....	7
II.3.2 Definisi Ekstraksi	7

II.4 Pemilihan Pelarut	8
II.5 Metode Maserasi	8
II.6 Kolesterol, Aterosklerosis, dan Penyakit Jantung Koroner	9
II.6.1 Kolesterol.....	9
II.6.2 Lipoprotein.....	11
II.6.3 Aterosklerosis	12
II.6.4 Faktor-Faktor Penyebab Aterosklerosis.....	13
II.6.5 Penyakit Jantung Koroner	15
II.7 Pengobatan Hiperlipidemia.....	16
II.8 Obat-Obat Hipolipidemik.....	16
II.9 Pengukuran Kadar kolesterol Total Darah.....	19
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	21
III.1 Alat dan Bahan	21
III.2 Pengambilan Sampel.....	21
III.3 Pengolahan Sampel	21
III.4 Pembuatan Ekstrak	22
III.5 Pembuatan Larutan Koloidal Na CMC 1%.....	22
III.6 Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol.....	22
III.7 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji.....	23
III.8 Perlakuan Hewan Uji	23
III.9 Pengumpulan dan Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Hasil Penelitian	24
IV.2 Pembahasan.....	25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
V.1 Kesimpulan	27
V.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengamatan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan.....	24
2. Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan..	33
3. Analisis Statistika Secara Gabungan Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)	34
4. Anava	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Pembuatan Ekstrak.....	31
2. Skema Kerja Pengujian Efek Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah.....	32
3. Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan..	33
4. Analisis Statistika Secara Gabungan Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)	34
5. Analisis Sidik Ragam.....	35
6. Histogram Persentase Penurunan Kadar Kolesterol	39
7. Perhitungan Rendamen.....	40
8. Gambar Sarang Semut (<i>Hydnophytum sp</i>).....	41
9. Gambar Fotometer 5010	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Bangun Kolesterol	11
2. Histogram Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan	39
3. Sarang Semut (<i>Hydnophytum sp</i>)	41
4. Fotometer 5010	42

BAB I

PENDAHULUAN

Penyakit Jantung merupakan sosok penyakit yang sangat menakutkan, bahkan sekarang di Indonesia penyakit jantung menempati urutan pertama sebagai penyebab kematian. Ada berbagai macam penyakit jantung namun yang umumnya ditakuti adalah penyakit jantung koroner karena menyerang pada usia produktif dan dapat menyebabkan serangan jantung hingga kematian mendadak (1). Salah satu penyebab utamanya adalah aterosklerosis, di mana terjadi penumpukan lemak dan jaringan fibrin dalam pembuluh darah sehingga menyebabkan tersumbatnya aliran darah ke jantung (2).

Telah lama diketahui bahwa aterosklerosis berhubungan erat dengan gangguan profil lemak darah (dislipidemia) (3). Penggunaan obat hipolipidemik telah banyak digunakan untuk mengobati dislipidemia. Namun, harga obat yang mahal dan besarnya efek samping yang ditimbulkan membuat masyarakat lebih memilih untuk menggunakan obat tradisional karena lebih murah dan efek samping yang lebih ringan.

Salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat sebagai obat penyakit jantung koroner dan stroke adalah sarang semut. Tumbuhan sarang semut (*Hydnophytum sp.*) adalah tumbuhan semut terbesar yang termasuk ke dalam family *Rubiceae* dan merupakan tumbuhan epifit. Tumbuhan ini berupa umbi yang mempunyai ruang-ruang dan biasanya dihuni oleh semut. Disebut sebagai tumbuhan semut karena terjadi hubungan simbiosis dimana

semut mendapatkan tempat tinggal dan semut juga meninggalkan zat buangan yang berfungsi sebagai makanan bagi tumbuhan ini (4).

Secara ekologi tumbuhan sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon di pinggir pantai hingga ketinggian 2.400 m di atas permukaan laut. Sarang semut banyak ditemukan menempel pada pohon dari jenis kayu putih, cemara gunung, kaha dan pohon beech (5). Sarang semut juga ditemukan menempel pada pohon Perepat Laut (*Sonneratia alba* Smith). Perepat Laut sering tumbuh pada pinggir danau kecil dan sungai, dan pada tanah-tanah berlumpur akibat semburan gelombang laut (6).

Beberapa peneliti berusaha untuk mengetahui khasiat dari sarang semut dan dilaporkan bahwa ekstrak heksan, diklorometan, etil asetat dan ekstrak metanol sarang semut menghasilkan aktivitas antimikroba (7), antiproliferasi, dan sarang semut mengandung antara lain flavonoid, tannin, dan polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan dalam tubuh. Selain itu dalam sarang semut ditemukan kandungan kimia lainnya yaitu tokoferol, magnesium, kalsium, besi, fosfor, natrium dan zinkum. Secara empiris, rebusan bubuk tumbuhan sarang semut atau kapsulnya telah terbukti dapat menyembuhkan beragam penyakit ringan dan berat, seperti kanker dan tumor, asam urat, jantung koroner, stroke, wasir, TBC, migrain, rematik, dan leukemia (8).

Berdasarkan hal di atas maka telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol sarang semut mempunyai efek terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Uraian Tumbuhan Sarang Semut (*Hydnophytum Sp*)

II.1.1 Klasifikasi Tumbuhan

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Anak divisi	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Anak kelas	: Lamiidae
Bangsa	: Rubiales
Suku	: Rubiaceae
Marga	: <i>Hydnophytum</i>
Jenis	: <i>Hydnophytum sp.</i> (8)

II.1.2 Morfologi Tumbuhan

1. Umbi

Umbi selalu nampak pada semua jenis dari 5 genus sarang semut, kecuali sebagian kecil dari spesies *Hydnophytum*. Pada *Hydnophytum*, umbinya khas yaitu tinggi dan luas pada pangkal. Pada spesies yang secara normal bentuknya memanjang atau bulat panjang. Umbi pada sarang semut selalu memiliki rongga (9). Umbinya hampir selalu berduri dan memiliki suatu sistem jaringan lubang-lubang yang bentuk serta interkoneksi dari lubang-lubang tersebut sangat khas sehingga digunakan untuk mengembangkan sistem klasifikasi dari genus ini (8).

2. Batang

Batang dari *Hydnophytum* biasanya tidak nampak dan beberapa muncul dari 1 umbi. Batangnya jarang ada yang bercabang. Seluruh batang biasanya memiliki semacam pelindung yang tebal yang merupakan perkembangan dari cortex (9).

3. Daun

Daun dari *Hydnophytum* berbentuk khas kecil dan keras / kasar sedangkan pada *Myrmecodia* bentuknya normal yaitu lebar dan tipis (9). Daun sarang semut tebal seperti kulit. Stipula (penumpu) besar, persisten, terbelah dan berlawanan dengan tangkai daun (petiol), serta membentuk "telinga" pada klipeoli. Kadang-kadang terus berkembang menjadi sayap di sekitar klipeolus (8).

4. Bunga

Pembungaan mulai sejak beberapa ruas (intermodal) terbentuk dan ada pada setiap nodus (buku). Dua bagian pada setiap bunga berkembang pada suatu kantong udara (alveolus) yang berbeda. Alveoli tersebut mungkin ukurannya tidak sama dan terletak pada tempat yang berbeda di batang. Kuntum bunga muncul pada dasar alveoli. Setiap bunga berlawanan oleh suatu brakteola. Bunga jarang kleistogamus (menyerbuk tidak terbuka) dan kadang-kadang heterostilus (8). Mahkota bunga pada *hydnophytum* dan *myrmecodia* berbentuk seperti pipa dan pada ujungnya terbelah menjadi 4 biasanya berwarna putih dan sangat kecil (9).

5. Duri

Keistimewaan yang menarik dari sarang semut adalah durinya yang tumbuh atau muncul pada umbi dan batang. Duri tersebut merupakan

modifikasi akar yang terlihat atau hadir pada tingkat menengah, struktur vaskular, dan kemunculan dari akar besar. Duri tidak muncul dari *Hydnophytum* tetapi nampak pada *Mymecordia* dengan bentuk yang bervariasi (9).

II.1.3 Ekologi

Secara ekologi, tumbuhan sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon di pinggir pantai hingga ketinggian 2400 m di atas permukaan laut (dpl). Tumbuhan sarang semut paling banyak ditemukan di padang rumput. Jarang ditemukan di hutan tropis dataran rendah, tetapi lebih banyak ditemukan di hutan dan di daerah pertanian terbuka dengan ketinggian sekitar 600 m dpl.

Sarang semut banyak ditemukan menempel di beberapa pohon, umumnya di pohon kayu putih (*Melaleuca*), cemara gunung (*Casuarina*), kaha (*Castanopsis*), dan pohon beech (*Nothofagus*). Sarang semut jarang ditemukan menempel pada pohon dengan batang halus dan rapuh seperti *Eucalyptus*.

Di habitat liarnya, tumbuhan sarang semut dihuni oleh beragam jenis semut. Namun, satu tumbuhan sarang semut hanya dihuni oleh satu jenis semut. Secara umum ditemukan tiga spesies semut dari genus *Iridomyrmex*. Dalam umbi sarang semut juga ditemukan dua spesies jamur ketika dihuni oleh symbiont *I. cordatus* (8).

II.1.4 Kandungan Kimia

Uji penapisan kimia dari tumbuhan sarang semut menunjukkan tumbuhan ini mengandung polifenol, flavonoid, tannin, dan multi mineral seperti kalsium, natrium, seng, besi, fosfor, dan magnesium (8).

II.1.5 Kegunaan

Sarang semut digunakan untuk mengobati kanker, tumor, Penyakit jantung koroner, stroke, TBC, rematik, memperlancar ASI, maag, dan berbagai penyakit lainnya (8).

II.2. Uraian Tentang Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

II.2.1 Klasifikasi Tikus Putih

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Mammalia
Subclass	: Theria
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i> (10)

II.2.2 Karakteristik Tikus Putih

Pubertas	: 40 – 60 hari
Masa beranak	: Sepanjang tahun
Lama hamil	: 21 – 23 hari
Jumlah sekali lahir	: 6 – 8 ekor

Lama hidup	: 2 – 3 tahun
Masa tumbuh	: 4 – 5 bulan
Masa laktasi	: 21 hari
Frekuensi kelahiran	: 7 kali/tahun
Suhu tubuh	: 37,7° – 38,8° C
Kecepatan Respirasi	: 100 – 150 kali/menit
Tekanan darah	: 130/95 mmHg
Volume darah	: 7,5% BB (10)

II.3 Ekstrak dan Ekstraksi

II.3.1 Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (11), kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (12).

II.3.2 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan, dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan sel hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya.

Umumnya zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke

dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan proses ini berulang terus sampai terjadinya keseimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (13).

II.4 Pemilihan Pelarut

Pemilihan cairan penyari harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Stabil secara fisika dan kimia.
2. Bereaksi netral, yaitu tidak mempengaruhi zat-zat berkhasiat.
3. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar.
4. Selektif, yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki.
5. Murah dan mudah diperoleh.
6. Diperbolehkan peraturan

Untuk penyarian ini, Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai penyari adalah air, etanol, atau etanol air (13).

II.5. Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, striraks dan lain-lain.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian

cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

Maserasi dapat dilakukan dengan beberapa modifikasi, yaitu:

1. Digesti

Adalah cara maserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu pada suhu 40° - 50° C. Cara ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan.

2. Maserasi dengan mesin

Penggunaan mesin pengaduk yang berputar terus menerus waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi 6 – 24 jam.

3. Remaserasi

Cairan penyari dibagi menjadi 2. Seluruh serbuk simplisia dimaserasi dengan cairan penyari pertama, kemudian dienaptuangkan dan diperas. Ampas dimaserasi lagi dengan cairan penyari yang kedua.

4. Maserasi melingkar

Maserasi dapat diperbaiki dengan mengusahakan agar cairan penyari selalu bergerak dan menyebar. Dengan cara ini penyari selalu mengalir kembali secara berkesinambungan melalui serbuk simplisia dan melarutkan zat aktifnya (13).

II.6 Kolesterol, Aterosklerosis, dan Penyakit Jantung Koroner

II.6.1 Kolesterol

Kolesterol (bahasa Yunani : chole=empedu; streos=padat) adalah salah satu diantara jenis-jenis lemak dalam aliran darah dan semua sel tubuh. Kolesterol tersebar luas dalam semua sel tubuh tetapi khususnya dalam

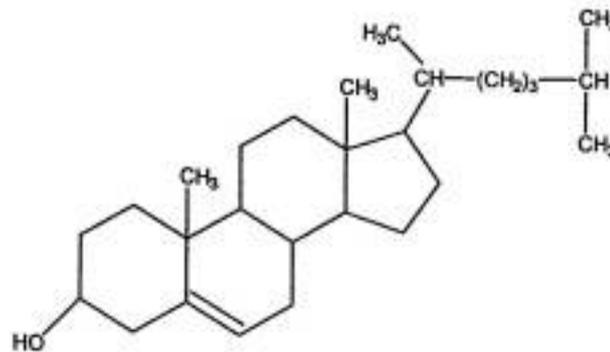
jaringan saraf. Kolesterol merupakan lemak yang berwarna kuning, bentuknya lembut dan mirip lilin.

Resorpsinya dari usus hanya terjadi apabila ada cukup asam empedu untuk mengemulsinya. setiap hari dapat diserap sebanyak 200-600 mg kolesterol. Di samping itu, tubuh terutama hati membentuk 700-1000 mg kolesterol sehari untuk memenuhi kebutuhannya (14). Kolesterol juga bisa berasal dari makanan hewani seperti daging dan organ sapi, kambing, unggas (ayam, bebek, angsa, dan kalkun), dan makanan laut seperti udang-udangan, kerang, kepiting; dan susu serta hasil olahannya.

Kolesterol sangat penting bagi tubuh, terutama untuk memproduksi:

1. Hormon seks, dimana sangat penting bagi perkembangan dan fungsi organ seksual.
2. Hormon korteks adrenal, dimana sangat penting bagi metabolisme dan keseimbangan garam di dalam tubuh.
3. Vitamin D, tanpa adanya vitamin D kita tidak bisa menyerap kalsium untuk tubuh kita.
4. Garam empedu, dimana dapat membantu usus menyerap lemak.
5. Membentuk dinding sel dan berbagai jaringan tubuh.
6. Selain itu, kolesterol juga berfungsi untuk menetralisasi atau membersihkan racun yang ada di dalam tubuh, khususnya di dalam pembuluh darah (15).

Namun apabila dikonsumsi secara berlebihan akan mengakibatkan penumpukan lemak yang menyumbat pembuluh darah atau bisa mengakibatkan pengapuran dan pengerasan pembuluh darah (aterosklerosis) (16).



Gambar 1. Rumus Bangun Kolesterol

II.6.2 Lipoprotein

Lipid plasma terdiri dari kolesterol, trigliserida, fosfolipid, dan asam lemak bebas dimana berasal dari makanan eksogen dan dari sintesis lemak endogen. Lipid plasma tidak dapat larut dalam darah (14). Agar lipid plasma dapat diangkut dalam sirkulasi, maka susunan molekul lipid tersebut perlu dimodifikasi yaitu dalam bentuk lipoprotein yang larut dalam air (17).

Ada lima jenis lipoprotein :

1. Kilomikron

Lipoprotein dengan berat molekul terbesar ini lebih dari 80% komponennya terdiri dari trigliserida dan kurang dari 5% kolesterol ester. Kilomikron disintesis di usus, membawa trigliserida dari makanan ke jaringan lemak dan otot rangka, juga membawa kolesterol makanan ke hati (17).

2. Very Low Density Lipoprotein (VLDL)

Terdiri dari 60% trigliserida dan 10-15% kolesterol. VLDL disekresi oleh hati untuk mengangkut trigliserida ke jaringan perifer (17).

3. Intermediate Low Density Lipoprotein (IDL)

IDL adalah zat perantara yang terjadi sewaktu VLDL dikatabolisme menjadi LDL, tidak terdapat dalam kadar yang besar kecuali bila terjadi hambatan konversi lebih lanjut (17).

4. Low Density Lipoprotein (LDL)

LDL merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar pada manusia (70% total) dari hati ke jaringan. Dalam hal tertentu, *oksi-LDL*, yakni kolesterol yang telah dioksidasi oleh radikal bebas, dapat mengendap pada dinding pembuluh dan mengakibatkan aterosklerosis (14).

5. High Density Lipoprotein (HDL)

HDL dibentuk di hati, juga kemungkinan dalam usus. Senyawa ini mempunyai kemampuan mengambil kolesterol yang tertimbun dalam dinding pembuluh dan membawanya kembali ke hati. Karena itu HDL dikatakan mempunyai kerja melindungi terhadap aterosklerosis (18).

II.6.3. Aterosklerosis

Arteriosklerosis adalah suatu penyakit yang ditandai dengan penebalan dan hilangnya elastisitas dinding arteri. Dikenal 3 bentuk arteriosklerosis yaitu aterosklerosis, arteriosklerosis Monckeberg dan arteriolosklerosis. Aterosklerosis adalah bentuk arteriosklerosis yang paling umum ditemukan (17).

Istilah aterosklerosis berasal dari bahasa Yunani, yang berarti penebalan tunika intima arteri (*sclerosis*, penebalan) dan penimbunan lipid (*athere*, pasta) yang mencirikan dengan lesi yang khas (19). Aterosklerosis merupakan proses penumpukan lemak, kolesterol, produk buangan sel,

kalsium, dan substansi lainnya di lapisan dalam arteri. Penumpukan ini disebut plak dan dapat menyebabkan pengerasan arteri. Plak dapat menyebabkan penyempitan arteri bahkan menghambat aliran darah yang mengalir ke jantung sehingga menimbulkan penyakit jantung koroner. Gangguan ini terutama terjadi di bagian-bagian arteri dengan arus darah kuat seperti arteri koroner yang banyak cabangnya (20).

II.6.4 Faktor-Faktor Penyebab Aterosklerosis

Faktor penyebab aterosklerosis terdiri dari faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah

1. Tidak dapat diubah

a. Umur (19)

Seperti kebanyakan penyakit kronik lain, kecepatan insiden aterosklerosis meningkat dengan bertambahnya umur.

b. Jenis kelamin (19)

Resiko aterosklerosis koroner lebih besar pada laki-laki daripada perempuan. Efek perlindungan estrogen dianggap menjelaskan adanya imunitas wanita pada usia sebelum menopause.

c. Faktor keturunan (19)

Hiperlipidemia yang bersifat familial akibat kelainan genetik mempengaruhi langsung metabolisme lipid. Misalnya, pembentukan LDL dipertinggi atau kekurangan reseptor LDL yang mengakibatkan LDL tidak diserap oleh sel (14).

2. Dapat diubah

a. Hiperlipidemia (19)

Hiperlipidemia adalah peningkatan satu atau lebih kolesterol, kolesterol ester, fosfolipid, atau trigliserid. Ketidaknormalan lipid plasma dapat menyebabkan pengaruh yang buruk terhadap koroner, serebrovaskular, dan penyakit pembuluh arteri (21).

b. Obesitas (19)

Kelebihan berat badan akan meningkatkan resiko aterosklerosis. Orang yang kelebihan berat badan cenderung mempunyai kolesterol dan lemak yang lebih tinggi dalam darah dan sering mempunyai HDL yang rendah (15).

c. Kebiasaan merokok (19)

Merokok dapat merusak dinding pembuluh darah dan membuatnya cenderung mengumpulkan endapan lemak. Dan selain itu, merokok juga dapat menurunkan kadar HDL dalam darah (15).

Yang diduga menjadi penyebab adalah pengaruh nikotin terhadap pelepasan katekolamin oleh sistem saraf otonom (19).

d. Tekanan darah tinggi (19)

Orang dengan tekanan darah rendah memiliki resiko yang kecil terhadap terjadinya aterosklerosis (15).

e. Stress

Stress yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan faktor resiko terjadinya aterosklerosis (15).

f. Diabetes mellitus (DM) (19)

Hiperkolesterolemia sering terjadi pada pasien DM, ini berhubungan erat dengan kenyataan bahwa aterosklerosis lebih cepat timbul pada pasien DM (22).

II.6.5 Penyakit Jantung Koroner

Penyakit iskemia jantung, dikenal juga dengan penyakit arteri koroner didefinisikan sebagai kekurangan oksigen dan penurunan atau tidak adanya aliran darah ke miokardium yang disebabkan oleh penyempitan atau terhalangnya arteri koroner (21).

Otot jantung memerlukan oksigen agar bisa berfungsi dan oksigen dipasok oleh arteri koroner. Jika salah satu cabang arteri ini tersumbat sebagai akibat aterosklerosis, bagian otot jantung yang biasanya dipasok oleh arteri akan rusak.

Berkurangnya kadar oksigen mendorong miokardium untuk mengubah metabolisme aerob menjadi anaerob, yang menghasilkan akumulasi asam laktat dan penurunan pH intrasel serta menimbulkan nyeri angina yang khas (19).

Daerah otot yang sama sekali tidak mendapat aliran atau mendapat begitu sedikitnya aliran sehingga tidak dapat mempertahankan fungsi otot jantung, dikatakan mengalami infark. Seluruh proses ini disebut infark miokardium (23).

II.7. Pengobatan Hiperlipidemia

1. Pengaturan Diet

Prinsip utama pengobatan hiperlipidemia adalah mengatur diet yang mempertahankan berat badan normal dan mengurangi kadar lipid plasma. Mereka dianjurkan untuk memakan makanan rendah kolesterol, rendah lemak total, dan rendah lemak jenuh.

2. Menghilangkan faktor resiko

Bila individu dengan hiperlipoproteinemia dipacu oleh beberapa penyakit lain seperti diabetes mellitus, pecandu alkohol, atau hipotiroidisme maka penyakit tersebut perlu diobati. Dianjurkan untuk menghindari faktor yang dapat meningkatkan pembentukan aterosklerosis.

3. Pemberian obat

Pemberian obat dilakukan jika diet telah dilakukan selama 3-6 bulan, tanpa hasil yang memadai. Terapi dengan obat hipolipidemik dianggap penting karena mempengaruhi dan mencegah komplikasi aterosklerosis.

Pengobatan hiperkolesterolemia terutama ditujukan bagi pasien dengan riwayat aterosklerosis prematur dalam keluarga dan dengan adanya faktor resiko lain seperti diabetes melitus, hipertensi dan merokok (17).

II.8 Obat-obat Hipolipidemik

Hipolipidemik adalah obat yang digunakan untuk menurunkan kadar lipid plasma, terutama ester kolesterol yang terlokalisasi pada dinding arteri membentuk ateroma, suatu karakteristik pada luka pada aterosklerosis (16). Pemberian obat-obat hipolipidemik hanya diberikan apabila pembatasan diet

dan penurunan bobot badan tidak berhasil, dan apabila terdapat resiko aterosklerosis atau komplikasi lain (17)

Obat-obat hipolipidemik yaitu:

1. Asam fibrat

a. Klorfibrat

Klorfibrat berkhasiat menurunkan kadar VLDL dan trigliserida berdasarkan aktivitas *lipoproteinlipase* sehingga perombakan dan ekskresi trigliserida dan kolesterol lewat tinja dipercepat (14). Efektif untuk menurunkan kadar trigliserida tetapi hanya menurunkan sedikit kolesterol (18).

b. Gemfibrozil

Gemfibrozil berkhasiat menurunkan kadar trigliserida, VLDL, dan kolesterol (LDL), sedangkan HDL dinaikkan. Mekanisme kerjanya berdasarkan penghambatan produksi VLDL dan menstimulasi lipase untuk merombak trigliserida (14).

Gemfibrozil dalam klinik telah menggantikan klorfibrat karena kematian akibat klorfibrat lebih tinggi. Kematian tidak ada hubungannya dengan penyebab kardiovaskular (24), namun karena sering terjadi batu empedu dan tumor hati (18).

2. Resin

Resin menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengikat asam empedu dalam saluran cerna, mengganggu sirkulasi enterohepatik sehingga ekskresi steroid yang bersifat asam dalam tinja meningkat. Penurunan kadar asam empedu ini akan menyebabkan meningkatnya produksi asam empedu yang berasal dari kolesterol. Karena sirkulasi

enterohepatik dihambat oleh resin maka kolesterol yang diabsorpsi lewat saluran cerna akan terhambat dan keluar bersama tinja. Kedua hal ini akan menyebabkan penurunan kolesterol dalam hati. Contoh obat golongan ini adalah kolestiramin dan kolestipol (17).

3. Penghambat HMG-CoA reduktase

Statin saat ini merupakan hipolipidemik paling efektif dan aman. Obat ini terutama efektif untuk menurunkan kolesterol. Pada dosis tinggi statin juga dapat menurunkan trigliserida yang disebabkan peninggian LDL (17). Statin menghambat HMG-CoA reduktase, mengganggu konversi HMG-CoA reduktase menjadi mevalonate, tahap yang menentukan dalam biosintesis *de-novo*. Pengurangan sintesis LDL dan peningkatan katabolisme LDL dimediasi melalui reseptor LDL menjadi prinsip kerja untuk efek penurunan lipid (21). Contoh obat golongan ini adalah Simvastatin, Lovastatin, Mevastatin, dan Pravastatin.

4. Asam Nikotinat

Asam nikotinat (niasin) merupakan salah satu vitamin B-kompleks yang hingga kini digunakan secara luas di Amerika Serikat untuk pengobatan dislipidemia. Untuk mendapatkan efek hipolipidemik, asam nikotinat harus diberikan dalam dosis yang lebih besar daripada yang diperlukan untuk efeknya sebagai vitamin (17). Asam nikotinat mengurangi sintesis hepatic VLDL, yang akan mengarah pada pengurangan sintesis LDL. Niasin juga meningkatkan HDL dengan mengurangi katabolismenya (21).

5. Probukol

Obat ini tidak menurunkan kadar trigliserida serum pada kebanyakan penderita. Kadar HDL menurun lebih banyak daripada kadar LDL sehingga menimbulkan rasio LDL : HDL yang kurang menguntungkan (17). Probukol dapat menghambat oksidasi kolesterol sehingga dapat memperlambat perkembangan aterosklerosis (24).

II.9. Pengukuran Kadar Kolesterol Total Darah

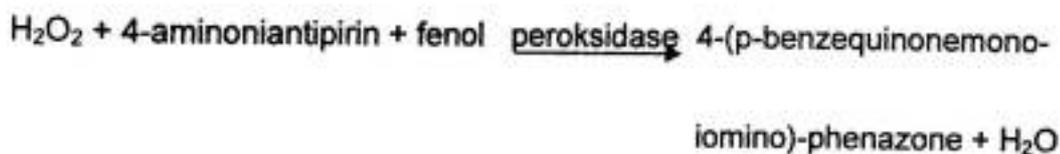
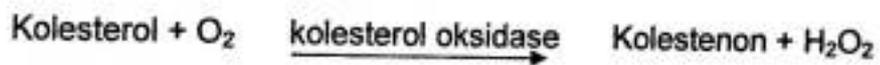
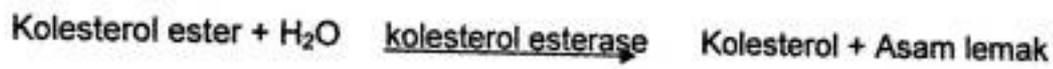
Pengukuran terhadap kadar kolesterol total darah meliputi pengukuran kolesterol bentuk ester dan bentuk basa. Dalam serum atau plasma darah, dua pertiga dari kolesterol total darah terdapat dalam bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk kolesterol bebas (25).

Pengukuran kolesterol dapat dilakukan dengan metode reaksi enzimatik hidrolisis dan oksidase. Prinsip penentuan secara enzimatik adalah hidrolisa terhadap kolesterol bentuk ester yang terdapat dalam serum dengan bantuan enzim kolesterol esterase membentuk kolesterol bebas dan asam lemak bebas. Selanjutnya oksidasi kolesterol bebas yang dikatalisis oleh enzim kolesterol oksidase membentuk 4-kolestan-3on dan hidrogen peroksida, sementara indikator kuinonimin terbentuk dari hydrogen peroksida dan 4 aminophenazon pada fenol dan peroksida. Dengan adanya sistem indikator akan membentuk senyawa berwarna yang dapat ditentukan secara fotometri (26).

Pengukuran secara fotometri adalah pengukuran terhadap terjadinya interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik (REM). Interaksi antara molekul dengan REM dapat menghasilkan efek hamburan, absorpsi atau emisi. Radiasi elektromagnetik dapat berupa cahaya, merupakan rangsangan sinar yang dapat diterima oleh manusia yang mempunyai panjang gelombang 380 – 780 nm dan dikenal sebagai cahaya tampak (visible).

Terjadinya interaksi antara radiasi UV – VIS terhadap molekul atau atom mengakibatkan molekul tersebut mengalami transisi elektronik sebagai akibat transisi antara dua tingkat energi elektron dari molekul atau atom yang akan menyebabkan terjadinya energi elektronik.

Adapun reaksinya adalah sebagai berikut : (27)



BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, (*Buchii*[®]), timbangan analitik (*Sartorius*[®]), timbangan hewan (*Barkei*[®]), spoit oral, sentrifuge dan alat fotometer 5010 (*Riele*[®]).

Bahan-bahan yang digunakan adalah umbi sarang semut (*Hydnophytum* sp), etanol 70%, larutan Na-CMC 1% b/v, air suling, kertas timbang, lemak kambing, kuning telur, reagensia pengujian kadar kolesterol total.

III.2 Pengambilan Sampel

Sampel sarang semut (*Hydnophytum* sp) segar diperoleh dari pulau Maratua Kalimantan Timur, menempel pada pohon Perepat Laut (*Sonneratia alba* Smith) dan dideterminasi di LIPI Bogor.

II.3 Pengolahan Sampel

Umbi sarang semut dibersihkan terlebih dahulu dengan cara mengupas kulit terluar dan dibelah menjadi beberapa bagian. Kemudian dibersihkan kotoran dan semut yang menempel di dalamnya. Umbi dicuci bersih kemudian dipotong-potong kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan terlindung dari sinar matahari langsung.

III.4 Pembuatan Ekstrak

Sampel ditimbang sebanyak 500 g kemudian dimasukkan ke dalam bejana maserasi. Sampel dibasahkan terlebih dahulu dengan pelarut etanol 70% sebanyak 2 kali bobotnya. Selanjutnya sampel dimaserasi selama 3 hari dengan menggunakan pelarut etanol 70 % sambil sesekali diaduk. Wadah maserasi ditutup rapat, disimpan ditempat yang sejuk dan tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah disaring, ditambahkan cairan penyari etanol yang baru dan dilakukan maserasi kembali. Maserasi dilakukan sebanyak tiga kali. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dikumpulkan, diuapkan dengan menggunakan rotavapor sampai diperoleh ekstrak etanol kental selanjutnya diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kering.

III.5 Pembuatan Larutan Koloidal Na CMC 1 %

Sebanyak 1 g Na CMC dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam 50 ml air suling panas (suhu 70°C) sambil diaduk dengan pengaduk elektrik hingga terbentuk larutan koloidal dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan air suling.

III.6 Pembuatan Suspensi Ekstrak etanol

Untuk pembuatan ekstrak 1% b/v, ekstrak yang diperoleh ditimbang dengan berat 1 g kemudian disuspensikan dengan Na CMC 1% hingga 100 ml. Sedangkan untuk konsentrasi 2% b/v dan 4% b/v, masing-masing ditimbang 2 g dan 4 g ekstrak kemudian disuspensikan dengan Na CMC 1% hingga 100 ml.

III.7 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan sehat, dengan bobot sekitar 170 – 250 g sebanyak 12 ekor, dibagi ke dalam 4 kelompok. Darah diambil secara vena lateral sebanyak 1 ml dan disentrifugasi untuk mendapatkan serum dan diukur kadar kolesterol total. Seluruh kelompok diberi diet tinggi kolesterol (lemak kambing dan kuning telur) yang dicampur pakan dan air minum biasa. Setelah 3 minggu diukur kembali kadar kolesterol total.

III.8 Perlakuan Hewan Uji

Setelah induksi hiperkolesterol selama 3 minggu, dilakukan pengelompokan sebagai berikut:

- Kelompok I : Diberi ekstrak sarang semut 1% b/v
- Kelompok II : Diberi ekstrak sarang semut 2% b/v
- Kelompok III : Diberi ekstrak sarang semut 4% b/v
- Kelompok IV (kontrol -) : Diberi larutan Na CMC 1%

Seluruh kelompok diberi perlakuan selama 7 hari. Selama perlakuan seluruh tikus diberi pakan dan air minum biasa. Pada hari ke-8 darah tikus diambil seperti pada pengambilan darah sebelumnya lalu diukur kadar kolesterol total.

III.9 Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan dari hasil pengukuran kolesterol total awal, setelah pemberian induksi hiperkolesterol dan setelah pemberian ekstrak etanol sarang semut. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistika dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Kelompok	Hewan Uji	Waktu pengamatan		
		Awal	Hari ke-22 (Pemberian Lemak)	Hari ke-29 (Perlakuan)
I (Ekstrak sarang semut 1%)	1	30	65	43
	2	31	74	47
	3	33	72	41
II (Ekstrak sarang semut 2%)	1	34	88	80
	2	36	86	76
	3	35	87	77
III (Ekstrak sarang semut 4%)	1	35	92	83
	2	38	96	87
	3	40	94	83
IV (Kontrol negatif)	1	41	52	50
	2	45	67	63
	3	46	62	60

Hasil Pengamatan yang telah dilakukan terhadap kadar kolesterol total darah pada tikus putih jantan diperoleh data sebagai berikut:

1. Kelompok I yang diberi ekstrak sarang semut 1% b/v persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 37,91%
2. Kelompok II yang diberi ekstrak sarang semut 2% b/v persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 10,73%

3. Kelompok III yang diberi ekstrak sarang semut 4% b/v persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 10,28%
4. Kelompok IV (kontrol negatif) yang diberi suspensi Na CMC 1% b/v persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 4,42%

IV.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian mengenai efek ekstrak etanol sarang semut (*Hydnophytum Sp*) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Di masyarakat, sarang semut dikonsumsi dalam bentuk kapsul yang mengandung ekstrak sarang semut dengan dosis pemakaian 3 kali sehari 1-2 kapsul @ 500 mg. Dalam penelitian digunakan konsentrasi yang mendekati yaitu 1%, 2%, dan 4%.

Pengukuran kadar kolesterol total darah dimulai sebelum dilakukan induksi, pada hari ke-22 setelah induksi, dan pada hari ke-29 setelah perlakuan. Pengukuran kolesterol total darah awal bertujuan untuk mengetahui kadar kolesterol total darah awal. Pengukuran pada hari ke-22 berguna untuk mengetahui kenaikan kadar kolesterol total darah setelah hewan uji diberi diet tinggi kolesterol. Sedangkan pengukuran pada hari ke-29 untuk mengetahui kadar kolesterol total darah setelah hewan uji diberi ekstrak sarang semut dan kontrol negatif (Na CMC) sehingga dapat diukur persentase penurunan kadar kolesterol total darah.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa pada semua kelompok mengalami penurunan kadar kolesterol total darah. Persentase penurunan yang paling besar terlihat pada kelompok I yang diberi ekstrak sarang semut 1% yaitu sebesar 37,91%, diikuti dengan kelompok II (ekstrak sarang semut

2%) sebesar 10,73%, kelompok III (ekstrak sarang semut 4%) sebesar 10,28%, dan persentase penurunan paling rendah terlihat pada kontrol negatif (Na CMC 0,1%) sebesar 4,42%.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, persentase penurunan kadar kolesterol total darah justru akan semakin menurun. Konsentrasi yang memberikan efek penurunan kadar kolesterol total darah paling besar adalah konsentrasi 1%. Pada ekstrak 2% dan 4% b/v menunjukkan penurunan kolesterol total darah yang lebih rendah karena pada dosis tersebut diduga menyebabkan toksik sehingga berpengaruh pada metabolisme kolesterol. Mengenai mekanisme terjadinya toksik belum diketahui karena belum dilakukan penelitian. Terlihat juga bahwa selama perlakuan terjadi penurunan nafsu makan hewan uji.

Berdasarkan dari data yang diperoleh secara analisis rancangan acak lengkap (RAL) dan Analisis Sidik Ragam (ASR) memperlihatkan bahwa pemberian ekstrak sarang semut memberikan efek yang sangat nyata terhadap penurunan kadar kolesterol total darah, yang dapat dilihat dari F hitung yang lebih besar dari F tabel. Analisis dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD) karena diperoleh koefisien keragaman sebesar 20,4%. Analisis menunjukkan bahwa ekstrak sarang semut 1% berbeda sangat nyata dengan seluruh kelompok. Ini membuktikan bahwa ekstrak 1% menghasilkan penurunan kolesterol total yang paling besar dibandingkan ekstrak 2%, 4%, dan kontrol negatif. Sedangkan antara ekstrak 2% dan 4% berbeda tidak nyata namun masih berbeda nyata dengan kontrol negatif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan

1. Ekstrak etanol sarang semut dengan konsentrasi 1% b/v, 2% b/v, dan 4% b/v memiliki efek penurunan kadar kolesterol total darah terhadap hewan uji tikus putih jantan.
2. Ekstrak sarang semut 1% memiliki efek penurunan kadar kolesterol total terbesar pada tikus putih jantan yaitu 37,91% dan berbeda sangat nyata dari seluruh kelompok perlakuan.

V.2 Saran

1. Agar dilakukan fraksinasi tumbuhan sarang semut.
2. Penelitian dilakukan menggunakan hewan coba yang lain.
3. Agar dilakukan penelitian menggunakan konsentrasi di bawah 1%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. Penyakit Jantung dan Stroke Serta Pencegahannya [monograph on the internet]. Indonesia: Yayasan Jantung Indonesia; [accessed 4 Februari 2010]. Available from: <http://id.inaheart.or.id>
2. Anwar TB dan Kasiman S. Patofisiologi dan Penatalaksanaan Penyakit Jantung Koroner. *CDK*. 1992. 80: 152.
3. Pratanu S. Regresi Aterosklerosis. *CDK*. 1995 Juli 102; 15.
4. Jebb M, Camilla H. A revision of the ant plant genus *hydnohytum* (Rubiaceae). NBSG [serial on the internet]. 2009 Feb 8; [dikutip 21 juni 2009]; 9: [about 2 pages]. Available from: <http://www.botanicgardens.ie/herbs/research/index.html>
5. Manoi F. Sarang Semut Berpotensi Menyembuhkan Berbagai Penyakit. *WARTA* [serial on the internet]. April 2008 [dikutip 31 mei 2009]; Vol.14 no.1 [about 5 pages]. Available from: <http://www.perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/warta/>
6. Wardiyono. *Sonneratia ovata* Backer [monograph on the internet]. Bogor: Prosea dan Yayasan Kehati; 2009 [accessed 24 juni 2009]. Available from: <http://www.proseanet.org/prohati2/>
7. Prachayasittikul S, et al. Antimicrobial and Antioxidative of Bioactive Constituents from *Hydnophytum formicarum* Jack. *MDPI* [serial on the internet]. April 2008 [dikutip 31 mei 2009]; 13: [about 18 pages]. Available from: <http://www.mdpi.org/molecules>
8. Subroto MA. *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2006. hal. 27
9. Huxley CR. The Ant-plants *Myrmecodia* and *Hydnophytum* (Rubiaceae), and the Relationships Between Their Morphology, Ant Occupants, Physiology and Ecology. *New Phytol* [serial on internet]. June 15, 1978 [dikutip 30 mei 2009]. 80 [about 43 pages]. Available from: <http://www3.interscience.wiley.com/fulltext>
10. Maskoeri. *Zoologi Vertebrata*. Erlangga. Surabaya. 1989. hal.23
11. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. *Farmakope Indonesia*. Ed. 3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. hal.9
12. Harborne JB. *Metode Fitokimia*. 1984 Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung; Penerbit ITB; 1996. hal. 6-9

13. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. *Sediaan Galenik*. Ed. 2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. hal.10 – 15.
14. Tan HT dan Rahardja K. *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Ed. 5. PT. Elex Media Komputindo Gramedia. Jakarta. 2002. hal 536 – 545
15. Rahimullah RM, Abd. Uji Efek Hipokolesterolemik Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* LINN.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Skripsi* Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Makassar. 2008. Hal. 24, 29.
16. Hardjono. *Awas Kolesterol*. Maximus. Yogyakarta. 2008. hal 12.
17. Suyatna, FD. Hipolipidemik. Di dalam : Gunawan SG, editor. *Farmakologi dan Terapi*. Ed. 5. Departemen Farmakologi dan Terapetik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 2007. hal. 373 – 387.
18. Mutschler E. 1986. *Dinamika Obat*. Ed. 5. Terjemahan oleh Widiyanto MB & Ranti AS. Bandung; Penerbit ITB; 1999. hal. 435
19. Brown CT. Penyakit Aterosklerotik Koroner. Di dalam : Prince SA & Wilson LM. *Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Volume pertama. Edisi keenam. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2006. hal. 576, 579 – 580, 588
20. Anonim. Atherosclerosis [monograph on the internet]. America: American Heart Association; 2009 [accessed 1 Juli 2009]. Available from: <http://www.americanheart.org>
21. Sukandar EY, Andrajati R, Sigit JI, Adnyana IK, Setiadi AP, & Kusnandar. *ISO Farmakoterapi*. PT. ISFI Penerbitan. Jakarta. hal. 107, 134
22. Suherman SK. Insulin dan Antidiabetik Oral. Di dalam : Gunawan SG, editor. *Farmakologi dan Terapi*. Ed. 5. Departemen Farmakologi dan Terapetik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 2007. hal. 487.
23. Guyton AC & Hall JE. 1996. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan oleh Setiawan I, Tengadi KA, Santoso A. Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1997. hal 326
24. Mycek MJ, Harvey RA, Champe PC, & Fisher BD. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Edisi 2. Terjemahan oleh Hartanto H. Jakarta; Widya Medika; 2001. hal 209 – 217.
25. Mulja dan Syahrani. *Aplikasi Analisis Spektrofotometri UV-VIS*. Mecphiso Grafika. Surabaya. 1960. Hal.11

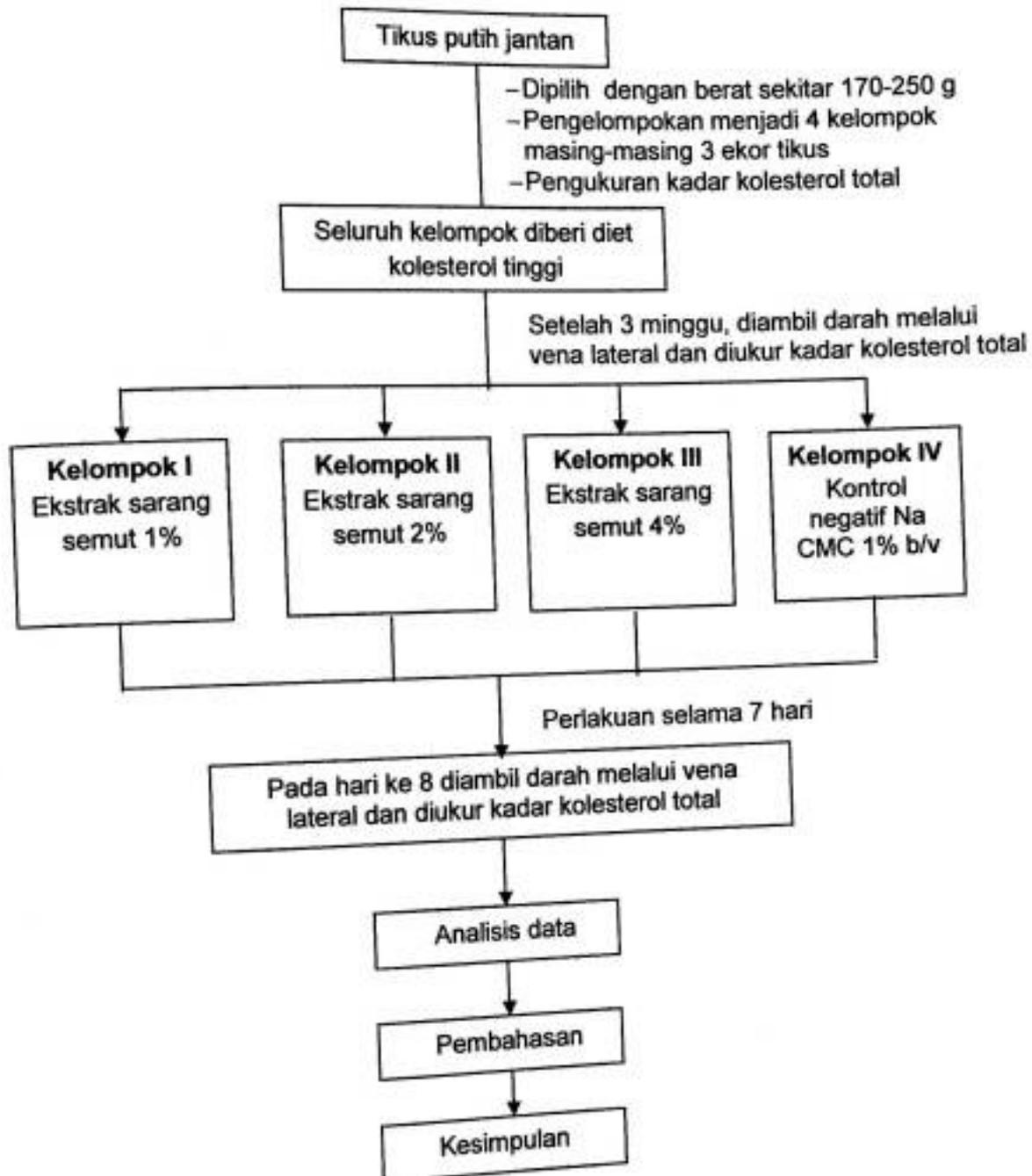
26. A.J. Presce dan L. A. Kaplan. *Methods in Clinical Chemistry*. The Mosby Company. Washington. 1987. Hal. 1056-1160.
27. H. D. William dan Flemming. *Spectroscopic Method in Organic Chemistry*, 2nd Edition. Mc Draw- Hill Book Company. Berkshire England. Hal. 1-4.

Lampiran 1
Skema Kerja Pembuatan Ekstrak



Lampiran 2

Skema Kerja Pengujian Efek Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah



Lampiran 3

Perubahan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Tabel 2. Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Kelompok		Kadar Kolesterol Total (mg/dl)			Jumlah Penurunan Kadar Kolesterol	Persen penurunan
		Hari ke-0	Hari ke-22	Hari ke-29		
Ekstrak sarang semut 1%	1	30	65	43	22	37,91%
	2	31	74	47	27	
	3	33	72	41	31	
	Jumlah	94	211	131	80	
	Rata-rata	31.33	70.33	43.67	26.67	
Ekstrak sarang semut 2%	1	34	88	80	8	10,73%
	2	36	86	76	10	
	3	35	87	77	10	
	Jumlah	105	261	233	28	
	Rata-rata	35.00	87.00	77.67	9.33	
Ekstrak sarang semut 4%	1	35	92	83	9	10,28%
	2	38	96	87	9	
	3	40	94	83	11	
	Jumlah	113	282	252	30	
	Rata-rata	37.67	94.00	84.33	9.67	
Kontrol negatif	1	41	52	50	2	4,42%
	2	45	67	63	4	
	3	46	62	60	2	
	Jumlah	132	181	169	12	
	Rata-rata	44.00	60.33	57.67	2.67	

% Penurunan =

$$\frac{(Kadar\ kolesterol\ darah\ hari\ ke-22) - (Kadar\ kolesterol\ darah\ hari\ ke-29)}{Kadar\ kolesterol\ darah\ hari\ ke-22} \times 100\%$$

Lampiran 4

Analisis Statistika Secara Gabungan Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Tabel 3. Analisis statistika secara gabungan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Perlakuan	Replikasi			Total	Rata-rata
	1	2	3		
Ekstrak sarang semut 1%	22	27	31	80	26,67
Ekstrak sarang semut 2%	8	10	10	28	9,33
Ekstrak sarang semut 4%	9	9	11	29	9,67
Kontrol negatif	2	4	2	8	2,67
Total	41	50	54	145	12,085

Lampiran 5
Analisis Sidik Ragam (ASR)

A. Sumber Keragaman

Sumber Keragaman adalah :

1. Perlakuan (P)
2. Kesalahan/Galat (G)
3. Total Percobaan (T)

B. Perhitungan Derajat Bebas (Db)

1. DbT = $(r.t) - 1 = (3 \times 4) - 1 = 11$
2. DbP = $t - 1 = 4 - 1 = 3$
3. DbG = $DbT - DbP = 11 - 3 = 8$

C. Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{r.t} = \frac{145^2}{3.4} = \frac{21025}{12} = 1752,083$$

2. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{TP^2}{r} - FK \\ &= \frac{80^2 + 28^2 + 29^2 + 8^2}{3} - 1752,083 \\ &= 2696,33 - 1752,083 \\ &= 944,247 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (22^2 + 27^2 + 31^2 + \dots + 2^2) - 1752,083$$

$$= 2745 - 1752,083$$

$$= 992,917$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 992,917 - 944,247$$

$$= 48,67$$

D. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

1. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{944,247}{3} = 314,749$$

2. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DbG} = \frac{48,67}{8} = 6,084$$

E. Perhitungan Distribusi F (Fh)

$$Fh = \frac{KTP}{KTG} = \frac{314,749}{6,084} = 51,73$$

F. Perhitungan Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{y}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{6,084}}{12,085} \times 100 \% \\
 &= \frac{2,466}{12,085} \times 100 \% \\
 &= 20,4\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Tabel Anava

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	944,247	3	314,749	51,73	4,07	7,59
Galat	48,67	8	6,084			
Total	992,917	11				

F hitung > F tabel = sangat signifikan (berbeda sangat nyata)

G. Uji Beda Jarak Nyata Duncan (JNTD)

$$JNTD_{\alpha} = P_{\alpha(p.v)} \cdot S_{\bar{y}}$$

$$\begin{aligned}
 S_{\bar{y}} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{6,084}{3}} \\
 &= 1,424
 \end{aligned}$$

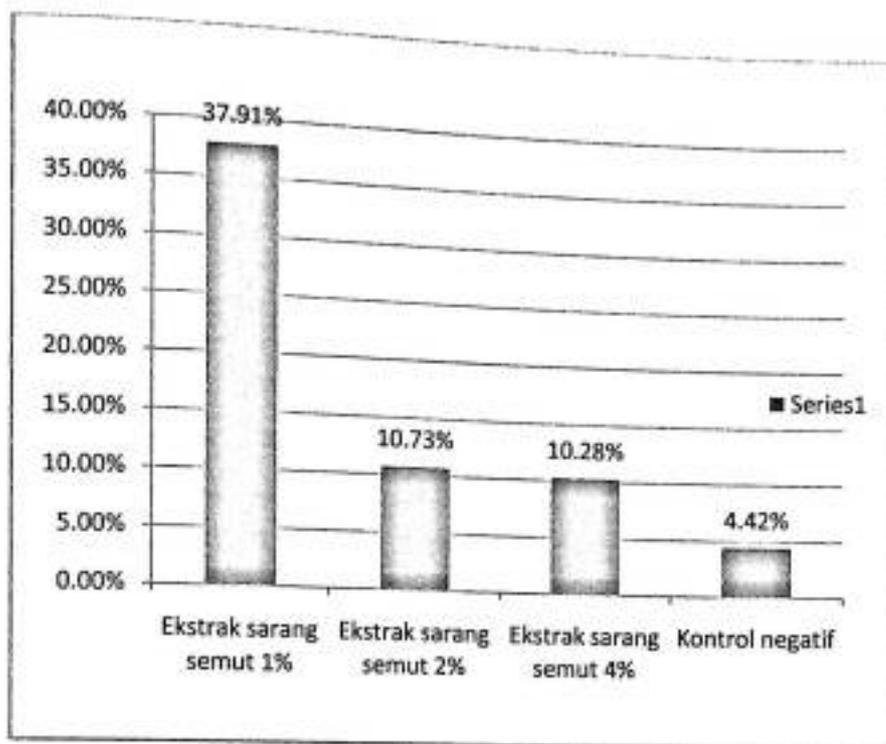
$$JNTD_{\alpha} = P_{\alpha(p.v)} \cdot 1,424$$

Perlakuan	Rata-rata	Beda Pada Jarak P		
		2	3	4
Ekstrak 1%	26,67	-	-	-
Ekstrak 2%	9,33	17,34**	-	-
Ekstrak 4%	9,67	17**	0,34	-
Kontrol Negatif	4	22,67**	5,33*	5,67*
$P_{0,05(p.8)}$		3,26	3,39	3,47
$P_{0,01(p.8)}$		4,24	5	5,14
$P_{0,05(p.8)} \cdot 1,424$		4,64	4,83	4,94
$P_{0,01(p.8)} \cdot 1,424$		6,04	7,12	7,31

** : Berbeda sangat nyata

* : Berbeda nyata

Lampiran 6
Histogram Persentase Penurunan Kadar Kolesterol



Gambar 2. Histogram persentase penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan

Lampiran 7

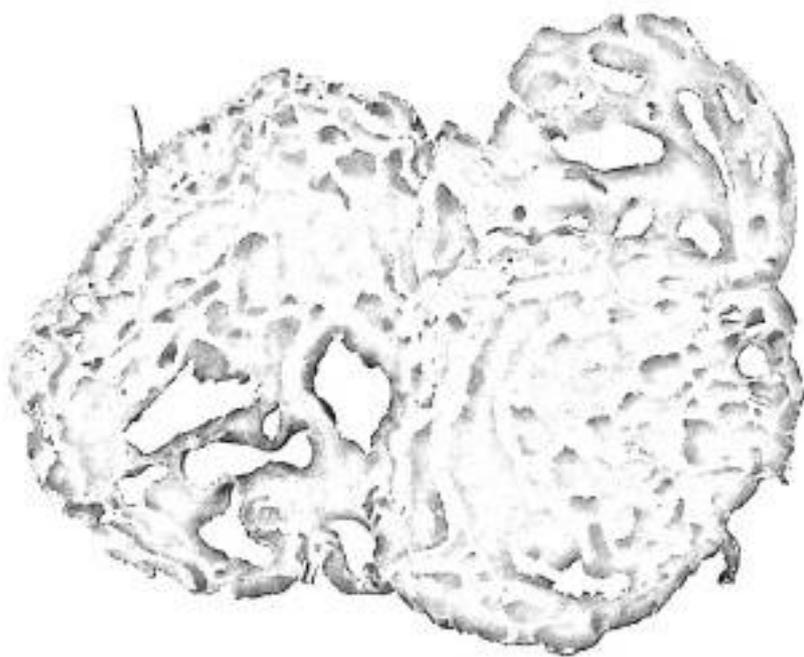
Perhitungan Rendamen

$$\text{Rendamen} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Berat ekstrak yang diperoleh adalah 70 g, dan berat sampel yang ditimbang adalah 500 g, maka :

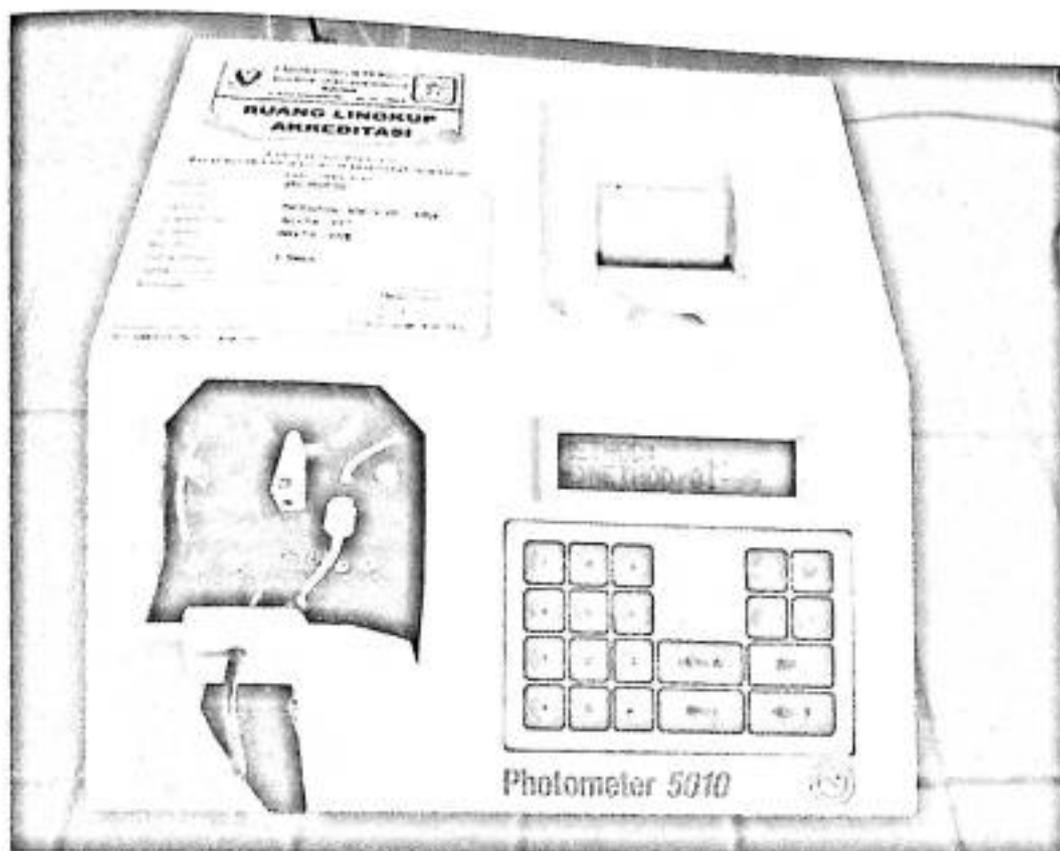
$$\text{Rendamen} = \frac{70 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% = 14\%$$

Lampiran 8



Gambar 3. Sarang Semut (*Hydnophytum* sp)

Lampiran 9



Gambar 4. Fotometer 5010



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(Research Center for Biology)
Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

Cibinong, 2 April 2009

Nomor : 357/IPH.1.02/If.8/IV/2009
Lampiran : -
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Yuni Ekawati
NPM : N11107419
Mhs. Univ. Hasanuddin
Kampus UNHAS Tamalanrea
Jl. P. Kemerdekaan Km. 10
Makassar 90245

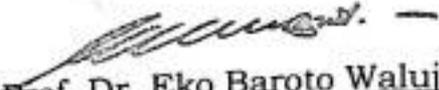
Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Sarang Semut	<i>Hydnophytum</i> sp.	Rubiaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Kepala Bidang Botani
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,


Prof. Dr. Eko Baroto Walujo
NIP. 195111041975011001