

UJI EFEK HIPOKOLESTEROLEMIK EKSTRAK ETANOL
KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* LINN.)
TERHADAP TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

ABDUL RAHIMULLAH RM
H511 03 801



27-2-08
Fak. Farmasi
1 eks.
H
27

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008

**UJI EFEK HIPOKOLESTEROLEMIK EKSTRAK ETANOL
KULIT KACANG TANAH (*Arachis hipogaea* LINN.)
TERHADAP TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

OLEH :

ABD. RAHIMULLAH RM

H511 03 801

SKRIPSI

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk
memperoleh gelar sarjana**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

UJI EFEK HIPOKOLESTEROLEMIK EKSTRAK ETANOL
KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* LINN.)
TERHADAP TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

ABD. RAHIMULLAH RM
H511 03 801

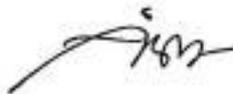
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



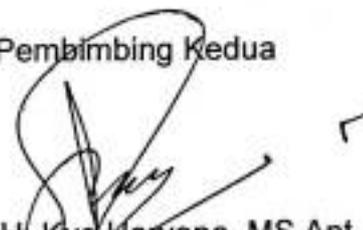
Dr. rer.nat Marianti A. Manggau, Apt.
NIP. 132 010 567

Pembimbing Pertama



Dra. Rahmawati Syukur, M.Si, Apt.
NIP. 132 012 988

Pembimbing Kedua



Drs. H. Kus Haryono, MS, Apt.
NIP. 130 785 084

Pada tanggal Januari 2008

PRAKATA

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba yang beriman atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui, Pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, yang mana merupakan tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi di Universitas Hasanuddin.

Dengan rendah hati, penulis berterima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda tercinta La. Rumato, S.Ag dan Ibunda tersayang Wa Ifa, A.Ma.Pd yang telah memberikan segala doa, perhatian dan kasih sayangnya dalam membimbing dan mendidik penulis dengan sabar dan tulus selama menuntut ilmu di Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi.

Disadari sungguh banyak kendala yang penulis hadapi selama dalam penyusunan skripsi ini. Namun berkat dukungan dan bantuan berbagai pihak, akhirnya penulis dapat melewati kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr. rer. nat Marianti A. Manggau, sebagai pembimbing utama
2. Ibu Dra. Rahmawati Syukur, M.Si, sebagai pembimbing pertama
3. Bapak Drs. H. Kus haryono, MS, sebagai pembimbing kedua

Atas keikhlasan meluangkan waktu, memberikan petunjuk, saran, tenaga dan pikiran serta nasehat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Kepada Ibu Dra. Aliyah, MS sebagai penasehat akademik, penulis haturkan terima kasih yang tak terhingga atas segala perhatian, nasehat dan bantuannya selaku orang tua wali penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi.

Rangkaian ucapan terima kasih tak lupa penulis ucapkan kepada :

1. Dekan Fakultas Farmasi
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Farmasi fakultas Farmasi
3. Ketua dan Sekretaris program Non Reguler Sore Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi
4. Bapak/Ibu kepala laboratorium di lingkungan fakultas Farmasi
5. Bapak /Ibu Dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi
6. Yang tercinta saudaraku K'Ani, K' Ira, K'Vivi, Norma and Uli serta seluruh keluargaku atas dukungan dan doanya kepada penulis selama menempuh studi di Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
7. Yang tercinta dan tersayang Himrayani atas dukungannya kepada penulis selama menempuh studi di Jurusan Farmasi.
8. Sahabat-sahabatku yang tercinta Ardi, Amar, Alex, Rudi, Sony, Yance, Lukman, Pian, Rahmat, Umi, Musda, Nia yang senantiasa membantu selama penelitian dan teristimewa buat K' Ronny yang senantiasa

membantu dan memberikan dorongan selama penelitian serta K' Firzan, K' Habibi dan K' Asmin, makasih atas perhatian dan dukungannya selama ini.

9. Serta teman-teman seperjuanganku angkatan 03 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu Khususnya teman-teman Under The Tree.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, namun besar harapan penulis kiranya skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga apa yang telah kita lakukan bernilai ibadah di sisi Allah SWT dan kita senantiasa mendapatkan ridha-Nya, Amien.

Wassalam

Makassar Januari 2008

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian uji efek hipokolesterolemik dari ekstrak etanol kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea* LINN.) terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data ilmiah dari ekstrak etanol sebagai obat tradisional yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Pada penelitian ini digunakan 15 ekor tikus putih jantan yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, dimana tiap perlakuan terdiri dari 3 ekor. Kelompok I sebagai kelompok kontrol positif diberi simvastatin 0,002% b/v, kelompok II, III dan IV masing-masing diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah dengan konsentrasi masing-masing 2% b/v, 1% b/v dan 0,5% b/v dan kelompok V sebagai kontrol negatif diberi Na.CMC 1%. Semua kelompok ini diberikan diet kolesterol tinggi, air minum yang mengandung propiltiourasil 0,01%. Pengukuran kadar kolesterol dilakukan dengan metode enzimatis hidrolisis dan oksidase menggunakan Humalyzer junior. Pada awal perlakuan, 1 minggu setelah diet kolesterol tinggi dan seminggu setelah pengobatan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit kacang tanah dapat menurunkan kadar kolesterol total darah pada tikus putih jantan pada semua konsentrasi yang diujikan. Diperoleh bahwa ekstrak etanol kulit kacang tanah 2% memberikan efek terbesar dalam menurunkan kolesterol total darah pada hewan uji tikus putih jantan, hasil analisis statistika menggunakan metode RAL menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%.

Kata kunci : Kulit Kacang Tanah, Hipokolesterolemik

ABSTRACT

The research on the hypocholesterolemic effect of ethanol extract *Arachis hipogaea* L by measurement the amount of the total cholesterol was on white male mice blood has been conducted. This aim of the research was to obtain the data from ethanol extract as traditional drug which can decrease the total cholesterol. The research used 15 white male mice which were divided into by 5 treatment groups, every group consisted of 3 mice all of the mice were fed by high cholesterol diet and 0,01% propylthiourasil .Group I as a positive group was given by 0,002% b/v simvastatin suspension, group II, III and IV was given 2%, 1% and 0,5% ethanol extract and group V as negative control given by 1% Na.CMC. The measurement of total cholesterol was conducted by hydrolysis enzymatic and oxidation method using treatment junior humalyzer. The measurement was done one week after high of cholesterol diet and one week after treatment.

Based on the result of the research , we conducted ethanol extract of *Arachis hipogaea* L. can decrease the total cholesterol of male. Mice the optimale concertration was 2% as a result of statistical analysis using Real different RAL 1% and 5%.

Key words : Pell of Peanut, Hypocholesterolemic

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRAC.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II POLA PENELITIAN.....	3
II.1 Penyiapan Alat dan Bahan.....	3
II.2 Penyiapan Sampel Penelitian.....	3
II.2.1 Pengambilan Sampel Penelitian.....	3
II.2.2 Pengolahan Sampel.....	3
II.3 Pembuatan Sampel Penelitian.....	4
II.3.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah.....	4
II.3.2 Pembuatan Larutan Na.CMC 1%.....	4
II.3.3 Pembuatan Suspensi Ekstrak Kulit Kacang Tanah....	5
II.3.4 Pembuatan Suspensi Simvastatin 0,002 % b/v.....	5
II.4 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji.....	5

	II.4.1 Pemilihan Hewan Uji.....	5
	II.4.2 Penyiapan Hewan Uji.....	6
	II.5 Pengambilan Contoh Darah Hewan Uji.....	6
	II.6 Perlakuan Terhadap Hewan Uji.....	6
	II.7 Pengumpulan Data dan Analisa Data.....	7
	II.8 Pembahasan Hasil Penelitian.....	7
	II.9 Pengambilan Kesimpulan.....	7
BAB III	TINJAUAN PUSTAKA.....	8
	III.1 Uraian Tanaman Kacang Tanah.....	8
	III.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	8
	III.1.2 Nama Daerah.....	8
	III.1.3 Morfologi Tanaman.....	8
	III.1.4 Syarat Tumbuh.....	11
	III.1.5 Kandungan Kimia.....	11
	III.1.6 Kegunaan.....	11
	III.2 Uraian Hewan Uji.....	11
	III.2.1 Karakteristik Hewan Uji.....	11
	III.3 Ekstrak dan Ekstraksi.....	12
	III.3.1 Defenisi Ekstrak.....	12
	III.3.2 Defenisi Ekstraksi.....	12
	III.4 Metode Maserasi.....	13
	III.5 Kolesterol dan Aterosklerosis.....	14

	III.6 Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Aterosklerosis.....	24
	III.7 Obat-Obat Hipolipidemik.....	26
	III.8 Pengukuran Kadar Kolesterol Total darah.....	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
	IV.1 Hasil Penelitian.....	30
	IV.2 Pembahasan.....	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
	V.1 Kesimpulan.....	36
	V.2 Saran.....	36
	DAFTAR PUSTAKA.....	37
	SKEMA KERJA.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I. Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	42
II. Penurunan Kadar Rata-Rata Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	43
II. Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perhitungan Dosis Simvastatin.....	40
B. Larutan Pereaksi (Cholesterol Liquicolor).....	41
C. Perhitungan Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	44
D. Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	47
E. Analisa Statistik Kolesterol Total Darah Tikus Putih Menggunakan Rancangan Acak Lengkap.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Rumus Bangun Kolesterol.....	15
2. Histogram Kadar Rata-Rata Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	21
3. Histogram Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total darah Tikus Putih.....	55
4. Grafik Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hipogaea* LINN.) merupakan salah satu tanaman yang telah dimanfaatkan di masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit. Tanaman ini mengandung berbagai zat berkhasiat yaitu tokoferol, fitosterol, niasin, serta asam lemak seperti asam oleat dan asam linoleat. Dari kandungan tersebut, tanaman ini di duga dapat menurunkan kadar lemak dalam darah. Tokoferol yang terdapat pada kacang tanah (*Arachis hipogaea* LINN.) merupakan senyawa antioksidan. Antioksidan merupakan pelindung terhadap kelebihan radikal bebas dengan memperbaiki kerusakan pada membran biologis dan menghambat produksi dari reseptor LDL (Low Density Lipoprotein) dalam sel hati. Fitosterol dapat menurunkan kadar kolesterol karena fitosterol dapat meningkatkan ekskresi (pengeluaran kotoran dalam bentuk feses) sehingga dapat membantu penurunan penyerapan kolesterol dalam tubuh. Berarti endapan kolesterol dalam pembuluh darah jantung dapat dikurangi dan pemompaan darah ke jantung dapat berjalan normal. Niasin menurunkan produksi VLDL (Very Low Density Lipoprotein), sehingga kadar IDL (Intermediate Density Lipoprotein) dan LDL (Low Density Lipoprotein) menurun. Penurunan ini berhubungan dengan penghambatan lipolisis pada jaringan lemak sehingga asam lemak bebas di hati menurun dan meningkatnya aktivitas lipoprotein lipase. Asam

oleat dan linoleat penting bagi pertumbuhan, berperan dalam transport lemak, metabolisme dan memelihara fungsi membran sel (1, 2, 3, 4, 5).

Zoharo et al. (1999) melaporkan bahwa kadar kolesterol dalam hati dan plasma darah tikus dapat mengalami penurunan hingga 27% bilamana mengkonsumsi biji-bijian yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh arakhidonat dan asam lemak tidak jenuh lainnya (misalnya ω -6) (6).

Menurut survey Studi Kesehatan Dokter di Amerika Serikat, orang yang teratur mengkonsumsi kacang tanah minimal dua kali selama seminggu maka sebanyak 47% terhindar dari risiko terkena serangan pembuluh darah dan 30% dapat terhindar dari serangan penyakit jantung karena pada bijinya mengandung asam lemak tak jenuh (7).

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak etanol kulit kacang tanah. Dimana kulit kacang tanah ini merupakan salah satu limbah dari kacang tanah. Hipotesis penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea* LINN.) dapat memberikan efek penurunan kadar kolesterol total darah pada hewan uji.

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit kacang tanah terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data ilmiah dan khasiat dari ekstrak kulit kacang tanah.

BAB II

PELAKSANAAN PENELITIAN

II.1 Penyiapan Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan adalah gunting, gelas ukur, gelas piala, kandang hewan, lumpang, alu, labu tentukur 1000 ml, pengaduk elektrik, humalyzer junior, pipet mikro 10 μ L, pipet mikro 500 μ L, rotavapor, seperangkat alat maserasi, tabung reaksi, tangas air, timbangan hewan, timbangan analitik

Bahan – bahan yang digunakan adalah air suling, ekstrak kulit kacang tanah (*Arachis Hipogaea* LINN.), kapas, Tissue, spoit 1 ml, spoit 10 ml, kuning telur, lemak kambing, larutan Na-CMC 1 %, etanol 70 %, propiltiourasil 0,01 %, tablet Simvastatin.

Hewan Percobaan adalah Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan

II.2 Penyiapan Sampel Penelitian

II.2.1 Pengambilan Sampel

Bahan yang digunakan berupa kulit kacang tanah (*Arachis hipogaea* LINN.) yang berasal dari Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

II.2.2 Pengolahan Sampel

Kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea* LINN.) yang telah dikumpulkan, dicuci dengan air bersih dan dikeringkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung, lalu di serbukkan.

II.3 Pembuatan Sampel Penelitian

II.3.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (8)

Sebanyak 250 g sampel yang telah dikeringkan dimasukkan dalam wadah maserasi kemudian ditambahkan 1 liter etanol 70 % ditutup dan dibiarkan selama 5 hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya sambil sekali-kali diaduk. Setelah 5 hari, disaring ke dalam wadah penampung kemudian ampasnya diperas dan dipisahkan antara ampas dan cairan penyari. Ampas dimaserasi kembali sebanyak 2 kali, setiap kali dengan 1 liter etanol 70 %. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan selanjutnya diuapkan dengan rotavapor. Ekstrak etanol kental yang diperoleh kemudian ditimbang dan dibuat konsentrasi 2 % dengan menimbang ekstrak kental sebanyak 2 g. Untuk ekstrak dengan konsentrasi 1 % dan 0,5 % dilakukan dengan cara yang sama dengan menimbang ekstrak etanol kental sebanyak 1 g dan 0,5 g.

II.3.2 Pembuatan Larutan Na-CMC 1 %(9)

Kedalam 50 ml air panas (70° C) dimasukkan Na-CMC sebanyak 1 g sedikit demi sedikit diaduk dengan menggunakan pengaduk elektrik hingga terbentuk larutan koloidal yang homogen. Volume dicukupkan dengan air suling hingga 100 ml dalam labu tentukur 100 ml.

II.3.3 Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah

Ditimbang 2 g ekstrak kulit kacang tanah, kemudian digerus dalam lumpang dan ditambahkan larutan koloidal Na-CMC 1 % sedikit demi sedikit hingga 100 ml. Untuk konsentrasi 1 % dan 0,5 %, masing-masing ditimbang 1 g dan 0,5 g ekstrak etanol kering kemudian disuspensikan dengan Na-CMC 1 % hingga 100 ml.

II.3.4 Pembuatan suspensi Simvastatin 0,002 % b/v untuk tikus putih

Tablet yang mengandung Simvastatin 10 mg/tablet ditimbang sebanyak 20 tablet, kemudian dihitung bobot rata-ratanya. Tablet kemudian digerus dalam lumpang, kemudian ditimbang setara dengan 2 mg Simvastatin. Selanjutnya disuspensikan dengan larutan koloidal Na.CMC 1 % b/v hingga 100 ml.

II.4 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji

II.4.1 Pemilihan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang dewasa, sehat dan bersih dengan berat badan rata-rata 100-200 g. diadaptasikan dilingkungan sekitarnya selama 1 – 2 minggu.

II.4.2 Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan sebanyak 15 ekor dan dikelompokan dalam 5 kelompok. Kelompok I (kelompok kontrol positif/suspensi simvastatin 0,002% b/v), kelompok II (kelompok ekstrak etanol kulit kacang tanah 2 %

b/v), kelompok III (kelompok ekstrak etanol kulit kacang tanah 1 % b/v) dan kelompok IV (kelompok ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5 % b/v) serta kelompok V (kelompok kontrol negatif/ Na. CMC 1% b/v).

II.5 Pengambilan Contoh Darah Hewan Uji

Contoh darah hewan uji diambil dari jantung sebanyak 1 ml dengan menggunakan jarum spuit 1 ml, kemudian ditampung dalam tabung sentrifus dan disentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit. Serum darah yang diperoleh dipipet sebanyak 10 μ l dan ditambahkan dengan pereaksi kolesterol sebanyak 500 μ l dalam kuvet. Dibiarkan pada suhu kamar selama 10 menit. Kadar kolesterol darah hewan uji ditentukan dengan menggunakan alat Humalyzer junior pada panjang gelombang 546 nm.

II.6 Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebelum diberi perlakuan, semua kelompok hewan uji uji dipuaskan terlebih dahulu, kemudian diambil darah melalui jantung (intrakardial) sebanyak 1 ml dan diukur kadar kolesterol awal (hari ke-0). Kemudian hewan coba diberikan diet kolesterol dan minuman yang mengandung propiltiourasil 0,01 % selama 1 minggu (hari ke-7), lalu diukur kadar kenaikan kolesterol, selanjutnya kelompok I (kontrol positif diberi Suspensi simvastatin 0,002%), kelompok II , III dan IV (kelompok perlakuan/ekstrak etanol kulit kacang tanah dengan konsentrasi berturut-turut

2 % b/v , 1 % b/v dan 0,5 % b/v) dan kelompok V (Kontrol Negatif yang diberi Na. CMC 1%) selama 1 minggu, sambil di berikan makanan diet kolesterol, kemudian diukur kadar penurunan kolesterol (hari ke-14).

II.7 Pengumpulan Data dan Analisa Data

Data penelitian diperoleh dari hasil pengukuran kadar kolesterol awal, kenaikan kolesterol dan kadar kolesterol setelah perlakuan.

II.8 Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian dilakukan berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data.

II.9 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil penelitian dan analisa data.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Uraian Tanaman Kacang Tanah

III.1.1 Klasifikasi tanaman (10)

Kingdom	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Anak kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Polipetales
Suku	: Leguminosae
Marga	: Arachis
Jenis	: <i>Arachis hipogaeae</i> LINN.

III.1.2 Nama Daerah (10)

Canggoreng (Bugis), rapo-rapo (Raha), aneu kacang (Aceh), kacang suuk (Sunda).

III.1.3 Morfologi tanaman (10)

Tanaman kacang tanah ini tumbuhnya menjalar atau ada juga yang tegak dan mempunyai biji yang besar. Secara detail dibahas satu persatu bagian tanaman kacang tanah seperti berikut :

1. Akar

Kacang tanah mempunyai akar tunggang, namun akar primernya tidak tumbuh secara dominan. Yang berkembang adalah perakaran serabut, yang

merupakan akar sekunder. Akar kacang tanah dapat tumbuh sedalam 40 cm. Akar kacang tanah mampu mengisap zat hara dalam tanah, walaupun ketersediaan zat tersebut dalam jumlah yang rendah. Agar akar kacang tanah berkembang optimal, tanah harus gembur, berdrainasi baik dan tanah olahnya cukup dalam (25-30 cm).

2. Batang

Kacang tanah termasuk tumbuhan semusim, berbatang jenis perdu, tidak berkayu. Tipe pertumbuhan batang ada yang tegak, ada yang menjalar. Dari tipe tegak ada yang dapat mencapai tinggi batang 80 cm, tetapi rata-rata tinggi tanaman subur 50 cm. Tipe menjalar dapat tumbuh ke segala arah membentuk lingkaran, dengan garis tengah dapat mencapai 150 cm. Dari batang utama timbul cabang primer yang masing-masing dapat membentuk cabang-cabang sekunder. Tipe tegak umumnya bercabang 3 – 6 cabang primer, sedang tipe menjalar dapat membentuk 10 cabang primer, yang diikuti oleh cabang sekunder, tersier dan ranting.

3. Daun

Kacang tanah berdaun majemuk bersirip genap, terdiri atas empat anak daun dengan tangkai daun agak panjang. Helaian anak daun ini bertugas mendapatkan cahaya matahari sebanyak-banyaknya. Daun mulai gugur pada akhir masa pertumbuhan dan dimulai dari bagian bawah. Selain berhubungan dengan umur, gugur daun daun ada hubungannya dengan faktor penyakit.

4. Bunga

Bunga berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning atau kuning kemerahan. Penyerbukan bunganya adalah penyerbukan sendiri, artinya bunga jantan menyerbuki bunga betina dari satu bunga yang sama. Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih kuncup, sehingga disebut penyerbukan *kleistogami* (penyerbukan tertutup). Saat terjadinya penyerbukan adalah malam menjelang pagi hari, dan pada pagi harinya bunga-bunga yang telah diserbuki akan mekar. Tanaman kacang tanah mulai berbunga pada umur 20 hari dan akan membentuk bunga seterusnya hingga umur 80 hari. Namun, hanya bunga-bunga yang terbentuk pada 10 hari pertama saja yang berhasil menjadi polong. Bunga yang telah diserbuki tumbuh ke arah bawah (*geotropis positif*), membentuk bakal buah atau ginophora.

5. Buah

Buah berbentuk polong terdapat di dalam tanah, berisi 1 – 4 biji, umumnya 2 – 3 biji per polong. Bentuk polong ada yang berujung tumpul ada yang runcing. Bagian polong antara 2 biji dapat terbentuk pinggang atau tanpa pinggang. Polong tua ditandai oleh lapisan warna hitam pada kulit polong bagian dalam. Rendamen polong kering menjadi biji berkisar 50 – 70%.

4. Bunga

Bunga berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning atau kuning kemerahan. Penyerbukan bunganya adalah penyerbukan sendiri, artinya bunga jantan menyerbuki bunga betina dari satu bunga yang sama. Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih kuncup, sehingga disebut penyerbukan *kleistogami* (penyerbukan tertutup). Saat terjadinya penyerbukan adalah malam menjelang pagi hari, dan pada pagi harinya bunga-bunga yang telah diserbuki akan mekar. Tanaman kacang tanah mulai berbunga pada umur 20 hari dan akan membentuk bunga seterusnya hingga umur 80 hari. Namun, hanya bunga-bunga yang terbentuk pada 10 hari pertama saja yang berhasil menjadi polong. Bunga yang telah diserbuki tumbuh ke arah bawah (*geotropis positif*), membentuk bakal buah atau ginophora.

5. Buah

Buah berbentuk polong terdapat di dalam tanah, berisi 1 – 4 biji, umumnya 2 – 3 biji per polong. Bentuk polong ada yang berujung tumpul ada yang runcing. Bagian polong antara 2 biji dapat terbentuk pinggang atau tanpa pinggang. Polong tua ditandai oleh lapisan warna hitam pada kulit polong bagian dalam. Rendamen polong kering menjadi biji berkisar 50 – 70%.

6. Biji

Biji kacang tanah terdiri dari dua keping dan lembaga, yang terbungkus kulit biji. Jaringan endosperm tidak terdapat pada biji kacang tanah. Ukuran biji beragam, dari kecil (20 gram/100 biji) hingga besar (70 gram/100 biji).

III.1.4 Syarat Tumbuh (10)

Tanaman kacang tanah dapat tumbuh pada dataran rendah, dari 1 hingga 500 m di atas permukaan laut, pada tanah yang gembur, berpasir dan berdrainasi baik, serta berstruktur ringan.

III.1.5 Kandungan Kimia (1, 2, 3, 4, 5)

Tokoferol, fitosterol, serta asam lemak seperti asam oleat. Selain itu kacang tanah juga mengandung vitamin dan mineral essensial seperti protein, energi, lemak dan vitamin B₃.

III.1.6 Kegunaan (1, 2, 3, 4, 5)

Kacang tanah dapat mengobati kolesterol, stroke, osteoporosis dan penyakit lainnya.

III.2 Uraian Hewan Uji

III.2.1 Karakteristik Hewan Uji (11, 12)

Pubertas	: 40 – 60 hari
Masa beranak	: Sepanjang tahun
Lama hamil	: 21 - 23 hari



6. Biji

Biji kacang tanah terdiri dari dua keping dan lembaga, yang terbungkus kulit biji. Jaringan endosperm tidak terdapat pada biji kacang tanah. Ukuran biji beragam, dari kecil (20 gram/100 biji) hingga besar (70 gram/100 biji).

III.1.4 Syarat Tumbuh (10)

Tanaman kacang tanah dapat tumbuh pada dataran rendah, dari 1 hingga 500 m di atas permukaan laut, pada tanah yang gembur, berpasir dan berdrainasi baik, serta berstruktur ringan.

III.1.5 Kandungan Kimia (1, 2, 3, 4, 5)

Tokoferol, fitosterol, serta asam lemak seperti asam oleat. Selain itu kacang tanah juga mengandung vitamin dan mineral esensial seperti protein, energi, lemak dan vitamin B₃.

III.1.6 Kegunaan (1, 2, 3, 4, 5)

Kacang tanah dapat mengobati kolesterol, stroke, osteoporosis dan penyakit lainnya.

III.2 Uraian Hewan Uji

III.2.1 Karakteristik Hewan Uji (11, 12)

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 – 1500 kali/menit
Tekanan darah	: 130/95 mmHg
Volume darah	: 7,5 % BB

III.3 Ekstrak dan Ekstraksi

III.3.1 Defenisi Ekstrak (8)

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung.

III.3.2 Defenisi ekstraksi (9)

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 didalam 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 didalam sel dan proses ini berulang terus sampai terjadinya keseimbangan antara konsentrasi zat aktif didalam dan diluar sel.

III.4 Metode maserasi (9)

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 meserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kerugian cara meserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

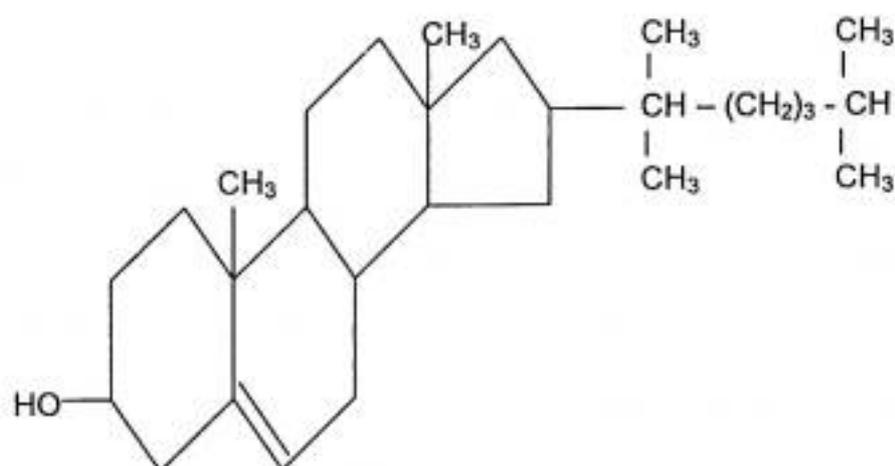
Maserasi dapat dilakukan dengan beberapa modifikasi, yaitu :

1. Digesti

Kolesterol (bahasa Yunani : chole = empedu ; stereos = padat) adalah salah satu di antara 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.

Kolesterol sebenarnya secara alamiah dibentuk didalam tubuh, terutama didalam hati, kira-kira 1.000 mg/hari. 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 dan kepiting ; dan susu serta hasil olahannya.

Kolesterol adalah suatu zat esensial, yaitu sejenis zat yang terpenting di dalam tubuh yang berupa lipid, yaitu zat lemak yang berupa seperti lilin dan tidak larut di dalam air, yang diproduksi oleh tubuh, terutama di dalam liver (hati).



Gambar 1, Rumus bangun kolesterol

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-racun yang ada di dalam tubuh, khususnya di dalam pembuluh-pembuluh darah.

Lemak terdiri dari gliserin dan satu asam lemak atau lebih. Sedangkan satu, dua atau tiga asam lemak yang berikatan dengan gliserin disebut dengan trigliserida.

Berdasarkan kerangka hidrokarbon, asam lemak dibedakan atas dua golongan utama, yaitu:

1. Asam lemak jenuh, dimana rantai hidrokarbon tidak berikatan secara ganda. Lemak jenuh dapat menaikkan kadar kolesterol dalam darah (lemak yang jahat). Kebanyakan lemak hewani dan margarine keras yang termasuk dalam lemak jenuh.

2. Asam lemak tidak jenuh, jenis lemak ini terdiri dari :
 - a. Asam lemak tidak jenuh tunggal, dimana rantai hidrokarbonnya mempunyai satu ikatan ganda dan jenis lemak ini tidak mempunyai pengaruh baik atau buruk terhadap kolesterol.
 - b. Asam lemak tidak jenuh ganda, dimana rantai hidrokarbonnya mempunyai dua ikatan ganda atau lebih. Jenis lemak ini dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (lemak yang baik). Lemak yang termasuk dalam jenis lemak tidak jenuh ini adalah lemak nabati dan minyak ikan.

Kolesterol dalam darah ditransportasikan sebagai lipoprotein. Lipoprotein adalah suatu kompleks molekul yang merupakan penggabungan lemak dan protein, dimana gabungan ini berfungsi sebagai pengangkutan lemak dan kolesterol didalam darah. Lipoprotein ini berbentuk bola yang bagian dalamnya terdiri dari trigliserida dan kolesterol ester, dikelilingi oleh permukaan yang bersifat polar dan terdiri dari apolipoprotein, ester fosfolipid dan kolesterol bebas. Adanya komponen polar inilah yang menyebabkan lipoprotein dapat larut dalam plasma.

Biosintesis Kolesterol (20)

Biosintesis Kolesterol dapat dibagi menjadi 5 tahap :

1. Mevalonat yang merupakan senyawa enam karbon disintesis dari asetil-koA.
2. Unit isoprenoid dibentuk dari Mevalonat melalui pelepasan CO_2 .

3. Enam unit isoprenoid mengadakan kondensasi untuk membentuk senyawa antara skualena.
4. Skualena mengalami siklisasi untuk menghasilkan senyawa steroid induk yaitu lanosterol.
5. Kolesterol dibentuk dari lanosterol setelah melewati beberapa tahap selanjutnya, termasuk pelepasan tiga gugus metil.

Pengangkutan kolesterol (21, 22)

Lemak yang telah disintesis di usus atau hati harus diangkut jauh ke berbagai jaringan dan alat untuk melakukan aneka fungsi metaboliknya. Karena sifat hidrofiliknya, maka pengangkutan lemak dan penyerahannya ke jaringan harus dalam bentuk yang lebih sesuai dan bersifat hidrofilik. Jadi, pengangkutan lemak berlangsung melalui serangkaian bentuk micelles yang kompleks.

Lipid darah diangkut dengan dua cara :

a. Jalur Eksogen

Trigliserida dan kolesterol yang berasal dari makanan dalam usus dikemas sebagai kilomikron. Kilomikron ini akan diangkut dalam saluran limfa lalu ke dalam darah via duktus torasikus. Di dalam jaringan lemak trigliserida dalam kilomikron mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang terdapat pada permukaan sel endotel. Akibat hidrolisis ini maka akan terbentuk asam lemak dan kilomikron remnat. Asam lemak bebas akan menembus endotel

dan masuk kedalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali (cadangan) atau dioksidasi (energi).

Kilomikron remnant adalah kilomikron yang telah dihilangkan sebagian trigliseridanya sehingga ukurannya mengecil tetapi jumlah ester kolesterol tetap. Kilomikron remnant ini akan dibersihkan oleh hati dari sirkulasi dengan mekanisme endositosis oleh lisosom. Hasil metabolisme ini merupakan kolesterol bebas yang akan digunakan untuk sintesis berbagai struktur (membran plasma, myelin, hormon steroid), disimpan dalam hati sebagai kolesterol ester lagi atau diekskresi ke dalam empedu (sebagai kolesterol atau asam empedu) atau diubah menjadi lipoprotein endogen yang dikeluarkan ke dalam plasma. Sewaktu bentuk kilomikron mengecil, Apo A dan sebagian kilomikron sisa yang terutama terdiri dari kolesterol, Apo B dan Apo E segera diikat oleh reseptor dihati. Sisa kilomikron ini selanjutnya mengalami metabolisme dan kolesterol dilepaskan kedalam sel HMG-CoA reduktase yang menjadi aktif jika terdapat kekurangan kolesterol endogen. Asupan kolesterol dari darah juga diatur oleh jumlah reseptor LDL yang terdapat pada permukaan sel hati.

b. Jalur Endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati diangkut secara endogen dalam bentuk VLDL (Very Low Density Lipoprotein) kaya trigliserida dan mengalami hidrolisis dalam sirkulasi oleh lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi partikel lipoprotein yang lebih kecil yaitu

IDL (Intermediate Density Lipoprotein) dan LDL (Low Density Lipoprotein). LDL (Low Density Lipoprotein) merupakan lipoprotein yang mengandung kolesterol paling banyak (60 – 70%). LDL (Low Density Lipoprotein) mengalami katabolisme melalui reseptor seperti diatas dan jalur non reseptor. Jalur katabolisme reseptor dapat ditekan oleh produksi kolesterol endogen. Penderita hiperkolesteromia familial heterozigot mempunyai kira-kira 50% reseptor LDL (Low Density Lipoprotein) yang fungsional. Pada pasien katabolisme LDL (Low Density Lipoprotein) oleh hati dan jaringan perifer berkurang sehingga kadar kolesterol plasmanya meningkat. Peningkatan kadar kolesterol sebagian disalurkan ke dalam makrofag yang akan membentuk sel busa yang berperan dalam terjadinya aterosklerosis premature. HDL (High Density Lipoprotein) berasal dari hati dan usus sewaktu terjadi hidrolisis kilomikron di bawah pengaruh enzim lecithin. Ester kolesterol ini akan mengalami perpindahan dari HDL (High Density Lipoprotein) kepada VLDL (Very Low Density Lipoprotein) atau IDL (Intermediate Density Lipoprotein) sehingga dengan demikian terjadi kebalikan arah transport kolesterol dari perifer menuju ke hati untuk dikatabolisasi.

Ekskresi Kolesterol (20)

Sekitar 1 gram kolesterol dikeluarkan dari dalam tubuh setiap harinya. Kurang lebih separuhnya diekskresikan kedalam feses setelah sebelumnya diubah menjadi asam empedu. Sisanya akan diekskresikan sebagai

kolesterol. Sebagian kolesterol yang diekskresikan kedalam empedu akan diserap kembali dan diyakini bahwa sekurang-kurangnya sebagian kolesterol merupakan bagian senyawa sterol feses yang berasal dari mukosa intestinal. Koprostanol merupakan sterol utama didalam feses, senyawa ini dibentuk dari kolesterol oleh flora bakteri yang ada dalam usus besar. Sejumlah besar ekskresi garam empedu akan diserap kembali ke dalam sirkulasi porta, diambil oleh hati dan diekskresikan kembali ke dalam empedu. Garam empedu yang tidak diserap kembali, ataupun derivatnya diekskresikan kedalam feses.

Jenis-jenis lipoprotein (20, 21)

Ada empat jenis lipoprotein :

1. Kilomakron adalah lipoprotein dengan kandungan lemak yang lebih banyak dan tetapi dengan protein yang lebih sedikit. Maka ini merupakan pengangkut lemak yang paling penting dalam darah.
2. Low Density Lipoprotein (LDL) atau lipoprotein yang berkepadatan rendah dimana mengandung banyak kolesterol. LDL mengirimkan kolesterol dari liver ke jaringan tubuh.
3. High Density Lipoprotein (HDL) atau lipoprotein yang berkepadatan tinggi dimana lebih banyak mengandung protein dari pada kolesterol. HDL ini berfungsi mengangkut kolesterol dari jaringan tubuh ke hati sehingga penimbungan kolesterol berkurang.

kolesterol. Sebagian kolesterol yang diekskresikan kedalam empedu akan diserap kembali dan diyakini bahwa sekurang-kurangnya sebagian kolesterol merupakan bagian senyawa sterol feses yang berasal dari mukosa intestinal. Koprostanol merupakan sterol utama didalam feses, senyawa ini dibentuk dari kolesterol oleh flora bakteri yang ada dalam usus besar. Sejumlah besar ekskresi garam empedu akan diserap kembali ke dalam sirkulasi porta, diambil oleh hati dan diekskresikan kembali ke dalam empedu. Garam empedu yang tidak diserap kembali, ataupun derivatnya diekskresikan kedalam feses.

Jenis-jenis lipoprotein (20, 21)

Ada empat jenis lipoprotein :

1. Kilomakron adalah lipoprotein dengan kandungan lemak yang lebih banyak dan tetapi dengan protein yang lebih sedikit. Maka ini merupakan pengangkut lemak yang paling penting dalam darah.
2. Low Density Lipoprotein (LDL) atau lipoprotein yang berkepadatan rendah dimana mengandung banyak kolesterol. LDL mengirimkan kolesterol dari liver ke jaringan tubuh.
3. High Density Lipoprotein (HDL) atau lipoprotein yang berkepadatan tinggi dimana lebih banyak mengandung protein dari pada kolesterol. HDL ini berfungsi mengangkut kolesterol dari jaringan tubuh ke hati sehingga penimbungan kolesterol berkurang.

4. Very Low Density Lipoprotein (VLDL) atau lipoprotein yang sangat berpedekatan rendah dimana mengandung kolesterol, trigliserida dan protein dimana berfungsi mengangkut lemak di dalam tubuh.

Hubungan Hiperkolesterolemia Dengan Aterosklerosis (17, 18, 19, 22)

Arteriosklerosis adalah suatu penyakit yang ditandai dengan penebalan dan hilangnya elastisitas dinding arteri. Dikenal 3 bentuk arteriosklerosis yaitu arteriosklerosis, arteriosklerosis Monckeberg dan aterosklerosis.

Aterosklerosis (bahasa Yunani : athere = bubur, scler = keras) adalah suatu gangguan di mana arteri-arteri menyempit karena adanya endapan lipida dan kalsium pada bagian dalamnya (atheroma), yang setelah beberapa waktu menyebabkan pengerasan dinding arteri tersebut. Gangguan ini terutama terjadi di bagian-bagian arteri dengan arus darah kuat seperti arteri koroner dengan banyak cabangnya.

Perkembangan arteriosklerosis dimulai ketika sel-sel darah putih yang secara normal terdapat dalam sistem peredaran darah dimulai menyerang dinding arteri. Sel-sel darah putih menembus kelapisan dalam dan mulai menyerap tetes-tetes lemak terutama kolesterol. Sel-sel darah putih kemudian meninggalkan kolesterol dibagian dasar dinding arteri karena tidak dapat mencerna kolesterol yang diserapnya. Selanjutnya lapisan di bawah garis pelindung arteri akan berangsur-angsur menebal sehingga akan mengakibatkan penyempitan atau penyumbatan arteri.

Hubungan antara kolesterol darah dan arterosklerosis yaitu semakin tinggi kadar kolesterol dalam darah, maka makin besar pula resiko terserang penyakit hipertensi, serangan jantung dan stroke atau bahkan kematian sebagai akibat pengerasan (aterosklerosis) pembuluh darah koroner.

Hubungan Aterosklerosis Dengan Penyakit Jantung Koroner (18, 23)

Penyakit-penyakit jantung koroner adalah penyempitan atau sumbatan dari pembuluh darah koroner. 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-arteri akan rusak. Hilangnya daya pompa jantung pada banyaknya jaringan otot jantung yang rusak. Sklerotik pada arteri koroner secara khas muncul dengan cara :

1. Serangan jantung, gejala utama adalah rasa nyeri terus-menerus pada dada, lengan, tenggorokan atau rahang yang dapat berlangsung selama beberapa menit bahkan berjam-berjam sampai obat penghilang rasa nyeri diberikan.
2. Angina pectoris, rasa nyeri lebih sering datang dalam sentakan-sentakan singkat, biasanya ketika mengerahkan tenaga dan rasa nyeri hilang setelah beristirahat. Makan berlebihan, terkena hawa dingin dan stress memicu kondisi tersebut.

3. Gangguan irama jantung, gejalanya adalah hilangnya kesadaran dengan cepat yang didahului oleh rasa nyeri dada. Kematian bisa terjadi jika tidak segera dirangsang dengan alat pemicu jantung.

III.6 Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Aterosklerosis (15, 16, 18, 21)

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis dapat dibedakan menjadi 2 faktor yaitu faktor endogen dan faktor lingkungan.

1. Faktor Endogen

a. Umur

seperti kebanyakan penyakit kronik lainnya, kecepatan insiden aterosklerosis meningkat dengan bertambahnya umur.

b. Jenis Kelamin

Umumnya kaum pria memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan dengan kaum wanita dan kebanyakan dari kaum wanita biasanya memiliki kadar HDL (High Density Lipoprotein) lebih tinggi.

c. Faktor Keturunan

Kadar lipid dalam darah dan tekanan darah berada dibawah kontrol genetik dan pengaruh lingkungan.

d. Hiperlipidemia

Suatu kelainan yang menunjukkan tingginya kadar kolesterol atau trigliserida atau keduanya dalam darah. Total kolesterol dalam darah dinyatakan merupakan faktor resiko utama terhadap aterosklerosis

dibandingkan umur dan jenis kelamin. Hiperlipidemia mungkin terjadi sebagai manifestasi kedua dari penyakit lain seperti mellitus dan hipotirodisme.

e. Tekanan Darah Tinggi

Orang dengan tekanan darah rendah memiliki resiko yang kecil terhadap terjadinya aterosklerosis, baik pada pria maupun wanita untuk semua umur.

f. Kegemukan

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

g. Tipe Perilaku

Aspek perilaku dan emosi dari seseorang seperti pemarah, tidak pernah puas dan tidak sabar, adalah faktor yang menyebabkan terjadinya resiko aterosklerosis.

2. Faktor Lingkungan

a. Kebiasaan Merokok

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

b. Aktivitas Fisik



Suatu hipotesis menyatakan bahwa aktivitas fisik akan meningkatkan konsentrasi HDL (High Density Lipoprotein) sehingga dapat mencegah resiko penyakit jantung, namun hal ini sebatas teori saja.

c. Stres

Stres yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan faktor resiko.

III.7 Obat-Obat Hipolipidemik (17, 19, 20, 22, 24, 25, 26)

Hipolipidemik adalah obat yang digunakan untuk menurunkan kadar lipid plasma, terutama ester kolesterol yang terlokalisasi pada dinding arteri membentuk ateroma, suatu karakteristik luka pada aterosklerosis. Pemberian obat-obat hipolipidemik hanya diberikan apabila pembatasan diet dan penurunan berat badan tidak berhasil dan apabila terdapat resiko aterosklerosis atau komplikasi lain.

Mekanisme kerja obat hipolipidemik yaitu :

- a. Menghambat biosintesis kolesterol atau prekusornya
- b. Menurunkan kadar trigliserida dan menghambat mobilisasi lemak, dengan cara :
 1. Menghambat aktivitas enzim trigliserida lipase sehingga menurunkan kecepatan hidrolisis trigliserida.
 2. Memblok kerja hormon pelepas asam lemak bebas.
 3. Menghambat pengikatan asam lemak bebas pada albumin

- c. Menurunkan tingkat LDL dan VLDL
- d. Menghilangkan plaque
- e. Mempercepat ekskresi lipid dan menghambat penyerapan kolesterol

Obat-obat yang dapat menurunkan kadar lipid plasma antara lain :

1. Asam Fibrat

a. Klorfibrat

Klorfibrat adalah ester etil asam p-klorofenoksi-isobutirat. Efek penurunan kadar VLDL (Very Low Density Lipoprotein) terjadi dalam 2 – 5 hari setelah pengobatan. Obat-obat ini meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase sehingga katabolisme lipoprotein kaya trigliserida seperti VLDL (Very Low Density Lipoprotein) dan IDL (Intermediate Density Lipoprotein) meningkat. Penurunan kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) berhubungan dengan meningkatnya bersihan VLDL (Very Low Density Lipoprotein) dan IDL (Intermediate Density Lipoprotein) dalam hati sehingga produksi LDL (Low Density Lipoprotein) menurun.

b. Gemfibrozil

Obat ini sangat efektif dalam menurunkan trigliserida plasma, sehingga produksi VLDL (Very Low Density Lipoprotein) dan apoprotein B dalam hati menurun. Obat ini meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase sehingga bersihan partikel kaya trigliserida meningkat.

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.

3. Penghambat HMG-CoA Reduktase.

Penghambat HMG-CoA Reduktase menghambat sintesis kolesterol di hati dan hal ini akan menurunkan kadar LDL (Low Density Lipoprotein) plasma. Bentuk aktif penghambat reduktase merupakan analog struktural HMG-CoA intermediate yang dibentuk oleh reduktase dan menginduksi peningkatan reseptor LDL (Low Density Lipoprotein) dengan afinitas tinggi. Efek tersebut meningkatkan kecepatan katabolisme LDL (Low Density Lipoprotein) maupun prekursor LDL (Low Density Lipoprotein) oleh hati (VLDL sisa), sehingga mengurangi simpanan LDL plasma dalam hati. Contoh obat golongan ini adalah : Simvastatin, Lovastatin, Mevastatin dan Pravastatin.

4. Asam Nikotinat

Asam nikotinat menurunkan produksi VLDL, sehingga kadar IDL dan LDL menurun. Penurunan ini berhubungan dengan penghambatan lipolisis pada jaringan lemak sehingga asam lemak bebas di hati menurun dan meningkatnya aktivitas lipoprotein lipase.

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.

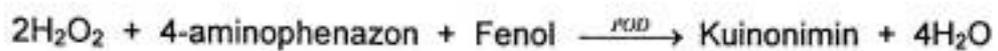
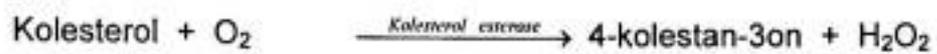
III.8 Pengukuran Kadar Kolesterol Total Darah (27, 28, 29, 30)

Pengukuran terhadap kadar kolesterol total darah meliputi pengukuran kolesterol bentuk ester dan bentuk basa. Dalam serum atau plasma darah, duapertiga dari kolesterol total darah terdapat dalam bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk kolesterol bebas.

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 kolesterase membentuk kolesterol bebas dan asam lemak bebas. Selanjutnya oksidase kolesterol bebas yang dikatalisis oleh enzim kolesterolooksidase membentuk 4-kolestan-3on dan hidrogen peroksida. Sementara indikator kuinonimin terbentuk dari hidrogen peroksida dan 4-

aminophenazon pada fenol dan peroksida. Dengan adanya indikator ini akan membentuk senyawa berwarna yang dapat ditentukan secara fotometri.

Adapun reaksinya adalah sebagai berikut :



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

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

Kelompok (n)	Replikasi	Kolesterol Darah Total (mg/dl)			Penurunan (mg/dl)	Persentase Penurunan (%)
		0	7	14		
I (Kontrol Positif/Simvastatin)	Rata-rata	76,0	230,96	34,3	196,66	85%
II (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 2% b/v)	Rata-rata	102,66	194,83	60,6	134,23	68,89%
III (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 1% b/v)	Rata-rata	115,0	182,86	71,63	111,23	60,82%
IV (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 0,5% b/v)	Rata-rata	75,6	187,56	74,06	113,5	60,51%
V (Kontrol Negatif/Na.CMC 1% b/v)	Rata-rata	72,06	149,3	104,03	45,27	30,32%

1. Pada kelompok I (kontrol positif) yang diberi simvastatin 0,002% b/v persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 85%.
2. Pada kelompok II yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 2% b/v, persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 68,89%.

3. Pada kelompok III yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 1% b/v, persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 60,82%.
4. Pada kelompok IV yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5% b/v, persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 60,51%.
5. Pada kelompok V (kontrol negatif) yang diberi Na. CMC 1% b/v, persentase penurunan kadar kolesterol total darahnya sebesar 30,32%.

IV.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian efek hipokolesterolemik ekstrak etanol kulit kacang tanah (*Arachis hypogaea* LINN.) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Kolesterol total darah adalah jumlah kolesterol di dalam darah di mana kadar kolesterol total darah yang baik adalah <200 mg/dl atau antara 200-240 mg/dl.

Pengukuran kadar kolesterol total darah tikus putih dilakukan pada awal perlakuan, hari ke-7 dan hari ke-14. pengukuran kadar kolesterol total darah pada awal perlakuan berguna untuk mengetahui apakah masing-masing hewan uji mempunyai kadar kolesterol total normal pada hari ke nol. Pengukuran pada hari ke-7 berguna untuk mengetahui kenaikan kadar kolesterol total darah setelah di beri diet kolesterol tinggi dan air minum yang mengandung propiltiourasil 0,01%. Sedangkan pengukuran pada hari ke-14 berguna untuk mengetahui penurunan kadar kolesterol total darah setelah

diberi suspensi ekstrak etanol kulit kacang tanah, kontrol positif (simvastatin) dan kontrol negatif (Na.CMC) sambil diberikan diet kolesterol sehingga dapat diketahui presentase penurunan kadar kolesterol total darah.

Pemberian air minum yang mengandung propiltiourasil 0,01% disini merupakan obat hipertiroid yang bertujuan untuk membantu meningkatkan kadar kolesterol dengan cara menghambat sintesis hormon tiroid yang mampu merangsang hati sehingga metabolisme lipid dihambat dan kadar kolesterol total dalam darah akan meningkat (25).

Pada penelitian ini digunakan kontrol positif suspensi simvastatin. Dimana simvastatin merupakan senyawa ester-naftyl dari asam butirat yang mempunyai mekanisme kerja menghambat 3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A (HMG-CoA) reduktase yang mempunyai fungsi sebagai katalis dalam pembentukan kolesterol. HMG-CoA reduktase bertanggung jawab terhadap perubahan HMG-CoA reduktase menyebabkan penurunan sintesa kolesterol dan meningkatkan jumlah reseptor Low Density Lipoprotein (LDL) yang terdapat dalam membran sel hati dan jaringan ekstra hepatic, sehingga menyebabkan banyak LDL yang hilang dalam plasma. Simvastatin cenderung mengurangi jumlah trigliserida dan meningkatkan High Density Lipoprotein (HDL) kolesterol (20,25).

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa pada semua kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah pada konsentrasi 2% b/v, 1% b/v dan 0,5% b/v mengalami penurunan kadar kolesterol masing-

masing sebesar 68,89%, 60,82% dan 60,51% .Begitu juga pada kelompok kontrol positif yang diberi suspensi simvastatin 0,002% b/v mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 85,14%. sedangkan pada kelompok kontrol negatif yang diberi Na.CMC 1% b/v mengalami penurunan yang sangat kecil yaitu sebesar 30,32%. Hal ini disebabkan karena untuk perlakuan ini, setelah diberi diet kolesterol tinggi tidak diberi obat untuk menurunkan kadar kolesterolnya, tetapi melainkan hanya diberi Na.CMC 1% b/v, sehingga pada hewan uji penurunan kadar kolesterolnya hanya sedikit bahkan cenderung ada yang mengalami peningkatan kadar kolesterol.

Pada data hasil pengukuran kolesterol total darah tikus putih jantan terlihat bahwa kadar kolesterol darah awal, terdapat data yang melebihi kadar kolesterol darah yang normal. Hal ini disebabkan karena adanya faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil pengukuran, yaitu kemungkinan hewan uji yang digunakan mengalami tekanan emosional(stres) selama dalam perlakuan. Sedangkan analisa data menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan nilai standar deviasi yang berbeda-beda pada semua kelompok perlakuan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan metabolisme setiap hewan coba, perbedaan respon hewan coba pada saat pemberian diet kolesterol dan ekstrak etanol kulit kacang tanah dan jumlah makanan yang dikonsumsi oleh masing-masing hewan perlakuan berbeda-beda serta terbatasnya replikasi hewan coba yang digunakan.

Berdasarkan analisa statistik menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap penurunan kadar kolesterol total tikus putih memperlihatkan pengaruh yang tidak nyata. Hal ini dapat dilihat pada tabel ANAVA, dimana harga F hitung > Ftabel pada taraf 1% dan 5% (lihat lampiran E) yang berarti signifikan atau ada pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit kacang tanah terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus putih jantan. Sedangkan analisis lanjutan menggunakan Uji Duncen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit kacang tanah pada konsentrasi 2% b/v, 1% b/v dan 0,5% b/v memiliki efek penurunan kadar kolesterol total darah. Penurunan kadar kolesterol pada hewan uji tikus putih pada konsentrasi 2% memberikan efek penurunan lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan karena jumlah kandungan kimianya yang dapat menurunkan kadar kolesterol total darah lebih besar. Karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin banyak kandungan kimianya sehingga semakin besar pula kemampuannya menurunkan kadar kolesterol total darah. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka kenaikan presentase penurunan kadar kolesterol total darah semakin besar pula.

Penurunan kadar kolesterol total darah pada tikus putih diduga disebabkan oleh senyawa-senyawa aktif dalam kadar tinggi yang terkandung

dalam kacang tanah seperti tokoferol, fitosterol, asam lemak seperti asam oleat dan linoleat serta zat yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh diantaranya hiasin.

Tokoferol juga dapat menurunkan LDL jahat dan meningkatkan HDL. Fungsi tokoferol yaitu mematikan radikal bebas dan menetralkan kolesterol dalam darah. Dosis besar antioksidan seperti vitamin E dapat memperlambat progresi aterosklerosis. Asam oleat dan asam linoleat penting bagi pertumbuhan, berperan dalam transport lemak, metabolisme dan memelihara fungsi membran sel.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol kulit kacang tanah dengan konsentrasi 2% b/v, 1% b/v dan 0,5 b/v dapat memberikan efek penurunan kadar kolesterol total darah terhadap hewan uji tikus putih.
2. Efek penurunan kolesterol total darah tikus putih terbesar dihasilkan oleh ekstrak etanol kulit kacang tanah 2% b/v yaitu 255,43 mg/dl atau 68,89%.

V.2 Saran

Disarankan untuk memakai pelarut lain sebagai obat tradisional dengan membuat formulasi ekstrak kulit kacang tanah.

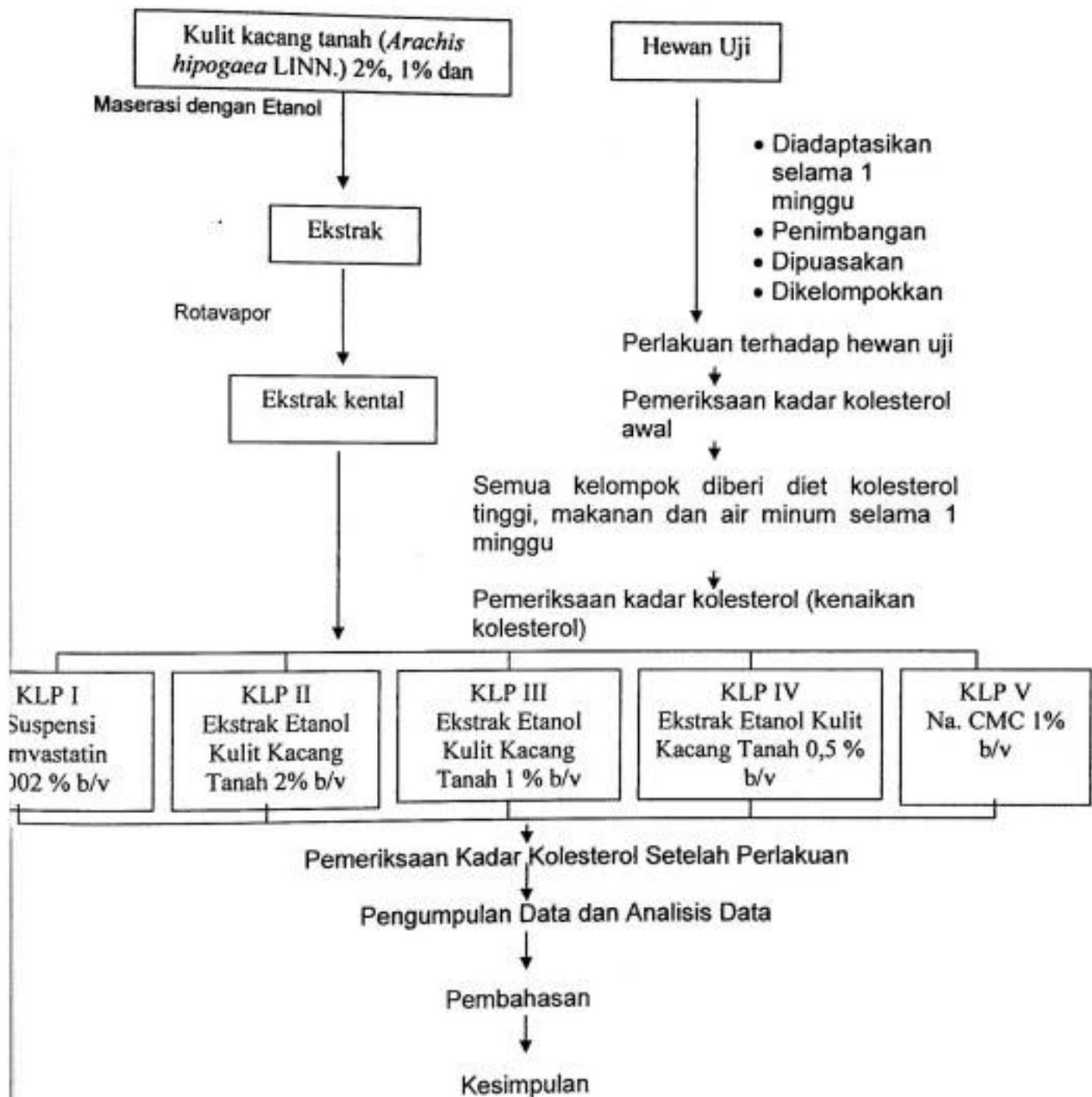
DAFTAR PUSTAKA

1. Oktarini, Halida Dyah, 2006, *Praktisi Industri Pangan, Teknologi Pangan Indonesia*. [http:// www.panganplus.com](http://www.panganplus.com)., diakses 11 Agustus 2006
2. Pusat Jantung Nasional Harapan Kita. 2006. *Kacang Kulit Vs Kolesterol*, [http:// www.harapankita.com](http://www.harapankita.com), diakses 23 November 2006
3. Sun, Hembing, 2006 , *Mengendalikan Kolesterol Tinggi dengan Herba dan Pola Hidup Sehat*. Jakarta.
4. Anonim, 2007, *Apa Itu Kolesterol.(online)*. <http://www.republikaonline.com>, diakses 13 Juni 2007
5. Sumarno, 2003, *Teknik Budidaya Kacang Tanah*, Penerbit Sinar Baru Algensindo, Bandung, 5, 7, 8, 10, 11, 12.
6. Zohara Y., Iris S., and Zacharia M. 1999. *Cholesterol and Triglyceride Reduction in Rat Fed Matthiola incara Seed Oil Rich in (n-3) fatty Acid*. *J.Agric & Food Chem.* 275:pp. 637-642
7. -----2003."....." *Tonjolkan Kandungan Gizi Kacang Tanah*. HR. Surya: Selasa, 29 April 2003.
8. Departemen Kesehatan RI., 1986, *Sediaan Galenik*, Direktorat Jenderal Pengayoman Obat dan Makanan, Jakarta, 4.
9. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan., 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 401.
10. Sumarno, 2003, *Teknik Budidaya Kacang Tanah*, Penerbit Sinar Baru Algensindo, Bandung, 5, 7, 8, 10, 11, 12.
11. Sorois, M., 2005, *Laboratory Animal Medicine : Principles and Proceudser*, The Mosby Company, St Louis Washington DC, 169.
12. Maskoeri., 1989, *Zoologi Vertebrata*, Erlangga, Surabaya, 23
13. Astuti, N.H., (2001), *Mengenal Lipid, Menyiasati penyakit*, Medika Online, Jurnal Kedokteran dan Farmasi.

14. Price, Sylvia, A., Wilson., & Lorraine, M., 2005, *Fatofisiologi. Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, Edisi 6, Volume 1, Penerbit Buku Kedokteran, EGC, 580.
15. Martin, D. W., Mayes, P. A., & Rodwel, V. W., 1983, *Review Of Biochemistry*, Edisi Ke-19, Terjemahan Adji Darma & Andres S. K., EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, 264, 274.
16. Pranawati, F., 2005, *Pedoman Mengenal dan Menjaga Kolesterol*, Cetakan Ke-dua, Penerbit Pionir Jaya, Bandung, 9, 10, 21, 24.
17. Tan, H, T & Rahardja, K., 1991, *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*, Edisi IV, Jakarta, 415.
18. Heslet, L., 2004, *Cholesterol*, Terjemahan Anton Adiwiyoto, 2004, Cetakan Ke-14, Megapoint, Bekasi-Jakarta, 7.
19. Baraas, F., 1996, *Mencegah Serangan Jantung Dengan Menekan Kolesterol*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 135,137.
20. Murray, R., et al., 1999, *Biokimia Harper*, Edisi Ke-24, Alih Bahasa : dr. Andry Hartono, Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta, 135, 137.
21. Ganiswarna, S. G., Setiabudy, R., Suyatna, D. F., & Purwantjastury., 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Bagian Farmakologi, FK-UI, Jakarta, 364-379.
22. Gan Sulistia., 1987, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 3, Bagian Farmakologi, FK-UI, Jakarta, 328.
23. Soeharto, I., 2002, *Kolesterol dan Lemak Jahat, Kolesterol dan Lemak Baik dan Proses Terjadinya Serangan Jantung dan Stroke*, PT. Gramedia Pustaka Utama, 39-40.
24. Ganong, W. F., 1998, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi XVII, Editor Edisi Bahasa Indonesia : dr. M. Djauhari Widjajakusumah, EGC, Jakarta, 302.
25. G. Katzung. B., 2002, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Penerjemahan dan Editor Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Penerbit Salemba Medika, Jakarta, 435.
26. Mycek, J. M., Champe, P. C., & Harvey, A. R., 2001, *Farmakologi Ulasan Bergambar*, Edisi 2, Widya Medika, 209.

27. Pakasi, R., 2004, *Lemak Darah, Bagian Datologi Klinik*, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, 12, 42.
28. Presce, A. J., & Kaplan, L. A., 1987, *Methods in Clinical Chemistry*, The Mosby Company, ST. Louis Washington DC, Toronto, 1156-1160.
29. Mulja, M., & Syahrani, A., 1990, *Aplikasi Analisis Spektrofotometri UV-Vis*, Meophiso Grafika, Surabaya, 11.
30. Williams, H. D., & Flemming, I., 1973, *Spektroskopie Method in Organic Chemistry*, Edisi II, Mc Draw-Hill Book Company, Berkshire England, 1-4.

SKEMA KERJA



Lampiran A

Perhitungan Dosis Simvastatin

1. Pembuatan Suspensi Simvastatin

- Dosis simvastatin untuk manusia = 10 mg
- Dosis simvastatin untuk 200 g BB tikus putih = $10 \times 0,018 = 0,18$ mg
- Volume pemberian untuk 200 g BB tikus putih = 10 ml
- Dalam 10 ml mengandung = 0,18 mg
- Untuk 100 ml = $\frac{0,18 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml}$
= 1,8 mg
= 0,0018 % b/v
= 0,002 % b/v

2. Penimbangan Tablet

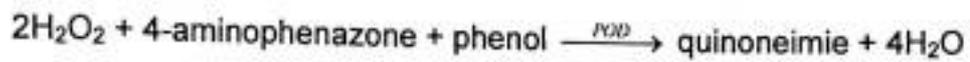
Tablet Simvastatin 10 mg

- * Berat 20 tablet = 3,407
- * Berat rata-rata = $0,1703 = 170,3$ mg
- * Jadi yang ditimbang = $\frac{1,8 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 0,1703 \text{ mg}$
= 0,0306 mg = 30,6 gram

Lampiran B

Pereaksi Kolesterol (Cholesterol liquicolor)

1. Prinsip Reaksi



2. Komposisi Reagen

Buffer fosfat (pH 6,5)	100 mmol/l
4-Aminophenazone	0,3 mmol/l
Phenol	5 mmol/l
Peroxidase	> 5 KU/l
Cholesterolesterase	>150 U/l
Cholesteroloxidase	>100 U/l
Natrium azida	0,05%

Tabel I

Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih

Kelompok (n)	Hewan Uji	Waktu Pengukuran		
		Awal	Hari ke-7 (Pemberian lemak)	Hari ke-14 (Perlakuan)
I (Kontrol Positif/Simvastatin)	1	59,3	231,7	33,7
	2	73,7	251,2	36,1
	3	95,0	210,0	33,1
II (Ekstrak etanol kulit kacang tanah 2% b/v)	1	126,2	187,2	54,8
	2	108,7	199,9	66,8
	3	73,1	197,4	60,2
III (Ekstrak etanol kulit kacang tanah 1% b/v)	1	94,3	181,0	66,8
	2	126,6	184,4	68,6
	3	124,3	183,2	79,5
IV (Ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5% b/v)	1	91,2	189,4	62,0
	2	72,5	186,6	80,1
	3	103,1	186,7	80,1
V (Kontrol negatif/Na.CMC 1% b/v)	1	72,5	149,3	104,3
	2	67,5	144,6	103,0
	3	76,2	154,0	104,8

Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Kelompok (n)	Replikasi	Kolesterol Darah Total (mg/dl)			Penurunan (mg/dl)	Persentase Penurunan (%)
		0	7	14		
I (Kontrol Positif/Simvastatin)	1	59,3	231,7	33,7	198,0	85%
	2	73,7	251,2	36,1	215,1	
	3	95,0	210,0	33,1	176,9	
	Total	228,0	692,9	102,9	590	
Rata-rata		76	230,96	34,3	196,66	
II (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 2% b/v)	1	126,2	187,2	54,8	132,4	68,89%
	2	108,7	199,9	66,8	133,1	
	3	73,1	197,4	60,2	137,2	
	Total	308	584,5	181,8	402,7	
Rata-rata		102,66	194,83	60,6	134,23	
III (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 1% b/v)	1	94,3	181,0	66,8	114,2	60,82%
	2	126,6	184,4	68,6	115,8	
	3	124,3	183,2	79,5	103,7	
	Total	345,2	548,6	214,9	333,7	
Rata-rata		115	182,86	71,63	111,23	
IV (Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah 0.5% b/v)	1	91,2	189,4	62,0	127,4	60,51%
	2	72,5	186,6	80,1	106,5	
	3	103,1	186,7	80,1	106,6	
	Total	266,8	562,7	222,2	340,5	
Rata-rata		75,6	187,56	74,06	113,5	
V (Kontrol Negatif/Na.CMC 1% b/v)	1	72,5	149,3	104,3	45	30,32%
	2	67,5	144,6	103,0	41,6	
	3	76,2	154,0	104,8	49,2	
	Total	216,2	447,9	312,1	135,8	
Rata-rata		72,06	149,3	104,03	45,27	

Lampiran C**Perhitungan Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih****◆ Kelompok I**

$$\text{Replikasi 1} = 231,7 - 33,7 = 198,0$$

$$\text{Replikasi 2} = 251,2 - 36,1 = 215,1$$

$$\text{Replikasi 3} = 210,0 - 33,1 = 176,9$$

$$\text{Total} = 692,9 - 102,9 = 590,0$$

$$\text{Rata-rata} = 230,96 - 34,3 = 196,66$$

◆ Kelompok II

$$\text{Replikasi 1} = 187,2 - 54,8 = 132,4$$

$$\text{Replikasi 2} = 199,9 - 66,8 = 133,1$$

$$\text{Replikasi 3} = 197,4 - 60,2 = 137,2$$

$$\text{Total} = 584,5 - 181,8 = 402,7$$

$$\text{Rata-rata} = 194,83 - 60,6 = 134,23$$

◆ Kelompok III

$$\text{Replikasi 1} = 181,0 - 66,8 = 114,2$$

$$\text{Replikasi 2} = 184,4 - 68,6 = 115,8$$

$$\text{Replikasi 3} = 183,2 - 79,5 = 103,7$$

$$\text{Total} = 548,6 - 214,9 = 333,7$$

$$\text{Rata-rata} = 182,86 - 71,63 = 111,23$$

◆ Kelompok IV

$$\text{Replikasi 1} = 189,4 - 62,0 = 127,4$$

$$\text{Replikasi 2} = 186,6 - 80,1 = 106,5$$

$$\text{Replikasi 3} = 186,7 - 80,1 = 106,6$$

$$\text{Total} = 562,7 - 222,2 = 340,5$$

$$\text{Rata-rata} = 187,56 - 74,06 = 113,5$$

◆ Kelompok V

$$\text{Replikasi 1} = 149,3 - 104,3 = 45,0$$

$$\text{Replikasi 2} = 144,6 - 103,0 = 41,6$$

$$\text{Replikasi 3} = 154,0 - 104,8 = 49,2$$

$$\text{Total} = 447,9 - 312,1 = 135,8$$

$$\text{Rata-rata} = 149,3 - 104,03 = 45,27$$

Tabel III

Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Kelompok Hewan	Jumlah Hewan	Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan Rata-Rata (mg/dl)			Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah (%)
		Awal	Hari ke-7	Hari ke-14	
I	3	76,0	230,96	34,3	85%
II	3	102,66	194,83	60,6	68,89%
III	3	115,0	182,86	71,63	60,82
IV	3	75,6	187,56	74,06	60,51%
V	3	72,06	149,3	104,03	30,32%

Keterangan :

- I = Kelompok hewan uji yang diberi suspensi simvastatin 0,002%
- II = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 2%
- III = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 1%
- IV = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5%
- V = Kelompok hewan uji yang diberi Na.CMC 1%

% Penurunan =

$$\frac{\text{Kadar kolesterol darah hari ke-7} - \text{Kadar kolesterol darah hari ke-14}}{\text{Kolesterol total darah hari ke-7}} \times 100\%$$

Tabel III

Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan

Kelompok Hewan	Jumlah Hewan	Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih Jantan Rata-Rata (mg/dl)			Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah (%)
		Awal	Hari ke-7	Hari ke-14	
I	3	76,0	230,96	34,3	85%
II	3	102,66	194,83	60,6	68,89%
III	3	115,0	182,86	71,63	60,82
IV	3	75,6	187,56	74,06	60,51%
V	3	72,06	149,3	104,03	30,32%

Keterangan :

- I = Kelompok hewan uji yang diberi suspensi simvastatin 0,002%
- II = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 2%
- III = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 1%
- IV = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5%
- V = Kelompok hewan uji yang diberi Na.CMC 1%

% Penurunan =

$$\frac{\text{Kadar kolesterol darah hari ke-7} - \text{Kadar kolesterol darah hari ke-14}}{\text{Kolesterol total darah hari ke-7}} \times 100\%$$

Lampiran D**Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih**

$$\blacklozenge \text{ Kelompok I} = \frac{230,96 - 34,3}{230,96} \times 100\%$$

$$= 85\%$$

$$\blacklozenge \text{ Kelompok II} = \frac{194,83 - 60,6}{194,83} \times 100\%$$

$$= 68,89\%$$

$$\blacklozenge \text{ Kelompok III} = \frac{182,86 - 71,63}{182,86} \times 100\%$$

$$= 60,82\%$$

$$\blacklozenge \text{ Kelompok IV} = \frac{187,56 - 74,06}{187,56} \times 100\%$$

$$= 60,51\%$$

$$\blacklozenge \text{ Kelompok V} = \frac{149,3 - 104,03}{149,3} \times 100\%$$

$$= 30,32\%$$

Lampiran E

**Analisis Statistik Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih
Menggunakan RANCANGAN ACAK LENGKAP (RAL)**

Perlakuan	Replikasi			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	198,0	215,1	176,9	590,0	196,66
B	132,4	133,1	137,2	402,7	134,23
C	114,2	115,8	103,7	333,7	111,23
D	127,4	106,5	106,6	340,5	113,5
E	45,0	41,6	49,2	135,8	45,26
Total	617	612,1	573,6	1802,7	600,88

Keterangan :

- A = Kelompok hewan uji yang diberi suspensi simvastatin 0,002% b/v
 B = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak kulit kacang tanah 2% b/v
 C = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak kulit kacang tanah 1% b/v
 D = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak kulit kacang tanah 0,5% b/v
 E = Kelompok hewan uji yang diberi Na.CMC 1 % b/v

A. Perhitungan jumlah kuadrat

$$\begin{aligned}
 \blacklozenge \text{ Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y^2}{rt} \\
 &= \frac{(1802,7)^2}{3 \times 5} \\
 &= 216648,49 \\
 \blacklozenge \text{ JK Total} &= \sum Y^2_{ij} - FK \\
 &= (198,0)^2 + (215,1)^2 + (176,9)^2 + \dots + (49,2)^2 - FK \\
 &= 253152,57 - 216648,49 \\
 &= 36504,08 \\
 \blacklozenge \text{ JK Perlakuan} &= \frac{(\text{Total Perlakuan})^2}{\text{Banyaknya Kelompok}} - FK \\
 &= \frac{(590,0)^2 + (402,7)^2 + \dots + (135,8)^2}{3} - FK \\
 &= 252001,62 - 216648,49 \\
 &= 35353,13 \\
 \blacklozenge \text{ JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 36504,08 - 35353,13 \\
 &= 1150,95
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}\diamond \text{ KT Perlakuan} &= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{DB \text{ Perlakuan}} \\ &= \frac{35353,13}{4} = 8838,283\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\diamond \text{ KT Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{DB \text{ Galat}} \\ &= \frac{1150,95}{10} = 115,095\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\diamond \text{ FH Perlakuan} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \\ &= \frac{8838,28}{115,09} = 76,791\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

Sumber Keseragaman	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					1 %	5 %
Perlakuan	4	35353,13	8838,283	76,79	5,98	3,48
Galat	10	1150,95	115,095			
Total	14	36504,08				

** : F hitung > F Tabel berarti signifikan (berbeda nyata)

Analisis Lanjutan

$$\begin{aligned}
 Sy_i &= \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{115,095}{3}} \\
 &= 19,59
 \end{aligned}$$

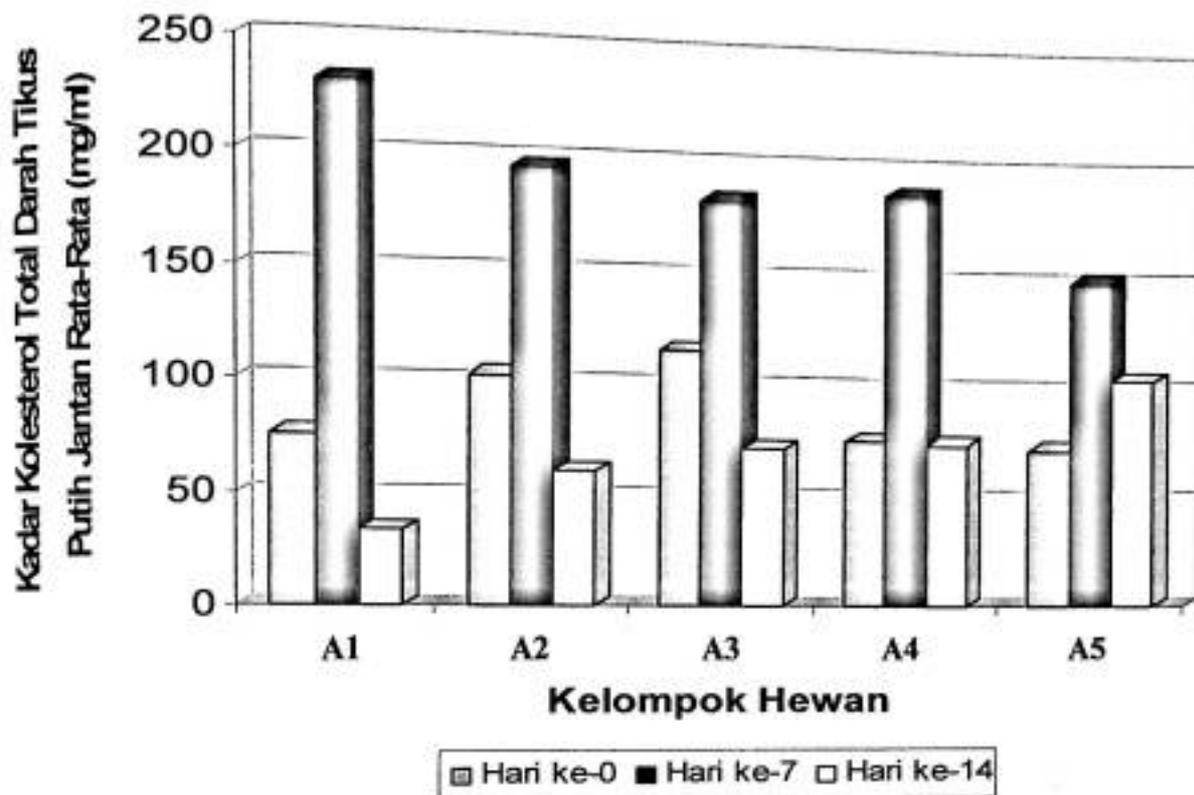
Jarak	2	3	4	5
JN 1 %	4,48	4,73	4,88	4,95
JNT 1 %	87,76	92,66	95,60	97,17
JN 5 %	3,15	3,30	3,37	3,43
JNT 5 %	61,71	64,65	66,02	67,19

Perlakuan	A	B	D	C	E
Rata-rata	590,0	402,7	340,5	333,7	135,8

Perbandingan	Nilai	Jarak	Keterangan	
			1 %	5 %
$ A - B $	187,3	2	S	S
$ A - C $	256,3	4	S	S
$ A - D $	249,5	3	S	S
$ A - E $	454,2	5	S	S
$ B - C $	69,0	3	NS	S
$ B - D $	62,2	2	NS	S
$ B - E $	266,9	4	S	S
$ C - D $	6,8	2	NS	NS
$ C - E $	197,9	2	S	S
$ D - E $	204,7	3	S	S

Keterangan :

- A : Kontrol positif (Simvastatin)
- B : Ekstrak 2%
- C : Ekstrak 1%
- D : Ekstrak 0,5%
- E : Kontrol negatif (Air suling)
- SS : Sangat Signifikan
- S : Signifikan
- NS : Non Signifikan



Gambar 1. Histogram Kadar Rata-Rata Kolesterol Total Darah Tikus Putih

Keterangan :

A₁ = Kelompok hewan uji yang diberi suspensi simvastatin 0,002%

A₂ = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 2%

b/v

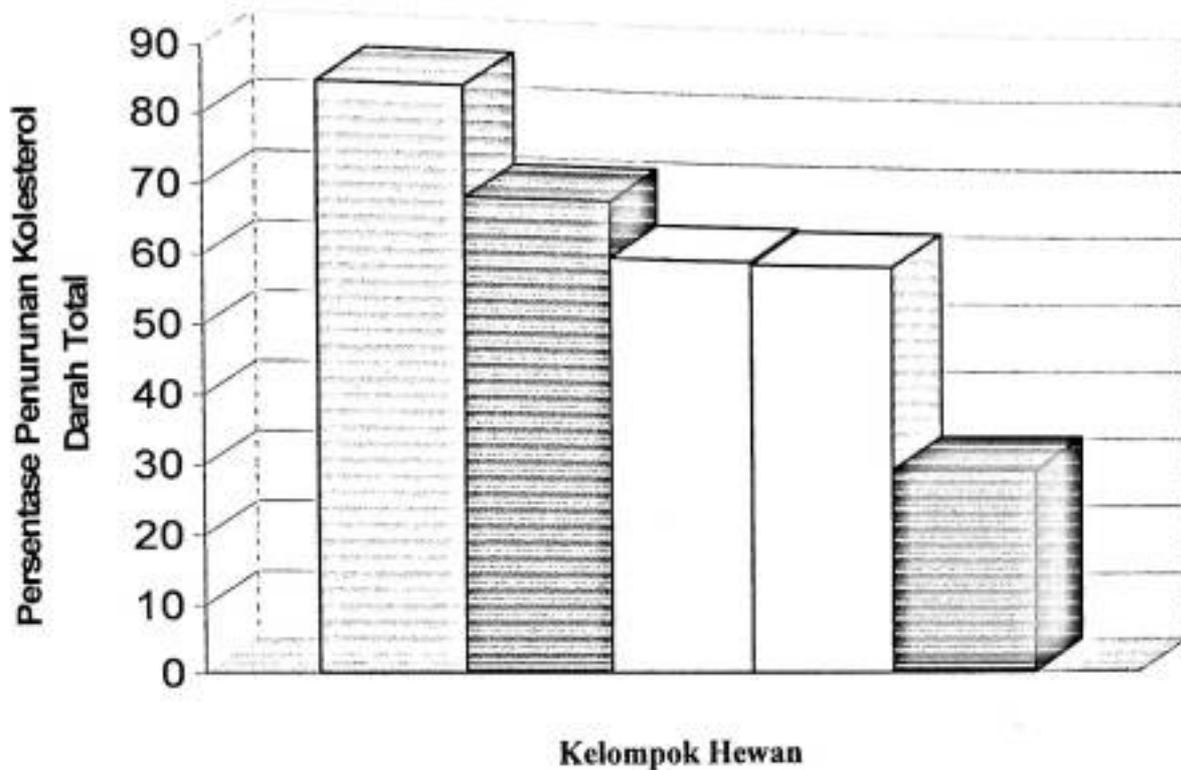
A₃ = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 1%

b/v

A₄ = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5%

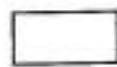
b/v

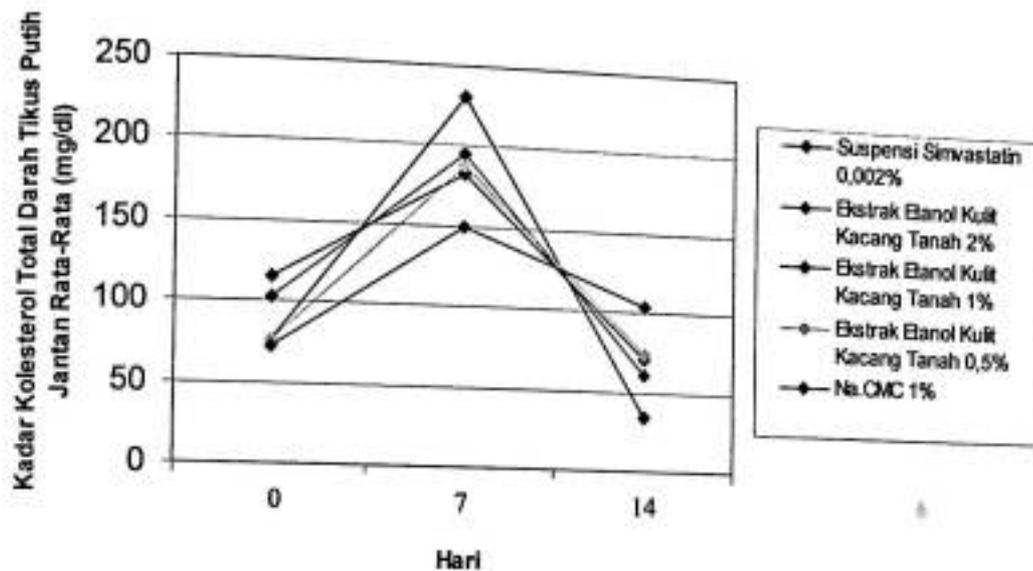
A₅ = Kelompok hewan uji yang diberi Na.CMC 1% b/v



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

Keterangan :

-  = Kelompok hewan uji yang diberi suspensi simvastatin 0,002%
-  = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 2% b/v
-  = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 1% b/v
-  = Kelompok hewan uji yang diberi ekstrak etanol kulit kacang tanah 0,5 % b/v
-  = Kelompok hewan uji yang diberi Na.CMC 1% b/v



Waktu Pengamatan

Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu pengukuran dan kadar rata-rata kolesterol (ml/dl)

Keterangan :

Hari ke-0 = Kadar kolesterol awal

Hari ke-7 = Kadar kolesterol setelah diet kolesterol tinggi

Hari ke-14 = Kadar kolesterol setelah pemberian ekstrak etanol kulit kacang tanah