

**UJI IN VITRO PENURUNAN KADAR KOLESTEROL
OLEH SARI KECAMBAH KEDELAI PUTIH**



UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Pengiraan	9 - 9 - 2004
Fakultas	Fak. Farmasi
Barang	1 kg
Harga	Hadiah
No. Inventaris	040309115
No. Klas	23424

OLEH :

YUNITA ANDRIANI

H 511 98 068

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

SKRIPSI



OLEH :
YUNITA ANDRIANI
H 511 98 068

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003

**UJI IN VITRO PENURUNAN KADAR KOLESTEROL
OLEH SARI KECAMBAH KEDELAI PUTIH**

**OLEH :
YUNITA ANDRIANI
H 511 98 068**

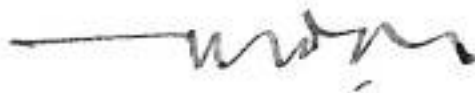
*Skripsi untuk melengkapi tugas dan memenuhi
syarat untuk mencapai gelar sarjana*

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

**UJI IN VITRO PENURUNAN KADAR KOLESTEROL OLEH
SARI KECAMBAH KEDELAI PUTIH**

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



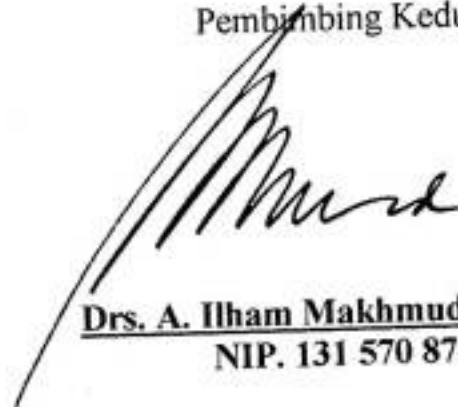
Drs. M. Natsir Djide, MS
NIP. 130 785 083

Pembimbing Pertama



Dr. Elly Wahyudin, DEA
NIP. 130 580 783

Pembimbing Kedua



Drs. A. Ilham Makhmud, Dipl. Sc
NIP. 131 570 874

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai prasyarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak sedikit rintangan dan hambatan yang dihadapi, namun dengan segala usaha dan bantuan dari segala pihak skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak . M. Natsir Djide, MS selaku pembimbing utama,
2. Ibu Dr. Elly Wahyudin, DEA selaku pembimbing pertama dan
3. Bapak Drs. A. Ilham Makhmud, Dipl. Sc selaku pembimbing kedua.

yang dengan tulus dan ikhlas telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan saran dalam penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Bapak Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
3. Ibu Dra. Rosany Tayeb selaku penasehat akademik

4. Bapak/Ibu pimpinan Laboratorium di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya jurusan Farmasi.
5. Bapak /Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya jurusan Farmasi.
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya jurusan Farmasi.
7. Rekan-rekan mahasiswa jurusan farmasi FMIPA khususnya angkatan '98. yang telah memberikan bantuannya selama penulis menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin utamanya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda Drs. H. Abbas Alsit dan ibunda Cici Sairah atas cinta, kasih sayang dan doanya yang senantiasa mengiringi perjalanan penulis. Untuk keponakanku Diba, Bhebi, Chaki dan Dito yang telah membuat hari-hariku ceria. Untuk sahabat-sahabatku noni, santi, rini, dhena, hajar dan tiko yang telah membantuku hingga detik terakhir pembuatan skripsi ini dan khususnya to my soulmate yang telah bersamaku melewati suka dan duka, terima kasih atas segala bantuannya selama ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan di masa mendatang.

Makassar, Juli 2003

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih secara *in vitro* pada berbagai variasi berat sampel untuk mengetahui kemampuannya dalam menurunkan kadar kolesterol. Penelitian ini menggunakan 5 variasi berat sampel yang berbeda yaitu 60, 70, 80, 90 dan 100 mg. Kemampuan penurunan kolesterol didasarkan pada pengukuran penurunan kadar kolesterol dalam larutan setelah penambahan sari kecambah kedelai putih menggunakan metode Rudell dan Moriss. Serapannya diukur dengan spektrofotometer UV-VIS. Dari beberapa berat sampel yang diuji memperlihatkan persentase penurunan kadar kolesterol sebagai berikut: pada berat sampel 60 mg adalah 15,08 %, berat sampel 70 mg adalah 26,86 %, berat sampel 80 mg adalah 31,82 %, berat sampel 90 mg adalah 36,82 %, dan pada berat sampel 100 mg adalah 42,55 %. Dari uji statistik terlihat bahwa penurunan kadar kolesterol berbeda nyata pada berbagai berat sampel dan penurunan tersebut berbanding lurus dengan peningkatan berat sampel yang digunakan

ABSTRACT

A study of the decreasing cholesterol level on in vitro test of the extract of white soybean sprout on various concentration have been done. The study was performed by using 5 different sample weight, which were 60, 70, 80, 90 and 100 mg. The capability to decrease the cholesterol level was determined by measurement of the decreasing of cholesterol level in solution after addition of the sprout extract using Rudell and Moriss method. The absorbance was then measured by UV-VIS Spectrophotometer. These various sample weight of extract shows the decrease cholesterol level respectively at 60, 70, 80, 90 and 100 mg were 15,08 %, 26,86 %, 31,82 %, 36,82 % and 42,55 %. The statistical test showed that the decreasing of cholesterol level were significantly different on those various sample wieght and the decreasing was proportional to the increasing of the weight of extract used.

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. POLA PENELITIAN	4
II.1 Penyiapan Alat dan Bahan	4
II.2 Penyiapan Bahan Penelitian	4
II.3 Penentuan Kondisi Penurunan Kadar Kolesterol	4
II.4 Pengujian penurunan kadar kolesterol secara in vitro	4
II.5 Pembuatan Kurva Standar	4
II.6 Pengukuran Sampel	5
II.7 Pengumpulan Data	5
II.8 Pembahasan Hasil	5
II.9 Pengambilan Kesimpulan	5

BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	6
III.1 Kolesterol	6
III.2 Pengangkutan Kolesterol	9
III.3 Hubungan antara kolesterol dengan aterosklerosis	10
III.4 Hubungan antara diet lemak dengan aterosklerosis.....	11
III.5 Faktor- faktor pendorong terjadinya aterosklerosis	12
III.6 Kecambah kedelai putih	14
III.7 Analisa kolesterol	16
BAB IV. PELAKSANAAN PENELITIAN	18
IV.1 Alat dan Bahan	18
IV.1.1 Alat-alat yang digunakan	18
IV.1.2 Bahan-bahan yang digunakan	18
IV.2 Cara Kerja	19
IV.2.1 Penyiapan Alat dan Bahan	19
IV.2.2 Pembuatan Sari Kecambah Kedelai	19
IV.2.3 Liofilisasi Sampel.....	19
IV.2.4 Penentuan Kondisi Penurunan Kadar Kolesterol Secara In Vitro.....	19
IV.2.5 Pembuatan Larutan Standar	20
IV.2.6 Pembuatan Kurva Standar.....	20

IV.2.7 Pengukuran Sampel	21
IV.2.8 Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Kolesterol.....	21
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
V.1 Hasil Penelitian	22
V.2 Pembahasan	22
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	26
VI.1 Kesimpulan	26
VI.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1	Persentase penurunan kadar kolesterol 21
2	Hasil Perhitungan kurva standar analisa kolesterol menggunakan persamaan kurva baku 30
3	Nilai Serapan pengukuran penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih pada berbagai konsentrasi 35
4	Perhitungan statistik penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih pada berbagai konsentrasi 36
5	Hasil perhitungan penurunan kadar kolesterol 42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Perhitungan statistik.....	36
2 Contoh perhitungan persentase penurunan kadar kolesterol.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Skema kerja penentuan persentase penurunan kadar kolesterol sari kecambah kedelai putih pada berbagai konsentrasi	29
2 Kurva standar analisa kolesterol	31
3 Kurva hubungan antara konsentrasi dengan persentas penurunan kadar kolesterol	32
4 Spektrum serapan kurva standar	33
5 Spektrum serapan sampel kecambah kedelai putih	34
6 Foto kecambah kedelai putih	44

BAB I

PENDAHULUAN

Kolesterol merupakan molekul yang sangat penting dalam pembentukan membran sel dan merupakan prekursor biosintesis hormon steroid dan asam empedu. Tubuh memerlukan kolesterol untuk memproduksi hormon seks, vitamin D dan garam empedu. Akan tetapi peningkatan kadar kolesterol dalam darah yang melebihi batas normal yang biasa juga disebut dengan hiperkolesterolemia merupakan faktor penyebab utama terbentuknya aterosklerosis.(1,2)

Hingga kini aterosklerosis masih menjadi penyebab utama kesakitan dan kematian di negara-negara barat. Diperkirakan tahun 2020, penyakit ini menjadi penyebab kematian paling tinggi di seluruh dunia. Hal ini antara lain disebabkan karena fakta yang menyebutkan bahwa aterosklerosis merupakan pemicu timbulnya berbagai penyakit metabolik seperti diabetes mellitus, stroke dan penyakit jantung.(1)

Kemajuan ekonomi di Indonesia saat ini telah memberikan dampak, antara lain berupa perbaikan tingkat kehidupan masyarakat, sehingga derajat kesehatan masyarakat meningkat dan usia harapan hidup bertambah. Namun dilain pihak terjadi perubahan gaya hidup dan pola makan masyarakat menjadi penyebab timbulnya hiperkolesterolemia yaitu makanan modern sekarang yang cepat saji dan instant yang kaya kolesterol, disertai intensitas stress yang tinggi, yang menekan sepanjang hari sehingga membuat kadar kolesterol darah sangat sulit dikontrol.(3)

Untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah dapat digunakan sejumlah obat seperti derivat asam fibrat, golongan resin, penghambat HMGC_oA Reduktasi, asam nikotinat, probukol, β sitosterol dan dekstrotirosin. Tetapi efek samping yang tidak diinginkan dari senyawa-senyawa tersebut menyebabkan timbulnya kecemasan dalam penggunaannya untuk pengobatan.(3)

Dengan melihat efek samping dan segi ekonomisnya maka cara alternatif pengobatan yang lebih alamiah, misalnya dengan konsumsi protein kedelai, makanan berserat, asam amino, konsumsi bahan pangan seperti minyak ikan, bawang putih, bahan yang mengandung vitamin A dan karoten, vitamin E, vitamin C dan sitosterol juga sangat berpengaruh terhadap kadar kolesterol serum.(4,5)

Kecambah atau taoge kedelai mengandung vitamin E dan vitamin C yang lebih banyak dibanding dengan dalam bentuk bijinya . Telah diketahui bahwa vitamin E dan vitamin C bersifat hipokolesterolemik. Karena itu para penyandang resiko stroke dan serangan jantung akibat kadar lemak dalam darah meningkat, dianjurkan lebih banyak memanfaatkan taoge.(6,7)

Sampai saat ini masih kurang ditemukan data tentang kecambah kedelai dalam menurunkan kadar kolesterol. Sehubungan dengan hal tersebut, maka telah diteliti tentang uji in vitro penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih dengan maksud untuk mengetahui efek dari kecambah kedelai putih terhadap penurunan kadar kolesterol dengan tujuan memperoleh data ilmiah dari segi

mikrobiologisnya, sehingga penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa kecambah kedelai putih merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan kadar kolesterol.

BAB II

POLA PENELITIAN

II.1 Penyiapan Alat dan Bahan

II.1.1 Penyiapan Alat

Alat-alat yang akan digunakan disiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

II.1.2 Penyiapan Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan disiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

II.2 Penyiapan Bahan Penelitian

Kecambah kedelai diperoleh dengan cara mencuci biji kedelai hingga bersih kemudian disebar di atas kapas basah, dibiarkan hingga berkecambah.

II.3 Penentuan Kondisi Penurunan Kadar Kolesterol

Sampel dengan pengikatan kolesterol diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1 jam. Berat sampel yang digunakan adalah 60, 70, 80, 90 dan 100 mg.

II.4 Pengujian Penurunan Kadar Kolesterol secara In Vitro

Sampel dari hasil penentuan kondisi penurunan kadar kolesterol masing-masing disentrifus pada 4000 rpm selama 5 menit. Kolesterol yang tidak terikat ditentukan berdasarkan metode Rudell dan Morris.

II.5 Pembuatan Kurva Standar

Kurva standar dibuat berdasarkan metode Rudell dan Morris.

II.6 Pengukuran Sampel

Sampel yang telah dibuat diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS Hewlet Packard 8452.

II.7 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari pengukuran kadar kolesterol pada beberapa konsentrasi di analisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

II.8 Pembahasan Hasil

Pembahasan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian.

II.9 Pengambilan Kesimpulan

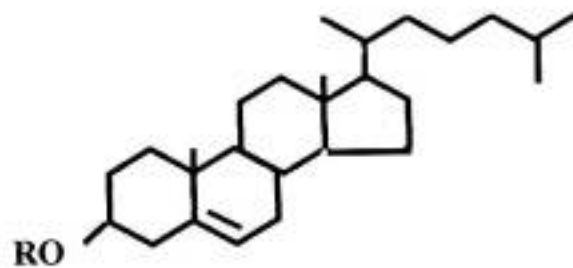
Kesimpulan diambil berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan yang disesuaikan dengan maksud dan tujuan penelitian.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Kolesterol

Kolesterol adalah salah satu diantara jenis-jenis lemak dalam aliran darah dan semua sel. Kolesterol tersebar luas dalam semua sel tubuh tetapi khususnya dalam jaringan syaraf. Kolesterol mempunyai struktur sebagai berikut :



R = H, kolesterol bebas

RO = gugus asam lemak, kolesterol terikat

Kolest-sen-3- β -ol

Gambar 1. Struktur Kolesterol

Kolesterol sangat penting bagi tubuh, terutama untuk memproduksi:

(8)

1. Hormon seks (yang sangat penting bagi perkembangan dan fungsi organ seksual).

2. Hormon korteks adrenal (sangat penting bagi metabolisme dan keseimbangan garam di dalam tubuh).
3. Vitamin D (tanpa vitamin D kita tidak bisa menyerap kalsium dari tubuh kita).
4. Garam empedu (yang membantu usus menyerap lemak)
5. Membentuk dinding sel dan berbagai jaringan tubuh.

Kolesterol sebenarnya secara alamiah dibentuk di dalam tubuh, terutama di dalam hati, kira-kira 1.000 miligram (mg)/hari. Kolesterol juga bisa berasal dari makanan hewani seperti daging dan organ sapi, kambing, unggas (ayam, bebek, angsa, kalkun); ikan dan makanan laut lain seperti udang-udangan, kerang dan kepiting; dan susu serta hasil olahannya. Kolesterol tidak terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari tumbuhan seperti buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan atau minyak tumbuhan seperti minyak kelapa, minyak sawit, minyak jagung dan minyak kedelai (9).

Disamping kolesterol yang diabsorpsi setiap hari dari saluran pencernaan, lebih dari seperdua dari jumlah kolesterol yang terdapat dalam tubuh diperoleh dari biosintesis. Sintesis kolesterol tersebut berlangsung dalam sitoplasma dan sitokrom, yang dibentuk dari asetil-koenzim A. proses ini terdiri dari lima tahap utama, yaitu : (10)

1. Asetil-koenzim A diubah menjadi 3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A,
2. HMG-CoA diubah menjadi mevalonat

3. Mevalonat diubah menjadi molekul dengan struktur dasar isoprene, isopentil pirofosfat (IPP), bersamaan dengan pelepasan CO_2 ,
4. IPP diubah menjadi skualen
5. Skualen diubah menjadi kolesterol

Kolesterol dalam jaringan dan dalam lipoprotein plasma, bisa sebagai kolesterol bebas atau bergabung dengan asam lemak rantai panjang, sebagai ester kolesterol unsur ini disintesis dalam banyak jaringan dari asetil-KoA dan akhirnya dikeluarkan dari tubuh lewat empedu sebagai garam-garam kolesterol atau empedu. Kolesterol merupakan hasil khas metabolisme hewan dan dengan demikian terdapat dalam segala makanan yang berasal dari hewan seperti merah telur, daging, hati dan otak. Kolesterol juga merupakan lipid amfifatik dan dalam keadaan demikian menjadi komponen struktural penting yang membentuk membran sel dan lapisan luar lipoprotein plasma (11).

Selain itu, lipoprotein mengangkut kolesterol bebas dalam darah dimana unsur ini segera mengimbangi unsur kolesterol dalam lipoprotein lainnya dan dalam membran sel. Ester kolesterol merupakan bentuk simpanan kolesterol yang ditemukan dan sebagian besar jaringan tubuh. Senyawa ini diangkut sebagai muatan di dalam inti lipoprotein LDL menjadi perantara pengambilan kolesterol dan ester kolesterol oleh banyak jaringan. Kolesterol bebas dikeluarkan dari jaringan oleh HDL. Dan kemudian diangkut ke dalam hati untuk diubah menjadi asam empedu. Namun demikian, peranan utamanya dalam proses patologis adalah sebagai suatu faktor yang menimbulkan

aterosklerosis pada pembuluh-pembuluh arteri penting sehingga mengakibatkan penyakit vaskuler perifer dan koroner (11).

III.2 Pengangkutan Kolesterol

Kolesterol agar dapat diangkut dalam sistem sirkulasi, maka susunan molekul perlu dimodifikasi dalam bentuk kompleks lipoprotein. Tiap kompleks yang terbentuk memiliki inti yang mengandung trigliserida dan ester-ester kolesterol, serta dikelilingi oleh fosfolipid, kolesterol non-ester dan apolipoprotein yang bersifat polar pada permukaan sehingga menyebabkan molekul tersebut dapat larut dalam air (11, 15).

Dua jalur pengangkutan kolesterol dalam darah adalah :

a. Jalur Eksogen

Trigliserida dan kolesterol dari makanan yang diserap dari usus diangkut oleh kilomikron. Kilomikron akan diangkut dalam saluran limfe lalu ke dalam darah via duktus torasikus. Di dalam jaringan lemak trigliserida dalam kilomikron mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase pada permukaan sel endotel sehingga akan dihasilkan asam lemak dan kilomikron remnan. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk ke dalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida atau dioksidasi menjadi sumber energi.

b. Jalur Endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk VLDL kaya trigliserida. Proses ini diawali dengan

sekresi partikel lipoprotein yang dibentuk oleh hati. Modifikasi pembentukan VLDL (melalui transfer apolipoprotein) menghasilkan VLDL yang sebagian besar terdiri dari trigliserida yang disintesis dalam hati dan sejumlah kecil ester kolesterol. Selama perjalanannya melalui darah, VLDL akan mengekstraksi trigliserida dan melepaskan apolipoprotein dan akhirnya membentuk LDL. LDL sebagian besar terdiri dari ester kolesterol yang dikelilingi oleh apoprotein permukaan yaitu apoprotein-B. LDL akan mengalami sirkulasi dengan waktu paruh sekitar 2-5 hari sebelum dihilangkan dari sirkulasi melalui pengikatan pada reseptor LDL dalam hati dan jaringan lain untuk digunakan dalam sintesis membran dan steroid (12).

III.3 Hubungan Antara Kolesterol Dan Aterosklerosis

Aterosklerosis adalah penyakit dari intima arteri, terutama arteri besar yang menimbulkan lesi lemak yang disebut plak ateromatosa pada permukaan dalam arteri (12).

Aterosklerosis ditandai oleh penumpukan ester kolesterol dan lipid lain dalam dinding arteri, terutama pada pembuluh yang mengalirkan darah dari jantung sehingga terjadi penyempitan lumen pembuluh dan membatasi aliran darah serta elastisitas pembuluh darah (13).

Terjadinya aterosklerosis diawali oleh terjadinya luka pada permukaan dinding pembuluh darah arteri, terutama arteri koroner yang mungkin disebabkan oleh infeksi, iritasi, iskemia, trauma, gesekan tekanan darah pada hipertensi, dan sebagainya. Luka tersebut menahan elemen-elemen kolesterol

tertentu yang mengambang dalam darah dan membentuk jaringan fibrosa, kemudian terjadi deposit kalsium sehingga timbul benjolan yang tidak rata pada permukaan sebelah dalam dinding pembuluh darah koroner yang disebut ateroma. Kolesterol melekat lapis demi lapis, lambat laun ateroma akan makin menebal dan mempersempit lumen pembuluh darah koroner sehingga aliran darah menjadi tidak lancar. Otot jantung membutuhkan oksigen agar dapat berfungsi dan oksigen ini dipasok oleh arteri koroner. Jika salah satu cabang arteri tersumbat karena terjadinya aterosklerosis maka bagian dari otot jantung yang biasa dipasok oleh arteri tersebut akan rusak (12, 13).

Peristiwa lain yang terjadi adalah metabolisme dalam sel otot jantung sepenuhnya membutuhkan oksigen, sehingga jika terjadi metabolisme anaerob, maka asam laktat akan makin menumpuk dan menimbulkan rasa nyeri hebat di balik tulang dada yang dikenal sebagai serangan jantung (12, 13).

III.4 Hubungan Antara Diet Lemak Dengan Aterosklerosis

Diet lemak yang tinggi, terutama yang mengandung kolesterol dan lemak jenuh, meningkatkan kemungkinan seseorang untuk mendapatkan aterosklerosis. Karenanya, penurunan lemak dapat sangat membantu melindungi dari aterosklerosis, dan beberapa percobaan menunjukkan bahwa ini dapat bermanfaat bahkan pasien yang telah mengalami serangan jantung koroner. Percobaan klinik akhir-akhir ini dilakukan oleh United States National Institutes of Health tentang cara-cara diet untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah memperlihatkan bahwa untuk tiap penurunan satu persen kolesterol didapatkan



penurunan kira-kira 2% mortalitas akibat serangan jantung. Juga, data statistik asuransi jiwa memperlihatkan bahwa tingkat mortalitas terutama dari penyakit jantung dari seseorang dengan berat badan sedang dan usia lebih tua kira-kira setengah dari tingkat mortalitas dari orang yang berlebihan berat dengan usia yang sama (12).

III.5 Faktor-Faktor Pendorong Terjadinya Aterosklerosis

Faktor-faktor resiko yang dapat mendorong 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

Dalam hal ini, wanita memiliki faktor resiko yang lebih kecil bila dibandingkan dengan pria.

c. Faktor keturunan

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

d. Hiperlipidemia

Suatu kelainan yang menunjukkan tingginya kadar kolesterol atau trigliserida atau keduanya dalam darah. Total kadar kolesterol dalam

darah dinyatakan merupakan faktor resiko utama terhadap aterosklerosis dibanding umur dan jenis kelamin. Hiperlipidemia mungkin terjadi sebagai manifestasi kedua dari penyakit lain seperti diabetes mellitus dan hipertirodisme.

e. Tekanan darah tinggi

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

f. Kegemukan

Merupakan faktor resiko untuk hipertensi dan diabetes yang akhirnya berpengaruh walaupun tidak langsung terhadap terjadinya aterosklerosis.

g. Tipe personaliti

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

2. Faktor Eksogen

a. Kebiasaan merokok

Studi di Amerika dan Inggris menunjukkan bahwa pria dengan kebiasaan merokok memiliki resiko meninggal lebih besar dengan serangan jantung.

b. Aktifitas fisik

Suatu hipotesis menyatakan bahwa aktifitas fisik akan meningkatkan konsentrasi HDL sehingga dapat mencegah resiko penyakit jantung, namun hal ini baru sebatas teori saja

c. Stres

Stres yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan faktor resiko (14).

III.6 Kecambah Kedelai Putih

Biji kacang kedelai yang dikecambahkan umumnya disebut taube. Berkecambah merupakan suatu proses keluarnya bakal tanaman (tunas) dari lembaga. Proses itu disertai dengan terjadinya mobilisasi cadangan makanan dari jaringan penyimpanan atau keping biji ke bagian vegetatif (sumbu pertumbuhan embrio atau lembaga) dimana proses berkecambah (germinasi) dipengaruhi oleh kondisi dan tempat. Selama proses berkecambah, bahan makanan cadangan diubah menjadi bentuk yang dapat digunakan, baik untuk tumbuhan maupun untuk hewan (16).

Kandungan zat gizi pada biji sebelum dikecambahkan berada dalam bentuk tidak aktif (terikat). Setelah perkecambahan, bentuk tersebut diaktifkan, sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Peningkatan zat-zat gizi pada taube mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan (16)

Taube mempunyai vitamin lebih banyak dibandingkan dengan bentuk bijinya. Selama berkecambah, kadar vitamin B meningkat 2,5 sampai 3 kali

lipat. Demikian juga dengan vitamin E, mengalami peningkatan dari 24-230 mg per 100 gram biji kering menjadi 117-662 mg per 100 gram kecambah. Vitamin C yang tidak terdapat dalam biji kedelai, mulai terbentuk pada hari pertama berkecambah hingga mencapai 12 mg per 100 gram setelah 48 jam (17, 18)

Penelitian menunjukkan bahwa vitamin C memegang peranan penting dalam mencegah aterosklerosis. Vitamin C terkait dengan metabolisme kolesterol, dan kekurangan vitamin C meningkatkan sintesis kolesterol. Vitamin C berperan dalam metabolisme kolesterol melalui cara berikut : 1) meningkatkan laju kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, 2) meningkatkan kadar HDL yang menyapu kolesterol jahat LDL, dan 3) dapat berfungsi sebagai pencahar sehingga meningkatkan pembuangan kotoran; hal ini juga menunjukkan pengabsorbbsian kembali asam empedu dan konversinya menjadi kolesterol. Peran vitamin C dalam pembentukan kolagen merupakan faktor positif untuk mencegah serangan jantung koroner. Penelitian Verlangieri menunjukkan bahwa kekurangan vitamin C menyebabkan kerusakan susunan sel arteri sehingga dapat terisi kolesterol dan menyebabkan aterosklerosis (19).

Kolesterol LDL berkemampuan menembus dinding arteri dan mulai menyumbat pembuluh darah bila telah mengalami oksidasi. Bila oksidasi tidak terjadi maka LDL tidak mampu membentuk plak dan sumbatan arteri. Vitamin E adalah antioksidan yang berperan mencegah terjadinya proses oksidasi dalam

tubuh. Dengan demikian vitamin E dapat menghambat risiko munculnya penyakit jantung koroner (19).

Selain mengandung senyawa-senyawa yang berguna, ternyata kacang-kacangan juga mengandung zat antigizi, salah satunya adalah asam fitat. Asam fitat adalah senyawa yang terdapat pada kacang-kacangan. Asam fitat dapat mengikat unsur-unsur vitamin serta mengurangi ketersediaannya bagi tubuh karena menjadi sangat sulit untuk dicerna. Interaksi fitat dengan vitamin menyebabkan terbatasnya nilai gizi yang dapat dimanfaatkan tubuh. Dan salah satu upaya untuk menginaktifkan zat antigizi tersebut adalah dengan membuat kacang-kacangan berkecambah menjadi tauge (16,20).

III.7 Analisis Kolesterol

Kolesterol dan sterol-sterol lain dalam jaringan terdapat sebagai campuran alkohol bebas dan ester asam lemak rantai panjangnya. Prosedur penentuan kandungan kolesterol dalam suatu sampel meliputi pengukuran kedua fraksi tersebut secara terpisah atau kolesterol total. Umumnya dilakukan ekstraksi dengan pelarut-organik seperti petroleum eter, heksan, kloroform atau isopropil alkohol : dapat pula dilakukan pengendapan kolesterol bebas dengan penambahan volume yang sama digitonin (1g/L dalam etanol 96%), endapan dapat dicuci dengan aseton sebelum kolesterol dipecah dari kompleks dengan penambahan asam asetat glasial, asam asetat anhidrat atau piridin.

Meskipun metode kuantitatif penentuan kolesterol akan mengukur kolesterol total dan dapat dilakukan secara langsung terhadap ekstrak pelarut organik, diperlukan tahap hidrolisis ester baik dengan cara merefluks dengan 1,0 mol/L KOH dalam etanol 96% atau dengan pemutusan enzimatik menggunakan kolesterol ester hidrolisa, tetapi tidak semua tahap tersebut dilakukan dalam semua prosedur. Penentuan kolesterol total dan kolesterol bebas dengan reagen besi (III) klorida dilakukan dengan mereaksikan kolesterol dalam alikuat pelarut ekstraksi. Reagen O-ftaladehid untuk pemeriksaan kolesterol dapat pula digunakan untuk sampel-sampel biologi dan mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan pemakaian besi (III) klorida yaitu lebih mudah dibuat, pembentukan warnanya cepat dan sempurna, serta warna tersebut stabil dan tidak sensitif terhadap cahaya. Keuntungan lainnya adalah reagen tersebut relatif spesifik untuk kolesterol, tidak terdapat absorbansi pada 550 nm dengan adanya kolesterol dan sterol non kolesterol (21).

BAB IV
PELAKSANAAN PENELITIAN

IV.1 Alat dan Bahan

IV.1.1 Alat-alat yang digunakan :

1. Alat liofilisasi
2. Alat-alat gelas laboratorium
3. Blender
4. Inkubator
5. Mikropipet
6. Neraca analitik (Chyo)
7. Sentrifus
8. Spektrofotometer UV-VIS (Hewlet Packard 8452)
9. Tabung reaksi
10. Vibrator (VF2)

IV.1.2 Bahan-bahan yang digunakan :

1. Air suling
2. Asam asetat glasial p.a (E-Merck)
3. Asam sulfat p.a (E-Merck)
4. Etanol (E-Merck)
5. Heksan p.a (E-Merck)
6. Kacang kedelai

7. Kalium hidroksida p.a (E-Merck)
8. Kolesterol (Kimia Farma)
9. O-phtalaldehid

IV.2 Cara Kerja

IV.2.1 Penyiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan detergen, kemudian dibilas dengan air suling dan dikeringkan.

IV.2.2 Pembuatan Sari Kecambah Kedelai

Kacang kedelai dicuci bersih kemudian disebar di atas kapas basah, dibiarkan hingga menjadi kecambah. Kecambah kedelai yang sudah bersih digiling dengan penambahan air menggunakan *blender* dan disaring untuk memisahkan fase cair berupa sari kecambah kedelai dari fase padat yaitu ampas.

IV.2.3 Liofilisasi Sampel

Sari kecambah kedelai yang diperoleh dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dibekukeringkan dengan alat liofilisasi sehingga diperoleh serbuk sari kecambah kedelai putih seberat 25 g.

IV.2.4 Penentuan Kondisi Penurunan Kadar Kolesterol Secara In Vitro

Sampel yang telah diliofilisasi ditimbang dengan berat 60, 70, 80, 90 dan 100 mg. masing-masing disuspensikan dalam 2 ml larutan kolesterol etanol (dibuat dengan melarutkan 1 mg dalam 10 ml etanol 95%). Campuran tersebut dikocok dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 jam. Kemudian disentrifus

pada 4000 rpm selama 5 menit, kolesterol yang tersisa dalam supernatan ditentukan berdasarkan metode Rudell dan Morris.

IV.2.5 Pembuatan Larutan Standar

Dibuat larutan stok dengan cara memipet 0,2 ml larutan kolesterol yang dibuat dengan cara melarutkan 2 mg kolesterol dalam 2 ml etanol 95%. Larutan dipipet tersebut dimasukkan dalam tabung reaksi bertutup, kemudian ditambahkan 0,6 ml KOH 33% dan 6 ml etanol 95% dan dicampur sempurna. Tabung ditutup, disimpan dalam tangas air suhu 60°C selama 15 menit. Setelah didinginkan ditambahkan 5 ml heksan ke dalam tabung dan dikocok. Setelah penambahan 3 ml air suling, tabung ditutup dan dikocok kembali selama 2 menit sampai tercampur sempurna. Lapisan heksan yang diperoleh digunakan sebagai larutan standar. Dari lapisan heksan dipipet masing-masing 100 µl, 150 µl, 200 µl, 250 µl dan 300 µl

IV.2.6 Pembuatan Kurva Standar

Masing-masing larutan standar 100 µl, 150 µl, 200 µl, 250 µl dan 300 µl dimasukan ke dalam tabung uji dan pelarut diuapkan. Setelah menguap ditambahkan 2 ml pereaksi o-ftalaldehid 0,05%. Sekitar 10 menit setelah penambahan pereaksi o-ftalaldehid, ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat dan larutan dikocok dengan vibrator tabung. 90 menit kemudian, dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 580 nm. Dibuat kurva standar, absis adalah µg kolesterol dan ordinat adalah nilai absorbansi.



IV.2.7 Pengukuran Sampel

Penentuan kolesterol yang tersisa ditentukan berdasarkan metode Rudell dan Morris, yaitu :

Dipipet 0,2 ml supernatan dengan 0,6 ml KOH 33% dan 6 ml etanol 95% dalam tabung tertutup dan dicampur sempurna. Tabung ditutup kemudian disimpan dalam tangas air suhu 60°C selama 15 menit. Setelah didinginkan, ditambahkan 5 ml heksan kedalam tabung dan dikocok. Setelah penambahan 3 ml air suling, tabung dan dikocok kembali selama 2 menit sampai tercampur sempurna. Dipipet 2 ml lapisan heksan dan dimasukkan ke dalam tabung uji, pelarut diuapkan. Ditambahkan 2 ml pereaksi o-ftalaldehid 0,05% larutan dikocok hingga tercampur sempurna. Sekitar 10 menit setelah penambahan pereaksi o-ftalaldehid, ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat dan larutan dikocok dengan vibrator tabung, 90 menit kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 580 nm. Digunakan kurva standar untuk menentukan konsentrasi kolesterol yang tersisa.

IV.2.8 Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Kolesterol

Dapat ditentukan dengan rumus :

$$A = \frac{C-B}{C} \times 100 \%$$

Dimana :

A = % penurunan kolesterol

B = jumlah rata-rata kolesterol dalam supernatan setelah perlakuan

C = jumlah rata-rata kolesterol awal

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1 Hasil Penelitian

Dari hasil pengukuran pengaruh berat sampel terhadap penurunan kadar kolesterol diperoleh data sebagai berikut :

Berat Sampel (mg)	Penurunan kadar kolesterol ($\mu\text{g/ml}$)	Penurunan kadar kolesterol (%)
60	39,833	15,08
70	70,925	24,25
80	84,048	31,82
90	97,042	36,82
100	112,617	42,55

V.2 Pembahasan

Kolesterol dalam tubuh merupakan substansi menjadi kontroversial, karena keberadaan kolesterol dalam tubuh sangat dibutuhkan, sedangkan di lain pihak sangat merugikan karena dapat menimbulkan penyakit aterosklerosis. Sudah ada berbagai obat yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol, tetapi mempunyai efek samping yang tidak diinginkan. Salah satu

upaya menurunkan kadar kolesterol secara alamiah adalah dengan mengkonsumsi kecambah kedelai putih sesuai dengan pendapat Khomsan (2002). Cara ini merupakan metode yang alami dan aman.

Pada penelitian ini penentuan penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih ini dilakukan dengan menggunakan 5 variasi berat sampel yaitu 60, 70, 80, 90, dan 100 mg.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa pada pengujian dengan berat sampel 60 mg, mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 15,08%. Pada pengujian dengan berat sampel 70 mg, mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 26,86%. Pada pengujian dengan berat sampel 80 mg, mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 31,82%. Pada pengujian dengan berat sampel 90 mg, mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 36,82%. Pada pengujian dengan berat sampel 100 mg, mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 42,55%.

Dari data prosentase ini memperlihatkan bahwa kecambah kedelai putih dapat menurunkan kolesterol secara *in vitro*. Hal ini diduga disebabkan karena kecambah kedelai mengandung senyawa-senyawa yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Hal ini sesuai dengan pendapat Rhizal (2002) bahwa kecambah kedelai putih banyak mengandung vitamin C dan vitamin E. Di duga bahwa komponen kimia tersebutlah yang menyebabkan penurunan kadar kolesterol. Menurut Khomsan (2002) bahwa vitamin C berperan meningkatkan laju kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, meningkatkan kadar

HDL, dan berfungsi sebagai pencahar sehingga meningkatkan pembuangan kotoran. Vitamin E adalah antioksidan yang berperan mencegah terjadinya proses oksidasi dalam tubuh, dimana didalam tubuh kolesterol LDL berkemampuan menembus dinding arteri dan mulai menyumbat pembuluh darah bila telah mengalami oksidasi dan bila oksidasi tidak terjadi maka LDL tidak mampu membentuk plak dan sumbatan arteri. Dengan demikian vitamin E dapat menghambat risiko munculnya penyakit jantung koroner. Disamping itu juga kedelai mengandung senyawa-senyawa bioaktif, seperti yang dikemukakan oleh Baraas. Selain senyawa-senyawa yang berguna, ternyata kacang-kacangan juga mengandung zat antigizi. Senyawa antigizi terpenting yang terdapat dalam kacang-kacangan adalah asam fitat dimana interaksi asam fitat dengan vitamin menyebabkan terbatasnya nilai gizi yang dapat dimanfaatkan tubuh, dan salah satu upaya untuk menginaktifkan zat antigizi tersebut adalah dengan membuat kacang-kacangan berkecambah menjadi tauge (Astawan, 2002)

Dari uji statistik yang dilakukan terlihat bahwa F hitung lebih besar dari pada F tabel baik pada taraf 5% maupun pada taraf 1%, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol oleh sari kecambah kedelai putih. Dari hasil analisis lanjutan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1% untuk semua berat sampel menunjukkan adanya perbedaan nyata. Hal ini berarti bahwa tiap-tiap berat sampel dari sari

kecambah kedelai putih yang diujikan memberikan kemampuan penurunan kadar kolesterol yang berbeda-beda.

Dari hasil perhitungan statistik menunjukkan semakin banyak sampel yang digunakan akan menurunkan kadar koletserol secara berarti. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya berat sampel akan meningkatkan jumlah komponen yang dapat menurunkan kolesterol.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka disimpulkan bahwa :

1. Kecambah kedelai putih mampu menurunkan kadar kolesterol secara in vitro, dimana persentase penurunan kadar kolesterolnya sebagai berikut : pada berat sampel 60 mg adalah 15,08 %, berat sampel 70 mg adalah 26,86 %, berat sampel 80 mg adalah 31,82 %, berat sampel 90 mg adalah 36,82%, dan pada berat sampel 100 mg adalah 42,55 %.
2. Semakin besar berat sampel yang digunakan maka semakin besar penurunan kadar kolesterol

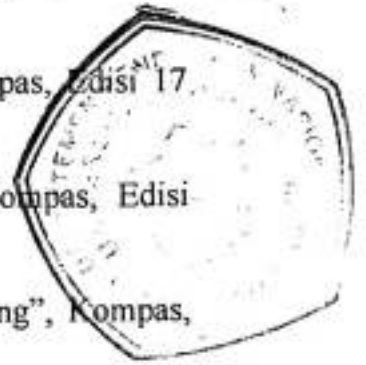
VI.2 Saran

Sebaiknya dilakukan uji efek penurunan kadar kolesterol oleh kecambah kedelai putih untuk melihat secara langsung penurunan kolesterol dalam darah.

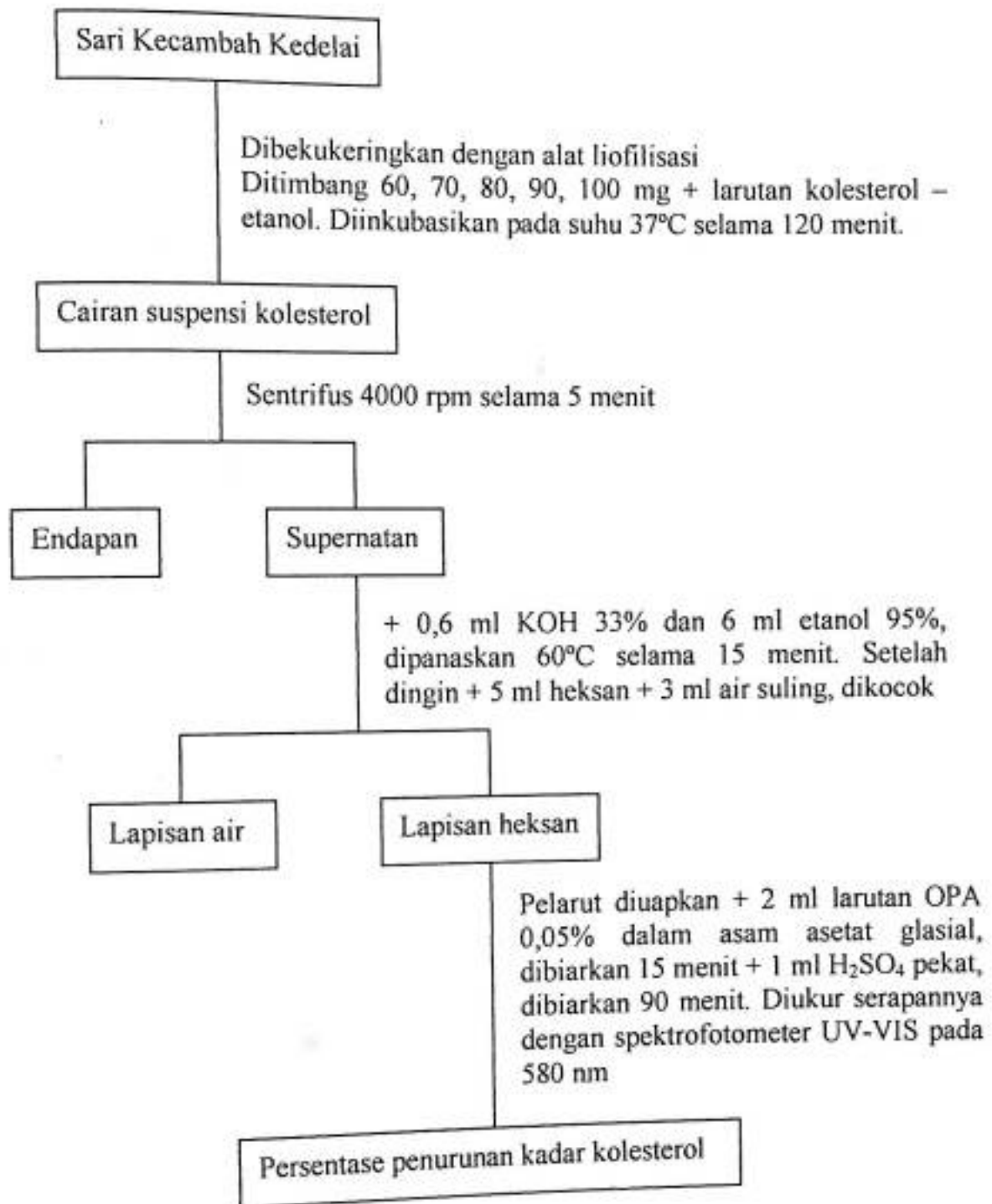
DAFTAR PUSTAKA

1. Astuti N.H. (2001). "Mengenal Lipid. Menyiasati Penyakit", Medika online, Jurnal Kedokteran dan Farmasi.
2. Mayes, P.A. dkk. (1997), "Biokimia Harper", Edisi 24, Diterjemahkan oleh Andry Hartono, penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 26
3. Baraas. F., (1993), "Tentang Kolesterol", Data jantung Indonesia, Jakarta, 1, 58, 59
4. Baras, F., (1994), "Menekan Serangan Jantung dengan Menekan Kolesterol", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 119
5. Sitopoe, M., (1993), "Kolesterol Fobia, Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung, PT. Gramedia, Jakarta, 80.
6. Lamina, (1989), "Kedelai dan Pengembangannya", CV. Simplex, Jakarta, 30
7. Apriadi, W.H., (2003), Rajin Makan Sayuran Kecambah Agar Awet Muda", Majalah Nirmala, Edisi Maret, 53
8. Heslet, L., (2002), "Kolesterol, yang Perlu Anda Ketahui", Kesaint Blanc, Jakarta, 7.
9. Hartono, Andry., (2001), "Cara Lain Turunkan Kolesterol", Intisari, Edisi Mei.
10. Mayes, P.A et al., (1990), "Biokimia", Edisi 220, Diterjemahkan oleh Darmawan, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, 276 - 278.
11. Mayes, P.A et al., (1987), "Biokimia Harper", Edisi 12, Diterjemahkan oleh Darmawan, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, 232 - 234.
12. Guyton, A.C., (1994), "Buku Ajar Fisiologi Kedokteran", Bagian III, Edisi 7, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 152-154.
13. Sargowo, D., (1997), "Konsep Biologi Molekuler untuk Upaya Pencegahan Penyakit Jantung Aterosklerosis Jantung di Bidang Kardiologi", Pharos Buletin, No.3, 8-16
14. Taylor, K.B., (1983), "Clinical Nutrition", McGraw-Hill Book Company, Pennsylvania, 231-240.

15. Speight, T.M., (1987), "Avery's Drug Treatment. Principles and Practice of Clinical Pharmacology and Therapeutics", third Edition, ADIS Press, Aucland 594-597.
16. Astawan, Made., (2002), "Mari Ramai-Ramai Makan Tauge!", Kompas, Edisi 17 April.
17. Rhizal., (2002), "Melipatgandakan Kadar Vitamin B dan E, Kompas, Edisi 17 April.
18. Yunita, Diana., (2002), "Lindungi Jantung dengan Kacang", Kompas, Edisi 1 Mei.
19. Khomsan, Ali., (2002), "Vitamin C dan E Cegah Penyakit Jantung", Kompas, Edisi 5 Juni.
20. Rudel, L.L. and Mories, M.D., (1973), "Determination of Cholesterol Using o-ptalaldehid", Journal of Lipid Research, (14), 364-366



SKEMA KERJA



Tabel 2. Hasil Perhitungan Kurva Standar Analisis Kolesterol dengan Menggunakan Persamaan Kurva Baku.

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Serapan (A)
4	0,241
6	0,396
8	0,574
10	0,771
12	0,876

Hasil Regresi :

$$y = a + bx$$

$$y = -0,086 + 0,082 x$$

$$r = 0,996$$

-> Standard Calibration Report <---

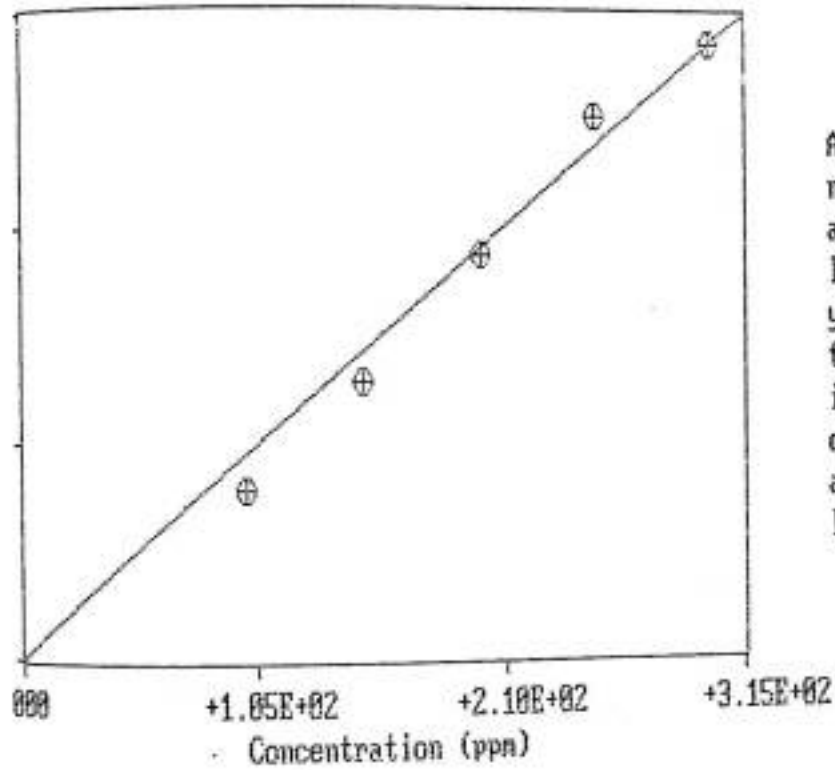
Date : 06-30-2003
Time : 14:43:58
Operator : Not Entered

: C:\UV\DATA\kolester.STD

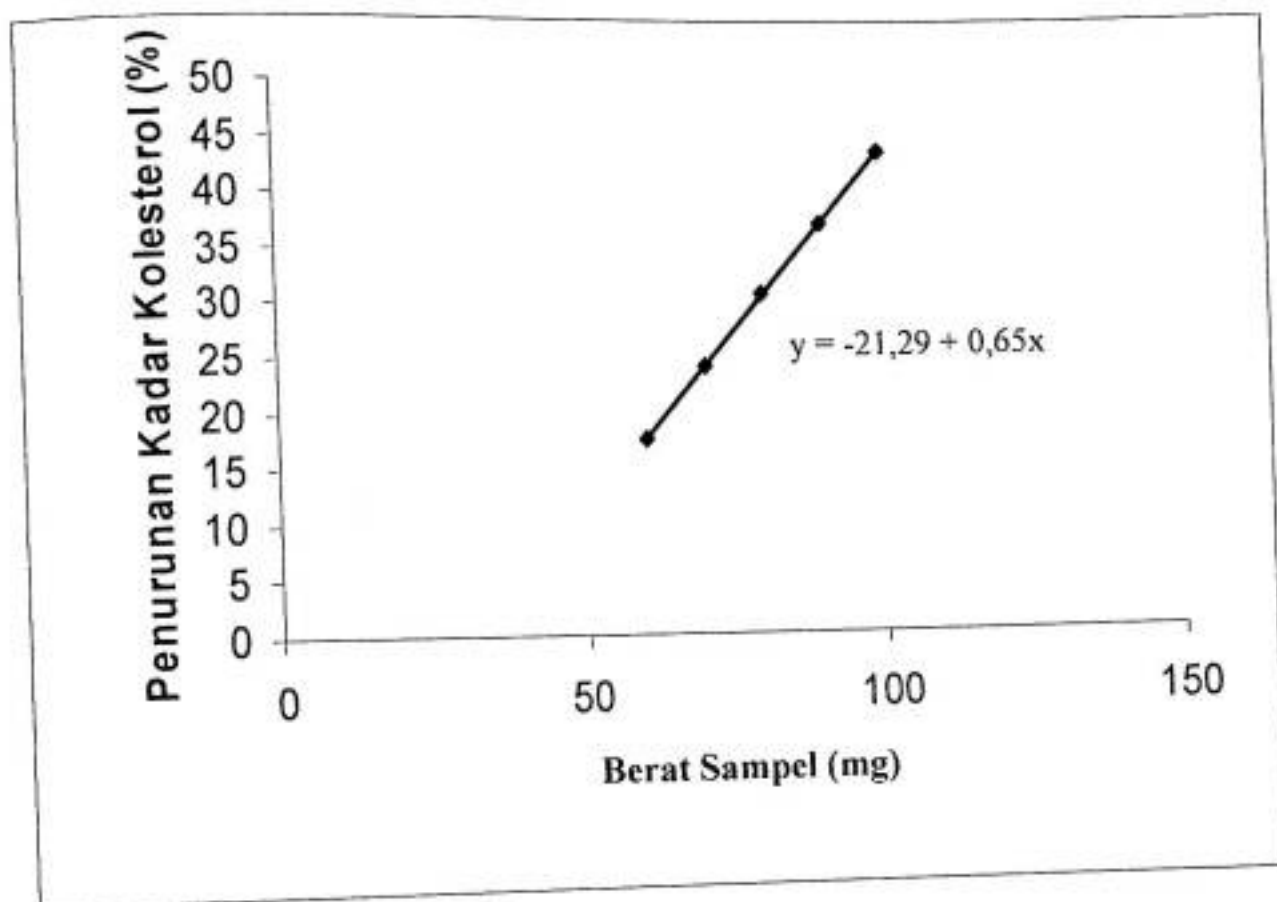
e : Kecambah kdl
me : Asam Asetat
: ppm

Analytical Wavelength : 580 nm
Reference Wavelength : None Selected
Confirmation Wavelengths : None Selected
Integration Time : 1 seconds

Beer's Law Fit



Gambar 2. Kurva Standar Analisa Kolesterol



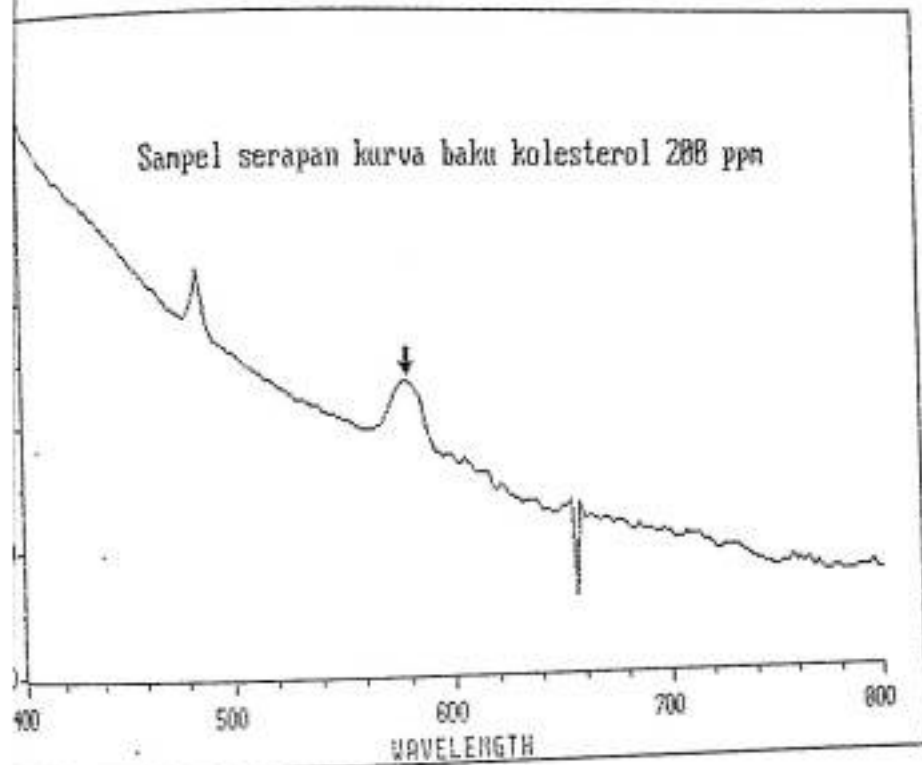
Gambar 3. Kurva Hubungan antara Konsentrasi dengan Persentase Penurunan Kadar Kolesterol

---> WAVELENGTH SCAN REPORT <---

Date : 06-30-2003
Time : 14:18:19
Operator : Not Entered

File Name : C:\UV\DATA\bkkol200.WAV

Name : Kurva baku kols	Function : Absorbance
Name : Asam asetat	Wavelength Range : 190 to 820 nanometers
Concentration : 200.0000	Integration Time : 1 seconds
Unit : ppm	Std Deviation : OFF



Selected Wavelengths:
Wavelength = 580 Result = 0.573822

Gambar 3. Spektrum Serapan Kurva Standar

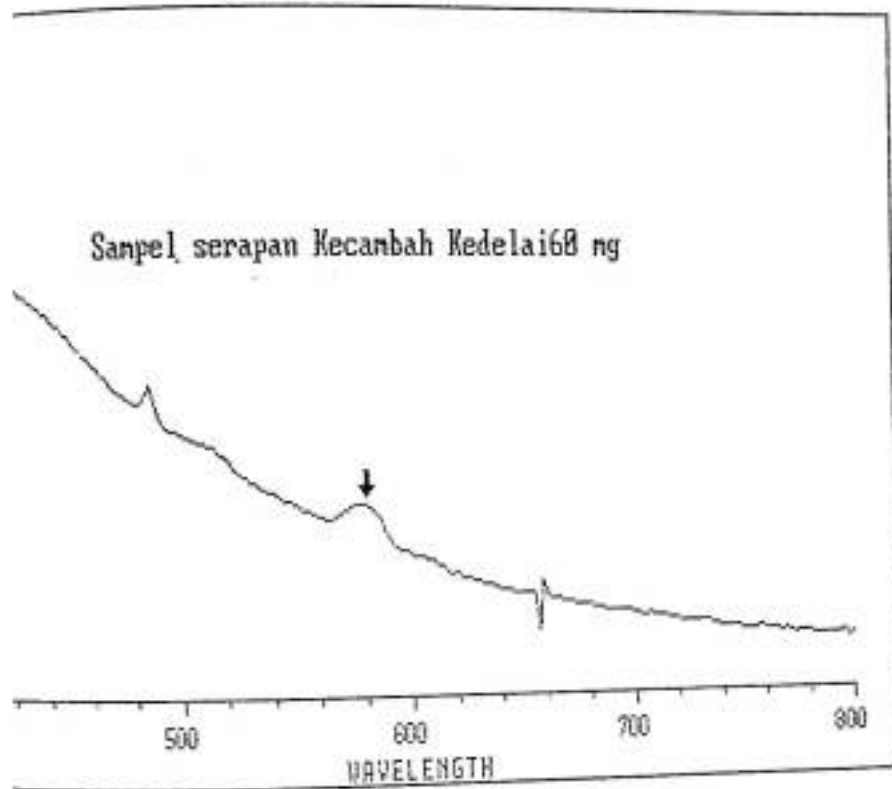
--> WAVELENGTH SCAN REPORT <--

Date : 06-30-2003
Time : 15:18:46
Operator : Not Entered

: C:\UV\DATA\kckd1802.WAV

ame : Sampel tempe
ame : Asam asetat
tion : 0.00E+00
: ppm

Function : Absorbance
Wavelength Range : 190 to 820 nanometer
Integration Time : 1 seconds
Std Deviation : OFF



d Wavelengths:
avelength = 580 Result = 0.667160

Gambar 4. Spektrum Serapan Sampel Kecambah Kedelai Putih

Tabel 3. Nilai Absorbansi Pengukuran Serapan Penurunan Kolesterol oleh Sari Kecambah Kedelai Putih secara In Vitro.

Berat sampel (mg)	Serapan			Total	Rata-rata
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III		
60	0,617	0,667	0,665	1,949	0,650
70	0,534	0,574	0,535	1,643	0,548
80	0,514	0,516	0,484	1,513	0,505
90	0,467	0,460	0,460	1,384	0,461
100	0,420	0,419	0,396	1,235	0,412

LAMPIRAN I
PERHITUNGAN STATISTIK

Tabel 4. Perhitungan Statistik Jumlah Kolesterol ($\mu\text{g/ml}$) yang Menurun oleh Sari Kecambah Kedelai Putih secara In Vitro.

Berat sampel (mg)	Penurunan Kadar Kolesterol			Total	Rata-rata
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III		
60	48,775	38,425	32,3	119,5	39,933
70	74,075	66,775	71,95	212,8	70,933
80	80,175	84,475	87,5	252,15	84,05
90	94,425	101,525	95,8	291,75	97,25
100	108,825	114,025	114,325	337,175	112,392
Jumlah Total				1213,375	
Rata-rata umum				242,675	

Sumber Keseragaman (SK) adalah :

1. Perlakuan
2. Kesalahan atau Galat
3. Total Percobaan

Perhitungan Derajat Bebas (DB)

1. DB Perlakuan = jumlah replikasi perlakuan - 1 = $5 - 1 = 4$
2. DB Total = jumlah keseluruhan replikasi perlakuan - 1 = $15 - 1 = 14$
3. DB Galat = DB Total - DB Perlakuan = $14 - 4 = 10$

Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. JK Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{119,5^2 + 212,8^2 + 252,15^2 + 291,75^2 + 337,175^2}{3} - \frac{1213,375^2}{15} \\ &= 9164,552 \end{aligned}$$

2. JK Total

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 48,775^2 + 38,425^2 + 32,3^2 + \dots + 114,325^2 - \frac{1213,675^2}{15} \\ &= 9405,049 \end{aligned}$$

3. JK Galat

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 9432,82 - 9187,02 \\ &= 240,497 \end{aligned}$$

Perhitungan Kuadrat Rata-Rata

$$1. \text{ KR Perlakuan} = \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{9164,552}{4} = 2291,138$$

$$2. \text{ KR Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{DBGalat}} = \frac{240,497}{10} = 24,05$$

TABEL ANAVA

SK	DB	JK	KR	FH	FT
Perlakuan	4	9,164,552	2,291,138	95,266	5% = 3,48
Galat	10	240,497	24,05		1% = 5,99
Total	14	9,405,049			

Analisis Lanjutan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{Rumus umum nilai BNT} = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{\frac{2 \text{KR Galat}}{n}}$$

Dimana :

α = Taraf signifikan yang dikehendaki (5% / 1%)

N = Banyaknya data pada RAL

a = Banyak taraf perlakuan

N - a = Derajat bebas galat

KR Galat = Kuadrat rata-rata galat

n = Banyaknya replikas

$$\text{BNT 5\%} = 0,05/2,10 \sqrt{\frac{2 \text{ KR Galat}}{3}}$$

$$= 0,025,10 \sqrt{\frac{2 \times 24,05}{3}}$$

$$= 2,23 \times 4,0$$

$$= 8,929$$

$$\text{BNT 1\%} = 0,01/2,10 \sqrt{\frac{2 \text{ KR Galat}}{3}}$$

$$= 0,005,10 \sqrt{\frac{2 \times 24,05}{3}}$$

$$= 3,17 \times 4,0$$

$$= 12,693$$

Hasi Uji BNT

Berat Sampel (mg)	60 (A)	70 (B)	80 (C)	90 (D)	100 (E)
Rata-rata	39,833	70,933	84,05	97,25	112,392

Konsentrasi (mg)	Selisih	Taraf 5%	Taraf 1 %
A - B	31,11	S	S
A - C	44,217	S	S
A - D	54,417	S	S
A - E	72,559	S	S
B - C	13,117	S	S
B - D	26,317	S	S
B - E	41,459	S	S
C - D	13,2	S	S
C - E	28,342	S	S
D - E	15,142	S	S

Keterangan : S = Signifikan

NS = Non Signifikan

LAMPIRAN II

CONTOH PERHITUNGAN PERSENTASE PENURUNAN KOLESTEROL

Contoh perhitungan persentase penurunan kolesterol dari rumus :

$$A = \frac{C - B}{C} \times 100\%$$

Dimana :

A = % penurunan kolesterol

B = Jumlah rata-rata kolesterol dalam supernatan setelah perlakuan

C = Jumlah rata-rata kolesterol dalam supernatan pada kontrol

Dari persamaan regresi di peroleh :

$$y = -0,086 + 0,082 x$$

$$B = (y + 0,086) / 0,082$$

Konsentrasi kolesterol dalam supernatan = konsentrasi kolesterol \times fp

$$= X \times 25$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Persentase Penurunan Kolesterol

berat Sampel (mg)	Serapan		XA	Xk	XA × 25 B	Xk × 25 C	X (C - B)	Brata-rata	Crata-rata
	Sampel	Kontrol							
60	0,617	0,777	8,573	10,524	214,325	263,1	48,775	224,292	264,125
	0,667	0,793	9,183	10,720	229,575	268,0	38,425		
	0,665	0,771	9,159	10,451	228,975	261,275	32,3		
70	0,534	0,777	7,561	10,524	189,025	263,1	74,075	193,192	264,125
	0,574	0,793	8,049	10,720	201,225	268,0	66,775		
	0,535	0,771	7,573	10,451	189,325	261,275	71,95		
80	0,514	0,777	7,317	10,524	182,925	263,1	80,175	180,075	264,125
	0,516	0,793	7,341	10,720	183,525	268,0	84,475		
	0,483	0,771	6,951	10,451	173,775	261,275	87,5		
90	0,464	0,777	6,707	10,524	167,675	263,1	94,425	166,875	264,125
	0,460	0,793	6,659	10,720	166,475	268,0	101,525		
	0,460	0,771	6,659	10,451	166,475	261,275	94,8		
100	0,420	0,777	6,171	10,524	154,275	263,1	108,825	151,733	264,125
	0,419	0,793	6,159	10,720	153,975	268,0	114,025		
	0,396	0,771	5,878	10,451	146,95	261,275	114,325		
Total								183,233	264,125

- Untuk berat sampel 60 mg :

$$A = \frac{264,125 - 224,292}{264,125} \times 100\%$$

$$= 15,08 \%$$

- Untuk berat sampel 70 mg :

$$A = \frac{264,125 - 193,192}{264,125} \times 100\%$$

$$= 26,86 \%$$

- Untuk berat sampel 80 mg :

$$A = \frac{264,125 - 180,075}{264,125} \times 100\%$$

$$= 31,82 \%$$

- Untuk berat sampel 90 mg :

$$A = \frac{264,125 - 166,875}{264,125} \times 100\%$$

$$= 36,82 \%$$

- Untuk berat sampel 100 mg :

$$A = \frac{264,125 - 151,733}{264,125} \times 100\%$$

$$= 42,55 \%$$

FOTO KECAMBAH KEDELAI PUTIH

