

**PENGARUH LAMA FERMENTASI SOYGHURT DENGAN
Lactobacillus acidophilus TERHADAP PENURUNAN KADAR
KOLESTEROL PADA TIKUS PUTIH
(*Rathus novergicus*)**

STEFANI TIKUPASANG

N111 05 667



SKR-f10
TIK
P

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

PENGARUH LAMA FERMENTASI SOYGHURT DENGAN *Lactobacillus acidophilus* TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL PADA TIKUS PUTIH (*Rathus novergicus*)

SKRIPSI

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

STEFANI TIKUPASANG

N111 05 667

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

PENGARUH LAMA FERMENTASI SOYGHURT DENGAN *Lactobacillus acidophilus* TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL PADA TIKUS PUTIH (*Rathus novergicus*)

STEFANI TIKUPASANG

N 111 05 667

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. M. Natsir Djide, MS, Apt.

NIP. 19500817 197903 1 003

Pembimbing Pertama



Drs. H. Kus Haryono, MS, Apt.

NIP. 19501126 197903 1 002

Pada tanggal Juli 2010

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya sehingga skripsi yang berjudul "**Pengaruh Lama Fermentasi Soyghurt dengan *Lactobacillus acidophilus* Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Tikus Putih *Rathus novergicus***"

Berkat dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu dengan tulus penulis menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Prof. Dr. M. Natsir Djide, MS, Apt. selaku pembimbing utama, Bapak Drs. H. Kus Haryono, MS, Apt. selaku pembimbing pertama penulis yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan petunjuk dan menyumbangkan pikiran dalam membimbing penulis mulai saat perencanaan hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dra. Nursiah Hasyim CES selaku penasehat akademik, Dekan Fakultas Farmasi UNHAS Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt. beserta seluruh staf serta bapak Dr. M. Natsir Djide, Apt. selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi dan staf laboratorium Haslia, S.Si. dan Dewi atas segala fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan penelitian ini.

Terkhusus buat sahabat-sahabatku Sulastris Malino, Diana Tarukan, Liberthin Novia Pakanan, Husnah S.,Fitriani Iskandar dan seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2005 tanpa terkecuali. Terima kasih atas bantuannya baik dukungan dan iringan doanya selama ini, semoga apa yang kita cita-citakan tercapai dan sukses selalu.

Akhirnya semua ini tiada artinya tanpa dukungan moril dari kedua orang tua tercinta ayahanda Perdy Tikupasang dan Ibunda Norfi Taula'bi', Kakakku Charolin Tikupasang dan adikku Rapang Tikupasang. Terima kasih atas bantuan dan doanya serta pengertiannya selama ini.

Akhir kata semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi pengembangan dan ilmu pengetahuan.

Makassar, Mei 2010

Stefani Tikupasang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengaruh lama fermentasi soyghurt dengan menggunakan *Lactobacillus acidophilus* terhadap penurunan kadar kolesterol darah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lama fermentasi dalam pembuatan soyghurt yang paling besar persentasi penurunan kolesterolnya dalam menurunkan kolesterol. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 12 ekor tikus putih jantan yang terbagi dalam 4 kelompok, terdiri dari 3 ekor tiap kelompok. Masing-masing kelompok diberi diet kolesterol tinggi selama 14 hari. Satu kelompok sebagai kontrol negatif diberi air minum biasa dan 3 kelompok perlakuan yang diberi soyghurt. Fermentasi 12 jam, 24 jam, dan 48 jam. Selama 7 hari. Pengukuran kadar kolesterol total darah dilakukan pada awal perlakuan, hari ke 15 setelah pemberian diet kolesterol tinggi dan hari 22 setelah pemberian soyghurt dengan menggunakan alat fotometer. Analisis statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan F hitung lebih besar dari F tabel 5% dan 1%. Dilanjutkan dengan uji BNJD diketahui bahwa pemberian soyghurt dengan lama fermentasi 12 jam, 24 jam, dan 48 jam berbeda sangat nyata terhadap kontrol negatif terhadap penurunan kadar kolesterol darah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)

ABSTRACT

A study about effect of soyghurt fermentation duration by using *Lactobacillus acidophilus* on the decreasing blood cholesterol level has been conducted. The study was aimed to determine fermentation duration in making soyghurt which has the biggest percentage of its cholesterol decrease to lower cholesterol. The study was carried out by using 12 male-white rats which was divided into 4 groups, consisting of 3 rats of each group. Each group were given diet of higher cholesterol for 14 days. One group as a negative control was given an usual drinking water and 3 groups of treatment were given fermentation soyghurt of 12 hours, 24 hours, and 48 hours for 7 days. Cholesterol level measurement of total blood was conducted at initial treatment, 15th-day treatment after higher cholesterol diet was given and 22nd-day after soyghurt was given by using photometer device. Statistical analysis by complete random design (CRD) showed account F is bigger than F table of 5% and 1 %. Of advanced test of BNJD, it was known that soyghurt feeding by fermentation duration of 12 hours, 24 hours, and 48 hours were different manifestly on decrease of blood cholesterol level of male-white rat (*Rattus norvegicus*).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Kolesterol.....	3
II.1.1 Kegunaan Kolesterol.....	4
II.1.2 Sintesis Kolesterol	4
II.1.3 Pengangkutan Kolesterol.....	5
II.1.4 Jenis-jenis lipoprotein.....	6
II.1.5 Eksresi Kolesterol.....	8
II.1.6 Pengukuran Kadar Kolesterol.....	9
II.2 Kacang Kedelai.....	10
II.2.1 UraianTanaman Kedelai.....	14
II.2.1.2 Sistematika.....	14

II.2.1.2.Tata Nama Tanaman	14
II.2.1.3 Morfologi.....	15
II.2.1.4 Kandungan Kimia.....	17
II.2.1.5 Kegunaan.....	17
II.3 Soyghurt.....	17
II.3.1 Uraian Soyghurt.....	17
II.3.2 Manfaat Soyghurt bagi kesehatan.....	19
II.4 Bakteri Asam Laktat.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
III.1. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	23
III.2. Cara kerja.....	23
III.2.1 Sterilisasi alat.....	23
III.2.2 Peremajaan Bakteri.....	24
III.2.3 Pembuatan Soyghurt.....	24
III.3 Pengujian Penurunan Kolesterol pada tikus putih	24
III.3.1 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji.....	24
III.3.2 Pembuatan makanan yang mengandung kolesterol	25
III.3.3 Perlakuan Terhadap Hewan uji.....	25
III.3.4 Pengambilan Contoh darah Hewan Uji.....	26
III.3.4 Pengukuran Kadar Kolesterol Darah	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
IV.1. Hasil Penelitian.....	28
IV.2. Pembahasan.....	29

BAB V PENUTUP	32
V.1. Kesimpulan.....	32
V.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Komposisi Karbohidrat Kedelai.....	12
II Kadar Kolesterol Darah Total Tikus Putih Jantan Setelah Pemberian Soyghurt.....	36
III Perhitungan Stastika Data Penurunan Kadar Kolesterol.....	37
IV Hasil Analisis Persentase Penurunan Kadar Kolesterol..... Darah	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Rumus Struktur Senyawa Kolesterol.....	3
II Soyghurt.....	44
III Histogram Kadar Kolesterol Darah Total.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
1. Contoh Analisis Statistik Kadar Kolesterol Tikus Putih Jantan Setelah Pemberian Soyghurt.....	38
2. Skema kerja.....	46

BAB I

PENDAHULUAN

Salah satu produk olahan kedelai yang diolah secara fermentasi adalah yoghurt susu kedelai atau disebut soyhgurt. Bahan baku utama dari pembuatan soyhgurt ini adalah susu kedelai yang diperoleh dengan cara perendaman kacang kedelai, penggilingan, dan penyaringan. Komposisi gizi dari susu kedelai hampir mendekati kandungan gizi susu sapi (1).

Soyhgurt merupakan suatu produk hasil fermentasi . Jenis bakteri yang biasa digunakan adalah *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus* dari susu kedelai. Menurut Christianti, fermentasi dengan menggunakan *Lactobacillus acidophilus* pada pembuatan soyhgurt akan menghasilkan nilai pH yang lebih rendah dibandingkan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. Pertumbuhan bakteri asam laktat dalam usus halus memanfaatkan sejumlah kolesterol sebagai bahan dalam pembentukan membran sitoplasma sehingga membantu mengurangi kadar kolesterol (1,2,3).

Fermentasi merupakan proses oksidasi biologi dalam keadaan anaerobik dilakukan oleh mikroorganisme fakultatif atau mikroorganisme indifferent. Dalam proses fermentasi, lama fermentasi memegang peranan

penting ,karena waktu tersebut dapat mempengaruhi sintesis sejumlah hasil metabolisme suatu mikroorganisme (4).

Kolesterol adalah salah satu jenis lemak yang terdapat di dalam tubuh. Zat yang bentuknya lembut dan mirip lilin ini diperlukan untuk membentuk dinding sel, sejumlah hormon, dan berbagai jaringan tubuh. Kolesterol yang kita butuhkan secara normal diproduksi sendiri dalam jumlah yang tepat , namun kolesterol juga dapat meningkat jika kita sering mengonsumsi dengan kadar lemak hewan tinggi (otak sapi, daging merah, seafood, kuning telur, dll) atau makanan cepat saji (5,6).

Kolesterol yang berlebihan akan tertimbun di dalam dinding pembuluh darah, dan membentuk timbunan yang mengganggu aliran darah serta mengeraskan dinding pembuluh darah sehingga pembuluh darah tidak dapat mengembang atau mengerut sesuai dengan kebutuhan. Hal ini akan menjadi cikal bakal terjadinya penyakit jantung atau stroke (6).

Sehubungan dengan hal tersebut maka timbul permasalahan yaitu apakah waktu fermentasi pada pembuatan soyghurt berpengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan lama fermentasi dalam pembuatan soyghurt yang paling besar persentase penurunan kolesterolnya dalam menurunkan kolesterol.

BAB II

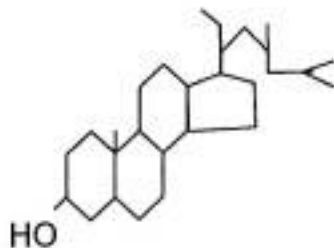
TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Kolesterol (5,10)

Kolesterol adalah salah satu jenis lemak yang terdapat di dalam tubuh. Zat yang bentuknya lembut dan mirip lilin ini diperlukan untuk membentuk dinding sel, sejumlah hormon, dan berbagai jaringan tubuh. Meskipun sangat diperlukan, tetapi jumlah kolesterol yang tinggi dalam darah adalah faktor resiko terjadinya penyakit jantung koroner. Penyakit jantung koroner merupakan suatu gangguan jantung sebagai akibat kurangnya aliran darah melalui pembuluh darah koronaria untuk mencukupi kebutuhan otot jantung.

Kolesterol terdapat dalam diet semua orang ,dan dapat diabsorpsi dari saluran pencernaan masuk limfe usus. Kolesterol juga mampu membentuk ester dengan asam lemak, kira-kira 70% kolesterol plasma berada dalam bentuk ester kolesterol .

Struktur kolesterol dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1 . Rumus struktur kolesterol

II.1.1 Kegunaan Kolesterol (2,11)

Kolesterol sebenarnya merupakan salah satu komponen lemak, yang merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalor paling tinggi, juga membentuk dinding sel dalam tubuh. Kolesterol juga merupakan bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid. Selain itu juga memproduksi asam dan vitamin D.

II.1.2 Sintesis Kolesterol (8,12)

Kolesterol dibentuk melalui asetat yang diproduksi dari nutrient dan energi beserta hasil metabolisme lainnya. Disamping kolesterol, juga diproduksi energi. Asam lemak akan menjadi lemak tubuh didalam proses metabolisme energi. Apabila sumber energi berlebihan, maka mengakibatkan pembentukan asetat sebagai perantara juga berlebih, dan lemak tubuh akan bertambah. Demikian juga pembuatan kolesterol, sehingga pada mereka yang mengalami kegemukan akan membentuk kolesterol lebih banyak 20 % dari berat badan normal.

Sintesis kolesterol dalam tubuh berlangsung dalam sitoplasma dan mitokondria dari Asetil-koenzim A. Proses ini terdiri dari 5 tahap yaitu :

1. Sintesis mevalonat, yang merupakan senyawa enam karbon, disintesis dari Asetil-koenzim A.
2. Mevalonat membentuk unit isoprenoid yang aktif yaitu isopentil pirofosfat.

3. Enam unit isopentenil pirofosfat berkondensasi membentuk zat antara skualene.
4. Skualene diubah menjadi kolesterol.
5. Lanosterol diubah menjadi kolesterol.

Dalam keadaan normal, kolesterol disintesis dalam tubuh sebanyak dua kali dari kadar kolesterol di dalam makanan yang dimakan. Kolesterol yang disintesis diubah menjadi jaringan, hormon, dan vitamin yang kemudian beredar ke dalam tubuh melalui darah. Tetapi ada juga kolesterol yang kembali ke dalam hati untuk diubah menjadi asam empedu dan garamnya. Hasil sintesis kolesterol disimpan di dalam jaringan tubuh .

II.1.3 Pengangkutan Kolesterol (7,13)

Lipid darah utama terdiri atas kolesterol, trigliserida, asam lemak bebas, dan fosfolipid, yang semuanya tidak dapat larut dalam darah. Oleh karena itu, kolesterol diangkut sebagai senyawa kompleks dengan protein transport yang disebut lipoprotein. Senyawa kompleks ini dapat bercampur baik dengan darah.

Lipid darah diangkut dengan 2 cara yaitu melalui jalur eksogen dan jalur endogen .

A. Jalur eksogen

Trigliserida dan kolesterol yang berasal dari makanan dalam usus dikemas sebagai kilomikron. Kilomikron ini akan diangkut dalam saluran limfe

lalu ke dalam darah melalui melalui duktus torasikus. Di dalam jaringan lemak, trigliserida dalam kilomikron mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang terdapat pada permukaan sel endotel sehingga akan dihasilkan asam lemak dan kilomikron reman. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk ke dalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali (cadangan) atau dioksidasi (energi).

B. Jalur endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk *very low density lipoprotein* (VLDL) yang kaya trigliserida dan mengalami hidrolisis dalam sirkulasi oleh lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi partikel lipoprotein yang lebih kecil , yaitu *intermediate density lipoprotein* (IDL) dan *low density lipoprotein* (LDL). LDL merupakan lipoprotein yang mengandung kolesterol paling banyak (60-70%). LDL mengalami katabolisme melalui reseptor seperti diatas dan jalur non reseptor. Jalur katabolisme reseptor dapat ditekan oleh produksi kolesterol endogen.

II.1.4 Jenis-jenis lipoprotein (7,15)

Lipoprotein adalah suatu ikatan yang larut dalam air dengan berat molekul yang tinggi, terdiri dari lemak (kolesterol, trigliserida, dan fosfolipid) dan protein yang khusus dapat mengikat protein (apo-protein). Dengan elektroforesis, lipoprotein dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

1. Kilomikron

Lipoprotein dengan berat molekul terbesar ini lebih dari 80% komponennya terdiri dari trigliserid yang berasal dari makanan dan kurang dari 5% kolesterol ester. Kilomikron membawa trigliserid dari makanan ke jaringan lemak dan otot rangka, juga membawa kolesterol makanan ke hati.

2. Lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL)

Lipoprotein ini terdiri dari 60 % trigliserid (endogen) dan 10 -15% kolesterol . Lipoprotein ini dibentuk dari asam lemak bebas di hati.

3. Lipoprotein densitas sedang (IDL)

IDL ini kurang mengandung trigliserid (30%), lebih banyak kolesterol dan relatif lebih banyak mengandung apoprotein B dan E. IDL adalah zat perantara yang terjadi sewaktu VLDL dikatabolisme menjadi LDL, tidak terdapat dalam kadar yang besar kecuali bila terjadi hambatan konversi lebih lanjut.

4. Lipoprotein densitas rendah (LDL)

LDL merupakan lipopeotein pengangkut kolesterol terbesar pada manusia (70% total). Partikel LDL mengandung trigliserid sebanyak 10% dan kolesterol 50%. LDL merupakan metabolit VLDL , fungsinya membawa kolesterol ke jaringan perifer (untuk sintesis membrane plasma dan hormon steroid) .

5. Lipoprotein densitas tinggi (HDL)

Komponen HDL ialah 13% kolesterol, kurang dari 5% trigliserid dan 50% protein. HDL penting untuk bersihan trigliserid dan kolesterol, dan untuk transport serta metabolisme ester kolesterol dalam plasma. HDL berfungsi mengangkut kolesterol dari jaringan perifer ke hati, sehingga penimbunan kolesterol di perifer berkurang.

II.1.5. Eksresi Kolesterol (12)

Sekitar 1g kolesterol dikeluarkan dari dalam tubuh setiap harinya. Kurang lebih separuhnya dieksresikan ke dalam feses setelah sebelumnya diubah menjadi asam empedu. Sisanya akan dieksresikan sebagai kolesterol. Sebagian besar kolesterol yang bahwa dieksresikan ke dalam empedu akan diserap kembali dan diyakini bahwa sekurang-kurangnya sebagian kolesterol merupakan bagian senyawa strol feses yang berasal dari mukosa intestinal. Koprostanol merupakan sterol utama di dalam feses, senyawa ini dibentuk oleh flora bakteri yang ada dalam usus besar. Sejumlah besar eksresi garam empedu akan diserap kembali ke dalam sirkulasi porta, diambil oleh hati, dan dieksresikan kembali ke dalam empedu. Garam empedu yang tidak diserap kembali, ataupun derivatnya dieksresikan ke dalam feses .

II.1.6 Pengukuran Kadar Kolesterol Total Darah (7,16)

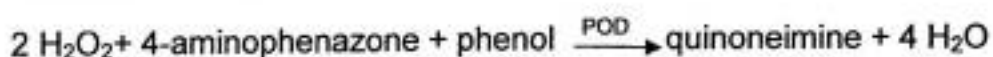
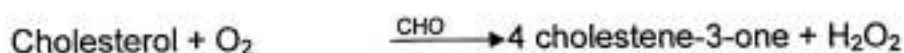
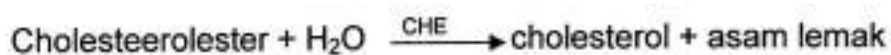
Pengukuran terhadap kadar kolesterol total darah meliputi pengukuran kolesterol bentuk ester dan bentuk bebas. Dalam serum atau plasma darah, dua pertiga dari kolesterol total darah terdapat dalam bentuk ester dan selebihnya dalam bentuk kolesterol bebas. Pengukuran kolesterol dapat

dilakukan dengan cara : Metode Reaksi Enzimatik-Kolorimeter dengan Lipid Clearing Factor (LCF).

Kolesterol diukur setelah hidrolisa enzimatik dan oksidasi, indikator quinoneimine dibentuk dari hidrogen peroksidase dan 4-aminophenazone dalam phenol dan peroxidase.

Prinsipnya adalah hidrolisa terhadap kolesterol bentuk ester yang terdapat dalam serum dengan bantuan enzim kolesterolesterase membentuk kolesterol bebas dan asam lemak bebas. Selanjutnya oksidasi kolesterol bebas yang dikatalisis oleh enzim kolesterol oksidase membentuk 4-kolestene-3-one dan hidrogen peroksida, dan dengan adanya suatu system indikator akan membentuk senyawa berwarna yang dapat ditentukan secara fotometri.

Prinsip reaksinya sebagai berikut :



Komposisi reagen :

- | | |
|---------------------------|-------------|
| - Buffer fosfat (pH 6,5) | 100 mmol/l |
| - 4-aminophenazone | 0,25 mmol/l |
| - Phenol | 5 mmol |
| - Peroxidase | > 5 KU/l |
| - Cholesteolesterase | > 150 U/l |

- Natrium azida 0,25 %

Komposisi standar kolesterol :

- Kolesterol 200 mg/dl atau 5,17 mmol/l

Reagen stabil sampai tanggal kadaluarsa, bahkan setelah dibuka bila disimpan pada suhu 2 – 8 °C . Reagen yang dibuka stabil selama 2 minggu pada suhu 15-25°C . Hindari kontaminasi

Pemeriksaan kolesterol :

- Panjang gelombang : 500 nm, Hg 546 nm
- Celah optic : 1 cm
- Suhu : 20-25°C atau 37°C
- Pengukuran : terhadap blanko reagen

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

II.2 Kacang kedelai (17)

Menurut para ahli botani, kedelai adalah tanaman yang berasal dari Manchuria dan sebagian Cina, dan terdapat beberapa jenis kedelai liar yang tergolongkan dalam jenis *Glycine ussuriensis*. Kedelai yang dikenal sekarang termasuk dalam suku Leguminosae, marga *Glycine* dan jenis *max*, sehingga

nama latinnya dikenal sebagai *Glycine max* (L). Merr. Saat ini kedelai merupakan salah satu tanaman multiguna karena bisa digunakan sebagai pangan, pakan, maupun bahan baku berbagai industri manufaktur dan olahan. Dewasa ini pola konsumsi masyarakat bergeser dari bahan makanan hewani ke bahan makanan nabati. Hal ini terjadi karena masyarakat berusaha menghindar dengan makanan berkolesterol tinggi setelah diketahui adanya korelasi yang positif antara penyakit jantung koroner dengan kadar kolesterol tinggi pada serum darah. Bahan makanan hewani banyak mengandung kolesterol sedangkan bahan makanan nabati tidak demikian, terutama kacang kedelai .

Kedelai mengandung karbohidrat sekitar 35% dari kandungan karbohidrat tersebut hanya 12-14% saja yang dapat digunakan tubuh biologis. Karbohidrat pada kedelai terdiri dari golongan oligosakarida dan polisakarida. Golongan oligosakarida terdiri dari sukrosa, stakiosa, dan raffinosa yang larut air. Sedangkan golongan polisakarida terdiri dari arabinogalaktan dan bahan-bahan selulosa yang tidak larut dalam air alkohol. Jenis dan jumlah karbohidrat dalam biji kedelai seperti tabel 1 :

Tabel 1. Komposisi Karbohidrat Kedelai

Komponen	Jumlah (%biji utuh)
Selulosa	40,0
Hemiselulosa	15,0
Stakhiosa	3,8
Raffinosa	1,1
Sukrosa	5,0
Gula Lainnya	Sedikit

Kedelai mengandung senyawa yang berguna seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral, juga serat kedelai. Ternyata pada kedelai terdapat juga senyawa anti gizi dan senyawa penyebab off-flavor (penyimpangan cita rasa dan aroma pada produk olahan kedelai). Diantara senyawa anti gizi yang sangat mempengaruhi mutu produk olahan kedelai adalah antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, oligosakarida penyebab flatulensi (timbulnya gas dalam perut hingga menyebabkan perut menjadi kembung). Sedangkan senyawa penyebab off-flavor pada kedelai adalah glukosida, saponin, estrogen, dan senyawa penyebab alergi. Dalam pengolahan bahan-bahan tersebut harus dihilangkan atau dinaktifkan, sehingga dihasilkan produk olahan kedelai dengan mutu terbaik dan aman dikonsumsi oleh manusia (23).

Masalah utama dalam pengolahan kedelai adalah terdapatnya senyawa anti gizi dan senyawa off-flavor (menimbulkan bau langu, rasa pahit dan rasa kapur). Kehadiran kedua kelompok senyawa tersebut dalam produk olahan kedelai menyebabkan mutunya menjadi rendah atau bahkan tidak layak dikonsumsi oleh manusia. Cara yang dapat dilakukan untuk menghilangkan bau langu yaitu :

- a. Menggunakan air panas (suhu 80-100°C) pada saat penggilingan kedelai.
- b. Merendam kedelai dalam air panas (suhu 80°C) selama 10-15 menit, sebelum kedelai digiling.

Produk olahan kedelai dapat diklasifikasikan menjadi 2 kelompok yaitu nonfermentasi dan makanan terfermentasi. Makanan nonfermentasi dapat berupa hasil pengolahan tradisional yang terdapat dan berpotensi dipasarkan dalam negeri adalah tempe, kecap tauco, sedangkan produk nonfermentasi dari hasil industri tradisional adalah tahu dan kembang tahu. Sedangkan produk/makanan terfermentasi yang merupakan hasil pengolahan industri modern diantaranya yoghurt kedelai (soyghurt) dan keju kedelai (soycheese).

II.2.1 Uraian Tanaman Kedelai

II.2.1.1 Sistematika (18,19)

- Regnum : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Anak divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Bangsa : Polypetales
- Suku : Leguminosae
- Anak Suku : Papilionoideae
- Marga : Glycine
- Jenis : *Glycine max* L. Merrill

II.2.1.2 Tata Nama Tanaman (21)

- Sinonim : *soja max piper, glycine soja Benth*
- Nama dagang : Kedelai

- Nama asing : soja boom, soja bohe, Soybean
- Nama daerah :
- Sumatera : Kacang bulu, kacang rimang (minangkabau), retak Mejong (Lampung)
 - Jawa : Kacang bulu, kedelai, kacang jepun (Sunda), dekemen, dele, kedungsul (jawa), Khadele (Madura)
 - NTT & NTB : Kedele, kacang jepun (Bali), lebei bawad (Sasak), Lawui (Bima)
 - Sulawesi : Srupapa titak, dele (Minahasa), kadalle (Bugis/Makassar)
 - Maluku : Pue mon, gadelai (Halmahera), kadale (Ternate/Tidore)

II.2.1.3 Morfologi (18,19)

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) adalah tanaman semusim yang tumbuhnya tegak dan bercabang berupa semak berumur 1 tahun dengan tinggi 0,2-0,6 meter, Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen

utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal.

Batang berbentuk persegi dengan berambut coklat yang menjauhi batang atau mengarah ke bawah dapat berwarna hijau atau ungu. Batang sedikit berkayu dengan cabang yang tumbuh secara berselang-seling pada batang utama.

Poros daun dengan tangkai 6-19 cm. Anak daun oval bulat telur atau memanjang, tetapi rata, kedua belah sisi berambut, 3-15 kali 2-7,5 cm. Daun majemuk yang terdiri dari 3 helai anak daun dengan bentuk runcing atau tumpul. Bunga dalam berkas atau tandan, berkas duduk atau setinggi-tingginya bertangkai panjangnya mencapai 3 cm, bagian yang mendukung bunga 0,5-2,0 cm, anak tungkai bunga Sangat pendek.

Kelopak setinggi 5-7 mm berambut panjang dan bertaju 5, dimana tajunya sempit dan runcing. Berbunga kupu-kupu yang terdiri dari 5 daun mahkota, 10 benang sari diantaranya bersatu pada bagian pangkal membentuk seludang, mengelilingi putik. Mahkota putih dan lila bendera lepas atau mudah lepas, yang lainnya melekat.

Bakal buah berambut rapat. Buah kedelai disebut polongan berkas atau tandan 1-4, mengarah ke bawah 3-4,5 kali 0,8-1,2 cm, bertangkai

pendek di atas sisa kelopak, pipih sekali dengan beberapa sekat antara selaput. Biji berbentuk bulat telur yang berwarna kuning keputihan dan berakar tunggang yang berwarna putih kekuningan. Kebanyakan varietas kedelai adalah berbulu pada batang cabang, daun dan polongannya lebat, kadar lemak dan warna bulunya tergantung dari masing-masing varietasnya.

II.2.1.4 Kandungan kimia (18,20,21)

Protein (85-95% globulin), lemak (asam lemak, lesitin, sepalin dan lipositol), karbohidrat, vitamin (A, B1, B2, C, E, K, piridoksin dan niasin), mineral (Ca, Na, P, dan zat besi), serat, α -sitosterol, saponin dan flavanoid.

II.2.1.5 Kegunaan (21)

Kedelai dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar kolesterol darah, mengurangi resiko penyakit kanker, jantung koroner, osteoporosis, antioksidannya untuk penuaan dini dan gangguan menopause.

II.3 Soyghurt

II.3.1 Uraian Soyghurt (17,22)

Soyghurt adalah susu (sari) kedelai yang difermentasikan oleh campuran simbiotik dua tipe bakteri asam laktat yang tidak berbahaya yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (1:1). Jika

digunakan bersama, maka kecepatan produksi asam lebih tinggi bila dibandingkan dengan menumbuhkan kedua asam laktat lainnya yaitu *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Leuconostoc devtranicum* .

Dipandang dari segi gizi, susu kedelai yang dibuat dengan kadar protein 3% mempunyai nilai gizi mendekati susu sapi. *Protein Efisiensi Ratio* (PER) susu kedelai adalah 2,3 sedangkan PER susu sapi adalah sebesar 2,5. Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi.

Proses pembuatan soyghurt yaitu susu kedelai dipasteurisasi pada suhu 80-90°C selama 30 menit (atau pada 100°C selama 20 menit), dan ditambah sumber gula (glukosa, sukrosa, fruktosa, laktosa atau susu skim) sebanyak 4-5%. Gelatin sering ditambahkan sebanyak 0,5-1,5% untuk menjaga agar soyghurt stabil dan baik teksturnya. Kemudian didinginkan sampai 43-45°C.

Inokulasikan kultur starter campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (1:1) sebanyak 5% dari volume susu kedelai. Inkubasi pada suhu 45°C, 3-4 jam atau pada suhu kamar selama 12 jam. Hasilnya merupakan soyghurt yang selanjutnya dapat didinginkan pada suhu 2°C atau dipasteurisasi pada suhu 65°C selama 30 menit .

II.3.2 Manfaat Soyghurt bagi Kesehatan (20,23,24)

Soyghurt merupakan produk serbaguna yang menyehatkan karena kaya nutrien, mengandung protein, vitamin, berbagai mineral penting, asam laktat dan flavonoid (isoflavon). Kandungan tersebut mempunyai berbagai manfaat dalam bidang kesehatan yaitu mengatasi intoleransi terhadap laktosa, mencegah diare, sembelit, kanker, hipertensi, menurunkan kolesterol, menormalkan komposisi saluran pencernaan setelah pengobatan, peningkatan kekebalan tubuh, dapat menghambat perkembangan beberapa sel kanker, gangguan menopause, juga digunakan dalam bidang kosmetik .

Soyghurt mengandung bakteri asam laktat, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri asam laktat membentuk koloni dan menciptakan lingkungan dalam saluran pencernaan sedemikian rupa sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri pathogen yang masuk ke tubuh. Karena dapat mencegah diare yang disebabkan bakteri pathogen .

Bakteri asam laktat juga dapat mencegah infeksi saluran kemih, mengurangi resiko timbulnya kanker atau tumor saluran pencernaan dan organ lain, menurunkan kadar kolesterol serum darah, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, merangsang terbentuknya sistem imun, membantu penderita lactose intolerance dalam mengkonsumsi susu, dan memperlancar buang air besar. Sebab, bakteri asam laktat yang hidup dalam produk

fermentasi susu menekan pertumbuhan bakteri lain di dalam saluran pencernaan .

Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan menurunkan kolesterol darah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Lactobacillus sp*, dapat menyerang kolesterol di dalam saluran pencernaan hewan percobaan. Penelitian lain pada beberapa orang yang mengkonsumsi yoghurt secara teratur dalam jumlah dan waktu tertentu juga menunjukkan hasil yang serupa. Hasilnya jumlah kolesterol di dalam serum darah menurun.

II.4 Bakteri Asam laktat (9,25,26,27)

Bakteri asam laktat termasuk dalam kelompok bakteri "baik" bagi manusia dan umumnya memenuhi status GRAS (*Generally Recognized As Safe*) yaitu aman bagi manusia. Kelompok bakteri ini tidak membusukkan protein, dan dapat memetabolisme berbagai jenis karbohidrat secara fermentatif menjadi asam laktat sehingga disebut bakteri asam laktat (31).

Bakteri asam laktat yang terlibat dalam fermentasi terdiri dari 2 kelompok besar yang berbeda yaitu bakteri asam laktat yang habitatnya pada tanaman dan bakteri asam laktat dengan habitat susu. Produk fermentasi nabati yang melibatkan bakteri asam laktat di antaranya adalah pikel buah dan sayuran, minuman beralkohol dan produk fermentasi kedelai sedangkan produk fermentasi susu di antaranya adalah yogurt, keju .

Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora, tidak mempunyai sitokrom, aerotoleran, anaerobik sampai mikroaerofilik, membutuhkan nutrisi yang kompleks seperti asam amino, vitamin (B₁, B₂, B₁₂, dan biotin), purin dan pirimidin. Kondisi keasaman bakteri asam laktat adalah pada kisaran pH sekitar 4,0 – 5,0.

Bakteri asam laktat terdiri dari empat genus yaitu :

1. *Lactobacillus*, bakteri berbentuk batang, gram positif dan sering membentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya.
2. *Leuconostoc*, bakteri gram positif berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek.
3. *Pediococcus*, bakteri ini adalah gram positif berbentuk bulat, khususnya terdapat berpasangan atau berempat (tetrads).
4. *Streptococcus*, bakteri gram positif, berbentuk bulat (coccus) yang terdapat sebagai rantai .

Bakteri asam laktat dapat dibagi dalam 2 kelompok yaitu homofermentatif dan heterofermentatif.

A. Homofermentatif

Pada kelompok ini, hampir seluruh gula diubah menjadi asam laktat, asam piruvat langsung diubah menjadi asam laktat .

B. Heterofermentatif

Pada kelompok ini , selain asam laktat terbentuk pula karbondioksida serta asam asetat. Dalam hal ini, sebagian asam piruvat diubah menjadi asam laktat. Dalam hal ini, sebagian asam piruvat diubah menjadi astaldehid dan karbondioksida. Asetaldehid kemudian sebagian tereduksi menjadi etil alcohol dan sebagian teroksidasi menjadi asam asetat .

Uraian umum bakteri yang digunakan :

Divisi	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Sub bangsa	: Eubacterinae
Suku	: Lactobacillaceae
Marga	: Lactobacillus
Spesies	: <i>Lactobacillus acidophilus</i>

Bakteri ini berbentuk batang dengan ujung bulat, umumnya berukuran 0,6-0,9 x 1,5-6 μm . Terdapat dalam keadaan tunggal atau berpasangan dan dalam rantai pendek. Tumbuh baik pada suhu 37-45°C, anaerob fakultatif, katalase negatif.

BAB III

METODE PENELITIAN

II.1 Alat dan Bahan yang digunakan

II.1.1 Alat yang digunakan

Blender , botol semprot, erlenmeyer (pirex), gelas piala (pirex), gelas ukur (pirex), inkubator (mimmert), fotometer, kandang tikus, kain kasa, mikropipet, mouth block, neraca analitik (camry), ose, oven, autoklaf, sentrifuge, spoit oral, spoit 1 ml, spoit 5 ml, timbangan hewan.

II.1.2 Bahan yang digunakan

Agar, air suling, Alkohol 70%, *Lactobacillus acidophilus*, ekstrak daging, ekstrak ragi, gelatin, glukosa, kacang kedelai (*Glycine max* Linn), kalium dihidrogen fosfat, magnesium sulfat, mangan sulfat, natrium asetat, pepton, ,triamonium sitrat.

Hewan uji yang digunakan adalah Tikus Putih (*Rathus norvegicus*)

II.2 Cara kerja

II.2.1 Sterilisasi Alat

Alat yang akan digunakan (tabung reaksi, cawan petri, labu) yang masih baru digodok dalam larutan Na_3PO_4 (Tri Natrium Pospat) 1 % sampai mendidih beberapa menit , sedangkan alat-alat yang telah dipakai terlebih dahulu disterilkan dalam autoklaf pada tekanan 2 atm pada suhu 121°C , kemudian dicuci dengan air sampai bersih dan rendam larutan HCl 1,0%

selama 24 jam untuk melarutkan sisa fosfat pada gelas, cuci kembali dengan air kemudian bilas dengan air suling, dikeringkan dalam oven atau langsung dengan sinar matahari. Alat-alat logam disterilkan dengan cara dipijarkan menggunakan lampu spritus. Alat-alat plastik disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit.

II.2.2 Peremajaan Bakteri

Bakteri *Lactobacillus acidophilus* diremajakan dengan cara menginokulasikan secara aseptis 1 ose biakan bakteri masing-masing pada medium MRSA, diinkubasikan pada suhu 37° selama 1 x 24 jam.

II.2.3 Pembuatan Soyghurt

Kacang kedelai (*Glycine max* Linn) sebanyak 100 g direndam dalam air selama 8 jam kemudian dicuci dan direbus dengan 800 ml air. Kacang kedelai yang sudah direbus diblender dengan sisa air rebusan dan disaring dengan menggunakan kain kasa untuk mendapatkan sari kedelai. Sari kedelai kemudian ditambahkan glukosa sebanyak 10 % dan gelatin 1 %, kemudian dipasteurisasi pada suhu 90°C selama 30 menit , kemudian diinokulasikan *Lactobacillus acidophilus*, di bagi menjadi 3 bagian, dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 12, 24, dan 48 jam.

II.3 Pengujian Penurunan kolesterol pada Tikus putih

II.3.1 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) berbadan sehat, berumur 3 bulan dengan bobot badan 100-200 g

II.3.2 Pembuatan Makanan yang Mengandung Kolesterol Tinggi

Makanan untuk meningkatkan kadar kolesterol tikus mengandung kuning telur 5%, lemak kambing 10%, minyak goreng 1%, dan makanan biasa hingga 100%

II.3.3 Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Tikus putih yang akan digunakan dikarantina terlebih dahulu dalam kandang untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan dipuaskan selama 18 jam tetapi diberi air minum. Tikus putih kemudian dibagi dalam beberapa kelompok yaitu :

A. Kelompok Kontrol Negatif

Sebelum diberi perlakuan, dilakukan pengukuran kadar kolesterol darah awal tikus putih serta penimbangan bobot badan. Tikus diberi diet kolesterol tinggi selama 14 hari, lalu diambil darahnya untuk mengukur kenaikan kadar kolesterol darahnya. Setelah itu selama 7 hari selanjutnya tikus diberi

makanan dan air minum biasa lalu diambil darahnya untuk mengukur kadar kolesterol darahnya

B. Kelompok Perlakuan

Sebelum diberi perlakuan, dilakukan pengukuran kadar kolesterol darah awal terhadap semua tikus putih. Tikus diberi diet kolesterol selama 14 hari, lalu diambil darahnya untuk mengukur kenaikan kadar kolesterol darahnya serta penimbangan bobot badan. Setelah itu selama 7 hari selanjutnya tikus diberi secara oral soyghurt satu kali sehari, dengan pembagian kelompok perlakuan sebagai berikut :

1. Kelompok II, diberi soyghurt A yang difermentasikan selama 12 jam
2. Kelompok III, diberi soyghurt B yang difermentasikan selama 24 jam
3. Kelompok IV, diberi soyghurt C yang difermentasikan selama 48 jam

Setelah perlakuan diatas , darah tikus kembali diambil dan diukur untuk menentukan kadar kolesterolnya.

II.3.4 Pengambilan Contoh Darah Hewan Uji

Pengambilan contoh darah hewan uji dilakukan dari vena ekor hewan uji sebanyak 1 ml dengan menggunakan jarum spoit 1 ml selanjutnya ditampung dalam tabung centrifuge.

II.3.5 Pengukuran Kadar Kolesterol Darah

Darah tikus yang diperoleh disentrifus dengan kecepatan 4000-6000 rpm selama 10 menit untuk mendapatkan serum darah. Kadar kolesterol darah total tikus ditentukan dengan menggunakan alat Fotometer 5010 pada panjang gelombang 500 nm, celah optik 1 cm, dan suhu 37°C.

Prinsip pengukurannya yaitu hidrolisa terhadap kolesterol bentuk ester yang terdapat dalam serum dengan bantuan enzim kolesterolesterase bebas dan asam lemak bebas. Selanjutnya oksidasi kolesterol bebas yang dikatalisis oleh enzim kolesterol oksidase membentuk 4-koleseten-3-one dan hidrogen peroksida, dan dengan adanya suatu sistem indikator akan membentuk senyawa berwarna yang dapat ditentukan secara fotometri.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Hasil pengukuran kadar kolesterol total darah tikus putih jantan pada hari ke-0, ke-15, dan hari ke-22, dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel II. Penurunan Kolesterol Rata-rata dari Soyghurt

Perlakuan	Jumlah Hewan Coba	Kadar Rata-rata Kolesterol Darzah (mg/dl)			Persentase Kenaikan Kolesterol (%)	Persentase Rata-rata Penurunan Kolesterol (%)
		Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-22		
Kontrol (-)	3	82	149	135,667	81,70	8,95
Soyghurt A	3	90	158,667	119,667	76,30	24,58
Soyghurt B	3	76	155,333	115,333	104,39	25,75
Soyghurt C	3	66,333	150,333	97,333	126,63	35,26

Keterangan :

Soyghurt A : Soyghurt fermentasi selama 12 jam

Soyghurt B : Soyghurt fermentasi selama 24 jam

Soyghurt C : Soyghurt fermentasi selama 48 jam

IV.2 Pembahasan

Soyghurt merupakan yoghurt yang dibuat dari susu kedelai atau fermentasi kacang kedelai oleh bakteri asam laktat (BAL) . Penelitian bertujuan untuk menentukan lama fermentasi soyghurt yang paling besar persentase penurunan kolesterolnya dalam menurunkan kolesterol.

Pembuatan soyghurt menggunakan bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus acidophilus* merupakan salah satu jenis asam laktat dimana bakteri ini dapat bertahan di usus karena tahan terhadap kondisi asam garam empedu dan termasuk salah satu jenis bakteri yang mampu mengikat kolesterol dalam selnya. Lama fermentasi dari soyghurt ini divariasikan yaitu difermentasikan selama 12, 24. Dan 48 jam.

Hewan uji yang digunakan yaitu 12 ekor yang dibagi kedalam 4 kelompok percobaan yaitu 1 kelompok kontrol negatif dan 3 kelompok perlakuan yang diberi soyghurt dengan lama fermentasi yang berbeda. Hewan uji diberi diet kolesterol tinggi yaitu dengan pemberian makanan seperti telur, minyak, dan lemak kambing selama 14 hari. Peningkatan kolesterol untuk kelompok kontrol negatif yaitu 81,70 %, untuk kelompok perlakuan yaitu soyghurt dengan fermentasi 12, 24, dan 48 jam mengalami kenaikan sebesar 76,30%, 104,39%, dan 126,63%. Persentase kenaikan kadar kolesterol dari tiap kelompok hewan uji berbeda-beda disebabkan karena konsumsi makanan dan kondisi fisiologi yang berbeda dari tiap hewan

uji. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian soyghurt selama 7 hari untuk kelompok perlakuan dan pemberian air untuk kontrol negatif.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa persentase penurunan kadar kolesterol darah yang diperoleh dalam penelitian ini untuk kontrol negatif sebesar 8,95 %, untuk soyghurt dengan lama fermentasi 12, 24, dan 48 jam sebesar 24,58%, 25,75%, dan 35,26%. Berdasarkan analisis statistika dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) diperoleh F hitung sebesar 8,13. Karena F hitung lebih besar dari F tabel, artinya beberapa variasi lama fermentasi memperlihatkan pengaruh yang signifikan. Dilanjutkan menggunakan Uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND). Hasil BJND menunjukkan bahwa perbedaan antara lama fermentasi 12, 24, dan 48 jam terhadap kontrol sangat signifikan, antara lama fermentasi 48 jam dengan 24 jam signifikan begitu juga antara fermentasi 48 jam dengan 12 jam, tetapi antara fermentasi 24 jam dan 12 jam non signifikan. Dengan demikian, dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa lama fermentasi yang optimal dalam menurunkan kadar kolesterol yaitu 48 jam sebesar 35,26%.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa lama fermentasi berpengaruh dalam penurunan kolesterol karena waktu tersebut dapat mempengaruhi sintesis sejumlah hasil metabolisme suatu mikroorganisme dan soyghurt dengan bakteri *Lactobacillus acidofillus* memiliki kemampuan dalam menurunkan kadar kolesterol. Hal ini disebabkan oleh karena bakteri asam laktat yaitu

Lactobacillus acidophilus yang mampu memanfaatkan kolesterol sebagai prekursor untuk pembentukan membran sitoplasma . Selain dari itu mekanisme penurunan kolesterol darah oleh bakteri asam laktat yaitu bakteri asam laktat dapat mendegradasi kolesterol menjadi koprostanol yang merupakan suatu sterol yang tidak dapat diserap oleh usus. Selanjutnya koprostanol dan sisa kolesterol dikeluarkan bersama-sama oleh tinja atau feses. Selain itu bakteri asam laktat mampu mendekonyugasi asam empedu menjadi asam empedu terdekonyugasi sehingga lebih mudah dieksresikan dibanding asam empedu terdekonyugasi.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Lama Fermentasi soyghurt yang memperlihatkan persentase penurunan yang optimal adalah soyghurt dengan lama fermentasi 48 jam yaitu sebesar 35,26%.

V.2 Saran

1. Diperlukan waktu yang lebih lama dalam pemberian soyghurt untuk hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Surahman, Nanang Diki. Pengaruh jenis penstabil (gelatin dan agar batang) dan konsentrasi penstabil terhadap produk soyghurt . Widyariset vol 8 no.1 :145-146. <http://ejournal.unud.ac.ai/abstrak/surahman%20copypdf>. Diakses 27 mei 2010.
2. Anonim. Kolesterol : *Faktor Resiko PJK Yang Paling Mendasar ,Kolesterol Cikal Bakal Penyakit Jantung koroner dan Stroke*. [Serial on the internet]. 12 November 2009. [Dikutip 11 Januari 2010]. http://www.prodia.co.id/info_kesehatan/isi_kolesterol.html
3. Koswara, Sutrisno. *Teknologi Pengolahan kedelai*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 1995
4. Djide, M.N. *Mikrobiologi Farmasi Dasar*. Laboratorium Mikrobiologi Farmasi ,Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. Makassar. 2006
5. Kompas *Cyber Media*. *Makanan Enak Tapi Sehat*. [Serial on the internet]. 10 Desember 2009. [Dikutip 24 Februari 2010]. http://www.kompas.com/kompas_cetak/0912/10/iptek/efek_22.htm.
6. Kusmiadi, Riswan. Tentang kolesterol. [Serial on the internet]. 7 April 2008. [Dikutip : 9 Oktober 2009]. <http://teknologi-hasil-pertanian.com/2008/07/kolesterol.html>.
7. G. Sulistia. *Farmakologi dan Terapi*. ed.IV. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Jakarta. 1995
8. Koswara, Sutrisno. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 1995
9. Djide, M.N. *Uraian Umum Tentang Bakteri Asam lktat*. Makalah disajikan pada kursus singkat Pemanfaatan Bakteri Asam Laktat dalam Bidang Pangan dan Kesehatan bagi Staf Akademik PTN KTI. Unhas. Dirjen Dikti. Depdiknas. LP Unhas. Makassar, 14-24 November 2005

10. Guyton, A.C. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. ed. III. Terjemahan Tenggadi K.A. dkk. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 1994
11. Anonim. Kolesterol. [serial on the internet]. 11 Desember 2009. [Dikutip 11 Januari 2010]. [http://www.changjaya-abadi.com/kolesterol 1021.htm](http://www.changjaya-abadi.com/kolesterol%201021.htm).
12. Murray, R.K. *Biokimia Harper*. Terjemahan Andry Hartono. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 1997.
13. Tan, H.T., Rahardja, K. *Obat-obat Penting, khasiat, Penggunaan dan Efek-efek sampingnya*. Ed. v. PT. Gramedia. Jakarta. 2002.
14. Noer, S. *Ilmu Penyakit Dalam Jilid I*. Ed. 3. Fakultas Kedokteran UI. 1996.
15. Kaplan, N.M. *Pencegahan Penyakit Jantung Koroner*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1983.
16. Human Gesellschaft furr Biochemia und Diagnostica mbh, Germany
17. Koswara, S. *Teknologi Pengolahan Kedelai : Menjadikan Makanan Bermutu*. Cetakan I. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 1992.
18. Van Steenis, C.G.G.J., et. Al. 1987. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Terjemahan Meososuryoinita, dkk. PT. Pradya Paramita. Jakarta. 1987.
19. Fardiaz, S. . *Mikrobiologi Pangan I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1992.
20. Wijayakusuma, H. *Hidup Sehat cara Hembing*. Buku I. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta. 1996.
21. Hermani. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 2002.
22. Salminen, S. *Lactic Acid Bacteria, Microbiology and Functional Aspects*. 2nd Edition. University of Turku. Turku. Pennsylvania. 1998.
23. Darwis, A.A., Said, E.G. *Teknologi Fermentasi*. Penerbit CV. Rajawali. Jakarta.. 1992

24. Legowo., A.M. Yoghurt untuk Kesehatan. [Serial on the internet]. [Dikutip 11 januari 2010. [http://www. Ananda marga Indonesia.com](http://www.AnandamargaIndonesia.com).
25. Surono, I.S. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. YAPMMI. Jakarta. 2004
26. Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H dan Wootton, M. *Ilmu Pangan*. Terjemahan oleh Purnomo H dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 1987.
27. Malaka, R. dan Amran, L. . Isolasi dan Identifikasi *Lactobacillus bulgaricus* Strain Ropy Dari Yoghurt Komersial. *Jurnal Sains & Teknologi*. Vol 5 No.1:50-58. [http://www. Pascaunhas .net/ jurnal_pdf/sc_5_1/06.Ratnawati%20-print%20ok%20editi.pdf](http://www.Pascaunhas.net/jurnal_pdf/sc_5_1/06.Ratnawati%20-print%20ok%20editi.pdf), 2005.

TABEL II

Kadar Kolesterol Darah Total Tikus Putih Setelah Pemberian Soyghurt

Paerlakuan	Replikasi	Kadar Kolesterol Darah		
		Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-22
Kontrol (-)	1	107	150	136
	2	77	146	131
	3	62	151	140
	Jumlah	246	447	407
	Rata-rata	82	149	135,667
Soyghurt A	1	103	165	121
	2	94	151	112
	3	73	160	126
	Jumlah	270	476	359
	Rata-rata	90	158,667	119,667
Soyghurt B	1	85	155	112
	2	58	150	110
	3	85	161	125
	Jumlah	228	466	347
	Rata-rata	76	155,33	115,333
Soyghurt C	1	55	145	110
	2	57	151	100
	3	87	155	82
	Jumlah	199	451	292
	Rata-rata	66,333	150,333	97,333

Keterangan :

- Replikasi 1,2,3: Hewan coba tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)
- Soyghurt A : Soyghurt lama fermentasi 12 jam
- Soyghurt B : Soyghurt lama fermentasi 24 jam
- Soyghurt C : Soyghurt lama fermentasi 48 jam
- Hari ke-0 : Pengukuran kadar kolesterol darah awal
- Hari ke-15 : Pengukuran kadar kolesterol darah setelah pemberian pemberian diet kolesterol tinggi selama 14 hari.
- Hari ke-22 : Pengukuran kadar kolesterol darah setelah pemberian Soyghurt selama 7 hari

TABEL III

Perhitungan Stastika Data Penurunan Kadar Kolesterol

Kelompok Perlakuan	Hewan Coba			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol (-)	14	15	11	40	13,333
Soyghurt A	44	39	34	117	39
Soyghurt B	43	40	36	119	39,667
Soyghurt C	35	51	73	159	53
Jumlah				435	145

Keterangan :

- Soyghurt A : Soyghurt lama fermentasi 12 jam
- Soyghurt B : Soyghurt lama fermentasi 24 jam
- Soyghurt C : Soyghurt lama fermentasi 48 jam

1. Rancangan Acak Lengkap

A. Sumber keseragaman

$$\text{Model : } y = \mu + \alpha + \delta$$

Dimana : y = Total hasil Percobaan

μ = Nilai rata-rata harapan

δ = Pengaruh kesalahan / galat

Sumber keseragaman adalah :

1. Perlakuan (P)
2. DB Perlakuan/ galat (G)
3. Total Percobaan (T)

B. Perhitungan Derajat Bebas

1. DB Total
 - = Total banyaknya pengamatan - 1
 - = $(4 \times 3) - 1$
 - = $12 - 1$
 - = 11

$$\begin{aligned}
 2. \text{ DB Perlakuan} &= \text{Banyaknya perlakuan} - 1 \\
 &= 4 - 1 \\
 &= 3 \\
 3. \text{ DB Galat} &= \text{DB Total} - \text{DB Perlakuan} \\
 &= 11 - 3 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan Jumlah kuadrat

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Faktor koreksi (FK)} &= \frac{Y^2}{r.t} = \frac{435^2}{3.4} \\
 &= \frac{189225}{12} \\
 &= 15.768.75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ JK Total} &= \sum Y^2_{ij} - FK \\
 &= (14^2 + 15^2 + 11^2 + \dots + 73^2) - 15.768.75 \\
 &= 19.055 - 15.768.75 \\
 &= 3.286,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ JK Perlakuan} &= \frac{(\text{Total perlakuan})^2}{\text{Banyaknya Perlakuan}} - FK \\
 &= \frac{(40^2 + 117^2 + 119^2 + 159^2)}{3} - 15.768.75
 \end{aligned}$$

$$= 18.243,667 - 15.768,75$$

$$= 2.474,91$$

$$4. \text{ JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 3.286,25 - 2.474,91$$

$$= 811,34$$

D. Perhitungan kuadrat tengah (KT)

$$1. \text{ KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DK Perlakuan}} = \frac{2.474,91}{3} = 824,97$$

$$\text{DK Perlakuan} \quad 3$$

$$2. \text{ KT Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{DK Galat}} = \frac{811,34}{8} = 101,42$$

$$\text{DK Galat} \quad 8$$

E. Perhitungan Distribusi F (FH)

$$F \text{ Hitung} = \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{824,97}{101,42} = 8,13$$

$$\text{KT Galat} \quad 101,42$$

Tabel IV

Hasil Analisis variansi Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Darah

Sumber Keseragaman	DK	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	2.474,91	824,97	8,13	4,07	7,59
Galat	8	811,34	101,42			
Total	11	1436,25	926,39S			

$$\text{Nilai tengah (Y)} = \frac{\text{Jumlah perlakuan}}{r.t} = \frac{435}{3.4} = 36,25$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien keseragaman (KK)} &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{Y} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{101,42}}{36,25} \times 100\% \\ &= 27,78 \end{aligned}$$

2. Analisis Lanjutan Dengan Uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND)

$$KT \text{ Galat} = 96,11$$

$$S_{yi} = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{r}$$

$$= \frac{\sqrt{101,42}}{3}$$

$$= 3,35$$

α	2	3	4
JN 5%	3,93	4,02	4,01
JN 1%	6,51	6,8	6,9
JNT 5%	13,17	13,47	13,43
JNT 1%	21,81	22,78	23,12

$$\text{JNT 5\%} = \text{JN 5\%} \cdot \text{Syi}$$

$$= 3,93 \cdot 3,35$$

$$= 13,17$$

$$\text{JNT 1\%} = \text{JN 1\%} \cdot \text{Syi}$$

$$= 6,51 \cdot 3,35$$

$$= 21,81$$

Perbandingan antar Perlakuan

Perlakuan	A	B	C	D
Rata-rata	53	39,667	39	13,333

Perlakuan	Selisih	JNT 5%	JNT 1%	Keterangan
A-B	13,33	13,17	22,81	S
A-C	14	13,47	22,78	S
A-D	39,67	13,43	23,12	SS
B-C	0,67	13,17	22,81	NS
B-D	26,33	13,47	22,78	SS
C-D	26	13,43	23,12	SS

Keterangan :

A = Soyghurt fermentasi 48 jam

B = Soyghurt fermentasi 24 jam

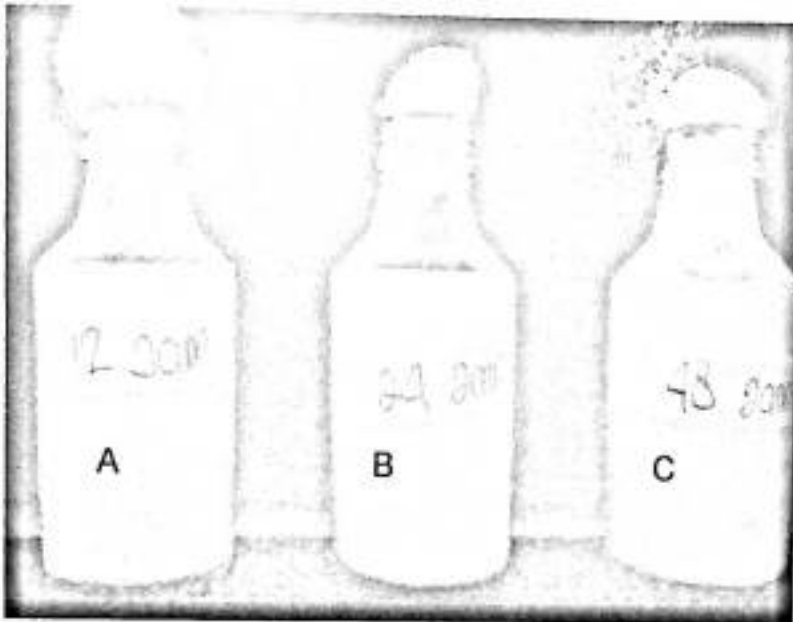
C = Soyghurt fermentasi 12 jam

D = Kontrol

SS = Sangat Signifikan

NS = Non signifikan

Gambar II : SOYGHURT

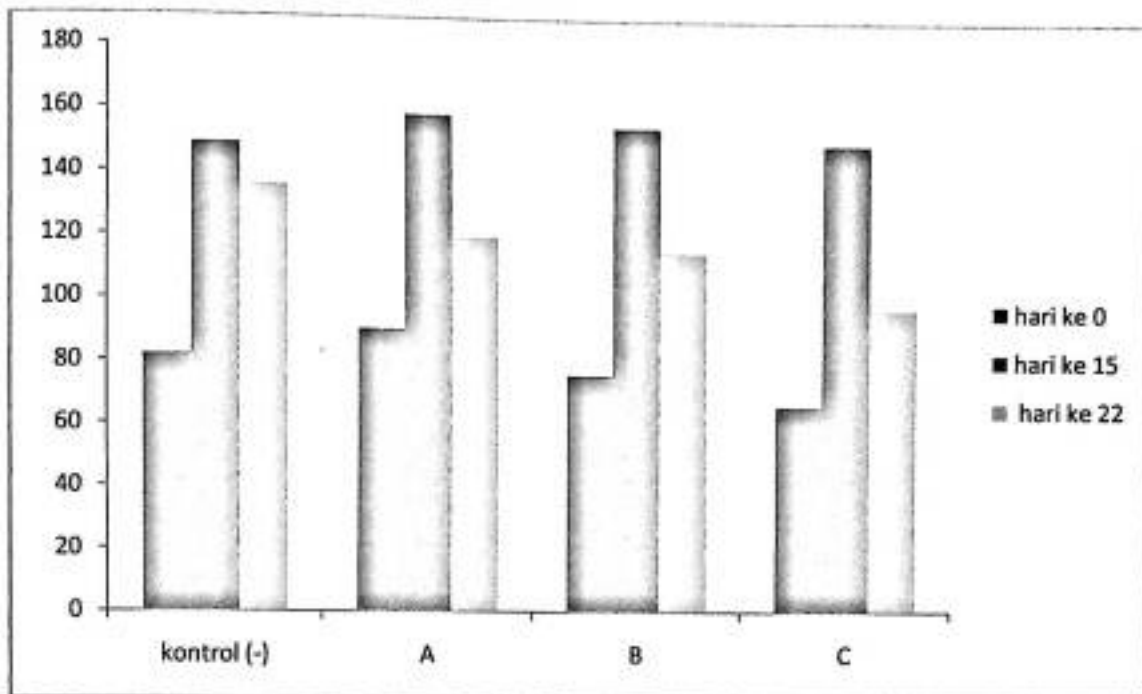


Keterangan :

A : Soyghurt fermentasi 12 jam

B : Soyghurt fermentasi 24 jam

C : Soyghurt fermentasi 48 jam

GAMBAR III**Histogram Kadar Kolesterol Darah Total Tikus Putih**

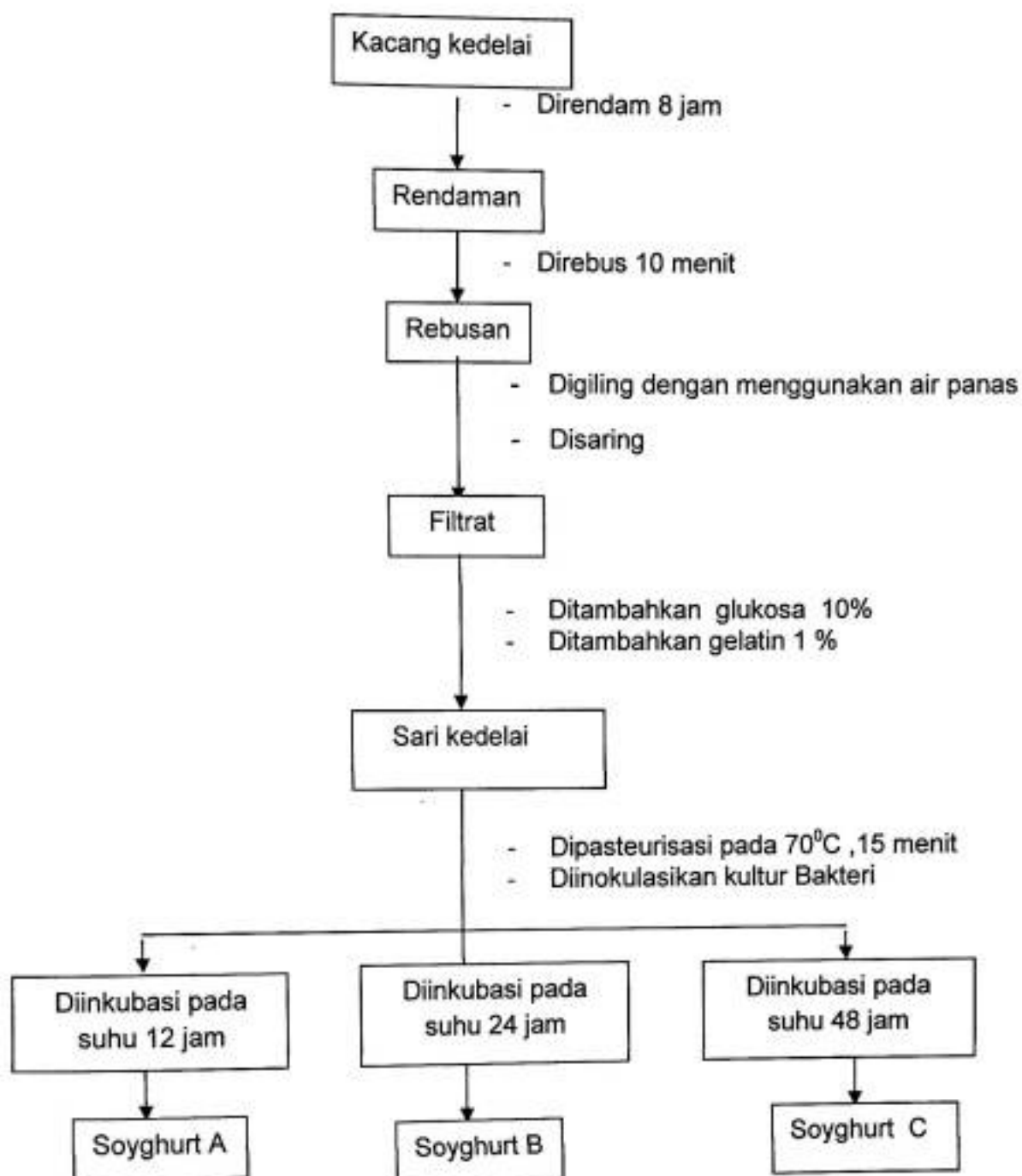
Keterangan :

A : Soyghurt fermentasi 12 jam

B : Soyghurt fermentasi 24 jam

C : Soyghurt fermentasi 48 jam

Alur Kerja Pembuatan Soyghurt.



Penurunan kolesterol pada tikus putih

