



**KHASIAT JUS TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill)
UNTUK MEMPERBAIKI PROFIL LIPID
DARAH TIKUS WISTAR**

SKRIPSI

Oleh

**Eva Latifah
NIM 091610101056**

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**KHASIAT JUS TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill)
UNTUK MEMPERBAIKI PROFIL LIPID
DARAH TIKUS WISTAR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelas Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**Eva Latifah
NIM 091610101056**

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, terima kasih atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Mu yang tiada henti.
2. Ibunda tercintaku, Emak Maryam tersayang, terima kasih atas segala kasih sayang, dukungan, kerja keras, nasehat dan bimbingan yang engkau berikan, dan doa yang tiada henti engkau peruntukan sampai saat ini.
3. Ayahanda tercintaku, Uwak Mohamad Zaki, terima kasih atas segala kasih sayang, nasehat, dukungan, kerja keras, dan doamu selama ini.
4. Kakak Ita, terima kasih atas semua kasih sayang dan doanya.
5. Kristya Yudha Bayu Mujananta, terima kasih atas segala doa, bantuan, dan dorongannya selama ini. Terima kasih karena telah selalu menemaniku menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua dosen yang telah banyak membantu, terutama dosen pembimbing utama Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes, dosen pembimbing pendamping drg. Lusi Hidayati, M.Kes, dosen penguji utama drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA, dan dosen penguji anggota drg. Agustin Wulan Suci Dharmayanti, MDSc.
7. Teman satu kelompok penelitianku, Riclas Yusuf, terima kasih atas kerja sama dan kesabarannya dalam bekerja sebagai TIM denganku.
8. Sahabatku, Firsty Inezhati, Sandya Ariesta, dan Iriana Fitriariskie, terima kasih untuk doa dan dukungannya selama ini.
9. Semua teman-teman yang telah berjuang bersama-sama dari awal semester kita menginjakkan kaki di Almamater tercinta ini.
10. Semua pihak yang berperan dan berjasa dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. *

Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu akan menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) sedangkan harta terhukum. Kalau harta itu akan berkurang apabila dibelanjakan, tetapi ilmu akan bertambah apabila dibelanjakan. **

*) Surat Al-Mujadalah ayat 11

***) Sayidina Ali Bin Abi Thalib

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eva Latifah

NIM : 091610101056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Khasiat Jus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) untuk Memperbaiki Profil Lipid Darah Tikus Wistar” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang hasur dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapunserta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 Januari 2013

Yang menyatakan

(Eva Latifah)

NIM 091610101056

SKRIPSI

**KHASIAT JUS TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill)
UNTUK MEMPERBAIKI PROFIL LIPID
DARAH TIKUS WISTAR**

Oleh

Eva Latifah

NIM 091610101056

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Lusi Hidayati, M.Kes

PENGESAHAN

Karya ilmiah Skripsi berjudul “Khasiat Jus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) untuk Memperbaiki Profil Lipid Darah Tikus Wistar” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Senin, 7 Januari 2013

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Ketua Penguji

Anggota Penguji

Drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA
(196407132000121001)

Drg. Agustin Wulan Suci Dharmayanti, MDSc
(197908142008122003)

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes
(196109031986022001)

Drg. Lusi Hidayati, M.Kes
(197404152005012002)

Mengesahkan
Dekan FKG Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati., M.Kes
(195909061985032001)

RINGKASAN

Khasiat Jus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) untuk Memperbaiki Profil Lipid Darah Tikus Wistar; Eva Latifah; 091610101056; 2009: 67 halaman; Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Profil lipid (kadar kolesterol total, *low density lipoprotein*/LDL, *high density lipoprotein*/HDL, dan trigliserida) merupakan gambaran kadar lipid dalam sirkulasi darah. Apabila dari pemeriksaan profil lipid didapat kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida melebihi batas normal sedangkan kadar HDL di bawah batas normal maka kelainan ini disebut hiperlipidemia. Telah lama diketahui dari hasil-hasil studi epidemiologi bahwa gangguan hiperlipidemia mempunyai hubungan yang kuat dengan aterosklerosis, yang merupakan faktor resiko terjadinya penyakit jantung koroner.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa buah tomat dapat memperbaiki profil lipid darah diduga karena tomat mengandung senyawa yang dapat memperbaiki profil lipid. Senyawa tersebut antara lain likopen dan *9-oxo-10, 12-octadecadionic acid* (9-oxo-oda). Beberapa mekanisme yang memungkinkan turunnya kadar kolesterol total dan LDL oleh likopen antara lain : (1) likopen dapat mencegah aktifitas dari enzim *3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase* (HMGKoA reduktase) yang merupakan enzim kunci pada sintesis kolesterol sehingga sintesis kolesterol terhambat; (2) likopen dapat meningkatkan pengambilan dan degradasi LDL oleh makrophag; dan (3) likopen dapat meningkatkan pengaturan reseptor LDL sehingga kadar LDL dalam darah dapat berkurang. 9-oxo-ODA merupakan agonist dari *Peroxisome Proliferator-Activated Receptor* (PPAR α). PPAR α merupakan reseptor yang berfungsi dalam oksidasi lemak. Apabila reseptor ini diaktifkan maka akan terjadi oksidasi asam lemak di jaringan sehingga akan mengurangi akumulasi trigliserida di jaringan. Selain itu, reseptor ini juga akan menginduksi ekspresi dari lipoprotein lipase yang akan meningkatkan lipolisis dari lipoprotein sehingga akan mengurangi kadar trigliserida dalam plasma. Sebagai tambahan, diketahui bahwa jus

tomat mengandung 13-oxo-9,11-*octadecadienoic acid* (13-oxo-ODA) yang merupakan isomer dari 9-oxo-ODA dan merupakan agonist PPAR α yang lebih kuat dibandingkan 9-oxo-ODA.

Berdasarkan kandungan likopen dan 9-oxo-oda yang terdapat pada tomat, peneliti ingin meneliti apakah tomat dapat memperbaiki profil lipid. Proses pengolahan tomat diduga berpengaruh terhadap khasiatnya dalam memperbaiki profil lipid. Penelitian yang ada jus tomat diproses dahulu menjadi tomat goreng dan tomat rebus, sedangkan jus tomat dari tomat segar masih belum banyak diteliti, sementara itu berdasarkan pengamatan di lapangan, para penjual jus menggunakan tomat segar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji khasiat jus tomat segar terhadap profil lipid darah.

Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan *the post test only control group design*. Objek penelitian adalah 21 ekor tikus wistar jantan, dengan kriteria tikus umur 3-4 bulan dan dalam keadaan sehat. Tikus dibagi dalam tiga kelompok yaitu kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), dan perlakuan (P). Kelompok K- hanya diberi pakan standart. Kelompok K+ diberi pakan standart dan diet hiperlipid (2 ml/200 gram BB tikus per hari). Kelompok P diberi perlakuan jus tomat (7,2 ml/200 gram BB tikus per hari), pakan standart, dan diet hiperlipid (2 ml/200 gram BB tikus per hari). Perlakuan jus tomat dan diet hiperlipid diberikan secara sondasi lambung. Pakan standart dan minum diberi secara *ad libitum*. Dosis jus tomat 7,2 ml dibagi ke dalam 2 kali pemberian pagi dan sore menjadi 3,6 ml setiap penyondean.

Prosedur penelitian dimulai dari tahap adaptasi tikus selama 7 hari, tahap percobaan selama 14 hari, kemudian dilakukan dekaputasi pada semua kelompok tikus untuk dilakukan pengambilan darah sebanyak 3-5 ml *intracardial*. Cara pendekapan tikus yaitu dengan memasukkan tikus ke dalam botol berisi kasa yang telah dibasahi *chloroform*, kemudian tikus ditempatkan pada papan bedah untuk dilakukan pembedahan. Pembedahan dilakukan dari perut hingga rongga dada sampai

organ jantung terlihat, kemudian dilakukan pengambilan darah untuk diperiksa profil lipid. Pemeriksaan profil lipid menggunakan metode *Colorimetric Enzimatic Test* menggunakan alat *Automatic Analyzer*. Analisis data menggunakan uji *one way anova* kemudian dilanjutkan dengan LSD.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian jus tomat dapat memperbaiki profil lipid darah tikus dalam komponen kolesterol total dan LDL tetapi belum dapat memperbaiki kadar trigliserida dan HDL. Kelompok tikus yang diberi jus tomat mempunyai kadar kolesterol total dan LDL yang lebih rendah walaupun tidak signifikan ($p>0,05$). Trigliserida yang diharapkan memiliki kadar lebih rendah tetapi dari hasil analisis menunjukkan kadar yang lebih tinggi walaupun tidak signifikan ($p>0,05$). HDL yang diharapkan kadarnya lebih tinggi tetapi dari hasil analisis menunjukkan kadar yang lebih rendah walaupun tidak signifikan ($p>0,05$).

Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk mendapatkan dosis dan durasi pemberian jus tomat yang optimal untuk memperbaiki profil lipid. Selain itu, perlu ditingkatkan sosialisasi mengenai manfaat konsumsi jus tomat dalam memperbaiki profil lipid kepada masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Khasiat Jus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) untuk Memperbaiki Profil Lipid Darah Tikus Wistar”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Drg. Lusi Hidayati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
3. Drg. Roedi Budirahardjo., M.Kes., Sp.KGA., selaku dosen penguji utama.
4. Drg. Agustin Wulan Suci Dharmayanti, MDS., selaku dosen penguji pendamping.
5. Orang tua tercinta dan terhebatku, Emak Maryam dan Uwak Mohamad Zaki. Terima kasih atas dukungan dan doa yang selama ini telah menemaniku menyelesaikan skripsi ini.
6. Kakak tercintaku, Ita Mahda. Terima kasih atas doa untukku.
7. Kristya Yudha Bayu Mujananta, terima kasih untuk segala dukungan dan doa. Terima kasih untuk selalu menemaniku menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan dalam penelitian, Riclas Yusuf. Terima kasih atas kerja sama dan dukunganmu.
9. Sahabat-sahabatku : Rr. Firsty Inezhati, Sandya Ariesta, dan Iriana Fitriariski,. Terima kasih atas dukungan dan doa kalian selama ini.
10. Seluruh peserta seminarku. Terima kasih karena telah rela meluangkan waktu untuk datang ke seminarku dan memberikan saran dan kritik.

11. Seluruh teman-teman seperjuangan FKG angkatan 2009. Terima kasih atas dukungan dan doa kalian selama ini.
12. Teknisi Laboratorium Fisiologi Universitas Jember, Mas Agus. Terima kasih atas bantuan dan doanya dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Seluruh teknisi Laboratorium *Jember Medical Center*. Terima kasih atas bantuan dan doa kalian selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 7 Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lipid	5
2.1.1 Klasifikasi Lipid	5
2.1.2 Sifat Lipid	6
2.1.3 Fungsi Lipid	6
2.1.4 Lipid Serum	6
2.1.5 Pengangkutan Lipid dalam Darah	10
2.1.6 Metabolisme Lipoprotein Plasma	11
2.1.7 Profil Lipid Plasma Darah	14
2.1.8 Metabolisme Intermediet Lipid	15
2.2 Aterosklerosis	16
2.2.1 Definisi Aterosklerosis	16
2.2.2 Faktor Resiko Aterosklerosis	16
2.2.3 Patogenesis Aterosklerosis	16
2.2.4 Akibat Aterosklerosis pada Jantung	17
2.3 Tomat	18
2.3.1 Taksonomi Tanaman Tomat	18
2.3.2 Morfologi Tanaman Tomat	18
2.3.3 Penggolongan Varietas	19
2.3.4 Komposisi Zat Gizi dan Kimia Buah Tomat	21
2.3.5 Komposisi Kimia Buah Tomat	21
2.4 Likopen	22

2.4.1	Struktur Kimia	22
2.4.2	Likopen pada Jus Tomat	23
2.4.3	Absorpsi Likopen	23
2.4.4	Pengaruh Likopen Terhadap Hiperlipidemia	23
2.5	13-oxo-9, 11-octadecadienoic (13-oxo-oda)	24
2.5.1	<i>Peroxisome Proliferator Activated Receptor Alpha (PPARα)</i>	25
2.5.2	Mekanisme 13-oxo-oda Menurunkan Kadar Trigliserida	25
2.5.3	Mekanisme 13-oxo-oda Meningkatkan Kadar HDL	26
2.6	Kerangka Konsep	26
2.7	Hipotesis	26
BAB 3.	METODE PENELITIAN	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Rancangan Penelitian	27
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.4	Identifikasi Variabel Penelitian	28
3.4.1	Variabel Bebas	28
3.4.2	Variabel Terikat	28
3.4.3	Variabel Terkendali	29
3.5	Sampel dan Kelompok Penelitian	30
3.5.1	Sampel Penelitian	30
3.5.2	Besar Sampel	30
3.5.3	Pengelompokan Sampel	31
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.6.1	Alat	32
3.6.2	Bahan	32
3.7	Dosis Jus Tomat	33
3.8	Prosedur Penelitian	33
3.8.1	Pembuatan Pakan Tinggi Lemak	33
3.8.2	Pembuatan Jus Tomat	34
3.8.3	Persiapan Hewan Coba	34
3.8.4	Pelaksanaan Penelitian	34
3.8.5	Dekapitasi Tikus	35
3.8.6	Pengambilan Sampel Darah	35
3.8	Analisis Data	35
3.9	Alur Penelitian	36
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Profil Lipid	37
4.1.2	Analisis Data	38

4.2 Pembahasan	41
4.3.1 Kolesterol Total	42
4.3.2 Trigliserida	43
4.3.3 HDL	45
4.3.4 LDL	47
4.3.5 Korelasi Klinis	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR SINGKATAN

TG	: Trigliserida
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
IDL	: <i>Intermediete Density Lipoprotein</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
VLDL	: <i>Very Low Density Lipoprotein</i>
ApoA-1	: Apolipoprotein A1
ApoB-46	: Apolipoprotein B 46
ApoB-100	: Apolipoprotein B100
ApoC-II	: Apolipoprotein-CII
LPL	: Lipoprotein Lipase
PJK	: Penyakit Jantung Koroner
HMGKoA	: <i>3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA</i>
HMGKoA-reduktase	: <i>3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reduktase</i>
FA	: <i>Fatty Acid</i>
9-oxo-oda	: 9-oxo-10,12-octadecadienoic
13-oxo-oda	: 13-oxo9,11-octadecadienoic
PPAR α	: <i>Peroxisome Proliferator Activated Receptor Alpha</i>
CETP	: <i>Cholesterol Ester Transport Protein</i>
CE	: <i>Ester Cholesterol</i>
FCR	: <i>Fractional Catabolic Rate</i>

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kadar lemak dalam plasma darah manusia.....	15
2.2 Kadar lemak dalam plasma darah tikus	15
2.3 Komposisi zat gizi buah tomat	21
3.1 Kelompok penelitian	31
4.1 Profil lipid serum darah tikus wistar setelah 14 hari percobaan	37
4.2 Hasil uji normalitas profil lipid serum darah tikus wistar dengan menggunakan <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	38
4.3 Hasil uji homogenitas profil lipid serum darah tikus wistar dengan menggunakan uji <i>Levene</i>	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur triasilgliserol atau trigliserida	7
2.2 Struktur fosfolipid	7
2.3 Struktur kolesterol	8
2.4 Mekanisme sintesis kolesterol	9
2.5 Struktur ester kolesterol	10
2.6 Struktur lipoprotein	11
2.7 Metabolisme kilomikron	12
2.8 Metabolisme VLDL dan LDL	13
2.9 Metabolisme HDL	14
2.9 Mekanisme aterosklerosis	17
2.11 Tanaman tomat	19
2.12 Struktur <i>trans</i> dan <i>cis</i> likopen	22
2.13 Struktur 13-oxo-oda	25
2.14 Kerangka Konsep.....	26
4.1 Rata-rata kadar lipid serum darah tikus wistar setelah 14 hari percobaan	37
4.2 Perbandingan rata-rata kadar kolesterol total serum darah tikus wistar antar kelompok setelah 14 hari percobaan	39
4.3 Perbandingan rata-rata kadar trigliserida serum darah tikus wistar antar kelompok setelah 14 hari percobaan	39
4.4 Perbandingan rata-rata kadar HDL serum darah tikus wistar antar kelompok setelah 14 hari percobaan	40
4.5 Perbandingan rata-rata kadar LDL serum darah tikus wistar antar kelompok setelah 14 hari percobaan	40
4.6 Mekanisme Likopen Menghambat Sintesis Kolesterol	43
4.7 Mekanisme 13-oxo-oda Menurunkan Kadar TG Darah	45
4.8 Mekanisme Peningkatan kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL) oleh 13-oxo-oda	46
4.9 Mekanisme Penurunan Konsentrasi <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL) pada Hipertrigliseridemia	47
4.10 Mekanisme Likopen dalam Menurunkan Kadar LDL dalam Plasma	48
4.11 Mekanisme likopen dalam mencegah LDL untuk teroksidasi	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Foto Penelitian	56
A.1 Alat Penelitian	56
A.2 Bahan Penelitian	57
A.3 Prosedur Penelitian	58
B. Hasil Penelitian	59
C. Analisis Statistik	60
C.1 Analisis Statistik Kolesterol Total	
C.2 Analisis Statistik Trigliserida	62
C.3 Analisis Statistik <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	64
C.4 Analisis Statistik <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	66