



**PENGARUH JUS TOMAT SEGAR (*Lycopersicon esculentum*
Mill) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DALAM DARAH
TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIBERI LIPID PERORAL**

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

Riclas Yusuf Punta Wibisono

NIM 091610101015

**BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, terima kasih atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Mu yang tiada henti.
2. Ibunda tercintaku, ibu Dieni tersayang, terima kasih atas segala kasih sayang, yang engkau berikan, dan doa yang tiada henti engkau peruntukan sampai saat ini.
3. Bapak tercintaku, bapak Sukardi terima kasih atas segala kasih sayang, nasehat, dukungan, kerja keras, dan doamu selama ini.
4. Guru – guruku dan teman – temanku sampai saat ini.
5. Semua pihak yang berperan dan berjasa dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

MOTTO

Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu merubah diri mereka sendiri . *

Dan bersabarlah, sesungguhnya Allah bersama dengan orang yang sabar. **

*) Q.S. Al Ra'du : 11

**) Q.S Al-Anfal : 46

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riclas Yusuf Punta Wibisono

NIM : 091610101015

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh jus tomat segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral“ 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Maret 2014

Yang menyatakan,

Riclas Yusuf P.W.

NIM 091610101015

SKRIPSI

PENGARUH JUS TOMAT SEGAR (*Lycopersicon esculentum* Mill) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DALAM DARAH TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIBERI LIPID PERORAL

Oleh

Riclas Yusuf Punta Wibisono
NIM 091610101015

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Happy Harmono, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Erna Sulistyani, M.Kes

PENGESAHAN

Karya ilmiah Skripsi berjudul “Pengaruh jus tomat segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral“ telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Jumat, 21 Maret 2014

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Ketua Penguji

Anggota Penguji

Dr. drg. I.D.A Susilawati, M.Kes
NIP 196109031986022001

drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA
NIP 196407132000121001

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

drg.Happy Harmono, M.Kes
NIP 196709011997021001

drg.Erna Sulistyani, M.Kes
NIP 19671108199602001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Jember,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Pengaruh Jus Tomat Segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap Kadar Trigliserida dalam Darah Tikus Wistar Jantan yang Diberi Lipid Peroral; Riclas Yusuf Punta Wibisono; 091610101015; 2009: 44 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Perubahan gaya hidup dan pola makan dalam masyarakat baik negara maju maupun berkembang menyebabkan peningkatan kadar lemak dalam darah yang disebut hiperlipidemia. Peningkatan kadar lemak ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol total, LDL-kolesterol, trigliserida, dan penurunan kadar HDL-kolesterol. Sampai saat ini belum didapatkan penanganan yang efektif dan tepat untuk kasus hiperlipidemia, termasuk untuk menurunkan kadar trigliserida dalam darah.

Tomat merupakan salah satu produk hortikultura yang mengandung senyawa 9-oxo-ODA (*octadecadienoic acid*). Tomat yang diolah dalam bentuk jus dapat merubah 9-oxo-ODA menjadi 13-oxo-ODA. 13-oxo-oda merupakan agonist *Peroxisome Proliferator-Activated Receptor* (PPAR α) yang lebih potent daripada 9-oxo-oda. PPAR α merupakan salah satu anggota dari keluarga besar reseptor yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan metabolisme energi (lemak). Ligan dapat berupa asam lemak atau derivatnya, dan 13-oxo-ODA. Ikatan antara ligan dengan PPAR α dapat mengaktifkan PPAR α dan mengakibatkan penurunan konsentrasi trigliserida di plasma maupun di jaringan. Selain itu, tomat juga mengandung senyawa likopen yang dapat menghambat sintesis kolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa pemberian jus tomat segar dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan.

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris menggunakan rancangan *The Post Test Only Control Group Design*. Obyek penelitian adalah tikus Wistar jantan dengan kriteria umur 3-4 bulan dan dalam keadaan sehat. Tikus terdiri

dari tiga kelompok. Kelompok kontrol negatif (K-) merupakan kelompok kontrol yang diberi pakan standart secara ad libitum dan minum aquades steril. Kelompok kontrol positif (K+) merupakan kelompok yang diberi lipid peroral (2 ml/200 gram BB tikus per hari). Kelompok perlakuan (P) merupakan kelompok yang diberi lipid peroral (2 ml/200 gram BB tikus per hari) dan jus tomat segar (7,2 ml/200 gram BB tikus per hari) yang diberikan dengan 2 kali sondasi lambung yaitu pagi dan sore. Prosedur penelitian dimulai dari tahap adaptasi tikus selama 7 hari, tahap pemberian lipid peroral dan jus tomat segar selama 14 hari, kemudian dilakukan dekaputasi. Dilanjutkan pembedahan dari perut hingga rongga dada sampai organ jantung terlihat, kemudian dilakukan pengambilan darah sebanyak 3-5 ml *intracardial* untuk diperiksa kadar trigliserida. Pemeriksaan kadar trigliserida menggunakan metode *Colorimetric Enzimatic Test* menggunakan alat *Automatic Analyzer*. Analisis data menggunakan uji *one way anova* kemudian dilanjutkan dengan LSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral dan jus tomat segar tidak berbeda dengan tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral saja. Dengan demikian pemberian jus tomat segar selama 14 hari tidak dapat merubah kadar trigliserida.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh jus tomat segar (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral“. 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. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, beserta seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes., drg.Yenny Yustisia, M.Biotech., drg. Zahara Meilawaty, M.Kes., dan drg. Suhartini, M.Biotech selaku Komisi Bimbingan Tugas Akhir yang telah memberikan kesempatan dan turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, MSi., selaku Kepala Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
4. drg. Happy Harmono, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. drg. Erna Sulistyani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes., selaku Dosen Penguji Ketua.
7. drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes., Sp.KGA., selaku Dosen Penguji Anggota.
8. Orang tuaku yang sangat ananda cintai dan sayangi, bapak Sukardi dan Ibu Dieni dan kakaku tercinta Rengganis, serta adikku Revid Armirun.
9. Teman seperjuangan dalam penelitian Eva Latifah. Terima kasih atas kerja sama dan dukunganmu.

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. Sahabat – sahabatku yang terus memberikan semangat ; Tino, Sekti, Kris, Adi, Dawai, Martin, Roni, Agung, Getha, Bagus, Izza, dan yang terlupa untuk disebutkan.
13. Seluruh staf dan teknisi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
14. Seluruh staf dan karyawan Pusat Diagnostik Laboratorium Jember Medical Center.
15. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik tertulis maupun tidak, semoga amal ibadah kalian dibalaskan oleh Allah SWT.

Penulis telah berupaya sekuat tenaga dan pikiran dalam pembuatan dan penyempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi para pembaca. Amien.

Jember, Maret 2014

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	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lipid	4
2.1.1 Definisi Lipid	4
2.1.2 Fungsi Lipid	4
2.1.3 Klasifikasi Lipid	5

2.2	Trigliserida	5
2.2.1	Definisi Trigliserida	5
2.2.2	Fungsi Trigliserida	6
2.2.3	Dampak Kenaikan Trigliserida Terhadap Kesehatan.	6
2.3	Hiperlipidemia	7
2.3.1	Definisi Hiperlipidemia	7
2.3.2	Jenis Hiperlipidemia	7
2.3.3	Klasifikasi Hiperlipidemia	8
2.3.4	Penyebab Hiperlipidemia	8
2.3.5	Gejala Hiperlipidemia	9
2.3.6	Hiperlipidemia Karena Pola Makan.....	9
2.4	Tomat	10
2.4.1	Taksonomi Tomat	10
2.4.2	Morfologi Tomat	11
2.4.3	Kandungan Tomat	12
2.4.4	Jenis Tomat	12
2.4.5	Manfaat Tomat	13
2.5	<i>13-oxo-9, 11-octadecadienoic (13-oxo-oda)</i>	14
2.6	Pengaruh Tomat Terhadap Kadar Trigliserida	15
2.7	Kerangka Konsep	16
2.8	Hipotesis	16
BAB 3.	METODE PENELITIAN	17
3.1	Jenis Penelitian	17
3.2	Rancangan Penelitian	17
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.4	Identifikasi Variabel Penelitian	18
3.4.1	Variabel Bebas	18
3.4.2	Variabel Terikat	18

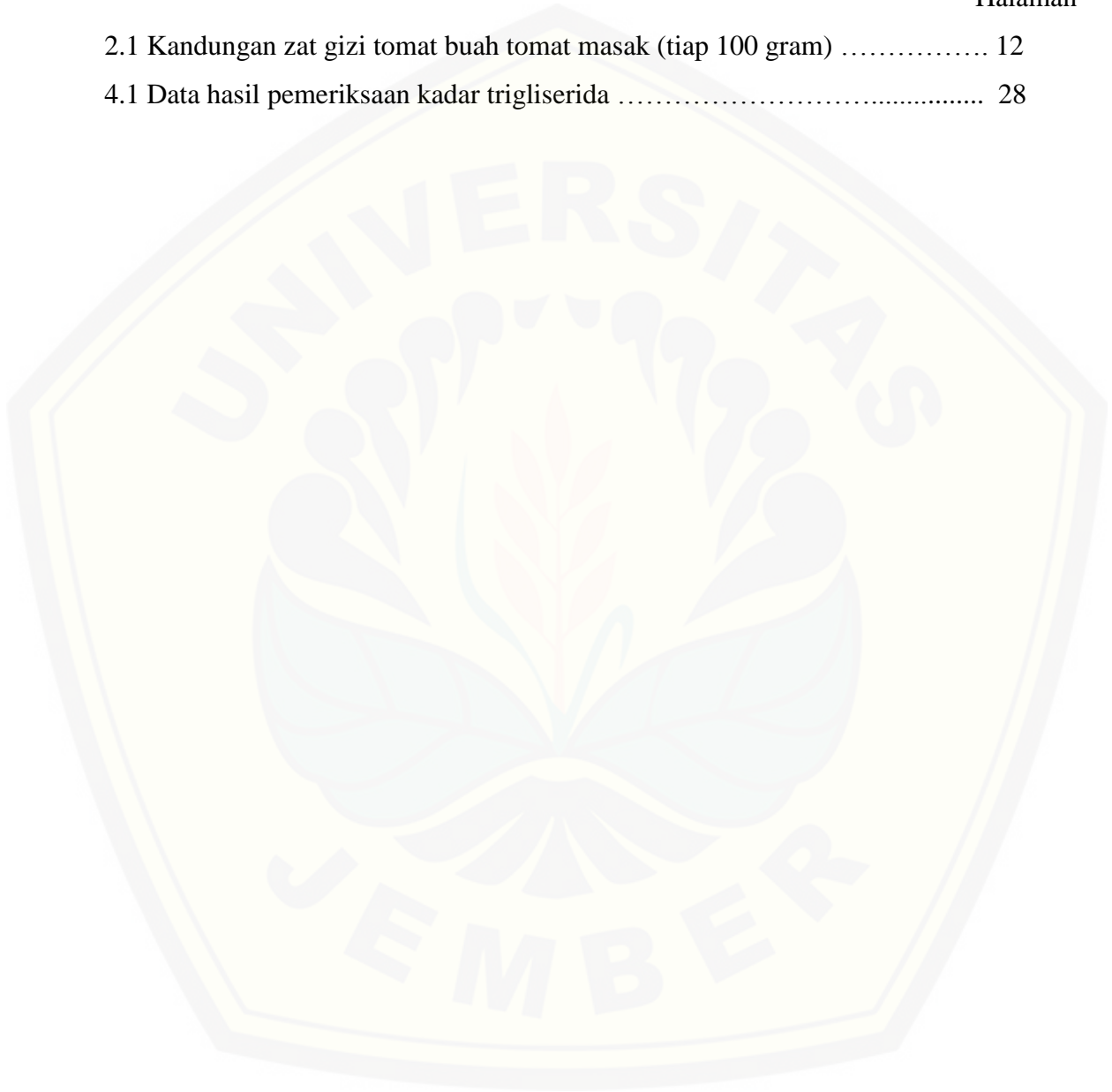
3.4.3	Variabel Terkendali	18
3.5	Definisi Operasional Penelitian	19
3.5.1	Jus Tomat	19
3.5.2	Kadar Trigliserida dalam Darah	19
3.5.3	Lipid peroral	20
3.6	Sampel penelitian	20
3.7	Besar Sampel	21
3.8	Alat Dan Bahan	22
3.8.1	Alat.....	22
3.8.2	Bahan	22
3.9	Dosis Jus Tomat	23
3.10	Prosedur Penelitian	23
3.10.1	Persiapan bahan uji	23
3.10.2	Persiapan Hewan Coba	23
3.10.3	Pelaksanaan Penelitian	24
3.10.4	Dekapitasi Tikus	25
3.11	Pengambilan Sampel Darah	25
3.12	Analisis Data	25
3.13	Alur Penelitian	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.1.1	Kadar Trigliserida	28
4.1.2	Analisis Data	29
4.2	Pembahasan	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	33

DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan zat gizi tomat buah tomat masak (tiap 100 gram)	12
4.1 Data hasil pemeriksaan kadar trigliserida	28

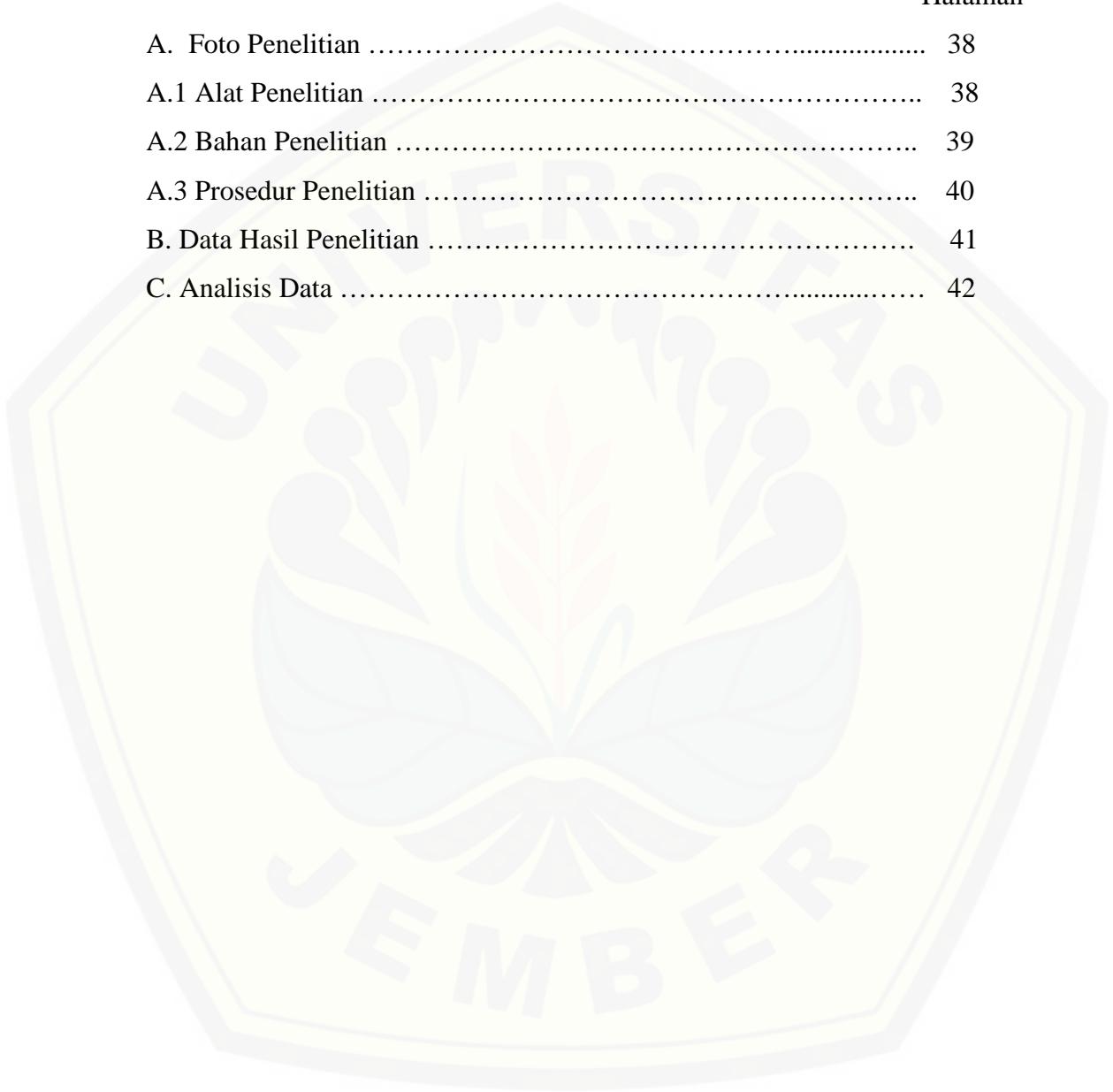


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur triasilgliserol atau trigliserida.....	6
2.2 Gambar tanaman tomat	10
2.3 Gambar 13-oxo-oda	14
2.4 Mekanisme 13-oxo-oda menurunkan kadar trigliserida	15
2.5 Kerangka konseptual penelitian	16
4.1 Perbandingan rata-rata kadar trigliserida.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Foto Penelitian	38
A.1 Alat Penelitian	38
A.2 Bahan Penelitian	39
A.3 Prosedur Penelitian	40
B. Data Hasil Penelitian	41
C. Analisis Data	42



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Almatsier (2001), perubahan gaya hidup dan pola makan dalam masyarakat baik negara maju maupun berkembang menyebabkan peningkatan kadar lemak dalam darah yang disebut hiperlipidemia. Hal ini berkaitan dengan timbulnya berbagai penyakit seperti aterosklerosis, penyakit jantung koroner, dan stroke. Peningkatan kadar lemak ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol total, LDL-kolesterol, trigliserida, dan penurunan kadar HDL-kolesterol. Sampai saat ini belum didapatkan penanganan yang efektif dan tepat untuk kasus hiperlipidemia, termasuk untuk menurunkan kadar trigliserida (Chew dan Park, 2000).

Menurut Arab dan Steck (2000) penyebab PJK adalah penyempitan dan penyumbatan di pembuluh arteri koroner. Hal ini disebabkan oleh penumpukan zat-zat lemak di dinding pembuluh nadi bagian paling bawah yang terjadi karena peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida. Apabila peningkatan itu terjadi dan seseorang tidak mampu menurunkan kadar lemak melalui gaya hidup, maka harus mengkonsumsi obat antihiperlipidemia (Winarno, 2003). Hiperlipidemia yang timbul dari diet lemak akan mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan penyembuhan luka, serta dapat meningkatkan kerentanan terhadap periodontitis (Iacopino AM, Cutler CW, 2000). Menurut Losche W. Karapetow et al (2000) terdapat hubungan yang signifikan antara tingginya kadar trigliserida dengan penyakit periodontal.

Tomat merupakan salah satu produk hortikultura yang mengandung senyawa 9-oxo-oda. Tomat yang diolah dalam bentuk jus dapat merubah 9-oxo-oda menjadi 13-oxo-ODA. 13-oxo-oda merupakan agonist *Peroxisome Proliferator-Activated Receptor* (PPAR α) yang lebih poten daripada 9-oxo-oda. PPAR α merupakan salah satu anggota dari keluarga besar reseptor yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan metabolisme energi (lemak). Ligan dapat berupa asam lemak atau derivatnya, dan 13-oxo-ODA. Ikatan antara ligan dengan PPAR α dapat mengaktifkan PPAR α dan mengakibatkan penurunan konsentrasi trigliserida di plasma maupun di jaringan (Kim *et al.*, 2012). Selain itu, tomat juga mengandung senyawa likopen yang dapat menghambat sintesis kolesterol (Wollin SD, PJH Jones. 2003).

Berdasarkan uraian di atas penulis ingin membuktikan bahwa pemberian jus tomat segar dapat menurunkan kadar trigliserida pada tikus Wistar jantan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental *in vivo* laboratories dan menggunakan rancangan *The Post Test Only Control Group Design*. Penelitian eksperimental merupakan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu. Jenis penelitian ini dipilih karena sampel dan perlakuan akan lebih terukur, terkontrol, dan pengaruh perlakuan yang dilakukan akan lebih dapat dipercaya. Penelitian ini menggunakan tikus Wistar jantan sebagai hewan coba karena hewan ini merupakan salah satu golongan omnivora yang mempunyai siklus hidup yang cukup panjang. Selain itu, hewan ini termasuk mamalia yang mempunyai kebutuhan nutrisi dan alat pencernaan yang hampir sama dengan manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka timbul permasalahan apakah jus tomat segar dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral.

1.3 Tujuan

Mengetahui apakah jus tomat segar dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- 1.4.1 Memberikan informasi mengenai pengaruh jus tomat segar terhadap kadar trigliserida dalam darah pada tikus Wistar jantan.
- 1.4.2 Hasil dari penelitian dapat dipakai sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lipid

2.1.1 Definisi Lipid

Lipid merupakan senyawa yang dalam pelarut tidak larut dalam air, namun larut organik. Contohnya benzena, eter, dan kloroform. Lipid yang secara biologis penting adalah lemak netral (trigliserida), asam lemak dan turunannya, fosfolipid & senyawa terkait, dan sterol. Trigliserida terdiri tiga asam lemak dan terikat ke gliserol (Ganong, 2008).

Asam lemak dapat jenuh (tidak ada ikatan ganda) dan tak jenuh (terhidrogenasi, dengan berbagai ikatan ganda). Fosfolipid merupakan unsur pokok membran sel, sedangkan sterol mencakup hormon steroid dan kolesterol. Lipid pada umumnya terdiri dari C, H, dan O dan tidak memiliki gugus fungsional khusus. Pada asam lemak C genap dan tidak bercabang serta memiliki jumlah 18-20 tiap molekul. Akan tetapi, dapat divariasikan dengan jumlah C antara 4-40 atau lebih (Ganong, 2008).

2.1.2 Fungsi Lipid

Di dalam tubuh manusia lipid mempunyai fungsi sebagai cadangan energi. Trigliserida dipakai di dalam tubuh untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolik, yang fungsinya hampir sama dengan karbohidrat. Sedangkan beberapa lipid yaitu kolesterol, sejumlah kecil trigliserida, dan fosfolipid untuk melakukan fungsi sel serta membentuk semua membran sel (Guyton, 2007).

2.1.3 Klasifikasi Lipid

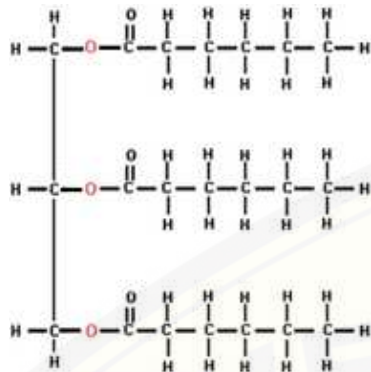
Lipid dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Lipid sederhana merupakan ester asam lemak dengan berbagai alkohol meliputi lemak dan malam. Lemak merupakan ester asam lemak dengan gliserol dan bila cair disebut dengan minyak, sedangkan malam merupakan ester asam lemak dengan alkohol monohidrat yang berbobot tinggi.
2. Lipid kompleks merupakan ester asam lemak yang mengandung gugus lain disamping asam lemak dan alkohol, terdiri dari :
 - a. Fosfolipid : mengandung residu asam fosfat. Contoh : gliserofosfo lipid
 - b. Glukolipid : mengandung karbohidrat. Contoh : sfingosin
 - c. Lipid kompleks lainnya : lipoprotein.
3. Derivat lipid merupakan kelompok yang terdiri dari asam lemak, gliserol, steroid, aldehyd lemak, benda-benda keton, vitamin larut lemak, dan hormon (Murray *et al*, 2003).

2.2 Trigliserida

2.2.1 Definisi Trigliserida

Trigliserida atau disebut juga dengan Triasil Gliserol/*Lemak Netral* merupakan suatu hasil dari reaksi satu molekul Gliserol dengan tiga molekul Asam Lemak (ketiganya dapat berbeda) yang membentuk reaksi satu molekul trigliserida dan tiga molekul air. Secara kimiawi, lemak dan minyak adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Senyawa ini terbentuk dari hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak (Darmasih, 1997).



Gambar 2.1 Struktur triasilgliserol atau trigliserida (Eades, 2008).

2.2.2. Fungsi Trigliserida

Fungsi dari trigliserida ini adalah berperan sebagai zat energi, di dalam tubuh manusia lemak disimpan dalam bentuk trigliserida. Apabila sel membutuhkan energi maka akan terjadi pemecahan trigliserida oleh enzim lipase. Kemudian akan diubah menjadi asam lemak & gliserol, setelah itu akan dilepaskan ke pembuluh darah sehingga menghasilkan suatu energi, air, maupun karbon dioksida setelah pembakaran komponen oleh sel-sel di dalam tubuh (Anonimus, 2008). Kadar trigliserida yang diinginkan yakni maksimal 150 mg/dl, sedangkan kadar ambang batas tinggi adalah antara 151-250 mg/dl dan kadar tinggi diantara 251-400 mg/dl. Apabila kadar trigliserida ini melampaui 401 mg/dl maka bisa disimpulkan memiliki kadar trigliserida yang amat tinggi (Sendi, 2008).

2.2.3 Dampak Kenaikan Trigliserida Terhadap Kesehatan

Kadar trigliserida darah di atas 250 mg/dl dianggap abnormal, tetapi kadar yang tinggi ini tidak selalu meningkatkan resiko terjadinya aterosklerosis maupun penyakit jantung koroner. Kadar trigliserida yang sangat tinggi (sampai lebih dari 800 mg/dl) bisa menyebabkan pankreatitis atau gangguan pada organ pankreas Tidak semua kolesterol meningkatkan terjadinya resiko penyakit jantung. Kolesterol yang dibawa oleh LDL (*Low Density Lipoprotein*) disebut juga kolesterol jahat karena

menyebabkan meningkatnya resiko ; kolesterol yang dibawa oleh HDL (*HighDensity Lipoprotein*) disebut juga kolesterol baik karena menyebabkan menurunnya resiko dan menguntungkan (Mulachella, 2011).

2.3 Hiperlipidemia

2.3.1 Definisi Hiperlipidemia

Hiperlipidemia atau disebut juga dengan hiperlipoproteinemia adalah keadaan yang ditandai peningkatan kadar lemak darah. Pada keadaan ini akan terjadi peningkatan konsentrasi setiap atau semua lipid dalam darah. Lemak atau disebut juga dengan lipid berfungsi sebagai sumber energi untuk proses metabolisme tubuh dan merupakan suatu zat yang kaya akan energi. Selain itu, lemak juga merupakan suatu komponen penting selubung saraf yang membungkus sel-sel saraf serta empedu (Balai informasi Teknologi LIPI).

Dapat dikatakan hiperlipoproteinemia apabila terjadi peningkatan kadar trigliserida yang melebihi 1,7 mmol/L dan kadar kolesterol plasma melebihi 5,7 mmol/L atau keduanya, tiap kondisi sesudah puasa 12 jam (Spector, 1993). Biasanya dihubungkan dengan aterosklerosis dan PJK, dan kadang-kadang juga disertai kelainan seperti pankreatitis dan xantomasis (Slamet Suyono, 1996).

2.3.2 Jenis Hiperlipidemia

Ada 2 jenis hiperlipidemia, yaitu :

1. Hiperlipidemia Primer

Peningkatan kadar lemak ini biasanya ditemukan pada waktu *check up* di laboratorium, sebab penderita tidak mengalami keluhan apapun. Etiologi dari penyakit ini adalah kelainan genetik serta dalam keadaan agak berat akan terjadi penumpukan lemak yang terdapat di bawah jaringan kulit (xantoma).

2. Hiperlipidemia Sekunder

Peningkatan kadar lemak ini bersifat reversible, etiologi dari hiperlipidemia sekunder ini adalah penyakit tertentu diantaranya alkoholisme, diabetes mellitus maupun obesitas (Spector, 1993).

2.3.3 Klasifikasi Hiperlipidemia

Secara klinis terutama dalam hubungannya dengan pengobatan dan PJK, hiperlipidemia dapat dikategorikan hanya ke dalam bentuk bergantung kepada kadar lipid yang meningkat yaitu :

- a. Hiperkolesterolemia (kolesterol mengalami peningkatan).
- b. Hipertrigliseridaemia (trigliserida mengalami peningkatan).
- c. Hiperlipidemia campuran yaitu kolesterol & trigliserida mengalami peningkatan (Mulachella, 2011).

2.3.4 Penyebab Hiperlipidemia

Faktor penyebab hiperlipidemia yaitu :

- a. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi :
 1. Umur
 2. Jenis Kelamin
 3. Riwayat keluarga
 4. Suku
- b. Faktor yang dapat dimodifikasi :
 1. Aktifitas fisik terutama kurang berolahraga
 2. Konsumsi alkohol
 3. Pola makan
 4. Merokok
 5. Kegemukan / Obesitas
 6. Diabetes yang tidak terkontrol

7. Kelenjar tiroid yang kurang aktif (Balai Informasi Teknologi LIPI, 2009).

2.3.5 Gejala Hiperlipidemia

Gejala hiperlipidemia bisa berupa pankreatitis maupun pembesaran hati dan limpa, gejala tersebut dapat terjadi dikarenakan meningkatnya kadar trigliserida mencapai 800 mg/dl maupun lebih. Orang yang memiliki kadar lemak tinggi kadang tidak mengalami keluhan apapun atau tanpa gejala. Keadaan tersebut bisa karena adanya kelainan genetik serta dalam keadaan agak berat akan menimbulkan penumpukan lemak yang terdapat di bawah jaringan kulit atau xantoma (www.medicastore).

2.3.6 Hiperlipidemia Karena Pola Makan

Dalam mengkonsumsi makanan kita harus tetap waspada, sebab banyak makanan mengandung berbagai macam jenis lemak dengan jumlah masing-masing yang berbeda. Contohnya, mentega mengandung lemak tak jenuh ganda, namun yang harus tetap diingat bahwa sebagian besar kandungan lemak totalnya adalah berupa lemak jenuh. Sebaliknya, minyak kanola mengandung lemak tak jenuh tunggal dalam persentase tinggi, namun disamping itu juga mengandung lemak tak jenuh ganda dan lemak jenuh dalam jumlah yang lebih kecil (Ambarwati, 2004).

Sebagian besar kasus peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol total bersifat sementara dan tidak berat, terutama akibat dari makan berlemak. Pembuangan lemak dari darah pada setiap orang memiliki kecepatan yang berbeda. Seseorang bisa makan sejumlah besar lemak hewani dan tidak pernah memiliki kadar kolesterol total lebih dari 200 mg/dl, sedangkan yang lainnya menjalani diet rendah lemak yang ketat dan tidak pernah memiliki kadar kolesterol total dibawah 260 mg/dl. Perbedaan ini tampaknya bersifat genetik dan secara luas berhubungan dengan perbedaan kecepatan masuk dan keluarnya lipoprotein dari aliran darah (Ambarwati, 2004).

2.4 Tomat

Tomat merupakan salah satu buah yang dikenal dan populer di masyarakat. Komposisi tomat ini juga cukup baik karena selain sebagai sumber vitamin A dan C ternyata tomat juga mengandung senyawa *lycopene* yang berfungsi sebagai antioksidan (Astawan, M. 2008). Sebenarnya tomat merupakan tumbuhan yang berasal asli dari Amerika Tengah dan Selatan, dari Meksiko sampai Peru. Tomat biasanya dipakai sebagai pendamping sayur lalap, dan menambah menarik warna dan rasa pada sambal (Sunarmani et al., 2003).



Gambar 2.2 *Lycopersicon esculentum* Mill (Iwan, 2009)

2.4.1 Taksonomi Tomat

Taksonomi tomat adalah sebagai berikut :

Kingdom: Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi: Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)

Sub Kelas: Asterida

Ordo: Solanales

Famili: [Solanaceae](#) (suku terung-terungan)

Genus: [Solanum](#)

Spesies: [Solanum lycopersicum L.](#) (Sumber : wikipedia.org, 2007)

2.4.2 Morfologi Tomat

Tomat memiliki buah yang bervariasi, bergantung kepada jenis tomat itu sendiri misalnya berbentuk bulat, agak bulat, bulat telur (oval), bulat persegi, dan agak lonjong. Ukuran buah tomat paling kecil memiliki berat 8 gram, sedangkan yang paling besar bisa mencapai 180 gram. Di dalam buah tomat banyak mengandung biji lunak berwarna putih kekuning-kuningan dan dibatasi oleh daging buah. Biji tomat ini saling melekat karena adanya lendir pada ruang-ruang tempat biji tersusun. Buah yang sudah matang akan berwarna merah, dan berwarna hijau apabila belum matang (Cahyono, 1998).

Bunga tanaman tomat terdiri dari mahkota, kelopak, benang sari, dan putik. Bunga ini berwarna kuning cerah dan berukuran kecil (diameter 2 cm). Pada bagian pangkal bunga terdapat kelopak bunga yang berwarna hijau dan berjumlah 5 buah. Mahkota bunga tomat berukuran sekitar 1 cm, jumlahnya 6 buah & biasanya berwarna kuning cerah (Cahyono, 1998).

Daun tanaman tomat berbentuk celah-celah menyirip melengkung ke dalam dan merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5 – 7. Daun ini berbentuk oval, berukuran sekitar 15 – 30 cm dengan panjang tangkai sekitar 3 – 6 cm. Tanaman tomat ini mempunyai akar serabut dan akar tunggang, dimana akar serabut dangkal dan tumbuhnya ke samping, sedangkan akar tunggang tumbuh menembus ke dalam tanah. Batang tanaman tomat cukup kuat tetapi lunak dan pada ruasnya terdapat penebalan. Batang ini berbentuk persegi empat hingga bulat, serta dapat bercabang apabila tidak dipangkas (Cahyono, 1998).

2.4.3 Kandungan Tomat

Kandungan zat gizi buah tomat masak (tiap 100 gram)

Tabel 2.1 Komposisi zat gizibuah tomat

Zat gizi	Kandungan gizi
Protein	1 g
Karbohidrat	4,2 g
Lemak	0,3 g
Kalsium (Ca)	5 mg
Fosfor (P)	27 mg
Zat Besi (Fe)	0,5 mg
Vitamin A (karotena)	1500 SI
Vitamin B (tiamin)	60 ug
Vitamin B2 (riboflavin)	-
Vitamin C (asam askorbat)	40 mg
Bagian yang dapat dimakan	95%

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1972 (dalam PS, 2009:6)

2.4.3 Jenis Tomat

Tanaman tomat mempunyai beberapa jenis, antara lain :

1. Tomat biasa (*L. commune*) berbentuk bulat pipih, tidak beraturan, lunak, serta terdapat alur di dekat tangkainya. Biasanya tomat ini mudah ditemukan di pasar.
2. Tomat kentang (*L. grandiflorum*) berbentuk bulat, besar, serta agak padat. Selain tomat kentang yang berbentuk besar, terdapat lagi jenis yang termasuk jenis/varietas besar yaitu *Indian river* dan *Geraldton Smooth Skin*. *Geraldton Smooth Skin* ini merupakan jenis tomat yang sangat cocok ditanam di dataran tinggi, tanaman ini memiliki daun yang lebar dan dagingnya tebal dan agak keras. Akan tetapi, jenis tomat ini sangat peka terhadap penyakit layu serta daun yang membusuk.

3. Tomat buah (varietas mutiara) merupakan persilangan dalam negeri. Tanamannya sedang sampai tinggi. Buah berbentuk oval, permukaannya licin, dan mempunyai warna putih kehijauan pada buah yang muda dan merah pada buah yang tua.
4. Tomat apel (*L. pyriforme*) mempunyai bentuk bulat, kompak, dan agak keras menyerupai buah apel atau pir (PS, 2009 :11-15).

2.4.5 Manfaat Tomat

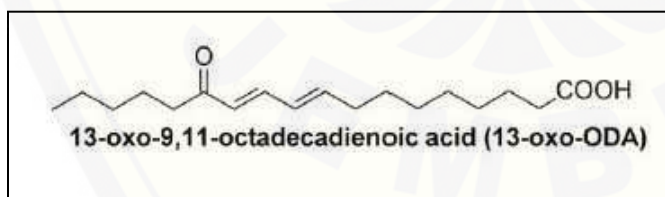
Tomat memiliki beberapa kegunaan, antara lain :

1. Sebagai sumber utama *lycopene*, yang fungsinya :
 - a. Sebagai efek perlindungan terhadap penyakit kardiovaskuler (Willcox, 2003).
 - b. Merupakan suatu karotenoid yang dapat menghambat sintesis kolesterol dengan meningkatkan degradasi LDL-kolesterol dan menghambat kerja enzim HMG-CoA reduktase. Sehingga kandungan *lycopene* dalam tomat ini penting dalam mencegah aterosklerosis dan PJK (Arab dan Steck.2000).
 - c. Di dalam tomat terdapat asam lemak jenuh yang disebut dengan 3-oxo-oda merupakan isomer dari 9-oxo-oda. Dimana 13-oxo-oda merupakan agonist yang kuat untuk *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Alpha* (PPAR α). PPAR α berfungsi sebagai pengatur utama untuk oksidasi asam lemak. 13-oxo-oda akan mengaktivasi PPAR α sehingga menyebabkan peningkatan oksidasi asam lemak (Kim *et al.* 2012).
 - d. *Lycopene* mempunyai fungsi antioksidan yang mampu memberikan perlindungan menyeluruh terhadap serangan radikal bebas dan menunjukkan aktivitas pengaturan lipid darah dengan mencegah oksidasi LDL dan menjaga tekanan darah (Wollin SD, PJH Jones. 2003).

- e. *Lycopene* memiliki efek penghambat pada perkembangan sel tumor (Sharoni, 1997).
2. Sebagai sumber vitamin C yang baik karena mampu mempercepat sembuhnya luka, menjaga kesehatan gigi dan gusi, serta menghindari terjadinya perdarahan pada pembuluh darah halus (Astawan, M. 2008).
 3. Sebagai sumber vitamin A yang fungsinya menjaga sistem kekebalan tubuh, reproduksi, untuk pertumbuhan dan sangat baik dan diperlukan untuk kesehatan mata (Anonim, 2004).

2.5 13-oxo-9, 11-octadecadienoic (13-oxo-oda)

Di dalam tomat terdapat asam lemak jenuh yang disebut dengan 3-oxo-oda merupakan isomer dari 9-oxo-oda. Dimana 13-oxo-oda merupakan agonist yang kuat untuk *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Alpha* (PPAR α). PPAR α berfungsi sebagai pengatur utama untuk oksidasi asam lemak. 13-oxo-oda akan mengaktivasi PPAR α sehingga menyebabkan peningkatan oksidasi asam lemak. Peningkatan oksidasi asam lemak akan menyebabkan penurunan kadar trigliserida dalam darah. Teraktivasinya PPAR α juga akan menyebabkan peningkatan dari kadar HDL (Kim *et al.* 2012). Selain itu, PPAR α berfungsi sebagai pengatur keseimbangan dari energi (metabolisme lipid) khususnya sebagai pengatur oksidasi asam lemak (Hoong, 2003).

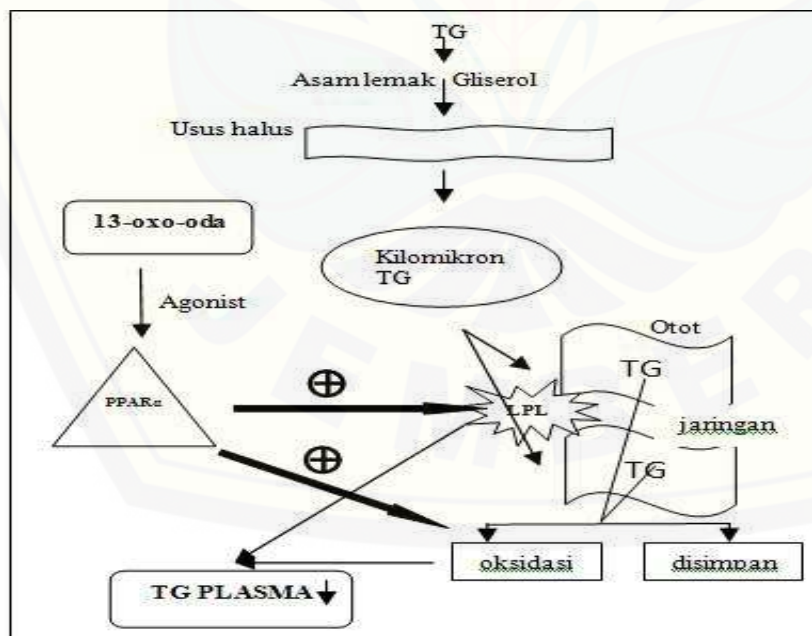


Gambar 2.3 Struktur 13-oxo-oda (Kim *et al.* 2012)

2.6 Pengaruh Tomat Terhadap Kadar Trigliserida

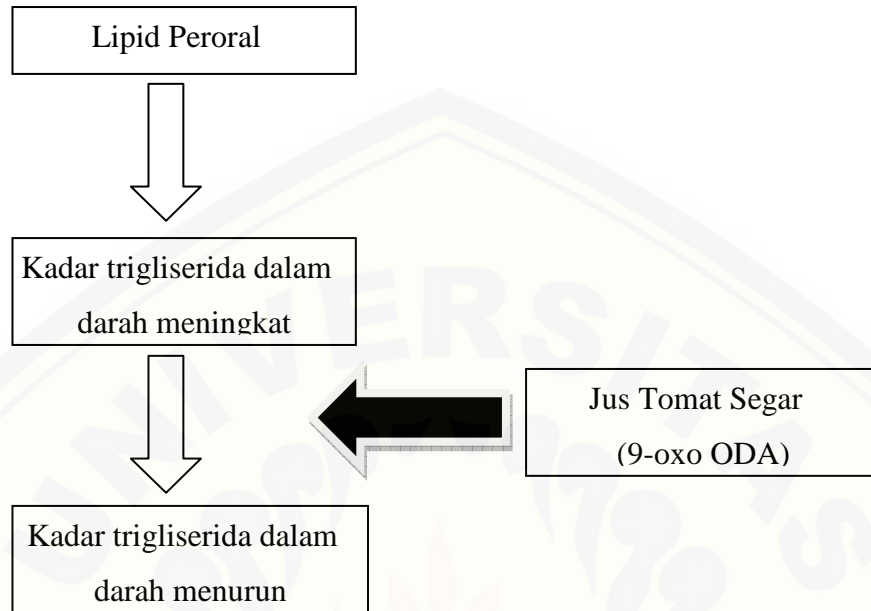
Tomat yang diolah dalam bentuk jus dapat merubah 9-oxo-oda menjadi 13-oxo-ODA. 13-oxo-oda merupakan agonist PPAR α yang lebih potent daripada 9-oxo-oda. PPAR α merupakan salah satu anggota dari keluarga besar reseptor yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan metabolisme energi (lemak). Ligan dapat berupa asam lemak atau derivatnya, dan 13-oxo-ODA. Ikatan antara ligan dengan PPAR α dapat mengaktifkan PPAR α dan mengakibatkan penurunan konsentrasi trigliserida di plasma maupun di jaringan (Kim *et al.* ,2012), sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar trigliserida dalam darah dapat turun karena adanya 9-oxo-ODA yang terdapat dalam tomat.

PPAR α yang teraktivasi akan meningkatkan oksidasi asam lemak di jaringan, sehingga asam lemak akan teroksidasi, hal ini akan menyebabkan penurunan akumulasi trigliserida di jaringan. PPAR α yang teraktivasi akan meningkatkan ekspresi gen lipoprotein lipase (LPL) sehingga lipoprotein yang mengalami lipolisis akan meningkat (Kim *et al.* 2012; Hoong, 2003).



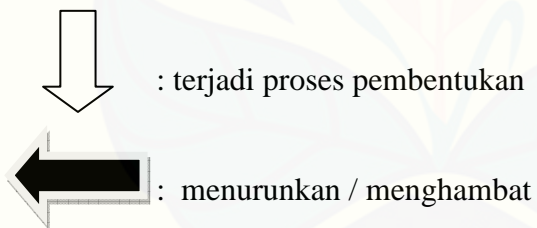
Gambar 2.4 Mekanisme 13-oxo-oda menurunkan kadar TG darah

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual Penelitian

Keterangan :



Pemberian lipid peroral akan menyebabkan kadar trigliserida dalam darah mengalami peningkatan, sedangkan pemberian jus tomat segar diharapkan dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah.

2.8 Hipotesis

Jus tomat segar dapat menurunkan kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan yang diberi lipid peroral.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental *in vivo* laboratoris. Penelitian eksperimental merupakan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu. Dalam penelitian eksperimental dilakukan percobaan atau perlakuan terhadap variabel bebas kemudian mengukur akibat atau pengaruh percobaan pada variabel terikat (Notoadmodjo, 2002).

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan dengan kelompok kontrol (*The Post Test Only Control Group Design*), yaitu dengan melakukan pengukuran atau observasi setelah perlakuan diberikan (Notoatmojo, 2005).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2012.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bagian Biomedik Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Pusat Diagnostik Laboratorium Jember Medical Center.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah jus tomat segar.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar trigliserida dalam darah tikus Wistar jantan.

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah :

a. Lipid peroral

Lipid peroral ini terdiri dari minyak hewan (minyak babi) 0,06 ml, minyak jagung 0,02 ml, dan minyak kelapa 1,8 ml. Minyak kelapa yang sudah digunakan berulang kali untuk menggoreng atau yang biasa dikenal dengan nama minyak jelantah. Minyak jelantah adalah minyak kelapa yang sudah digunakan berulang kali dalam proses pemanasan pada saat menggoreng. Suhu penggorengan telah menyebabkan berbagai perubahan ikatan kimia dari minyak. Salah satu perubahan nyata adalah terjadinya perubahan struktur asam lemak. Minyak jelantah mengandung lebih banyak asam lemak jenuh/*trans fatty acid* yang secara ilmiah terbukti dapat meningkatkan resiko munculnya penyakit jantung koroner (Lukmayani dan Priani, 2010).

Lipid diberikan terpisah dengan pakan standar diberikan secara *ad libitum* sedangkan lipid diberikan secara sondasi lambung bersama dengan jus tomat segar. Lipid diberikan sebanyak 2ml/200 gram BB tikus perhari.

b. Teknik pemeriksaan kadar trigliserida

Teknik pemeriksaan yang digunakan untuk menganalisa kadar trigliserida adalah dengan metode *Colorimetric Enzimatic Test*, menggunakan alat *Automatic*

Analizer. Pemeriksaan kadar trigliserida dilakukan di Pusat Diagnostik Laboratorium Jember Medical Centre.

c. Cara pemeliharaan tikus

Tikus dipelihara dalam 6 kandang. Kandang pertama dan kedua untuk tikus kelompok K-, kandang ketiga dan keempat untuk tikus kelompok K+, dan kandang kelima dan keenam untuk tikus kelompok perlakuan.

d. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tahap persiapan hewan coba dengan mengadaptasikan hewan coba pada kandang selama satu minggu dan tahap perlakuan dilakukan selama 14 hari.

3.5 Definisi Operasional Penelitian

3.5.1 Jus tomat segar

Tomat yang digunakan pada penelitian ini adalah tomat buah varietas mutiara (gambar pada lampiran) merupakan persilangan dalam negeri. Tanamannya sedang sampai tinggi. Buah berbentuk oval, permukaannya licin, dan mempunyai warna putih kehijauan pada buah yang muda dan merah pada buah yang tua. Tomat buah dihaluskan menggunakan blender selama 2 menit. Tomat buah diperoleh dari pedagang pasar tradisional. Pemberian jus tomat segar pada hewan coba dilakukan secara sondasi lambung sebanyak 7,2 mL/200 gram BB tikus.

3.5.2 Kadar Trigliserida dalam darah

Kadar trigliserida merupakan komponen lipid yang cukup berperan dalam darah. Pengukuran tersebut dilakukan di Pusat Diagnostik Laboratorium Jember Medical Center menggunakan metode *Colorimetric Enzimatic Test* menggunakan alat *Automatic Analyzer*.

3.5.3 Lipid peroral

Lipid peroral ini terdiri dari minyak hewan (minyak babi) 0,06 ml, minyak jagung 0,02 ml, dan minyak kelapa 1,8 ml. Minyak kelapa yang sudah digunakan berulang kali untuk menggoreng atau yang biasa dikenal dengan nama minyak jelantah. Minyak jelantah adalah minyak kelapa yang sudah digunakan berulang kali dalam proses pemanasan pada saat menggoreng. Suhu penggorengan telah menyebabkan berbagai perubahan ikatan kimia dari minyak. Salah satu perubahan nyata adalah terjadinya perubahan struktur asam lemak. Minyak jelantah mengandung lebih banyak asam lemak jenuh/*trans fatty acid* yang secara ilmiah terbukti dapat meningkatkan resiko munculnya penyakit jantung koroner (Lukmayani dan Priani, 2010).

Lipid diberikan terpisah dengan pakan standar diberikan secara *ad libitum* sedangkan lipid diberikan secara sondasi lambung bersama dengan jus tomat segar. Lipid diberikan sebanyak 2ml/200 gram BB tikus perhari.

3.6 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah tikus Wistar murni dengan jenis kelamin jantan dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Tikus putih galur Wistar berjenis kelamin jantan.
- b. Usia 3-4 bulan.
- c. Berat badan 200-300 gram.
- d. Tikus dalam keadaan sehat.

3.7 Besar Sampel Penelitian

Menurut Steel dan Torrie (1995:145), rumus yang digunakan untuk menentukan banyaknya pengamatan pada setiap perlakuan (n) bila hipotesis alternatifnya bersifat satu arah adalah :

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma D^2}{\delta^2}$$

Keterangan :

n = besar sampel minimal

$Z\alpha$ = 1,96

$Z\beta$ = 0,85

σD^2 : diasumsikan $\sigma D^2 = \delta^2$

α : tingkat signifikan (0,05)

β : $1-p, \beta = 20\% = 0,2$

p : keterpercayaan penelitian

α, D, δ : merupakan simpangan baku dari populasi

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma D^2}{\delta^2} \\ &= (1,96 + 0,85)^2 \\ &= 7,896 \end{aligned}$$

Dari rumus di atas didapatkan besar sampel minimal yang digunakan dalam penelitian 7,896 yang dibulatkan menjadi 8 untuk masing-masing kelompok (Steel dan Torrie, 1995).

3.8 Alat dan Bahan Penelitian

3.8.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Kandang pemeliharaan
- b. Kandang perlakuan
- c. Tempat makan dan minum
- d. Gelas ukur
- e. Sarung tangan (Latex)
- f. Sonde lambung
- g. Masker
- h. Pipet
- i. Disposable syring (Terumo, Japan)
- j. Handuk kecil
- k. Kapas
- l. Pinset
- m. Blender

3.8.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Tikus Wistar jantan
- b. Tomat segar jenis tomat biasa yang diolah menjadi jus.
- c. Minuman dan makanan standar tikus Wistar yang beredar di pasar yaitu berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo, Gresik.
- d. Aquades steril
- e. Lipid peroral ini terdiri dari minyak hewan (minyak babi) 0,06 ml, minyak jagung 0,02 ml, dan minyak kelapa 1,8 ml. Minyak kelapa yang sudah digunakan berulang kali untuk menggoreng atau yang biasa dikenal dengan nama minyak jelantah.

3.9 Dosis Jus Tomat

Konversi dosis dilakukan dengan melihat tabel konversi dosis manusia dan hewan dari Laurenc and Bacharach (1964). Konversi dosis ditentukan pada berat badan manusia 70 kg disamakan dengan tikus 200 gram. Konversi dosis untuk manusia 70 kg ke tikus 200 gram adalah 0,018. Dosis jus tomat yang dianjurkan untuk manusia adalah 400mL/hari (Silaste *et al*, 2007). Untuk mengetahui dosis jus tomat untuk tikus yaitu dengan mengalikan dosis jus tomat untuk manusia dengan 0,018 yang merupakan konversi manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus 200 gram.

$$\begin{aligned}\text{Dosis per tikus} &= 0,018 \times \text{dosis jus tomat untuk manusia} \\ &= 0,018 \times 400 \\ &= 7,2\text{mL} / 200 \text{ gram BB tikus per hari}\end{aligned}$$

3.10 Prosedur Penelitian

3.10.1 Persiapan bahan uji

Tomat yang digunakan pada penelitian ini adalah tomat buah varietas mutiara (gambar pada lampiran) merupakan persilangan dalam negeri. Sedangkan lipid yang diberikan adalah lipid peroral, terdiri dari minyak hewan (minyak babi) 0,06 ml, minyak jagung 0,02 ml, dan minyak kelapa 1,8 ml. Pakan standart dan lipid diberikan secara terpisah. Pakan standart diberikan secara *ad libitum* sedangkan lipid diberikan secara sondasi lambung bersama dengan jus tomat. Hal ini bertujuan agar kadar lipid yang dikonsumsi setiap tikus sama besar.

3.10.2 Persiapan Hewan Coba

Tikus yang berjumlah 24 ekor diadaptasikan terhadap lingkungan kandang Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan terhadap pola pakan standar dari pakan sebelumnya ke pakan standar merek Turbo selama satu

minggu dari hari pertama sampai hari ketujuh. Tikus diberi pakan standart dan minum setiap hari secara *ad libitum* (sesukanya), satu minggu kemudian seluruh tikus ditimbang kemudian dikelompokkan secara acak menjadi tiga kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (K-), kelompok kontrol positif (K+), dan kelompok perlakuan (P).

3.10.3 Pelaksanaan Penelitian

Dilakukan perlakuan terhadap tikus Wistar jantan yang dibagi dalam tiga kelompok.

a. Kelompok kontrol negatif (K -)

Merupakan kelompok kontrol yang diberi pakan standart secara *ad libitum* dan minum (aquades steril). Pada hari ke 22 dilakukan pengambilan sampel darah pada tikus. Kontrol negatif disini adalah kelompok sampel yang digunakan sebagai kontrol perbandingan kelompok perlakuan (P) tidak mengandung bahan senyawa kimia yang digunakan dalam penelitian. Sehingga, pada kelompok kontrol negatif (K-) dapat digunakan sebagai identifikasi ada tidaknya kontaminasi yang tumbuh (Taylor dkk, 2006: 319-321).

b. Kelompok kontrol positif (K +)

Merupakan kelompok yang diberi lipid peroral. Pakan standart diberikan dengan cara *ad libitum*, lipid peroral sebanyak 2 ml/200 gram BB tikus perhari diberikan secara sondasi lambung tanpa pemberian jus tomat segar selama 14 hari dari hari ke-8 sampai hari ke-21. Pada hari ke-22 dilakukan pengambilan sampel darah pada tikus. Pada kelompok kontrol positif (K) sampel yang digunakan sebagai kontrol pembanding kelompok perlakuan dan menentukan berapa banyak lipid yang digunakan (Taylor dkk, 2006: 319-321).

c. Kelompok perlakuan (P)

Merupakan kelompok yang diberi lipid peroral dan jus tomat segar. Pakan standart diberikan secara *ad libitum*, lipid sebanyak 2 ml /200 gram BB tikus perhari diberikan secara sondasi lambung ditambah dengan pemberian jus tomat segar sebanyak 7,2 mL/200 gram BB tikus sebanyak dua kali sehari secara sondasi lambung selama 14 dari hari ke-8 sampai hari ke-21 kemudian dilakukan pengambilan sampel darah pada tikus.

3.10.4 Dekapitasi Tikus

Pada hari ke-22 semua tikus didekapitasi dengan cara memasukkan tikus ke dalam tabung yang berisikan kasa yang telah dibasahi oleh *chloroform* hingga tikus pingsan. Kemudian tikus ditempatkan pada papan dekapitasi untuk dilakukan pembedahan. Tikus dibedah dari bagian perut hingga rongga dada sampai organ jantung terlihat.

3.11 Pengambilan Sampel Darah

Sampel darah diambil dengan *dysposable syringe* secara *intracardial* sebanyak 3-5 ml. Sampel darah kemudian dikirim ke Pusat Diagnostik Laboratorium Jember *Medical Center* untuk diukur kadar trigliserida. Kadar trigliserida dianalisis dengan metode *Colorimetric Enzimatic Test* menggunakan alat *Automatic Analyzer*.

3.12 Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang didapatkan dianalisa menggunakan uji statistik parametrik sebagai berikut :

- a. Uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk uji normalitas.
- b. Uji *Levene* untuk uji homogenitas.

- c. Data yang dihasilkan homogen dan normal, kemudian dilakukan uji *one way anova* untuk mengetahui ada beda atau tidak dan dilanjutkan dengan LSD untuk mengetahui perbedaan signifikansi antar kelompok. Semua uji data menggunakan tingkat kemaknaan 95% ($p \leq 0,05$).

