

**EFEK EKSTRAK KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* Linn)  
TERHADAP AKTIVITAS SUPEROKSIDA DISMUTASE (SOD) DAN  
KADAR HIDROGEN PEROKSIDA (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) DALAM SERUM PADA  
STRES OKSIDATIF TIKUS MODEL ATEROSKLEROSIS**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai pemenuhan persyaratan untuk  
mendapat gelar sebagai Sarjana Kedokteran



oleh:

**ADITYA ANGELA ADAM**

115070100111117

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2014**

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata pengantar .....	iii
Abstrak (Indonesia) .....	vi
Abstrak (Inggris) .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 .....	Latar
Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Aterosklerosis .....	7
2.1.1 Epidemiologi .....	7
2.1.2 Definisi.....	9
2.1.3 Etiologi dan Faktor Resiko .....	9
2.1.4 Patofisiologi dan Patogenesis .....	13
2.1.5 Komplikasi .....	19
2.1.6 Radikal Bebas .....	19



2.1.7 Antioksidan .....	21
2.1.8 Stress Oksidatif pada Aterosklerosis.....	23
2.1.8.1 Superoksida Dismutase.....	25
2.1.8.2 Hidrogen Peroksida .....	27
2.2 Manggis (Garcinia Mangostana Linn) .....	29
2.2.1 Gambaran Umum .....	29
2.2.2 Kandungan .....	30
2.2.3 Penggunaan Kulit Manggis .....	33
2.2.4 Efek Ekstrak Kulit Manggis terhadap Kadar SOD dan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	34
2.3 Model Aterosklerosis .....	36
2.3.1 Penggunaan Rattus norvegicus strain Wistar sebagai Model In Vivo Aterosklerosis .....	36
2.3.2 Pemberian Diet Tinggi Lemak sebagai Penginduksi Aterosklerosis.....	38
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS</b>	
3.1 Kerangka Konsep .....	41
3.2 Deskripsi Kerangka Konsep.....	42
3.3 Hipotesis Penelitian .....	43
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Rancangan Penelitian.....	44
4.2 Sampel .....	44
4.2.1 Pemilihan Sampel.....	44
4.2.1.1 Kriteria Inklusi .....	44
4.2.2 Jumlah Sampel .....	44
4.3 Variabel Penelitian.....	45
4.3.1 Variabel Bebas (Independen).....	45
4.3.2 Variabel Tergantung (Dependen).....	45



4.3.3 Variabel Luar .....	45
4.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	46
4.5 Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian.....	46
4.5.1 Bahan Penelitian.....	46
4.5.2 Alat/Instrumen Penelitian .....	47
4.6 Definisi Istilah/Operasional .....	48
4.7 Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data .....	48
4.7.1 Prosedur Ekstraksi Kulit Manggis.....	48
4.7.2 Proses Perlakuan pada Tikus Percobaan .....	49
4.7.3 Pengukuran Kadar SOD dengan Metode Spektrofotometri .....	51
4.7.4 Pengukuran Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> dengan Metode ELISA .....	51
4.8 Pengolahan dan Analisa Data .....	52
4.9 Jadwal Kegiatan .....	53
<b>BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN</b>	
5.1 Hasil Penelitian.....	54
5.1.1 Hasil Pengukuran SOD Serum.....	54
5.1.2 Hasil Pengukuran H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum .....	57
5.2 Analisis Data.....	61
5.2.1 Analisis Data SOD Serum.....	61
5.2.2 Analisis Data H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum.....	64
<b>BAB 6 PEMBAHASAN</b>	
6.1 Pembahasan Kadar SOD Serum .....	66
6.1.1 Pembahasan Kadar SOD Serum Kelompok yang Diberi Diet Normal .....	66
6.1.2 Pembahasan Kadar SOD Serum Kelompok yang Diberi Diet Tinggi Lemak selama 4 Minggu dan 12 Minggu.....	67
6.1.3 Pembahasan Kadar SOD Serum Kelompok yang Diberi	

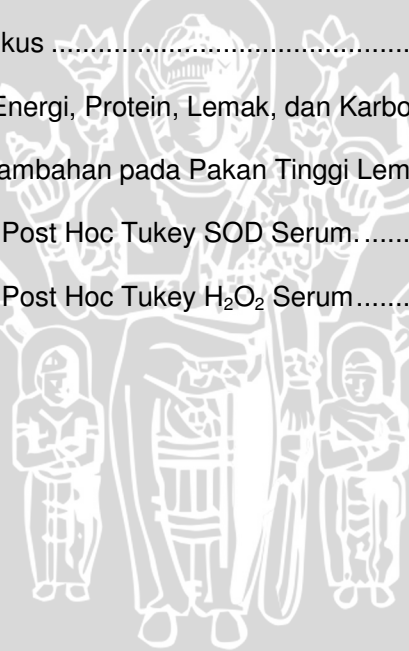


Ekstrak Kulit Manggis dan Diet Tinggi Lemak selama 12 Minggu .....	68
6.1.4 Pembahasan Kadar SOD Serum Kelompok yang Diberi Ekstrak Kulit Manggis 8 Minggu setelah 4 Minggu Pemberian Diet Tinggi Lemak.....	70
6.1.5 Perbandingan Kadar SOD Serum pada Semua Kelompok .....	71
6.2 Pembahasan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum.....	73
6.2.1 Pembahasan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum pada Kelompok yang Diberi Diet Normal.....	73
6.2.2 Pembahasan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum Kelompok yang Diberi Diet Tinggi Lemak selama 4 Minggu dan 12 Minggu.....	74
6.2.3 Pembahasan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum pada Kelompok yang Diberikan Ekstrak Kulit Manggis dan Diet Tinggi Lemak Bersamaan selama 12 Minggu.....	76
6.2.4 Pembahasan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum pada Kelompok yang Diberikan Ekstrak Kulit Manggis 8 Minggu Setelah 4 Minggu Pemberian Diet Tinggi Lemak .....	78
6.2.5 Perbandingan Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> pada Semua Kelompok .....	79
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1 Kesimpulan.....	83
7.2 Saran.....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	85
<b>LAMPIRAN</b> .....	98



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Faktor Resiko Aterosklerosis.....	10
Tabel 2.2	Faktor Resiko yang Menonjol di Beberapa Jenis Populasi	13
Tabel 2.3	Antioksidan yang Dihasilkan oleh Tubuh .....	23
Tabel 2.4	Jenis Xanton yang Ditemukan Dalam Kulit Buah Garcinia mangostana Linn.....	32
Tabel 4.1	Daftar Kelompok Penelitian .....	45
Tabel 4.2	Jumlah Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat pada Pakan Tikus .....	46
Tabel 4.3	Jumlah Energi, Protein, Lemak, dan Karbohidrat dalam Bahan Tambahan pada Pakan Tinggi Lemak .....	47
Tabel 5.1	Hasil Uji Post Hoc Tukey SOD Serum.....	63
Tabel 5.2	Hasil Uji Post Hoc Tukey H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum.....	65





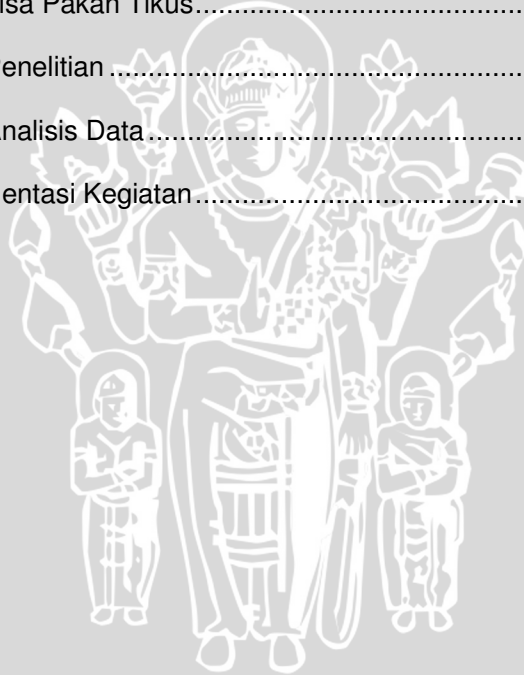
**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Inisiasi, Perkembangan, dan Komplikasi Plak Aterosklerosis.....	15
Gambar 2.2	Produksi Spesies Reaktif Oksigen dan Mekanisme Pertahanan Enzimatis Melawan Kerusakan Akibat Stres Oksidatif.....	24
Gambar 2.3	Struktur Molekul Hidrogen Peroksida .....	27
Gambar 2.4	Pohon Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> Linn.).....	29
Gambar 2.5	Buah Manggis.....	30
Gambar 2.6	Struktur Molekul Xanton yang Ditemukan Dalam Kulit Buah Manggis.....	33
Gambar 3.1	Kerangka Konsep.....	41
Gambar 5.1	Diagram Perbandingan Rerata Kadar SOD Serum pada setiap Kelompok Perlakuan.....	55
Gambar 5.2	Diagram perbandingan Rerata Kadar H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Serum pada setiap Kelompok Perlakuan.....	58



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pernyataan Keaslian Tulisan .....	99
Lampiran 2	Keterangan Kelaikan Etik.....	100
Lampiran 3	Alur Penelitian.....	101
Lampiran 4	Alur Pembuatan Pakan Diet Normal.....	102
Lampiran 5	Alur Pembuatan Pakan Diet Tinggi Lemak.....	103
Lampiran 6	Data Berat Badan Tikus.....	104
Lampiran 7	Data Sisa Pakan Tikus.....	105
Lampiran 8	Hasil Penelitian .....	107
Lampiran 9	Hasil Analisis Data.....	109
Lampiran 10	Dokumentasi Kegiatan.....	121





## DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: Analysis Of Variance
CAT	: Katalase
CETP	: Cholesteryl Ester Transfer Protein
CRP	: C-Reactive Protein
EKM	: Ekstrak Kulit Manggis
ELISA	: Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay
GPx	: Glutation Peroksidase
GSCF	: Granulocyte Colony Stimulating Factors
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrogen Peroksida
HDL	: High Density Lipoprotein
HFD	: High Fat Diet
HNO <sub>2</sub>	: Asam Nitrous
HOCl	: Asam Hipoklorus
IFN $\gamma$	: Interferon gamma
IL-1	: Interleukin 1
IL-6	: Interleukin 6
LDL	: Low Density Lipoprotein
MCP-1	: Monocyte Chemoattractant Protein-1
MCSF	: Macrophage Colony Stimulating Factors
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	: Dinitrogen Trioksida
NADPH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate
NFKB	: Nuclear Factor Kappa Beta
NO	: Nitrik Oksida
Nrf-2	: Nuclear factor-erythroid 2-related factor 2

$O_2^-$	: Ion Superoksida
$O_3$	: Ozon
$OH^{\cdot}$	: Radikal Hidroksil
$OOONO^-$	: Peroksinitrit
Ox-LDL	: Low Density Lipoprotein Teroksidasi
PAI-1	: Plasminogen Activator Inhibitor-1
$ROO^{\cdot}$	: Radikal Peroksil
ROS	: Reactive Oxygen Species
SEAM	: Specific Endothelial Adhesion Molecule
SOD	: Superoksida Dismutase
SPSS	: Software Statistical Product And Service Solution
TGF $\beta$	: Transforming Growth Factor Beta
TNF- $\alpha$	: Tumor Necrosis Factor Alfa
VLDL	: Very Low Density Lipoprotein

