



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera*
fruits) TERHADAP KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA) TIKUS**

MODEL OBESITAS

SKRIPSI

SALSABILA FAIZA DZAFIRA RAHARJO

2210211139

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2026



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera*
fruits) TERHADAP KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) TIKUS**

MODEL OBESITAS

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran**

SALSABILA FAIZA DZAFIRA RAHARJO

2210211139

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Salsabila Faiza Dzafira Raharjo

NRP : 2210211139

Tanggal : 9 Januari 2026

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 9 Januari 2026

Yang menyatakan,



Salsabila Faiza Dzafira
Raharjo

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Faiza Dzafira Raharjo
NRP : 2210211139
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera* fruits) Terhadap Kadar *Malondialdehyde* (MDA) Tikus Model Obesitas”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 9 Januari 2026

Yang menyatakan,

Salsabila Faiza Dzafira
Raharjo

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Salsabila Faiza Dzafira Raharjo

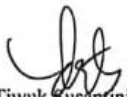
NIM : 2210211139


Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera fruits*) Terhadap Kadar *Malondialdehyde* (MDA) Tikus Model Obesitas

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.


Dra. Kristina S. Maniuntak, M.
Biomed
NIP. 196601022021212004
Penguji


Dr. dr. Tiwuk Susantiningih, M.
Biomed, SpKKLP
NIP. 198010182006042001
Pembimbing 1


Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak,
Mkes., M.Pd.I
NIP. 197001292000031001
Pembimbing 2


Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, Mkes., M.Pd.I
NIP. 197001292000031001
Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Agneta Irma Rahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP,
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 9 Januari 2026

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

Skripsi, Januari 2026

SALSABILA FAIZA DZAFIRA RAHARJO, No. NRP 2210211139

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera fruits*) TERHADAP KADAR *MALONDIALDEHYDE* (MDA) TIKUS MODEL OBESITAS

RINCIAN HALAMAN (xix + 78 halaman, 14 tabel, 11 gambar, 7 lampiran)

ABSTRAK

Latar Belakang

Obesitas merupakan gangguan metabolik dengan peningkatan deposit lemak tubuh dan berkaitan erat dengan peningkatan stres oksidatif yang ditandai oleh tingginya kadar *malondialdehyde* (MDA). Buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) mengandung senyawa antioksidan yang berperan dalam menetralkan radikal bebas.

Tujuan

Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) terhadap kadar MDA tikus model obesitas.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *post-test only control group*. Sampel tikus putih jantan galur Sprague Dawley berjumlah 30 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu: kelompok kontrol normal (K1), kelompok kontrol negatif obesitas (K2), kelompok perlakuan 1 (K3) ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) dosis 500 mg/kgBB satu kali sehari, kelompok perlakuan 2 (K4) ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) dosis 500 mg/kgBB dua kali sehari, dan kelompok kontrol positif vitamin C (K5). Tikus diberi perlakuan selama 14 hari. Setelah perlakuan, tikus diterminasi dan kadar MDA jaringan jantung tikus diukur menggunakan metode Will's.

Hasil

Pemberian ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) dengan dosis 500mg/kgBB baik sekali sehari maupun 2 kali sehari (K3 dan K4) dapat menurunkan kadar MDA secara bermakna dibandingkan kelompok kontrol obesitas (K2) ($p < 0.01$).

Kesimpulan

Ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera fruits*) menurunkan kadar MDA pada tikus model obesitas dan berpotensi sebagai sumber antioksidan eksogen.

Daftar Pustaka : 119 (2010-2025)

Kata kunci : Antioksidan, *Malondialdehyde* (MDA), *Moringa oleifera fruits*, Obesitas, Stres Oksidatif.

**FACULTY MEDICINE
UNIVERSITY PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

Undergraduate Thesis, January 2026

SALSABILA FAIZA DZAFIRA RAHARJO, No. NRP 2210211139

**THE EFFECT OF MORINGA OLEIFERA FRUIT EXTRACT
ADMINISTRATION ON MALONDIALDEHYDE (MDA) LEVELS IN OBESE
RAT MODELS**

PAGE DETAIL (xix + 78 pages, 14 tables, 11 pictures, 7 appendices)

ABSTRACT

Background

Obesity is a metabolic disorder characterized by excessive body fat accumulation and is closely associated with increased oxidative stress, as indicated by elevated levels of malondialdehyde (MDA). Moringa oleifera fruits contain antioxidant compounds that play a role in neutralizing free radicals.

The Objective

To determine the effect of Moringa oleifera fruit extract on MDA levels in obese rat.

The Methode

This was an experimental study with a post-test only control group design. Thirty male Sprague Dawley rats were divided into five groups: normal control group (K1), obese negative control group (K2), treatment group 1 (K3) receiving Moringa oleifera fruit extract at a dose of 500 mg/kg body weight once daily, treatment group 2 (K4) receiving Moringa oleifera fruit extract at a dose of 500 mg/kg body weight twice daily, and a positive control group receiving vitamin C (K5). The treatments were administered for 14 days. After the treatment period, the rats were euthanized, and cardiac tissue MDA levels were measured using the Will's method.

The Result

Administration of Moringa oleifera fruit extract at a dose of 500 mg/kgBW, both once daily and twice daily (K3 and K4) significantly reduced MDA levels compared to the obese control group (K2) ($p < 0.01$).

The Conclusion

Moringa oleifera fruit extract reduces MDA levels in obese rat models and has potential as an exogenous antioxidant source.

Reference : 119 (2010-2025)

Keywords : Antioxidant, Malondialdehyde (MDA), Moringa oleifera fruit, Obesity, Oxidative Stress.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Ridho dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera fruits*) Terhadap Kadar *Malodialdehyde* (MDA) Tikus Model Obesitas”. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan tugas akhir Program Studi Sarjana Kedokteran.

Dalam Penyusunan proposal skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I., MH, CIPA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan pendampingan, arahan, serta kritik dan saran yang konstruktif dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked, SpKKLP Subsp.FOMC, selaku Kepala Program Studi Kedokteran Program Sarjana Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Dr. dr. Tiwuk Susantiningsih, M.Biomed, SpKKLP, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta motivasi pada proses penyusunan proposal tugas akhir ini.
4. Dra. Kristina Simanjuntak, M.Biomed, selaku dosen penguji, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Keluarga tercinta, papa Setyo Raharjo, Ibu Ana Ariesti, kakak Nabila Ghufraeni Rona Raharjo, serta kedua adik penulis, Sawa Kandhi Nashua Vintari Raharjo dan Moh. Rizq Aryawan Adika Nugroho, atas doa yang tiada henti, kasih sayang, dukungan, serta kepercayaan yang senantiasa diberikan sehingga menjadi sumber kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman perkuliahan penulis, yang telah menemani perjalanan akademik

penulis, berbagi pengalaman, serta saling memberikan dukungan dan semangat selama masa studi.

7. Teman-teman departemen skripsi biokimia, Ami, Audy, Cecil, Djuwita, dan Vero, yang telah bersama-sama melalui proses penyusunan tugas akhir, saling berdiskusi, membantu, serta memberikan motivasi kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, besar harapan peneliti semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 9 Januari 2026

Salsabila Faiza Dzafira Raharjo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR BAGAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Obesitas	5
2.1.2 <i>Malondialdehyde</i> (MDA)	26
2.1.3 Tanaman Kelor	29
2.1.4 Ekstraksi.....	32
2.1.5 Tikus Putih (<i>Sprague Dawley</i>)	35
2.1.6 Pola Makan dengan Diet Tinggi Lemak dan Tinggi Protein.....	38
2.1.7 Vitamin C.....	40

2.2 Penelitian Terdahulu	45
2.3 Kerangka Teori.....	48
2.4 Kerangka Konsep	49
2.5 Hipotesis.....	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	50
3.1 Jenis Penelitian.....	50
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.3 Sampel Penelitian.....	50
3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	51
3.4.1 Kriteria Inklusi	51
3.4.2 Kriteria Eksklusi.....	51
3.5 Besar Sampel Penelitian	51
3.6 Teknik Pengambilan Sampel.....	53
3.7 Variabel Penelitian	53
3.7.1 Variabel Independen	53
3.7.2 Variabel Dependen	53
3.7.3 Variabel Kontrol.....	53
3.8 Definisi operasional	54
3.9 Instrumen Penelitian	54
3.9.1 Alat.....	54
3.9.2 Bahan	55
3.10 Protokol penelitian	55
3.10.1 Persiapan Hewan Uji.....	55
3.10.2 Penetapan Dosis Sediaan.....	57
3.10.3 Pembuatan Sediaan.....	58
3.10.4 Induksi Hewan Uji Obesitas	59
3.10.5 Kelompok Perlakuan	60
3.10.6 Pengambilan Jaringan Jantung	60
3.10.7 Pemeriksaan MDA	61
3.10.8 Pembuatan Homogenant Jaringan Jantung Tikus Obesitas	61
3.10.9 Pengukuran Kadar MDA dengan Metode Will's	61
3.11 Pengajuan Etik.....	62

3.12 Analisis data	63
3.13 Alur Penelitian.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1 Deskripsi Penelitian	65
4.2 Hasil Penelitian	65
4.2.1 Ekstraksi Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>).....	65
4.2.2 Berat Badan Tikus Putih (<i>Rattus Novergicus</i>).....	66
4.2.3 Hasil Pengukuran Kadar MDA Terhadap Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada Tikus Model Obesitas	67
4.3 Hasil Analisis Data.....	68
4.3.1 Uji Normalitas Data	68
4.3.2 Uji Homogenitas	69
4.3.3 Uji One Way Anova.....	70
4.3.4 Analisis Post Hoc	70
4.4 Pembahasan.....	72
4.5 Prediksi Mekanisme Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Terhadap Kadar MDA Tikus Model Obesitas	78
4.6 Ketebatasan Penelitian	78
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Homeostasis Energi dan Adaptasi Metabolik Obesitas	11
Gambar 2. Kontrol Saraf Obesitas	13
Gambar 3. Disbiosis Mikrobiota Usus pada Obesitas	17
Gambar 4. Peroksidasi lipid	28
Gambar 5. Buah Kelor.....	30
Gambar 6. Tikus putih (<i>Sprague Dawley</i>).....	36
Gambar 7. Proses Penyerapan Vitamin C	41
Gambar 8. Tempat Penandaan Hewan Uji.....	56
Gambar 9. Cara Memegang Tikus	57
Gambar 10. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Terhadap Kadar MDA Tikus Model Obesitas	72
Gambar 11. Prediksi Mekanisme Kerja Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Terhadap Kadar MDA Tikus Model Obesitas Dengan Tinggi Lemak Tinggi Protein	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi IMT dan Lingkar Perut Menurut Kriteria Asia Pasifik	6
Tabel 2. Penelitian Terdahulu	45
Tabel 3. Definisi Operasional.....	54
Tabel 4. Komposisi Kandungan Nutrisi Pakan Normal.....	56
Tabel 5. Komposisi Nutrisi Pakan Tinggi Lemak Tinggi Protein.....	60
Tabel 6. Kelompok Perlakuan	60
Tabel 7. Hasil Ekstraksi Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>)	66
Tabel 8. Berat Badan Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Galur Sprague Dawley Sebelum Perlakuan.....	66
Tabel 9. Berat Badan Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Galur Sprague Dawley Setelah Perlakuan	67
Tabel 10. Rata-Rata Kadar MDA/mg Protein Total Jaringan.....	68
Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Data Kadar MDA Terhadap Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada Tikus Model Obesitas	69
Tabel 12. Hasil Uji Homogenitas Data Kadar MDA Terhadap Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera fruits</i>) Pada Tikus Model Obesitas	69
Tabel 13. Hasil Uji <i>One Way-Anova</i>	70
Tabel 14. Hasil Uji Post Hoc	71

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori.....	48
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	49
Bagan 3. Alur Penelitian	64

DAFTAR SINGKATAN

°C	: <i>derajat Celsius</i>
2-OGDDs	: <i>2-oxoglutarate-dependent Dioxygenases</i>
3R	: <i>Replacement, Reduction, Refinement</i>
5F	: <i>Five Freedoms (of animal welfare)</i>
8-OHdG	: <i>8-Hydroxy-2'-Deoxyguanosine</i>
ACO	: <i>Acyl-CoA Oxidase</i>
AgRP	: <i>Agouti-related Peptide</i>
ALP	: <i>Alkaline Phosphatase</i>
ALT	: <i>Alanine Aminotransferase</i>
AMPK	: <i>AMP-Activated Protein Kinase</i>
Apoβ	: <i>Apolipoprotein B</i>
ARC	: <i>Arcuate Nucleus</i>
AST	: <i>Aspartate Aminotransferase</i>
BAT/BeAT	: <i>Brown Adipose Tissue</i>
BB	: <i>Berat Badan</i>
BB	: <i>Berat Badan</i>
BDNF	: <i>Brain-Derived Neurotrophic Factor</i>
BH4	: <i>Tetrahydrobiopterin</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
BPOM	: <i>Badan Pengawas Obat dan Makanan</i>
CAT	: <i>Catalase</i>
CCK	: <i>Cholecystokinin</i>
CER	: <i>Ceramide</i>
CGRP	: <i>Calcitonin Gene-Related Peptide</i>
ChREBP	: <i>Carbohydrate Response Element-Binding Protein</i>
CKD	: <i>Chronic Kidney Disease</i>
cm	: <i>centimeter</i>
COX	: <i>Cyclooxygenase</i>
CYP	: <i>Cytochrome P450</i>
DASH	: <i>Dietary Approaches to Stop Hypertension</i>
DG	: <i>Diacylglycerol</i>
DHA	: <i>Dehydroascorbic Acid</i>
DIO	: <i>Diet Induced Obesity</i>
DKI Jakarta	: <i>Daerah Khusus Ibukota Jakarta</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DPP-IV	: <i>Dipeptidyl Peptidase-IV</i>
EGF	: <i>Epidermal Growth Factor</i>
eNOS	: <i>Endothelial Nitric Oxide Synthase</i>
EOSS	: <i>Edmonton Obesity Staging System</i>
ERK1/2	: <i>Extracellular Signal-Regulated Kinases 1 and 2</i>
ETC	: <i>Electron Transport Chain</i>
f	: <i>Prediksi persentase sampel drop out</i>
FA	: <i>Fatty Acid</i>
FDA	: <i>Food and Drug Administration</i>

FFA	: <i>Free Fatty Acids</i>
FGF	: <i>Fibroblast Growth Factor</i>
FTO	: <i>Fat-mass and Obesity Associated Gene</i>
GERD	: <i>Gastroesophageal Reflux Disease</i>
GIP	: <i>Gastric Inhibitory Polypeptide</i>
GLP-1	: <i>Glucagon-Like Peptide-1</i>
GLP-1R	: <i>GLP-1 Receptor</i>
GLUT1	: <i>Glucose Transporter 1</i>
GLUT2	: <i>Glucose Transporter 2</i>
GLUT4	: <i>Glucose Transporter Type 4</i>
GSH	: <i>Glutathione</i>
GSH-Px	: <i>Glutathione Peroxidase</i>
GSH-Rd	: <i>Glutathione Reductase</i>
G α s	: <i>G Alpha S (subunit protein G)</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
HEK-293	: <i>Human Embryonic Kidney 293</i>
HFD	: <i>High-Fat Diet</i>
IGF-1	: <i>Insulin-Like Growth Factor 1</i>
IKK β	: <i>IκB Kinase Beta</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin 1 Beta</i>
IL-6	: <i>Interleukin 6</i>
IMT	: <i>Indeks Massa Tubuh</i>
INSIG2	: <i>Insulin-Induced Gene 2 Protein</i>
IRE1 α	: <i>Inositol-Requiring Enzyme 1 Alpha</i>
IRS	: <i>Insulin Receptor Substrate</i>
ITIS	: <i>Integrated Taxonomic Information System</i>
JAK2	: <i>Janus Kinase 2</i>
JNK	: <i>c-Jun N-terminal Kinase</i>
kg	: <i>kilogram</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
LepR	: <i>Leptin Receptor</i>
LOO $^-$: <i>Lipid Peroxyl Radical</i>
LOOH	: <i>Lipid Hydroperoxide</i>
LOX	: <i>Lipoxygenase</i>
LPO	: <i>Lipid Peroxidation</i>
m	: <i>meter</i>
M1	: <i>Makrofag proinflamasi</i>
M2	: <i>Makrofag antiinflamasi</i>
MAPK	: <i>Mitogen-Activated Protein Kinase</i>
MC4R	: <i>Melanocortin-4 Receptor</i>
MCP-1	: <i>Monocyte Chemoattractant Protein-1</i>
MDA	: <i>Malondialdehyde</i>
Mitofagi	: <i>Mitochondrial Autophagy mm : millimeter</i>
MnSOD	: <i>Manganese Superoxide Dismutase</i>
mRNA	: <i>Messenger Ribonucleic Acid</i>
mTOR	: <i>Mechanistic Target of Rapamycin</i>
n'	: <i>Besaran sampel setelah dikoreksi</i>
n	: <i>Jumlah sampel tiap perlakuan</i>

NADH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide (reduced form)
NADPH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (reduced form)
NAFLD	: Non-Alcoholic Fatty Liver Disease
NASH	: Non-Alcoholic Steatohepatitis
NF- κ β	: Nuclear Factor Kappa-light-chain-enhancer of Activated B
NNT	: Nicotinamide Nucleotide Transhydrogenase
NO	: Nitric Oxide
NPY	: Neuropeptide Y
NTS	: Nucleus Tractus Solitarius
OMA	: Obesity Medicine Association
p38-MAPK	: p38 Mitogen-Activated Protein Kinase
PAM	: Peptidylglycine α -amidating Monooxygenase
PB	: Panjang Badan
PBN	: Parabrachial Nucleus
PCOS	: Polycystic Ovary Syndrome
PCSK1	: Proprotein Convertase Subtilisin/Kexin Type 1
PGC-1 α	: Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma
PHEN/TPM	: Phentermine/Topiramate
PI3K/AKT	: Phosphoinositide 3-Kinase / Protein Kinase B
PKA	: Protein Kinase A
PKC	: Protein Kinase C
POMC	: Pro-opiomelanocortin Neuropeptide
PPAR- α	: Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Alpha
PUFA	: Polyunsaturated Fatty Acids
RAAS	: Renin-Angiotensin-Aldosterone System
REDOX	: Reduction-Oxidation
Risikesdas	: Riset Kesehatan Dasar
RNS	: Reactive Nitrogen Species
ROS	: Reactive Oxygen Species
RTA	: Radical Trapping Antioxidants
SCFA	: Short Chain Fatty Acid
SCFAs	: Short-Chain Fatty Acids
SGOT	: Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase
SGPT	: Serum Glutamic Pyruvic Transaminase
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
SOD	: Superoxide Dismutase
SREBP1	: Sterol Regulatory Element-Binding Protein 1
STAT3	: Signal Transducer and Activator of Transcription 3
STERC	: Stem Cell and Tissue Engineering Research Center
SVCT1	: Sodium-dependent Vitamin C Transporter 1
SVCT2	: Sodium-dependent Vitamin C Transporter 2
t	: Jumlah perlakuan
TBARs	: Thiobarbituric Acid Reactive Substances
TGF- β	: Transforming Growth Factor Beta
ITIS	: Integrated Taxonomic Information System
TLR4	: Toll-Like Receptor 4
TNF- α	: Tumor Necrosis Factor Alpha
UCP1	: Uncoupling Protein 1

UPR : *Unfolded Protein Response*
USV : *Ultrasonic Vocalization*
VEGF : *Vascular Endothelial Growth Factor*
VLCD : *Very Low Calorie Diet*
WAT : *White Adipose Tissue*
WHO : *World Health Organization*
Wnt/ β -catenin : *Wnt: Protein pensinyalan / β -catenin: Regulator ekspresi gen*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Persetujuan Etik Penelitian	92
Lampiran 2. Surat Persetujuan Proposal Penelitian	93
Lampiran 3. Surat Izin Penggunaan Laboratorium	94
Lampiran 4. Dokumentasi Instrumen Penelitian.....	95
Lampiran 5. Dokumentasi Protokol Penelitian	97
Lampiran 7. Hasil Output.....	99