



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR  
(*Moringa oleifera* fruits) TERHADAP KADAR ENZIM  
KATALASE HEPAR TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR  
*Sprague Dawley* MODEL OBESITAS**

**SKRIPSI**

**NABILA YASMIN SURYA ANANDA**

**2210211034**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2026**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR  
(*Moringa oleifera* fruits) TERHADAP KADAR ENZIM  
KATALASE HEPAR TIKUS (*Rattus norvegicus*) GALUR  
*Sprague Dawley* MODEL OBESITAS**

**SKRIPSI**

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

**NABILA YASMIN SURYA ANANDA**

**2210211034**

**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 : Nabila Yasmin Surya Ananda

NRP : 2210211034

Tanggal : 13 Januari 2026

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

Jakarta, 13 Januari 2026

Yang menyatakan,



METERAI  
TEMPEL  
33ANX245705429

Nabila Yasmin Surya Ananda

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama : Nabila Yasmin Surya Ananda  
NRP : 2210211034  
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 Enzim Katalase Hepar Tikus (*Rattus Norvegicus*) Galur *Sprague Dawley* 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, 13 Januari 2026

Yang menyatakan,

Nabila Yasmin Surya Ananda

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Nabila Yasmin Surya Ananda

NIM : 2210211034

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa Oleifera Fruits*) Terhadap Kadar Enzim Katalase Hepar Tikus (*Rattus Norvegicus*) Galur *Sprague Dawley* 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.

dr. Niniek Hardini, Sp. PA  
NIP. 197507072021212002  
Penguji

Dr. dr. Maria Selvester Thadeus,  
M.Biomed., Sp.KKLP  
Subsp.FOMC  
NIP. 196511272021212001  
Pembimbing 1

Dr. dr. Soroy Lardo, Sp.PD,  
K.PTI, FINASIM  
NUPTK. 8833741642130122  
Pembimbing 2



Dr. dr. W. Taufiq Frenik Pasiak, Mkes., M.Pd.I  
NIP. 19780129200031001  
Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP,  
Subsp.FOMC  
NIP. 197508222021212007  
Ketua Program Studi Kedokteran Program  
Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 17 Desember 2025

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas rahmat dan keberkahan yang sangat berlimpah kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera fruits*) terhadap Kadar Enzim Katalase Hepar Tikus (*Rattus norvegicus*) galur Sprague Dawley Model Obesitas” sebagai salah satu syarat untuk dapat meraih gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis ingin memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan dan mengizinkan kehadiran orang-orang terbaik di dalam kehidupan penulis yang telah mendukung, membantu, dan mendoakan penulis selama perjalanan studi di Fakultas Kedokteran. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya dengan tulus kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta;
2. dr. Agneta Irmarahayu, MPdKed, SpKKLP Subsp. FOMC selaku Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana;
3. Dr. dr. Maria Selvester Thadeus, M.Biomed, Sp.KKLP Subsp. FOMC selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan saran, masukan, dan inspirasi kepada penulis, kemudian yang telah memberikan waktu, pemikiran, tenaga dalam melakukan diskusi atas penulisan skripsi ini dan dukungan kepada penulis.
4. Dr. dr. Soroy Lardo, Sp.PD, K.PTI, FINASIM selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan arahan mengenai sistematika penulisan skripsi

yang benar serta bimbingan yang sangat membangun penulis dalam penyusunan skripsi ini;

5. dr. Niniek Hardini, Sp PA selaku dosen penguji yang telah menyempatkan waktunya untuk menguji skripsi penulis dan memberikan masukan yang berguna dan bermanfaat bagi penulis terkait dengan penulisan skripsi.
6. Dr. dr. Tiwuk Susantiningsih., M.Biomed., Sp.KKLP yang senantiasa memberikan arahan dalam perlakuan penelitian yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. Dr. dr. Ria Maria Theresa, Sp.KJ selaku Dosen Pembimbing Akademis penulis yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan masukan dan dorongan kepada penulis setiap pergantian semester;
8. Seluruh Dosen pengajar FK UPN “Veteran” Jakarta telah memberikan banyak ilmu serta nasihat yang sangat berguna bagi penulis;
9. Kedua Orang tua hebat yang penulis sayangi yaitu Mama (Dr. Sriningsih Widati, S.H., M.H.) dan Papa (Drs. Suryadi Azis, M.M.) yang merupakan keberkahan dari Allah SWT. bagi penulis memiliki orang tua hebat yang dengan seluruh kekuatan yang dimiliki untuk selalu menemani, mendukung, dan mendoakan penulis di setiap perjalanan studi penulis. Penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih atas segala yang diberikan Mama dan Papa dengan mempercayai penulis untuk dapat menyelesaikan studi untuk menjadi seorang sarjana kedokteran. Penulis senantiasa berdoa agar Mama dan Papa selalu berada dalam lindungan Allah SWT. serta selalu sehat agar kedepannya Mama dan Papa dapat menjadi saksi dan menemani dalam setiap pencapaian hidup penulis;

10. Kedua Kakak hebat penulis yaitu Kakak (Salsabila Surya Ananda, S.Hum.) dan Kakak (Shafira Zada Surya Ananda, S.H.) yang selalu mendukung dan menemani adik kecilnya untuk menggapai mimpi. Terima kasih atas semangat dan doanya yang selalu hadir dalam perjalanan penulis. Penulis berdoa agar Kakak-kakak selalu diberikan kebahagiaan, kesuksesan dan perlindungan dari Allah SWT;
11. Bude, Pakde, Om, Tante, Mbak, Kakak, dan Adik saudara serta Alm. Yangkung, Alm. Mbah Kakung, Almh. Yangti, dan Almh. Mbah Putri yang selalu mendukung penulis untuk mendapatkan gelar sarjana kedokteran;
12. Teman-teman hebat seperjuangan selama studi di Fakultas Kedokteran, Baiq, Fazah, Shilfa, Cintia, dan Bea, yang selalu menemani, mengingatkan dan mendukung penulis selama studi Pendidikan Dokter yang tidak mudah, namun teman-teman selalu hadir untuk menyemangati penulis;
13. Teman penulis sejak pendidikan sekolah menengah atas, Regina, yang selalu menyemangati penulis selama masa studi;
14. Teman-teman satu departemen penulis, Alissa, Cipa, Oton, Renu, Anam, dan Ghani yang telah menemani dan menyemangati penulis untuk berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi ini;
15. Semua pihak yang membantu dalam bentuk apapun kepada penulis dalam menjalani kehidupan perkuliahan di FK UPN “Veteran” Jakarta.

Akhir kata, penulis berdoa agar Allah SWT. memberikan segala kebaikan yang diberikan oleh pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam studi dan penulisan skripsi. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh

dari kata sempurna. Namun, Penulis berharap skripsi ini dapat membawa dampak positif dan memberikan kebermanfaatan bagi yang membacanya.

Jakarta, 12 Desember 2025

Penulis

(Nabila Yasmin Surya Ananda)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Tujuan Penelitian .....	4
I.3.1. Tujuan Umum .....	4
I.3.2. Tujuan Khusus .....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	4
I.4.1. Manfaat Teoritis .....	4
I.4.2. Manfaat Praktis .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
II.1. Obesitas .....	6
II.1.1. Definisi .....	6
II.1.2. Klasifikasi.....	6
II.1.3. Patofisiologi .....	7
II.2. Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD).....	9
II.2.1. Definisi .....	9
II.2.2. Epidemiologi .....	10
II.2.3. Patofisiologi .....	11
II.2.4. Komplikasi .....	14
II.3. Reactive Oxygen Species.....	15
II.4. Antioksidan .....	15
II.5. Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	19
II.7.1. Karakteristik .....	20
II.7.2. Fitokimia .....	21
II.6. Ekstraksi .....	22
II.7. Hewan Uji Coba.....	23
II.7.1 Kriteria Obesitas pada Hewan Uji Coba.....	24
II.8. Penelitian Terkait .....	25
II.9. Kerangka Teori .....	27
II.10. Kerangka Konsep.....	28
II.11. Hipotesis Penelitian.....	28
BAB III METODE PENELITIAN .....	29
III.1. Jenis Penelitian .....	29
III.2. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
III.2.1. Lokasi Penelitian .....	29
III.2.2. Waktu Penelitian .....	29

III.3.	Subjek Penelitian.....	29
III.4.	Sampel Penelitian.....	30
III.4.1.	Kriteria Sampel .....	30
III.4.2.	Perhitungan Sampel .....	30
III.4.3.	Teknik Pengambilan Sampel .....	32
III.5.	Identifikasi Variabel Penelitian.....	32
III.5.1.	Variabel Terikat .....	32
III.5.2.	Variabel Bebas.....	32
III.5.3.	Variabel Kontrol .....	32
III.6.	Definisi Operasional.....	33
III.7.	Instrumen Penelitian.....	33
III.7.1.	Sampel.....	33
III.7.2.	Alat.....	33
III.7.3.	Bahan .....	34
III.8.	Protokol Penelitian .....	34
III.8.1.	Pengusulan Persetujuan Etik Penelitian .....	34
III.8.2.	Persiapan Alat, Bahan, dan Sampel Penelitian .....	34
III.8.3.	Pembuatan Ekstrak Buah kelor (Moringa oleifera fruits).....	35
III.8.4.	Penetapan Dosis .....	36
III.8.5.	Perlakuan Hewan Coba .....	37
III.9.	Analisis Data .....	40
III.10.	Alur Penelitian .....	42
	Pengukuran Kadar Enzim Katalase Hepar .....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
IV.1.	Hasil .....	43
IV.1.1.	Hasil Penelitian .....	43
IV.1.2.	Uji Statistik.....	46
IV.2.	Pembahasan.....	50
IV.3.	Keterbatasan Penelitian.....	54
BAB V PENUTUP.....		55
V.1.	Kesimpulan .....	55
V.2.	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		57
LAMPIRAN .....		65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan obesitas terhadap peningkatan ROS .....	9
Gambar 2. Teori ' <i>first-hit</i> ' dan ' <i>second-hit</i> ' NAFLD .....	12
Gambar 3. Teori ' <i>multi-hit</i> ' NAFLD.....	13
Gambar 4. Tahapan Penyakit Hati.....	14
Gambar 5. Jenis Antioksidan.....	16
Gambar 6. Pohon Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ).....	19
Gambar 7. Buah kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ).....	22
Gambar 8. Kerangka Teori.....	27
Gambar 9. Kerangka Konsep .....	28
Gambar 10. Alur Penelitian.....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait yang Pernah Dilakukan.....	25
Tabel 2. Definisi Operasional.....	33
Tabel 3. Kelompok Perlakuan.....	38
Tabel 4. Hasil Frekuensi Berat Badan Tikus Dengan Kelompok Perlakuan Obesitas Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak.....	44
Tabel 5. Hasil Kadar Enzim Katalase Hepar Tikus.....	45
Tabel 6. Hasil Uji Normalitas.....	47
Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas .....	47
Tabel 8. Hasil Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	48
Tabel 9. Hasil Uji Post-Hoc Tukey .....	48

## DAFTAR SINGKATAN

ALT	: <i>Alanine Aminotransferase</i>
BB	: Berat Badan
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DNL	: <i>De Novo Lipogenesis</i>
FFA	: <i>Free Fatty Acid</i>
GPx	: <i>Glutathione Peroxidase</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrogen Peroksida
HCC	: <i>Hepatocellular Carcinoma</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
IL-6	: Interleukin-6
IMT	: Indeks Massa Tubuh
mRNA	: <i>Messenger Ribonucleic Acid</i>
NADPH	: <i>Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate</i>
NAFLD	: <i>Non-Alcoholic Fatty Liver Disease</i>
NASH	: <i>Non-Alcoholic Steatohepatitis</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	: <i>Superoxide Dismutase</i>
TB	: Tinggi Badan
TG	: Trigliserida
TNF- $\alpha$	: <i>Tumor Necrosis Factor-alpha</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis .....	65
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	66
Lampiran 3. Surat Persetujuan Etik Penelitian.....	67
Lampiran 4. Dokumentasi Prosedur Penelitian .....	68

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

**Tugas Akhir, Januari 2026**

**NABILA YASMIN SURYA ANANDA, No. NRP 2210211034**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera* fruits)  
TERHADAP KADAR ENZIM KATALASE HEPAR TIKUS (*Rattus norvegicus*)  
GALUR Sprague Dawley MODEL OBESITAS**

**ABSTRAK**

**Pendahuluan**

Obesitas merupakan faktor risiko utama untuk *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease* (NAFLD) yang ditandai oleh peningkatan stres oksidatif. Buah kelor (*Moringa oleifera* fruits) kaya akan antioksidan seperti flavonoid yang berpotensi meningkatkan pertahanan antioksidan endogen, termasuk enzim katalase.

**Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak buah kelor terhadap kadar enzim katalase hepar pada tikus model obesitas.

**Metode**

Penelitian eksperimental murni dengan desain post-test only control group menggunakan 30 ekor tikus jantan galur Sprague Dawley. Obesitas diinduksi menggunakan diet tinggi lemak selama 49 hari. Tikus dibagi menjadi lima kelompok: kontrol normal (K1), kontrol negatif (K2), kontrol positif (K3: obesitas + vitamin C 15 mg/kgBB/hari), perlakuan 1 (K4: obesitas + ekstrak buah kelor 500 mg/kgBB sekali sehari), dan perlakuan 2 (K5: obesitas + ekstrak buah kelor 500 mg/kgBB dua kali sehari). Perlakuan diberikan selama 14 hari. Kadar katalase hepar diukur menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 240 nm. Data dianalisis dengan uji *One Way* ANOVA dan Post Hoc Tukey.

**Hasil**

Kadar enzim katalase hepar tertinggi terdapat pada kelompok kontrol negatif (K2: 0,353 ng/mL), diikuti K4 (0,206 ng/mL), K5 (0,175 ng/mL), K1 (0,144 ng/mL), dan terendah pada K3 (0,116 ng/mL). Uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ( $p < 0,05$ ). Ekstrak buah kelor dosis 500 mg/kgBB (sekali atau dua kali sehari) menurunkan kadar enzim katalase hepar secara signifikan dibandingkan kontrol negatif ( $p < 0,05$ ). Tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan 2 ( $p > 0,05$ ). Vitamin C lebih efektif menurunkan kadar enzim katalase dibandingkan ekstrak buah kelor.

**Kesimpulan**

Ekstrak buah kelor berpengaruh terhadap penurunan kadar enzim katalase hepar pada tikus model obesitas, mengindikasikan potensinya dalam mengurangi stres oksidatif. Efektivitasnya setara antara pemberian sekali dan dua kali sehari, meskipun vitamin C menunjukkan efek yang lebih kuat.

**Kata Kunci**

Enzim Katalase, *Moringa oleifera* fruits, NAFLD, Obesitas, Stres Oksidatif, Tikus Sprague Dawley.

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

**Tugas Akhir, January 2026**

**NABILA YASMIN SURYA ANANDA, No. NRP 2210211034**

**THE EFFECT OF ADMINISTERING ((*Moringa oleifera* fruits) EXTRACT ON  
THE CONCENTRATION OF LIVER CATALASE ENZYME IN RATS (*Rattus  
norvegicus*) OF THE SPRAGUE DAWLEY STRAIN IN OBESITY MODEL**

***Introduction***

Obesity is a major risk factor for Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD), characterized by increased oxidative stress. Moringa fruit (*Moringa oleifera* fruits) is rich in antioxidants such as flavonoids, which may enhance endogenous antioxidant defenses, including the catalase enzyme.

***Objective***

This study aims to determine the effect of Moringa fruit extract on hepatic catalase enzyme concentration in obese rat models.

***Method***

A true experimental study with a post-test only control group design used 30 male Sprague Dawley rats. Obesity was induced using a high-fat diet for 49 days. Rats were divided into five groups: normal control (K1), negative control (K2), positive control (K3: obesity + vitamin C 15 mg/kgBW/day), treatment 1 (K4: obesity + Moringa fruit extract 500 mg/kgBW once daily), and treatment 2 (K5: obesity + Moringa fruit extract 500 mg/kgBW twice daily). Treatment was administered for 14 days. Hepatic catalase concentration was measured using a UV spectrophotometer at a wavelength of 240 nm. Data were analyzed using One Way ANOVA and Post Hoc Tukey tests.

***Result***

The highest hepatic catalase concentration was found in the negative control group (K2: 0.353 ng/mL), followed by K4 (0.206 ng/mL), K5 (0.175 ng/mL), K1 (0.144 ng/mL), and the lowest in K3 (0.116 ng/mL). Statistical analysis showed significant differences between groups ( $p < 0.05$ ). Moringa fruit extract at 500 mg/kgBW (once or twice daily) significantly reduced hepatic catalase concentration compared to the negative control ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference between treatment groups 1 and 2 ( $p > 0.05$ ). Vitamin C was more effective in reducing catalase concentration than Moringa fruit extract.

***Conclusion***

Moringa fruit extract influences the reduction of hepatic catalase concentration in obese rats, suggesting its potential role in mitigating oxidative stress. Its effectiveness is comparable between once-daily and twice-daily administration, although vitamin C demonstrated a stronger effect.

***Keywords***

Catalase Enzyme, *Moringa oleifera* fruits, NAFLD, Obesity, Oxidative Stress, Sprague Dawley Rats.