



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR
(*Moringa oleifera* fruits) TERHADAP KADAR *TUMOR*
NECROSIS FACTOR α TIKUS Sprague-Dawley (*Rattus*
norvegicus) MODEL OBESITAS**

TUGAS AKHIR

SYIFA AULIA MULIADI

2210211154

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2026



PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera* fruits) TERHADAP KADAR *TUMOR NECROSIS FACTOR* α TIKUS Sprague-Dawley (*Rattus norvegicus*) MODEL OBESITAS

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Program Studi Kedokteran Program Sarjana

SYIFA AULIA MULIADI

2210211154

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2026

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Nama : Syifa Aulia Muliadi
NRP : 2210211154
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 *Tumor Necrosis Factor α* Tikus Sprague-Dawley (*Rattus norvegicus*) 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, 19 Januari 2025

Yang menyatakan,



Syifa Aulia Muliadi

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Syifa Aulia Muliadi

NRP : 2210211154

Tanggal : 19 Januari 2025

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

Jakarta, 19 Januari 2025

Yang menyatakan,



Syifa Aulia Muliadi

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Syifa Aulia Muliadi

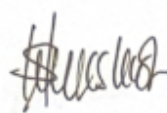
NIM : 2210211154

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : "Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera* fruits) Terhadap Kadar Tumor Necrosis Factor α Tikus Sprague-Dawley (*Rattus norvegicus*) Model Obesitas"

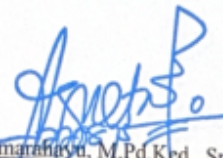
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


dr. Retno Yulianti, M.Biomed
NIP. 197407302025212008
Penguji


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


dr. Marlina Dewiastuti, M.Kes,
Sp.PD
NIP. 198212272025212031
Pembimbing 2


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


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

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 15 Januari 2026

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

Skripsi, Januari 2026

SYIFA AULIA MULIADI, No. NRP 2210211154

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH KELOR (*Moringa oleifera* fruits) TERHADAP KADAR TUMOR NECROSIS FACTOR α TIKUS Sprague-Dawley (*Rattus norvegicus*) MODEL OBESITAS

RINCIAN HALAMAN (X + 60 halaman, 12 tabel, 3 bagan, 3 lampiran)

ABSTRAK

Tujuan: Obesitas dikenal sebagai kondisi inflamasi kronis derajat rendah yang ditandai peningkatan kadar Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α). Sitokin proinflamasi ini berperan dalam resistensi insulin dan penyakit metabolik. Ekstrak buah kelor (*Moringa oleifera* fruits) kaya senyawa bioaktif antiinflamasi yang diduga menekan TNF- α . Penelitian ini bertujuan mengkaji efek ekstrak buah kelor terhadap kadar TNF- α tikus Sprague-Dawley obesitas model eksperimental kronis obesitas. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *true experimental* dengan pendekatan *post-test only control group*. Prosedur induksi obesitas dilakukan terhadap 30 ekor tikus jantan dengan pakan tinggi lemak selama 49 hari. Kelompok perlakuan terdiri dari kontrol normal, negatif, dan positif, serta kelompok ekstrak buah kelor 500 mg/kgBB dengan variasi frekuensi pemberian (sekali dan dua kali sehari). Setelah intervensi selama dua minggu, pengukuran evaluasi kadar TNF- α dilaksanakan dengan metode ELISA. **Hasil:** Hasil analisis ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok ($p < 0,001$). Uji lanjut Post Hoc Tukey menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan perlakuan 2 ($p < 0,001$), dengan penurunan kadar TNF- α yang bermakna pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara pemberian satu kali dan dua kali sehari ($p > 0,05$). Namun, kadar TNF- α pada kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang diberikan vitamin C. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak buah kelor efektif menurunkan kadar TNF- α . Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara frekuensi pemberian satu kali dan dua kali sehari ($p > 0,05$) sehingga dosis satu kali sehari dinilai sebagai dosis efektif dalam menurunkan kadar TNF- α .

Daftar Pustaka : 53 (1998-2025)

Kata Kunci : Antiinflamasi, *Moringa oleifera* fruits, Obesitas, TNF- α

FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

Undergraduate Thesis, Januray 2026

SYIFA AULIA MULIADI, No. 2210211154

THE EFFECT OF MORINGA (*Moringa oleifera* fruits) EXTRACT ON
TUMOR NECROSIS FACTOR α LEVELS IN SPRAGUE-DAWLEY RAT
(*Rattus norvegicus*) OBESITY MODEL.

PAGE DETAIL (x + 60 pages, 12 tables, 3 charts, 3 appendices)

ABSTRACT

Objective: Obesity is recognized as a chronic low-grade inflammatory condition characterized by increased levels of Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α). This proinflammatory cytokine plays a role in insulin resistance and metabolic diseases. *Moringa oleifera* fruit extract is rich in bioactive anti-inflammatory compounds that are presumed to suppress TNF- α levels. This study aimed to evaluate the effect of *Moringa oleifera* fruit extract on TNF- α levels in Sprague–Dawley rats with experimentally induced chronic obesity. **Methods:** This study employed a true experimental design with a post-test only control group approach. Obesity was induced in 30 male rats through a high-fat diet for 49 days. The treatment groups consisted of a normal control, negative control, positive control, and groups receiving *Moringa oleifera* fruit extract at a dose of 500 mg/kg body weight with varying administration frequencies (once and twice daily). After a two-week intervention period, TNF- α levels were measured using the ELISA method. **Results:** ANOVA analysis showed a significant difference among groups ($p < 0.001$). Post hoc Tukey analysis revealed a significant difference between treatment group 1 and treatment group 2 ($p < 0.001$), with a significant reduction in TNF- α levels in the treatment groups compared with the negative and positive control groups. No significant difference was observed between once-daily and twice-daily administration ($p > 0.05$). However, TNF- α levels in the treatment groups were lower than those in the vitamin C group. **Conclusion:** It can be concluded that *Moringa oleifera* fruit extract is effective in reducing TNF- α levels. Since no significant difference was found between once-daily and twice-daily administration ($p > 0.05$), once-daily administration is considered an effective dose for reducing TNF- α levels.

Reference : 53 (1998-2025)

Key Words : anti-inflammatory, *Moringa oleifera* fruits, Obesity, TNF- α

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji hanyalah milik Allah SWT Tuhan semesta alam dan karena rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera fruits*) Terhadap Kadar Tumor Necrosis Factor α Tikus Sprague-Dawley (*Rattus norvegicus*) Model Obesitas”. Penyusunan tugas akhir ini merupakan rangkaian perjalanan akademik penulis dan merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran, Program Studi S1 Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Dalam prosesnya, penulis seringkali menemukan kesulitan. Penulis menyadari bahwa seluruh rintangan tersebut dapat dilalui dengan doa, dukungan, serta arahan dari berbagai pihak. Dengan demikian, dengan segala kerendahan hati dan rasa terima kasih yang penuh, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M. Kes., M. Pd. I. selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta
2. dr. Agneta Irmarahayu, M. Pd. Ked, Sp. KKLP Subsp. FOMC selaku Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana.
3. Dr.dr. Maria Selvester Thadeus, M.Biomed., Sp.KKLP.,Subsp. FOMC selaku dosen pembimbing utama penulis yang telah berkenan meluangkan banyak waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, dukungan serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.

4. dr. Marlina Dewiastuti, M.Kes, Sp.PD selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam membimbing dan memberikan kritik saran kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
5. dr. Retno Yulianti, M.Biomed selaku penguji skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, membimbing dan memberikan saran, kritik dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Dr. dr. Tiwuk Susantiningsih., M.Biomed., Sp.KKLP yang senantiasa memberikan arahan dalam prosedur percobaan hewan coba yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua orangtua penulis, Dr. Ahmad Muliadi., S.H, M.H dan Guswita Dewi., S.H, M.H, yang tidak pernah putus memberikan cinta, doa, dukungan, dan semangat dalam setiap langkah yang dilalui oleh penulis. Terima kasih atas tenaga, usaha, waktu yang telah diluangkan untuk mendukung penulis sampai berada di titik ini. Atas segala upaya yang dilakukan untuk selalu mengusahakan memberikan yang terbaik dalam berbagai keadaan, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sangat mendalam. Semoga Allah senantiasa memberkahi Ayah dan Mama dengan kebahagiaan, kesehatan, dan umur yang panjang.
8. Kakak dan abang tersayang, dr. Irma Sari Muliadi, Hafiz Iskandar Muliadi S.Ak., S.H, dr. Muhammad Agung Bhagaskoro, dan Nadilla Fikry Utami S.Psi, yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan di setiap waktu. Terima kasih sudah selalu menjadi *support system* dalam setiap langkah yang dilalui penulis.

9. Keponakan tersayang, Arsyandendra Jusuf Bhagaskoro yang menjadi salah satu alasan penulis masih semangat hingga saat ini.
10. Sahabat penulis sejak memasuki preklinik yang senantiasa memberikan dukungan selama masa perkuliahan; Rania, Adhafa, Rasya, Asya, Lisa, Manda, Rali, Kaifa. Terima kasih sudah menyediakan tempat untuk berkeluh kesah, bahu untuk menyandar, serta setiap kalimat penyemangat atau lelucon yang terlontar setiap harinya. Kehadiran kalian memberikan kekuatan dan warna tersendiri dalam perjalanan preklinik yang penuh dengan perjuangan.
11. Teman-teman departemen Patologi Anatomi; Yasmin, Alissa, Rayhocton, Renu, Anam, dan Alghani yang sudah melewati berbagai rintangan bersama selama proses penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari masih terdapat banyak aspek yang dapat ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran untuk memperbaiki skripsi ini menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan berkah dan manfaat bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 8 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR BAGAN	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	2
I.3.1 Tujuan Umum	2
I.3.2 Tujuan khusus	2
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
I.4.1 Manfaat Teoritis	3
I.4.2 Manfaat Praktis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Obesitas.....	5
II.1.1 Definisi.....	5
II.1.2 Klasifikasi	7
II.1.3 Epidemiologi.....	8
II.1.4 Patofisiologi	9
II.1.5 Tatalaksana	11
II.2 Buah Kelor (<i>Moringa oleifera</i> fruits).....	12
II.2.1 Definisi.....	12
II.2.2 Kandungan Farmakologis	14
II.2.3 Efek Samping.....	15
II.2.4 Efek <i>Moringa oleifera</i> fruits terhadap TNF- α	16
II.3. Tumor Necrosis Factor α	17
II.3.1 Definisi.....	17
II.3.2 Mekanisme.....	19
II.3.3 Struktur dan Sintesis	19
II.3.4 Peran TNF- α di Dalam Tubuh.....	20
II.3.5 Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Kadar TNF- α	21
II.4 Vitamin C	23
II.5 Tikus Putih Galur Sprague Dawley	24
II.6 Penelitian Terdahulu	26
II.7 Kerangka Teori	28
II.8 Kerangka Konsep.....	29
II.9 Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
III.1 Jenis Penelitian	30
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	30
III.2.1 Lokasi Penelitian	30
III.2.2 Waktu Penelitian.....	31

III.3. Subjek Penelitian	31
III.4 Sampel Penelitian	31
III.4.1 Kriteria Sampel.....	31
III.4.2 Perhitungan Sampel.....	32
III.4.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	33
III.5 Identifikasi Variabel	34
III.5.1 Variabel Terikat.....	34
III.5.2 Variabel bebas	34
III.5.3 Variabel Kontrol	34
III.6 Definisi Operasional Variabel	35
III.7 Instrumen Penelitian	35
III.7.1 Sampel	35
III.7.2 Alat dan Bahan	35
III.7.2.1 Alat	35
III.7.2.2 Bahan	36
III.8 Protokol Penelitian	36
III.8.1 Pengusulan Persetujuan Etik Penelitian	36
III.8.2 Persiapan Alat, Bahan, dan Sampel Penelitian.....	36
III.8.3 Pembuatan Ekstrak Buah Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	37
III.8.4 Penetapan Dosis.....	38
III.8.5 Perlakuan Hewan Coba	39
III.8.5.1 Aklimatisasi dan Pemeliharaan Hewan Coba	39
III.8.5.2 Kelompok Perlakuan Hewan Coba	40
III.8.5.3 Penginjeksian Tikus Obesitas	40
III.8.5.4 Teknik Pengumpulan Sampel Darah	41
III.8.5.5 Pengukuran Kadar Tumor Necrosis Factor α (TNF- α)	41
III.8.5.6 Cara Kerja	41
III.9 Analisis Data.....	43
III.9.1 Analisis Univariat	43
III.9.2 Analisis Bivariat	43
III.10 Alur Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
IV.1 Hasil.....	45
IV.1.1 Hasil Perlakuan Hewan Coba	45
IV.1.2 Uji Statistik.....	50
IV.1.2.1 Uji Statistik TNF- α	50
IV.2 Pembahasan	53
IV.3 Keterbatasan Penelitian	58
BAB V KESIMPULAN	59
V.1 Kesimpulan	59
V.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61