



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAN INFUSA DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM  
KATALASE HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) OBESITAS  
YANG DIINDUKSI 2-NITROPROPANE**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD ARIQ FIQIH**

**1610211080**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
2019**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAN INFUSA DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM  
KATALASE HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) OBESITAS  
YANG DIINDUKSI 2-NITROPROPANE**

**SKRIPSI**

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

**MUHAMMAD ARIQ FIQIH**

**1610211080**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Ariq Fiqih

NRP : 1610211080

Tanggal : 19 November 2019

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

Jakarta, 19 November 2019

Yang menyatakan,



Muhammad Ariq Fiqih

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Muhammad Ariq Fiqih  
NRP : 1610211080  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAN INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM KATALASE HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) OBESITAS YANG DIINDUKSI 2-NITROPROPANE”**.

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.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 November 2019

Yang menyatakan,

  
Muhammad Ariq Fiqih

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Muhammad Ariq Fiqih  
NRP : 1610211080  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Dan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Aktivitas Enzim Katalase Hepar Mencit (*Mus musculus*) Obesitas Yang Diinduksi 2-Nitropropane

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. Hany Yusmaini, M.Kes.

Ketua Penguji



 Dr. dr. Prijo Sidipratomo, SpRad (K), M.H  
Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Tiwuk Susantiningsih, M. Biomed.

Pembimbing

dr. Niniek Hardini, Sp.PA  
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 19 November 2019

# **PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAN INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP AKTIVITAS ENZIM KATALASE HEPAR MENCIT (*Mus musculus*) OBESITAS YANG DIINDUKSI 2-NITROPROPANE**

**Muhammad Ariq Fiqih**

## **Abstrak**

Kanker hepatoselular disebabkan oleh kerusakan sel karena ketidakseimbangan antara *Reactive Oxygen Species* (ROS) dengan antioksidan. Obesitas dan terpapar senyawa 2-Nitropropane dapat memicu peningkatan ROS apabila tidak diseimbangi dengan antioksidan, salah satunya adalah enzim katalase. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak dan infusa daun *Moringa oleifera* sebagai antioksidan eksogen terhadap aktivitas enzim katalase hepar mencit obesitas yang diinduksi 2-Nitropropane. Metode penelitian ini merupakan eksperimen murni dengan menggunakan mencit obesitas yang diberikan ekstrak (4 mg/hari) dan infusa daun (40 mg/hari) *Moringa oleifera* selama 20 hari, kemudian diinduksi 2-Nitropropane (0.02 mL/hari). Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan aktivitas enzim katalase hepar mencit obesitas setelah diinduksi 2-Nitropropane ( $1.404 \pm 0.261$  U/mL) dengan kelompok kontrol ( $3.275 \pm 0.630$  U/mL). Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai P sebesar 0.001 ( $P < 0.05$ ) sehingga terdapat perbedaan aktivitas enzim katalase hepar yang diberi ekstrak daun kelor ( $0.960 \pm 0.555$  U/mL) dan infusa daun kelor ( $1.229 \pm 0.592$  U/mL) dengan kelompok kontrol ( $3.275 \pm 0.630$  U/ml). Pada penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak dan infusa daun kelor terhadap aktivitas enzim katalase hepar mencit obesitas yang diinduksi 2-Nitropropane.

**Kata Kunci:** 2-Nitropropane, Daun Kelor, Enzim Katalase, Obesitas

# **Effects of *Moringa oleifera* Leaf Extract and Infusion on Liver Catalase Enzyme Activity in Obese Mice Induced by 2-Nitropropane**

**Muhammad Ariq Fiqih**

## **Abstract**

Hepatocellular cancer is caused by cell damage due to an imbalance between Reactive Oxygen Species (ROS) and antioxidants. Obesity and exposure to 2-Nitropropane compounds can trigger an increase in ROS if not balanced with antioxidants, one of which is the catalase enzyme. This study aims to determine the effect of *Moringa oleifera* leaf extract and infusion as exogenous antioxidants on activity of the liver enzyme catalase in obese mice induced by 2-Nitropropane. This research method is an experiment using obese mice given leaf extract (4 mg/day) and infusion (40 mg/day) *Moringa oleifera* for 20 days, then induced 2-Nitropropane (0.02 mL/day). The results showed a decrease in liver enzyme catalase activity in obese mice after being induced by 2-Nitropropane (1,404±0.261 U/mL) with a control group (3,275±0.630 U/mL). Based on the One Way ANOVA test results obtained a P value of 0.001 (P<0.05) there are differences activity of the liver catalase enzyme which was given leaf extract (0.960±0.555 U/mL) and leaf infusion (1,229±0.592 U/mL) with groups control (3,275±0.630 U/ml). In this study it can be concluded that there is an effect of *Moringa* leaf extract and infusion administration on the activity of liver enzyme catalase in obesity mice induced by 2-Nitropropane.

**Keyword:** 2-Nitropropane, Catalase, *Moringa oleifera* Leaves, Obesity.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Dan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Aktivitas Enzim Katalase Hepar Mencit (*Mus musculus*) Obesitas Yang Diinduksi 2-Nitropropane”. Penulis menyadari selama perjalanan penulisan skripsi ini tidak mudah dilalui tanpa adanya bantuan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Dekan FK UPN Veteran Jakarta, Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad(K), M.H., yang telah memimpin kegiatan di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta sehingga saya dapat menempuh pendidikan kedokteran selama ini.
2. Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran, dr. Niniek Hardini, Sp.PA, atas segala dukungan dalam kegiatan pembelajaran di FK UPN Veteran Jakarta dan ilmu yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan di FK UPN Veteran Jakarta.
3. dr. Tiwuk Susantiningsih, M. Biomed., selaku dosen pembimbing yang selalu membantu memberikan ilmu dan semangat selama penulisan skripsi ini dengan selalu meluangkan waktu, perhatian dan pikiran hingga skripsi ini tersusun dengan baik
4. dr. Hany Yusmaini, M. Kes., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan selama menjalani sidang sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Laboran Laboratorium Farmakologi dan Terapi FK UPN Veteran Jakarta dan laboran Laboratorium Biokimia FK UI yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
6. Para dosen FK UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan saya ilmu dari tingkat 1 hingga sekarang.



7. Orang tua saya, Achmad Sunarko dan Nur Rusmiani, kakak saya Nuhansyah Arga Pangestu, serta keluarga besar yang telah melimpahkan kasih sayang, doa, semangat, dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
8. Kelompok penelitian Fakhri Haidar Anis, Melati Aulia Rahmi, Muhammad Nafi, dan Nurdiza Bilqis yang selalu memberi semangat, hiburan, dukungan, perhatian, dan menemani hari-hari peneliti dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Sahabat perjuangan kuliah Mei Putra Daya dan Denina Kusuma yang selalu memberikan bantuan dan semangat selama peneliti berjuang bersama dan menempuh pendidikan di FK UPN Veteran Jakarta.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, untuk bantuan dan kontribusi yang diberikan kepada peneliti demi kelancaran penulisan skripsi serta kehidupan perkuliahan selama di FK UPNVJ.

Peneliti berharap semoga Allah Tuhan YME berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan penulisan berikutnya. Semoga proposal ini bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 19 November 2019

Penulis,

Muhammad Ariq Fiqih

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYAATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR BAGAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	16
I.1 Latar Belakang .....	16
I.2 Rumusan Masalah .....	17
I.3 Tujuan Penelitian .....	18
I.3.1 Tujuan Umum .....	18
I.3.2 Tujuan Khusus .....	18
I.4 Manfaat Penelitian .....	18
I.4.1 Manfaat Teoritis .....	18
I.4.2 Manfaat Praktis .....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	20
II.1 Landasasan Teori .....	20
II.1.1 Kanker Hati dan Obesitas .....	20
II.1.1.1 Definisi Kanker Hati .....	20
II.1.1.2 Epidemiologi Kanker Hati .....	20
II.1.1.3 Faktor Risiko Kanker Hati .....	20
II.1.1.4 Penyakit Hati Berlemak Non-Alkohol .....	21
II.1.1.5 Mekanisme Karsinogenesis pada Obesitas .....	21
II.1.2 <i>Reactive Oxygen Species</i> .....	22
II.1.3 Antioksidan .....	24
II.1.3.1 Enzim Katalase .....	25
II.1.4 Tanaman Kelor .....	26
II.1.4.1 Karakteristik dan Taksonomi .....	26
II.1.4.2 Manfaat Tanaman Kelor .....	27
II.1.4.3 Ekstrak dan Infusa Daun Kelor .....	28
II.1.4.4 Fitokimia Daun Kelor .....	29
II.1.5 Hewan Uji Coba .....	30
II.1.5.1 Morfologi dan Taksonomi Mencit .....	30
II.1.5.2 Hepar Mencit .....	32
II.1.6 2-Nitropropane .....	32
II.2 Penelitian Terkait .....	35

II.3 Kerangka Teori.....	36
II.4 Kerangka Konsep .....	37
II.5 Hipotesis Penelitian .....	37
BAB III METODE PENELITIAN .....	38
III.1 Jenis Penelitian.....	38
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	38
III.3 Populasi dan Subjek Penelitian.....	38
III.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	38
III.4.1 Kriteria Inklusi .....	38
III.4.2 Kriteria Eksklusi .....	38
III.5 Sampel .....	39
III.5.1 Cara Perhitungan Sampel .....	39
III.5.2 Besar Sampel .....	39
III.6 Variabel Penelitian .....	39
III.6.1 Variabel Independen.....	39
III.6.2 Variabel Dependen.....	39
III.7. Definisi Operasional.....	40
III.8 Instrumen Penelitian.....	41
III.8.1 Alat .....	41
III.8.2 Bahan.....	41
III.9 Alur Penelitian .....	42
III.10 Cara Kerja Penelitian .....	43
III.10.1 Penetapan Dosis .....	43
III.10.1.1 Ekstrak Daun Kelor .....	43
III.10.1.2 Infusa Daun Kelor .....	43
III.10.2 Aklimatisasi Mencit .....	43
III.10.3 Pembuatan Sediaan .....	44
III.10.3.1 Ekstrak Daun Kelor .....	44
III.10.3.2 Infusa Daun Kelor .....	44
III.10.4 Kelompok Perlakuan .....	44
III.10.5 Pemeriksaan Aktivitas Enzim Katalase Hepar .....	45
III.10.5.1 Pembuatan Homogenat Hepar.....	45
III.10.5.2 Pemeriksaan Serapan Enzim Katalase Hepar .....	45
III.10.5.3 Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase Hepar.....	46
III.11 Pengolahan dan Teknik Analisis.....	46
III.11.1 Pengolahan Data.....	46
III.11.2 Teknik Analisis Data .....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
IV.1 Hasil Penelitian.....	47
IV.1.1 Hasil Uji Aktivitas Enzim Katalase Hepar Mencit .....	47
IV.2 Analisis Data.....	48
IV.2.1 Analisis One Way ANOVA .....	49
IV.2.1.1 Hasil Uji Normalitas.....	49
IV.2.1.2 Hasil Uji Homogenitas .....	50
IV.2.1.3 Hasil Uji One Way ANOVA .....	50

IV.2.2 Analisis Post Hoc .....	51
IV.3 Pembahasan .....	51
IV.4 Keterbatasan Penelitian .....	54
BAB V PENUTUP .....	55
V.1 Kesimpulan .....	55
V.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Mekanisme Pembentukan ROS .....	23
Tabel 2 Penelitian Terkait .....	35
Tabel 3 Definisi Operasional.....	40
Tabel 4 Hasil Uji Aktivitas Enzim Katalase Hepar Mencit .....	47
Tabel 5 Hasil Uji Normalitas.....	49
Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas .....	50
Tabel 7 Hasil Uji One Way ANOVA .....	50
Tabel 8 Hasil Uji Post Hoc Bonferoni .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Enzim Katalase .....	26
Gambar 2 Daun dan Buah Kelor .....	28
Gambar 3 Mencit ( <i>Mus musculus</i> ).....	31
Gambar 4 Hepar Mencit.....	33
Gambar 5 Struktur 2-Nitropropane.....	34

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Karsinogenesis pada Obesitas.....	22
Bagan 2 Mekanisme Antioksidan Endogen .....	24
Bagan 3 Mekanisme Kerja Enzim Katalase .....	25
Bagan 4 Kerangka Teori .....	36
Bagan 5 Kerangka Konsep .....	37
Bagan 6 Alur Penelitian .....	42
Bagan 7 Hasil Uji Aktivitas Enzim Katalase Hepar Mencit .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Persetujuan Proposal Penelitian

Lampiran 2 Surat Persetujuan Etik

Lampiran 3 Hasil Uji Fitokimia

Lampiran 4 Data Hasil Penelitian

Lampiran 5 Hasil Output SPSS

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian