



**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)  
TERHADAP KREATININ TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI  
LIPOPOLISAKARIDA**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana  
mahasiswa Program Studi Kedokteran**

**MARTHA LISA PUTRI RUMAHORBO  
22010119130094**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP  
KREATININ TIKUS WISTAR YANG DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

Disusun oleh

**MARTHA LISA PUTRI RUMAHORBO**

**22010119130094**

Telah disetujui

Semarang, 4 November 2022

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Indah Saraswati, S.Si., M.Sc**

198409152010122007

**dr. Lusiana Batubara, M.Si.Med**

198403122010122002

**Penguji**

**dr. RR. Mahayu Dewi Ariani, M.Si.Med**

198104212008122002

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Kedokteran**

**dr. Muflihatul Muniroh, M.Si.Med., Ph.D**

198302182009122004

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Martha Lisa Putri Rumahorbo

NIM : 22010119130094

Alamat : Jalan Banjarsari Gang Iwenisari no. 21 Semarang

Mahasiswa : Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa,

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 30 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan,

Martha Lisa Putri Rumahorbo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Tidak dapat disangkal bahwa sulit untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung penyelesaian tugas ini dengan baik dan lancar.
3. Bu Indah Saraswati, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Lusiana Batubara, M.Si.Med., selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. dr. RR. Mahayu Dewi Ariani, M.Si.Med., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan yang membangun dalam ujian Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kepala bagian dan seluruh jajaran staff Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
7. Orang tua penulis, Bapak David Rumahorbo dan Ibu Tetty Siahaan yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
8. Kepada para sahabat penulis, Yovita Ivana, Michelle Theresahaque, dan Regina Syahira atas dukungan, dorongan semangat dan bantuan pada saat penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

9. Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Akhir kata, semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Tuhan Yang Maha Esa. Besar harapan saya Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Semarang, 30 Oktober 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Keaslian Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Inflamasi .....	7
2.1.1 Definisi dan Patogenesis .....	7

2.1.2	Patogenesis Inflamasi Ginjal yang Diinduksi LPS .....	8
2.2	Kreatinin .....	10
2.3	Tanaman Kelor .....	11
2.3.1	Deskripsi .....	11
2.3.2	Nutrisi dan Kandungan Daun Kelor .....	12
2.3.3	Pemanfaatan Daun Kelor sebagai Antiinflamasi dan Renoprotektor .....	14
2.4	Kerangka Teori .....	16
2.5	Kerangka Konsep .....	16
2.6	Hipotesis .....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Ruang Lingkup Penelitian .....	17
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.3	Jenis dan Rancangan Penelitian .....	17
3.4	Populasi dan Sampel .....	20
3.4.1	Populasi Target .....	20
3.4.2	Populasi Terjangkau.....	20
3.4.3	Sampel.....	20
3.4.4	Cara Pengambilan Sampel .....	20
3.5	Besar Sampel .....	21
3.6	Variabel Penelitian .....	21
3.6.1	Variabel Bebas .....	21
3.7	Definisi Operasional.....	21
3.8	Cara Pengumpulan Data .....	22
3.8.1	Alat dan Bahan.....	22
3.8.2	Jenis Data .....	23

3.8.3	Cara Kerja.....	23
3.9	Alur Penelitian.....	26
3.10	Analisis Data .....	27
3.11	Etika Penelitian.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		28
4.1	Analisis Sampel.....	28
4.2	Analisis Deskriptif.....	29
4.3	Analisis Hipotesis.....	30
BAB V PEMBAHASAN .....		32
5.1	Ekstrak Etanolik Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.).....	32
5.2	Pengaruh Induksi Lipopolisakarida Terhadap Kadar Kreatinin Serum .	33
5.3	Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kadar Kreatinin Serum Tikus Wistar yang Diinduksi Lipopolisakarida .....	35
5.3.1	Efek Renoprotektor Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kadar Kreatinin Serum Tikus Wistar yang Diinduksi Lipopolisakarida.....	35
5.3.2	Efek Nefrotoksik Ekstrak Daun Kelor Dosis Tinggi Terhadap Kadar Kreatinin Serum Tikus Wistar yang Diinduksi Lipopolisakarida.....	36
5.3.3	Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kadar Kreatinin Serum Tikus Wistar yang Diinduksi Lipopolisakarida .....	38
5.4	Keterbatasan Penelitian .....	38
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....		39
6.1	Simpulan.....	39
6.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....		40
LAMPIRAN.....		44



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Keaslian Penelitian.....	5
<b>Tabel 2.</b> Komposisi Nutrien Daun Kelor.....	13
<b>Tabel 3.</b> Definisi Operasional.....	21
<b>Tabel 4.</b> Analisis Deskriptif Kadar Kreatinin Serum .....	29
<b>Tabel 5.</b> Uji Normalitas Kadar Kreatinin Serum.....	30
<b>Tabel 6.</b> Uji Hipotesis Kadar Kreatinin Serum .....	31

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Patogenesis Inflamasi Ginjal yang Diinduksi LPS.....	9
<b>Gambar 2.</b> Moringa oleifera L.; Pohon (A); Daun (B).....	12
<b>Gambar 3.</b> Efek Renoprotektor Moringa oleifera L. dalam Melawan Inflamasi	15
<b>Gambar 4.</b> Kerangka Teori .....	16
<b>Gambar 5.</b> Kerangka Konsep.....	16
<b>Gambar 6.</b> Skema Rancangan Penelitian.....	18
<b>Gambar 7.</b> Skema Alur Penelitian .....	26
<b>Gambar 8.</b> Boxplot kadar kreatinin serum.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Ethical Clearance .....	44
<b>Lampiran 2.</b> Surat Izin Penelitian di Laboratorium Hewan Coba FK UNDIP ...	45
<b>Lampiran 3.</b> Data Penelitian.....	46
<b>Lampiran 4.</b> Data SPSS.....	47
<b>Lampiran 5.</b> Biodata Mahasiswa .....	51
<b>Lampiran 6.</b> Dokumentasi .....	52

## DAFTAR SINGKATAN

APP	: <i>Acute Phase Proteins</i>
CMC	: <i>Carboxy Methyl Cellulose</i>
COX-2	: <i>Cyclooxygenase-2</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ICAM-1	: <i>Intracellular Adhesion Molecule-1</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
iNOS	: <i>Inducible Nitric Oxide Synthase</i>
LPS	: <i>Lipopolisakarida</i>
MCP-1	: <i>Monocyte hemoattractant protein-1</i>
MD-2	: <i>Myeloid Differentiation-2</i>
NK	: <i>Natural Killer</i>
NF-kB	: <i>Nuclear Factor Kappa B</i>
TiO <sub>2</sub> NPs	: <i>Titanium dioxide nanoparticles</i>
TLR4	: <i>Toll-Like Receptor 4</i>
VCAM-1	: <i>Vascular Cell Adhesion Molecule-1</i>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Lipopolisakarida merupakan endotoksin yang dapat ditemukan di produk pangan dan obat-obatan. Lipopolisakarida yang masuk kedalam tubuh dapat menyebabkan inflamasi yang dapat menurunkan fungsi ginjal yang kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar kreatinin serum. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat mengantisipasi efek inflamasi dari lipopolisakarida.

**Tujuan:** Membuktikan pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap kadar kreatinin serum tikus wistar yang diinduksi lipopolisakarida.

**Metode:** Penelitian eksperimental dengan rancangan *post-test only control group design*. Sejumlah 42 ekor tikus wistar dibagi 6 kelompok. Kelompok Ks diberikan pakan standar, K- diberikan pakan standar, CMC, dan LPS 5 mg/kgBB pada hari ke-15, P1, P2, P3 diberikan pakan standar, ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dosis 500, 1000, 1500, dan 2000 mg/kgBB/hari selama 14 hari dan LPS dosis 5 mg/kgBB/hari pada hari ke-15. Pada hari ke-16 dilakukan pengambilan darah untuk dilakukan pemeriksaan kadar kreatinin serum.

**Hasil:** Kadar kreatinin serum tikus wistar yang diperoleh adalah  $0.32 \pm 0.044$  mg/dl (Ks),  $0.34 \pm 0.054$  mg/dl (K-),  $0.32 \pm 0.044$  mg/dl (P1),  $0.28 \pm 0.044$  mg/dl (P2),  $0.34 \pm 0.054$  mg/dl (P3), dan 0.35 mg/dl (P4). Pada uji beda *Kruskal-Wallis* didapatkan perbedaan kadar kreatinin serum yang tidak signifikan antar keenam kelompok.

**Kesimpulan:** Pemberian ekstrak daun kelor tidak menunjukkan perbedaan kadar kreatinin serum yang signifikan pada tikus wistar yang diinduksi lipopolisakarida.

**Kata kunci:** Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.), kreatinin, inflamasi, lipopolisakarida

## ABSTRACT

**Background:** Lipopolysaccharide is an endotoxin usually found in food products. Consumed lipopolysaccharide can induce inflammation which cause the decrease of kidney function. The decrease of kidney function is marked by the increase of serum creatinine. Moringa (*Moringa oleifera* L.) leaf extract can help reduce the inflammation effect of Lipopolysaccharide.

**Objective:** To determine the effect of Moringa (*Moringa oleifera* L.) leaf extract on lipopolysaccharide-induced wistar rats' creatinine level.

**Methods:** An experimental study with a post-test only control group design. The sample, 42 wistar rats, randomized into 6 groups. Ks were given feed, K- were given feed, CMC and LPS 5 mg/kg body weight/day on the 15th day, P1, P2, P3 were given standard feed, moringa (*Moringa oleifera* L.) leaf extract 500, 1000, 1500, and 2000 mg/kgBW/day for 14 days and LPS 5 mg/kg body weight/day on the 15th day. On the 16th day, blood was collected from the retro-orbital vessel for the creatinine serum level examination.

**Results:** Obtained wistar rats' creatinine are  $0.32 \pm 0.044$  mg/dl (Ks),  $0.34 \pm 0.054$  mg/dl (K-),  $0.32 \pm 0.044$  mg/dl (P1),  $0.28 \pm 0.044$  mg/dl (P2),  $0.34 \pm 0.054$  mg/dl (P3), and  $0.35$  mg/dl (P4). Results analyzed by non-parametric Kruskal-Wallis test showed there is no significant difference among the six group ( $p=0.370$ ).

**Conclusion:** Administration of moringa leaf extract on lipopolysaccharide-induced wistar rats showed no significant differences in serum creatinine levels.

**Key Words:** Moringa (*Moringa oleifera* L.) leaf extract, creatinine, inflammation, lipopolysaccharide.