



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera L.*) TERHADAP GAMBARAN
HISTOPATOLOGI PARU TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

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

**EVA ANDRIANI BR DAMANIK
22010119140189**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera L.*) TERHADAP GAMBARAN
HISTOPATOLOGI PARU TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

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

**EVA ANDRIANI BR DAMANIK
22010119140189**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera L.*) TERHADAP GAMBARAN
HISTOPATOLOGI PARU TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIINDUKSI LIPOPOLISAKARIDA**

Disusun oleh

EVA ANDRIANI BR DAMANIK

22010119140189

Telah disetujui

Semarang, 28 Oktober 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**dr. Fanti Saktini, M.Si.Med. Sp.KJ.
NIP. 198103242010122001**

**Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si
NIP.196301281989022001**

Penguji

**dr. Ratna Damma Purnawati, M.Kes
NIP.196311141990032001**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kedokteran

**dr. Muflihatul Muniroh, M.Si. Med, Ph.D
NIP. 198302182009122004**

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan ini,

Nama : Eva Andriani Br Damanik

NIM : 22010119140189

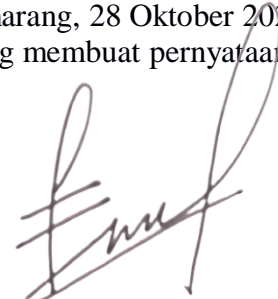
Alamat : Jl Tembalang Selatan VI No 34

Mahasiswa : Program Studi Kedokteran Fakultas kedokteran UNDIP Semarang.

Dengan ini menyatakan bahwa:

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi 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, 28 Oktober 2022
Yang membuat pernyataan,



Eva Andriani Br Damanik

KATA PENGANTAR

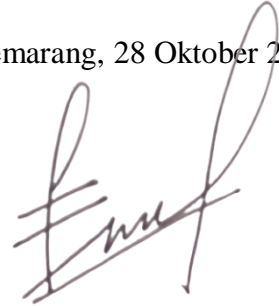
Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Saya menyadari sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

- 1) Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
- 2) Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar dan juga telah memfasilitasi penelitian ini dalam hibah penelitian skema Riset Pembinaan dan Pengembangan
- 3) Dosen-dosen yang terlibat dalam penelitian hibah, Unit Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat & Publikasi (UP 3), dan Tim Karya Tulis Ilmiah (KTI) Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah membantu, membimbing, menyediakan sarana dan prasana sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar.
- 4) dr. Fanti Saktini, M.Si.Med. Sp.KJ. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 5) Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 6) dr. Ratna Damma Purnawati, M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan yang membangun dalam ujian Karya Tulis Ilmiah ini.

- 7) Orangtua, kakak, dan keluarga besar saya yang senantiasa memberikan dukungan moral dan material.
- 8) Pihak Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terutama yang telah membantu dalam pemeliharaan hewan coba. Mulai dari dr. Hermawan Istiadi, M.Si. Med. Sp.PA selaku koordinator Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah membantu pembacaan preparat histopatologi paru, staf Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terutama kepada Bapak Akhmad Syaiful Maarif, Amd.Ak yang telah membantu dalam pembuatan preparat histopatologi paru, serta Bapak Rozaq dan Bapak Rimpomo yang telah membantu dalam perawatan dan pemeliharaan hewan coba pada penelitian ini.
- 9) dr. Desy Armalina, M. Si. Med, Dr. dr. I. Edward KSL, MM, MHKes, M.Si.Med, Sp.PK(K) , Ibu Indah Saraswati, S. Si., M. Scm dan Bapak Kunadi, S.AP yang telah membantu dalam pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*), pada penelitian ini.
- 10) Teman seperjuangan saya, Nuzulur Rakhmah Nurulyana, Martha Lisa R, dan Jesica Octalia Pangjaya yang bersama-sama memberikan waktu, tenaga, dan pikiran mulai dari penyusunan proposal, penelitian di lapangan, hingga penulisan laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini terselesaikan.
- 11) Sahabat-sahabat penulis yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 12) Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 28 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eva Andriani Br Damanik'. The signature is stylized with a large initial 'E' and a long, sweeping underline.

Eva Andriani Br Damanik

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Permasalahan penelitian	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat penelitian	5
1.5 Keaslian penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Lipopolisakarida	8
2.2 Paru	10
2.2.1 Anatomi Paru	10
2.2.2 Histologi paru	11
2.2.3 Sepsis pada paru.....	13
2.3 Tanaman kelor.....	14
2.3.1 Gambaran umum <i>Moringa oleifera L.</i>	14
2.3.2 Manfaat sebagai antiinflamasi dan antioksidan	16
2.4 Kerangka Teori.....	18
2.5 Kerangka Konsep	19
2.6 Hipotesis	19
2.6.1 Hipotesis mayor	19
2.6.2 Hipotesis minor.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Ruang lingkup penelitian	20
3.2 Tempat dan waktu penelitian	20
3.3 Jenis dan rancangan	20
3.4 Populasi dan sampel.....	20
3.4.1 Populasi target	20

3.4.2	Populasi terjangkau.....	21
3.4.3	Sampel.....	21
3.5	Variabel penelitian.....	24
3.5.1	Variabel bebas	24
3.5.2	Variabel terikat	24
3.6	Definisi operasional	25
3.7	Cara pengumpulan data.....	25
3.7.1	Bahan	25
3.7.2	Alat	26
3.7.3	Jenis data.....	26
3.7.4	Cara kerja	27
3.8	Alur penelitian	30
3.9	Analisis data	31
3.10	Etika penelitian.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN		31
4.1	Karakteristik penelitian.....	32
4.2	Analisis deskriptif gambaran histopatologi paru.....	32
4.3	Hasil uji beda derajat kerusakan dinding alveolus paru	39
BAB V PEMBAHASAN		44
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		49

6.1 Simpulan	49
6.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	6
Tabel 2. Taksonomi kelor (<i>Moringa oleifera L</i>)	15
Tabel 3. Definisi operasional	25
Tabel 4. Hasil analisis deskriptif skor derajat perubahan histopatologi paru.....	33
Tabel 5. Hasil uji normalitas data penelitian (Uji <i>Shapiro-Wilk</i>)	39
Tabel 6. Uji non parametrik dengan <i>Kruskall Wallis</i>	41
Tabel 7. Perbandingan kerusakan dan inflamasi pada dinding alveolus paru berdasarkan kelompok dosis	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur umum pada lipopolisakarida (LPS); terdiri atas lipid A, antigen O dan oligosakarida yang terikat bersama	8
Gambar 2. Efek paparan Lipopolisakarida (LPS) terhadap pembuluh darah.....	9
Gambar 3. Anatomi paru.....	10
Gambar 4. Pembagian lobus paru.....	11
Gambar 5. Mikroskopis tubulus	12
Gambar 6. Histopatologi paru normal dengan pengecatan HE	13
Gambar 7. Morfologi <i>Moringa oleifera L.</i>	15
Gambar 8. Struktur umum flavonoid.....	17
Gambar 9. Struktur umum saponin.....	18
Gambar 10. Kerangka teori	19
Gambar 11. Kerangka konsep	19
Gambar 12. Rancangan penelitian	22
Gambar 13. Alur penelitian.....	30
Gambar 14. Mikroskopis histopatologis paru kelompok sehat (KS).....	344
Gambar 15. Mikroskopis histopatologis paru kelompok negatif (K-).	35
Gambar 16. Mikroskopis histopatologis paru kelompok perlakuan 1 (P1).....	36
Gambar 17. Mikroskopis histopatologis paru kelompok perlakuan 2 (P2).....	37
Gambar 18. Mikroskopis histopatologis paru kelompok perlakuan 3 (P3).....	38
Gambar 19. Mikroskopis histopatologis paru kelompok perlakuan 4 (P4).....	39
Gambar 20. Boxplot skor derajat histopatologi paru.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical clearance</i>	57
Lampiran 2. Surat izin penelitian.....	58
Lampiran 3. Hasil lapangan pandang derajat kerusakan dan inflamasi alveolus paru	59
Lampiran 4. Hasil analisis statistik	60
Lampiran 5. Cara kerja.....	67
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	69
Lampiran 7. Biodata mahasiswa	74

DAFTAR SINGKATAN

LPS	: Lipopolisakarida
TLR	: <i>Toll-Like Receptor</i>
TNF	: <i>Tumor necrosis factor</i>
IL	: Interleukin
NOS	: <i>Nitric Oxide Synthase</i>
NO	: <i>Nitric Oxide</i>
COX-2	: Siklooksigenase-2
NF- κ B	: <i>Nuclear Factor Kappa β</i>
HE	: Hematoksilin Eosin

ABSTRAK

Latar Belakang: Sepsis dapat menyebabkan kerusakan berbagai tingkat perubahan struktural pada saluran napas. Lipopolisakarida (LPS) dapat menyebabkan kondisi menyerupai sepsis. Ekstrak daun kelor diduga memiliki aktivitas antiinflamasi yang dapat mencegah kerusakan alveolus.

Tujuan: Mengetahui pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap gambaran histopatologi paru tikus wistar jantan yang diinduksi LPS intra peritoneal antara kelompok perlakuan dengan kelompok negatif dan antar kelompok perlakuan dengan dosis bertingkat.

Metode: Menggunakan desain *true experimental* dengan rancangan *post-test only control group design*. Sampel 36 tikus wistar jantan yang dibagi dalam 6 kelompok. Induksi LPS dilakukan pada hari ke-15 pada kelompok kontrol negatif (K-) dan kelompok perlakuan (P) yang sebelumnya sudah diberikan ekstrak daun kelor selama 14 hari dengan dosis 500 mg/kgBB (P1), 1000 mg/kgBB (P2), 1500 mg/kgBB (P3), dan 2000 mg/kgBB (P4). Pada hari ke 16 tikus diterminasi diambil organ paru, dibuat preparat histopatologi dengan pewarnaan HE dan dilakukan pembacaan hasil dengan perbesaran 400x dalam lima lapangan pandang.

Hasil: Berdasarkan uji *Mann Whitney* menunjukkan derajat inflamasi dinding alveolus pada kelompok P1,P2,P3,P4 lebih rendah dibanding kelompok K- ($p=0,116$; $0,02$; $0,007$; $0,007$). Namun tidak didapatkan perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan P1-P2 ($p=0,116$), P2-P3 & P4 ($p=0,715$), dan P3-P4 ($p=1,00$).

Kesimpulan: Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) mampu mengurangi kerusakan dan inflamasi dinding alveolus paru tikus wistar jantan yang diinduksi LPS. Namun, tidak ditunjukkan perbedaan perbaikan yang signifikan antar kelompok perlakuan.

Kata kunci: lipopolisakarida, alveolus, histopatologi, *Moringa oleifera L.*, kelor

ABSTRACT

Background: Sepsis can cause damage to various degrees of structural changes in the airways. Lipopolysaccharides (LPS) can cause sepsis-like conditions. Moringa leaf extract is thought to have anti-inflammatory activity that can prevent alveolar damage.

Aim: To determine the effect of Moringa leaf extract on the histopathological of male Wistar rats induced by intra-peritoneal LPS between the treatment group and the negative group and between treatment groups with graded doses.

Methods: Used true experimental design with a post-test-only control group design. Samples of 36 male wistar rats were divided into 6 groups. LPS induction on day 15 in the negative control group (K-) and the treatment group (P) who had previously been given Moringa leaf extract for 14 days with dose 500 mg/kgBB (P1), 1000 mg/kgBB (P2), 1500 mg/kgBB (P3), and 2000 mg/kgBB (P4). Termination is done on day 16, the lungs were taken, histopathological preparations were made with HE staining and the results were read at 400x magnification in five fields of view.

Results: Based on the Mann-Whitney test, the degree of inflammation of the alveolar in the P1,P2,P3,P4 groups was lower than the K- group ($p=0.116$; 0.02 ; 0.007 ; 0.007). However, there were no significant differences between treatment groups P1-P2 ($p=0.116$), P2-P3 & P4 ($p=0.715$), and P3-P4 ($p=1.00$).

Conclusion: Moringa leaf extract (*Moringa oleifera* L) was able to reduce LPS-induced damage and inflammation of the lung alveolus walls of male wistar rats. However, there was no significant difference between the treatment groups.

Keywords: lipopolysaccharide, alveolus, histopathology, Moringa