

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* L.) TERHADAP PENURUNAN TINGKAT
DEGENERASI DAN NEKROSIS PADA GINJAL
TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) YANG
DIPAPAR TIMBAL ASETAT**



Oleh :

SALMA FIRDAUSYA QURROTUNNADA NOOR

NIM. 061811133211

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)
TERHADAP PENURUNAN TINGKAT DEGENERASI DAN NEKROSIS
PADA GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
YANG DIPAPAR TIMBAL ASETAT**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

SALMA FIRDAUSYA QURROTUNNADA NOOR

NIM. 061811133211

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Dr. Thomas Valentinus Widiyatno drh., M.Si)

Pembimbing Utama



(Prof. Muchammad Yunus Ph.D., M.Kes., Drh)

Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam makalah hasil penelitian yang berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)
TERHADAP PENURUNAN TINGKAT DEGENERASI DAN NEKROSIS
PADA GINJAL TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
YANG DIPAPAR TIMBAL ASETAT**

Tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam makalah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 17 Oktober 2022



Salma Firdausya Qurrotunnada Noor

NIM 061811133211

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 28 September 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua Penilai : Prof. Dr. Imam Mustofa, drh., M.Kes.
Sekretaris : Prof. Dr. Dewa Ketut Meles MS., Drh
Anggota : Djoko Legowo, drh., M.Kes.
Pembimbing Utama : Dr. Thomas Valentinus Widiyatno drh., M.Si.
Pembimbing Serta : Prof. Muchammad Yunus Ph.D., M.Kes. Drh

Telah diuji pada

Tanggal : 17 Oktober 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua Penilai : Prof. Dr. Imam Mustofa, drh., M.Kes.

Anggota : Prof. Dr. Dewa Ketut Meles MS., Drh
Djoko Legowo, drh., M.Kes.
Dr. Thomas Valentinus Widiyatno drh., M.Si.
Prof. Muchammad Yunus Ph.D., M.Kes. Drh

Surabaya, 17 Oktober 2022

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



(Prof. Dr. Mimi Lamid, drh., M.P.)

NIP 196201161992032001

RINGKASAN

Salma Firdausya Qurrotunnada Noor. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Penurunan Tingkat Degenerasi dan Nekrosis Pada Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Dipapar Timbal Asetat. Penelitian ini dilakukan di bawah bimbingan Dr. Thomas Valentinus Widiyatno drh., M.Si. selaku pembimbing utama dan Prof. Muchammad Yunus Ph.D., M.Kes. Drh. selaku pembimbing serta.

Salah satu unsur logam yang terkandung dalam pencemaran udara adalah logam timbal atau plumbum. Timbal merupakan salah satu unsur logam yang kumulatif dan bersifat toksik yang dapat memberikan dampak negatif bagi tubuh. Paparan timbal akan meningkatkan konsentrasi *malondialdehid* (MDA) yang merupakan penanda terjadinya stress oksidatif sehingga meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang ditandai dengan ketidakseimbangan antara antioksidan dan oksidan di dalam tubuh. Meningkatnya *molandialdehid* (MDA) membuat membran sel yang mengandung molekul *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA) rentan terhadap peroksidasi lipid yang akan menghambat kerja pompa ion natrium-kalium, gangguan pada membran sel, dan mitokondria yang akan berpengaruh terhadap sel ginjal berupa degenerasi dan nekrosis.

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mengandung senyawa aktif flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dan kerusakan pada sel ginjal akibat paparan timbal. Flavonoid dapat mencegah regenerasi ROS dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas antioksidan enzim antioksidan selular. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh ekstrak

daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam menurunkan degenerasi dan nekrosis pada sel ginjal pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang dipapar timbal asetat.

Penelitian ini menggunakan metode ekperimental secara acak pada 25 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar dengan berat badan 200 gram yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan dengan 5 kali pengulangan selama 20 hari. Kelompok kontrol diberi 0,5 ml CMC-Na 0,5% /ekor secara peroral. Kelompok P0 diberi timbal asetat 50 mg/kg BB secara peroral dan peroral CMC-Na 0,5%. Kelompok P1, P2, dan P3 diberi timbal asetat 50 mg/kg BB dan ekstrak daun kelor dengan dosis bertingkat, yaitu 200 mg/kg BB, 316 mg/kg BB, dan 500 mg/kg BB secara peroral. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop Olympus® CX-22 dihubungkan Optilab dengan perbesaran 400x. Analisis data statistik menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan Uji *Mann-Whitney*.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dengan dosis yang paling efektif tingkat degenerasi adalah kelompok P3 yaitu diberi ekstrak daun kelor dosis 500 mg/kg BB dan tingkat nekrosis adalah kelompok P2 yaitu diberi ekstrak daun kelor dosis 316 mg/kg BB yang dapat menurunkan rerata skor pada tingkat degenerasi sel ($0,56 \pm 0,50$) dan nekrosis sel ($0,88 \pm 1,01$) ginjal yang mendekati kelompok kontrol yaitu degenerasi sel ($0,52 \pm 0,51$) dan nekrosis sel ($0,64 \pm 0,95$) ginjal. Pemberian ekstrak daun kelor mampu menurunkan rerata skor pada tingkat degenerasi dan nekrosis sel ginjal pada tikus putih yang diberi paparan timbal asetat karena antioksidan yang terdapat pada ekstrak daun kelor dapat menetralkan radikal bebas dengan memberikan atom hidrogen pada radikal bebas sehingga berubah menjadi bentuk stabil.

**THE EFFECT OF MORINGA LEAVES (*Moringa oleifera* L.) EXTRACT
ON DECREASE IN DEGENERATION AND NECROSIS LEVEL
OF THE KIDNEY IN WHITE RAT (*Rattus norvegicus*)
EXPOSED BY LEAD ACETATE**

Salma Firdausya Qurrotunnada Noor

ABSTRACT

The aim of this research is to prove the effect of moringa leaves (*Moringa oleifera* L.) extract to decrease the degeneration and necrosis of kidney in white rat exposed by lead acetate. This experimental using 25 of male rats (*Rattus norvegicus*) aged 12 weeks with 200 gram body weight. Group of control (K) was only given 0,5 ml of CMC-Na 0,5% /rat without exposed by lead acetate, group of P0 was exposed by lead acetate and given 0,5 ml of CMC Na 0,5%, treatment groups P1, P2, and P3 treated with moringa leaves extract at dose of 200 mg/kg BW/day, 316 mg/kg BW/day, 500 mg/kg BW/day four hours after exposed with lead acetate. Rats were treated for 20 days. Exposure lead acetate had been given dose of 50 mg/kg BW per group each day. Based on statistical data analysis performed with the Statistic for Windows 26 program, Kruskal-Wallis would be used as the data analysis and if it showed significantly different ($p < 0,05$), it would be continued with Mann-Whitney test. Result of the data analysis were the extract of moringa leaves (*Moringa oleifera* L.) can decrease the degeneration and necrosis of the kidney white rats (*Rattus norvegicus*) kidney exposed by lead acetate.

Keyword: *Moringa oleifera* L., lead acetate, degeneration, necrosis, kidney, white rat

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis mampu untuk melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Penurunan Tingkat Degenerasi dan Nekrosis Pada Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Dipapar Timbal Asetat** dengan baik. Semoga penulisan skripsi ini menghasilkan ilmu dan manfaat bagi pembaca. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain :

Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan selaku Dosen Wali atas kesempatannya mengikuti pendidikan sarjana di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Thomas Valentinus Widiyatno drh., M.Si. selaku pembimbing utama dan Prof. Muchammad Yunus Ph.D., M.Kes. Drh. selaku pembimbing serta atas saran, motivasi dan bimbingannya hingga skripsi ini terselesaikan.

Prof. Imam Mustofa, drh., M.Kes. selaku ketua penguji, Prof. Dr. Dewa Ketut Meles MS., Drh. selaku sekretaris penguji dan Djoko Legowo, drh., M.Kes. selaku anggota penguji skripsi atas segala bimbingan, kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Seluruh staf pengajar dan civitas Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan sarjana Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Orang tua penulis, Ayah Drs. Noor Akhmad, ibu Erni Andayani, S.P. dan adikku Annida Fawaza Noor yang selalu memberikan segalanya, bantuan doa, semangat, dukungan, bimbingan dan motivasi yang tiada henti kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan sarjana di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Teman penelitian penulis, Ulul Khoiriyah, Rahma Novhira, Dien Alifa Maharani, Sila Faredy Heriana, Gusti Hardyani, Dafa Faurian, Deny Rama Kusnadi, Baich R Tyarraushananda, Eunice Wong Hui Wen dan Joo Jia Yin atas kerja sama, saling tolong menolong satu sama lain dan kesabarannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Sahabat penulis, Tri Wahyuni, Rhifania Ramandha Mtd, Dyah Ajeng Suhita, Dien Alifa Maharani, teman-teman Mesophoyx angkatan 2018, pengurus UBUR Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR angkatan 2020 dan 2021 yang telah membantu doa, semangat dan motivasi kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu mohon kritik dan saran demi perbaikan di masa mendatang, semoga skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan demi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 21 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Landasan Teori.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Hipotesis.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	7
2.2 Ginjal.....	8
2.2.1 Deskripsi Ginjal	9
2.2.2 Fungsi Ginjal.....	9
2.2.3 Histologi Ginjal.....	10
2.2.4 Patologi Ginjal	11
2.2.5 Gangguan Fungsi Ginjal Akibat Timbal (Pb)	13
2.3 Plumbum (Timbal)	14
2.4 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	16
2.4.1 Definisi dan Klasifikasi.....	16
2.4.2 Morfologi Tanaman Kelor	17
2.4.3 Kandungan dan Manfaat Daun Kelor	18
BAB 3 MATERI DAN METODE.....	20
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	20

3.2	Sampel dan Besaran Penelitian	20
3.3	Variabel Penelitian	21
3.4	Definisi Operasional Variabel.....	21
3.4.1	Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	21
3.4.2	Paparan Timbal Asetat	21
3.4.3	Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	22
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.6	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.7	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.7.1	Tahap Uji Kelayakan Etik	24
3.7.2	Persiapan Hewan Coba	24
3.7.3	Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	24
3.7.4	Dosis Ekstrak Daun Kelor.....	24
3.7.5	Tahap Adaptasi Hewan Coba.....	25
3.7.6	Perlakuan Terhadap Hewan Coba.....	25
3.8	Pemeriksaan Histopatologi Penelitian.....	27
3.8.1	Nekropsi dan Pengambilan Sampel Organ	27
3.8.2	Pembuatan Preparat Histopatologi.....	27
3.8.3	Pengumpulan dan Teknik Pengamatan Data.....	28
3.9	Analisis Data	29
3.10	Skema Alur Penelitian.....	30
BAB 4	HASIL PENELITIAN.....	31
4.1	Pengamatan Degenerasi Sel Ginjal	31
4.2	Pengamatan Nekrosis Sel Ginjal	34
BAB 5	PEMBAHASAN.....	37
BAB 6	KESIMPULAN	44
6.1	Kesimpulan	44
6.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fisiologi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	8
2.2 Tanda-Tanda Keracunan Timbal pada Organ.....	16
3.1 Skoring Histopatologi Ginjal	28
4.1 Rerata Nilai Skoring Degenerasi Sel	32
4.2 Rerata Nilai Skoring.Nekrosis Sel	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Strain Wistar	7
2.2 Penampang sayatan ginjal.....	9
2.3 Struktur Mikroskopis Ginjal	11
2.4 Tingkat degenerasi sel ginjal	12
2.5 Tingkat nekrosis sel ginjal	13
2.6 Tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.).....	17
3.1 Diagram Alur penelitian	30
4.1 Hasil gambaran histopatologi degenerasi sel.....	33
4.2 Hasil gambaran histopatologi nekrosis sel	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Sertifikat uji kelaikan etik	51
2. Surat uji determinasi tanaman kelor.....	52
3. Surat keterangan pemeriksaan hewan coba.....	53
4. Perhitungan dosis	54
5. Euthanasia hewan coba	57
6. Prosedur pembuatan ekstrak daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	59
7. Tahap pembuatan preparat histopatologi ginjal	60
8. Data hasil skoring.....	62
9. Analisis statistik SPSS versi 26	63
10. Dokumentasi penelitian.....	69

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

dkk.	= dan kawan-kawan
<i>et al.</i>	= <i>et alia</i>
%	= Persen
DNA	= <i>Deoxyribonucleic acid</i>
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
m	= Meter
cm	= Centi meter
g/mol	= Gram per mol
°C	= Derajat celsius
gBB	= Gram berat badan
Pb	= Timbal
mg/kgBB/hari	= Miligram per kilogram berat badan per hari
ml	= Mililiter
NaCl	= <i>Natrium chlorida</i>
Rpm	= <i>Revolution Per Minute</i>
mg/BB	= miligram per berat badan
CMC	= <i>Carboxymethyl cellulose</i>
µm	= Mikrometer
SD	= Standar deviasi
BNF	= <i>Buffer netral formalin</i>
NADPH	= <i>Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate</i>
MDA	= <i>Malondialdehyd</i>
PUFA	= <i>Poly Unsaturated Fatty Acid</i>
ATP	= <i>Adenosin trifosfat</i>
SOD	= <i>Superoksida Dismutase</i>
3H ₂ O	= <i>trihydrate</i>
SPSS	= <i>Statistical Product and Service Solutions</i>