



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) DOSIS BERTINGKAT PADA  
GAMBARAN MIKROSKOPIS GINJAL  
Studi pada Tikus Wistar yang diinduksi Formalin**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mencapai  
gelar Sarjana Kedokteran**

**AL-HADITSA ISLAM**

**22010114120008**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DOSIS BERTINGKAT PADA GAMBARAN MIKROSKOPIS GINJAL**  
**Studi pada Tikus Wistar yang diinduksi Formalin**

Disusun oleh

**AL-HADITSA ISLAM**  
**22010114120008**

Telah disetujui  
Semarang, 05 September 2017

**Pembimbing**

  
**dr. Farmaditya Eka Putra Mundhofir, M.Si.Med, Ph.D**  
NIP. 198104252008121002


**Ketua Penguji**

  
**dr. Akhmad Ismail, M.Si. Med**  
NIP. 197108281997021001

**Penguji**

  
**dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes., Sp. PA**  
NIP. 196206171990012001

**Mengetahui,**  
**a.n Dekan**  
**Ketua Program Studi Kedokteran**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Al-Haditsa Islam

NIM : 22010114120008

Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Kedokteran  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Judul KTI : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor  
(*Moringa oleifera*) Dosis Bertingkat pada Gambaran  
Mikroskopis Ginjal: Studi pada Tikus Wistar yang  
diinduksi Formalin

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasikan dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan

Semarang, 05 September 2017

Yang membuat pernyataan,

Al-Haditsa Islam

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dosis Bertingkat pada Gambaran Mikroskopis Ginjal: Studi pada Tikus Wistar yang diinduksi Formalin”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar sarjana strata-1 Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Untuk itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

- 1) Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar dan menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
- 2) Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 3) dr. Farmaditya Eka Putra Mundhofir, M,Si.Med, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 4) dr. Akhmad Ismail, M.Si. Med selaku ketua penguji yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 5) dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes., Sp. PA selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

- 6) Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- 7) Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- 8) Kedua orang tua, kakak, adik, serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
- 9) Okta Hardianti Putri, Lilyn Setyorini Puspitaningrum dan Taufik Setiawan selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 10) Para sahabat yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- 11) Berbagai pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap supaya Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat pada kita semua.

Semarang, 05 September 2017

Al-Haditsa Islam

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat dalam Ilmu Pengetahuan .....	5
1.4.2 Manfaat dalam Bidang Pelayanan Masyarakat.....	5
1.4.3 Manfaat dalam Bidang Penelitian.....	5
1.5 Orisinalitas Penelitian .....	6

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Tanaman Kelor ( <i>Moringa Oleifera</i> ).....	9
2.1.1 Deskripsi.....	9
2.1.2 Kandungan Kimia Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	11
2.1.3 Manfaat Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	12
2.2 Ginjal.....	14
2.2.1 Anatomi Ginjal .....	14
2.2.2 Histologi Ginjal .....	16
2.2.3 Fisiologi Ginjal.....	17
2.2.4 Patologi Ginjal.....	19
2.2.5 Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Kerusakan Ginjal.....	23
2.3 Formalin .....	24
2.3.1 Definisi dan Fungsi Formalin .....	24
2.3.2 Penyalahgunaan Formalin .....	25
2.3.3 Farmakokinetik dan Metabolisme Formalin.....	26
2.3.4 Dampak Formalin pada Ginjal.....	27
2.4 Kerangka Teori.....	28
2.5 Kerangka Konsep .....	29
2.6 Hipotesis.....	29
2.6.1 Hipotesis Mayor.....	29
2.6.2 Hipotesis Minor .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	32

3.4 Populasi dan Sampel.....	32
3.4.1 Populasi Target .....	32
3.4.2 Populasi Terjangkau .....	32
3.4.3 Sampel .....	32
3.4.4 Cara Pengambilan Sampel.....	33
3.4.5 Besar Sampel .....	33
3.5 Variabel Penelitian .....	33
3.5.1 Variabel Bebas.....	33
3.5.2 Variabel Tergantung .....	34
3.6 Definisi Operasional Variabel.....	34
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	35
3.7.1 Bahan Penelitian .....	35
3.7.2 Alat Penelitian .....	36
3.7.3 Jenis Data.....	37
3.7.4 Cara Kerja.....	37
3.8 Alur Penelitian.....	40
3.9 Analisis Data .....	41
3.10 Etika Penelitian .....	42
3.11 Jadwal Penelitian.....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
4.1 Analisa Sampel.....	44
4.2 Pemeriksaan Preparat Histopatologi .....	45
4.2.1 Kelompok Kontrol .....	45
4.2.2 Kelompok Perlakuan 1 .....	46
4.2.3 Kelompok Perlakuan 2 .....	47

4.2.4 Kelompok Perlakuan 3 .....	48
4.2 Analisa Deskriptif .....	50
4.3 Analisa Analitik.....	52
4.3.1 Analisa Analitik Degenerasi .....	52
4.3.2 Analisa Analitik Nekrosis.....	54
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
5.1 Kelompok Kontrol.....	57
5.2 Kelompok Perlakuan .....	58
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
6.1 Simpulan.....	62
6.2 Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Keaslian Penelitian.....	6
<b>Tabel 2.</b> Definisi Operasional Variabel.....	34
<b>Tabel 3.</b> Kriteria Pembacaan Derajat Histopatologi Ginjal.....	35
<b>Tabel 4.</b> Jadwal Penelitian.....	43
<b>Tabel 5.</b> Analisis Deskriptif .....	50
<b>Tabel 6.</b> Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> .....	52
<b>Tabel 7.</b> Nilai <i>p</i> pada Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Tiap Kelompok.....	53
<b>Tabel 8.</b> Nilai <i>p</i> pada Uji <i>Mann Whitney</i> Tiap Kelompok .....	54
<b>Tabel 9.</b> Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> .....	55
<b>Tabel 10.</b> Nilai <i>p</i> pada Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Tiap Kelompok.....	55
<b>Tabel 11.</b> Nilai <i>p</i> pada Uji <i>Mann Whitney</i> Tiap Kelompok.....	56

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	10
<b>Gambar 2.</b> Anatomi Ginjal .....	14
<b>Gambar 3.</b> Histologi Ginjal .....	16
<b>Gambar 4.</b> Nekrosis Tubular Akut. ....	21
<b>Gambar 5.</b> Kerangka Konsep Penelitian .....	29
<b>Gambar 6.</b> Alur Penelitian.....	40
<b>Gambar 7.</b> Perbandingan Gambaran Mikroskopis K(-) dengan K(+) .....	45
<b>Gambar 8.</b> Gambaran Mikroskopik Kelompok P1.....	47
<b>Gambar 9.</b> Gambaran Mikroskopik Kelompok P2.....	48
<b>Gambar 10.</b> Gambaran Mikroskopik Kelompok P3.....	49
<b>Gambar 11.</b> Grafik Rerata Derajat Degenerasi pada Ginjal Tikus Wistar .....	51
<b>Gambar 12.</b> Grafik Rerata Derajat Nekrosis pada Ginjal Tikus Wistar.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Prosedur Pembuatan Ekstrak Daun Kelor .....	67
<b>Lampiran 2.</b> Data Berat Badan Tikus Wistar .....	68
<b>Lampiran 3.</b> Perhitungan Dosis Ekstrak Daun Kelor .....	69
<b>Lampiran 4.</b> Rincian Hasil Perhitungan Dosis Ekstrak Daun Kelor .....	70
<b>Lampiran 5.</b> Perhitungan Dosis Formalin .....	71
<b>Lampiran 6.</b> Rincian Perhitungan Dosis Formalin.....	72
<b>Lampiran 7.</b> Metode Baku Histologis Pemeriksaan Jaringan .....	73
<b>Lampiran 8.</b> Hasil Skoring Gambaran Mikroskopis Ginjal Tikus Wistar.....	76
<b>Lampiran 9.</b> Hasil Analisis SPSS .....	77
<b>Lampiran 10.</b> <i>Ethical Clearance</i> .....	91
<b>Lampiran 11.</b> Surat Ijin Penelitian .....	92
<b>Lampiran 12.</b> Dokumentasi Penelitian .....	94
<b>Lampiran 13.</b> Biodata Mahasiswa.....	96

## DAFTAR SINGKATAN

ADH	: <i>Anti Diuretic Hormone</i>
BNF	: Buffer Netral Formalin
BPOM	: Badan Pengawas Obat dan Makanan
BUN	: <i>Blood Urea Nitrogen</i>
CES	: Cairan Ekstra Sel
HE	: <i>Haematoxylin and Eosin</i>
LD <sub>50</sub>	: <i>The Median Lethal Dose</i>
MDA	: <i>Malondialdehyde</i>
NSAID	: <i>Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs</i>
NTA	: Nekrosis Tubular Akut
PERMENKES	: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia
PJAS	: Pangan Jajanan Anak Sekolah
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SD	: Sekolah Dasar
SOD	: <i>Superoxyde Dismutase</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TAC	: <i>Total Antioxidant Capacity</i>
TC I	: Tubulus Kontortus Proksimal
TC II	: Tubulus Kontortus Distal
TMS	: Tidak Memenuhi Syarat
WHO	: <i>World Health Organization</i>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Formalin adalah suatu senyawa kimia yang biasa digunakan sebagai bahan pengawet cadaver. Kini formalin banyak disalahgunakan sebagai bahan pengawet makanan, padahal formalin bersifat korosif pada tubuh termasuk menyebabkan kerusakan ginjal. Untuk mencegah efek toksik formalin dalam tubuh, diperlukan antioksidan yang dapat berasal dari alam, salah satunya adalah daun kelor (*Moringa oleifera*).

**Tujuan:** Membuktikan pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dosis bertingkat pada gambaran mikroskopis ginjal tikus wistar yang diinduksi formalin.

**Metode:** Penelitian *true experimental* dengan *posttest only with control group design*. Sampel sebanyak 25 ekor tikus wistar jantan yang memenuhi kriteria dan dibagi secara *simple random sampling* menjadi 5 kelompok. K(-) hanya diberi pakan dan minum standar; K(+) diberi formalin peroral 100mg/kgBB; P1 diberi formalin peroral 100mg/kgBB dan ekstrak daun kelor 200mg/kgBB; P2 diberi formalin peroral 100mg/kgBB dan ekstrak daun kelor 400mg/kgBB; dan P3 diberi formalin peroral 100mg/kgBB dan ekstrak daun kelor 800mg/kgBB (21 hari); P1, P2 dan P3 diberikan perlakuan preventif 5 hari sebelumnya dengan diberikan ekstrak daun kelor dosis bertingkat yang sesuai dengan dosis tiap kelompok perlakuan. Pada hari ke-27, tikus wistar dianestesi lalu dibedah kemudian dilakukan pemeriksaan mikroskopis ginjal berupa degenerasi dan nekrosis. Data dideskripsikan dalam bentuk tabel, gambar, dan analisa statistik.

**Hasil:** Rerata degenerasi tertinggi sel epitel tubulus proksimal ginjal terdapat pada kelompok P1, sedangkan rerata nekrosis tertinggi pada kelompok K(+). Pada degenerasi, terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0.05$ ) antara seluruh kelompok perlakuan, kecuali P1-K(+) dan P1-P2 tidak didapatkan perbedaan yang bermakna. Pada nekrosis, didapatkan perbedaan yang bermakna ( $p < 0.05$ ) antara seluruh kelompok perlakuan, kecuali P3-K(-) tidak didapatkan perbedaan yang bermakna.

**Simpulan:** Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dosis bertingkat bertingkat berpengaruh pada perubahan gambaran mikroskopis ginjal tikus wistar yang diinduksi formalin.

**Kata Kunci:** Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), ginjal, degenerasi, nekrosis, formalin.

## **ABSTRACT**

**Background:** Formalin is a chemical compound that is mostly used to preserve cadaver. Nowadays, formalin is being abused as food preservative despite its harmful corrosive effect on human body which can cause kidneys to fail. To prevent the toxic effects of formaldehyde inside the body, antioxidant is necessary, of which can be procured naturally, such as Moringa leaf (*Moringa oleifera*).

**Objective:** To attest the effect of gradual dosage of moringa leaf extract administration on formalin-induced wistar's renal microscopic images.

**Methods:** True experimental research with posttest only and control group design. Sample of 25 male wistars that had met the criteria was then divided into 5 groups using simple random sampling. K (-) was only fed basic food and water; K (+) was given 100mg/kgBB formalin orally; P1 was given 100mg/kgBB formalin orally and 200mg/kgBB moringa leaf extract; P2 was given 100mg/kgBB formalin orally and 400mg/kgBB moringa leaf extract; P3 was given 100mg/kgBB formalin orally and 800 mg/kgBB moringa leaf extract (for twenty-one days). P1, P2, and P3 were catered preventive treatment five days in advance by administrating gradual dosage of moringa leaf extract in accordance with each treatment group's dosage. On the 27<sup>th</sup> day, the wistars were anesthetized and then dissected to perform renal microscopic examination in the form of degeneration and necrosis.

**Results:** The highest average of renal proximal tubular epithelial cells degeneration occurred in P1, while the highest average of necrosis occurred in group K (+). In the degeneration aspect, there was a significant discrepancy ( $p < 0.05$ ) between all treatment groups, except P1-K (+), and P1-P2 held no significant discrepancy. In the necrosis aspect, significant discrepancy occurred between all treatment groups ( $p < 0.05$ ), except P3-K (-) which bore no meaningful discrepancy.

**Conclusion:** Gradual dosage administration of moringa leaf extract (*Moringa oleifera*) affects the alteration of formalin-induced wistar's renal microscopic images.

**Keywords:** Moringa leaf extract (*Moringa oleifera*), kidney (renal), degeneration, necrosis, formalin.