



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL 70% BUAH
ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) TERHADAP
GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN GINJAL
TIKUS *Sprague Dawley***

SKRIPSI

ZAHIDATUR ROSYIDAH

2110212050

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL 70% BUAH
ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) TERHADAP
GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN GINJAL
TIKUS *Sprague Dawley***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

ZAHIDATUR ROSYIDAH

2110212050

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Zahidatur Rosyidah

NRP : 2110212050

Tanggal : 26 Juni 2025

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

Jakarta, 26 Juni 2025

Yang Menyatakan,



Zahidatur Rosyidah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Zahidatur Rosyidah

NRP : 2110212050

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Farmasi

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 Etanol 70% Buah Andaliman (*Zanthoxylum
acanthopodium* DC) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar dan Ginjal Tikus
Sprague Dawley”

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 dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 26 Juni 2025

Yang Menyatakan,


Zahidatur Rosyidah

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Zahidatur Rosyidah

NIM : 2110212050

Program Studi : S1 Farmasi

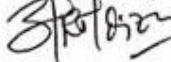
Fakultas : Kedokteran

Judul Skripsi :

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar dan Ginjal Tikus *Sprague Dawley*

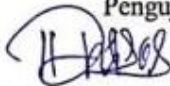
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Menyetujui,
Ketua Sidang



apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Sc

Penguji I



apt. Dhigna Luthfiyani C.P, S.Farm., M.Sc.

Penguji II



apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc

Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I

Koordinator Program Studi Farmasi
Program Sarjana



apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 26 - 06 - 2025

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL 70% BUAH
ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) TERHADAP
GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN GINJAL
TIKUS *Sprague Dawley***

Zahidatur Rosyidah

ABSTRAK

Kerusakan organ hepar dan ginjal seringkali menjadi fokus utama dalam studi toksikologi. Hal ini disebabkan oleh peran hepar dan ginjal dalam detoksifikasi dan ekskresi zat asing yang masuk ke tubuh, termasuk zat toksik. Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan tanaman memiliki memiliki berbagai manfaat farmakologi seperti antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan antikanker. Namun, masih sedikit penelitian yang meneliti toksisitas tanaman ini. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi efek toksisitas dari ekstrak etanol 70% buah andaliman terhadap tikus betina Sprague Dawley. Penelitian ini menggunakan desain *post-test only control group* dengan metode uji toksisitas dengan pemberian sediaan setiap hari selama 8 hari, dengan parameter yang diamati meliputi perilaku, perubahan berat badan, indeks organ hepar dan ginjal, serta histopatologi kedua organ tersebut. Hasil penelitian menggunakan ekstrak dosis 0,005g/kg, 0,05g/kg, 0,3g/kg, and 2g/kg menunjukkan adanya peningkatan berat badan, tidak ditemukan perbedaan signifikan secara statistik secara statistik pada indeks hepar dan indeks ginjal antar kelompok ($p>0,05$), and tidak ditemukan perbedaan signifikan secara statistik secara statistik histopatologi hepar dan ginjal antarkelompok ($p>0,05$).

Kata Kunci : Andaliman, ginjal, hepar, histopatologi, indeks organ.

EFFECT OF ANDALIMAN FRUIT (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) ON HISTOPATHOLOGY OF LIVER AND KIDNEY OF *Sprague Dawley* RATS

Zahidatur Rosyidah

ABSTRACT

*Liver and kidney organ damage is one of the problems often encountered in toxicology studies. This is due to the role of the liver and kidneys in detoxification and excretion of foreign substances that enter the body, including toxic substances. Andaliman fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) is one of the plants that is often used and has various pharmacological benefits such as antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer. However, there are still few studies examining the toxicity of this plant. This study aims to determine the effect of 70% ethanol extract of andaliman fruit on the symptoms of toxicity in female Sprague Dawley rats. This study is an experimental study of post-test only control group design using the acute oral toxicity test method for 8 days and observed behavior, body weight, liver and kidney organ index, and liver and kidney histopathology. The results of the study using extract doses of 0,005g/kg, 0,05g/kg, 0,3g/kg, and 2g/kg showed an increase in body weight, no significant differences in liver index and kidney index between groups ($p>0,05$), and no significant differences in liver and kidney histopathology between groups ($p>0,05$).*

Keyword : Andaliman, histopathology, kidney, liver, organ index

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar dan Ginjal Tikus *Sprague Dawley*” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak mudah dan tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta beserta jajarannya yang telah memfasilitasi penulis agar terus belajar dan berproses hingga tahap penyusunan skripsi ini.
2. Ibu apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta juga selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama dan Kepala Laboratorium *Animal Research Facilities Unit Medical Education and Research Facilities Unit*, yang telah senantiasa menyediakan waktu dan tenaga dalam membimbing, memberikan arahan serta dukungan yang berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu apt. Dhigna Luthfiyani Citra Pradana, S.Farm., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik dan penguji skripsi yang telah memberikan dukungan dari awal perkuliahan serta memberikan kritik saran yang membangun untuk skripsi ini.
5. Seluruh pengurus Laboratorium *Animal Research Facilities Unit Medical Education and Research Facilities Unit*, drh. Mamak Zudi, M.Sc., selaku dokter

- hewan, Muhammad Rizki Purnama, S.Gz. (Mas Rizki) selaku laboran, dan Wildah Murkhairi Nurkhairah (Mbak Wildah) selaku laboran yang telah mendukung penelitian ini khususnya dalam penanganan hewan uji.
6. Kak Ulfi, selaku laboran yang membantu saya dalam penelitian. Juga kepada Mas Adi, Pak Tabroni, dan Pak Edi, yang sudah banyak membantu saya selama pemberkasan.
 7. Seluruh dosen dan civitas akademik Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah mendidik penulis selama perkuliahan.
 8. Abi dan ummi yang sangat saya cintai, Bapak Mohammad Kholili, S.T., dan Ibu Henny Arifah, S.Si., yang selalu mendukung penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang, memfasilitasi setiap kebutuhan penulis, dan berdoa tiada henti dalam tiap langkah penulis. Tak lupa, kelima adik yang saya sayangi, yakni Nashir, Hafshah, Kautsar, Hammam, dan Labib, yang telah memberikan kasih, dukungan, dan do’a untuk setiap perjalanan kakak sulungnya.
 9. Aqila Shafa Damaratri, teman seperjuangan saya sejak awal perkuliahan penulis, hingga penelitian dan penyusunan skripsi. Juga teman-teman yang telah memberikan dukungan dan membantu selama perkuliahan ini, yakni Laksmi, Sekar, Kenira, Khansa, Puti, Safina, Mutiara, Nadia Raisha, Zahrah, dan Mercy.
 10. Fathimah Azzahra, Aisha Najma, Yunda Tresna Pinanditha, dan Muthia Arumdani, yang senantiasa menjadi tempat berbagi cerita dan memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.

Jakarta, 26 Juni 2025

Penulis,



Zahidatur Rosyidah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Umum	3
I.3.2 Tujuan Khusus	3
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.4.1 Manfaat Teoritis	4
I.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Landasan Teori	5
II.1.1 Uji Toksisitas <i>In vitro</i>	5
II.1.2 Uji Toksisitas <i>In vivo</i>	5
II.1.3 Hewan coba	7
II.1.4 Hepar	8
II.1.4.1 Anatomi Hepar	8
II.1.4.2 Histologi Hepar	10

II.1.4.3 Fisiologi Hepar	11
II.1.4.4 Kerusakan Hepar	12
II.1.5 Ginjal	13
II.1.5.1 Anatomi Ginjal.....	13
II.1.5.2 Histologi Ginjal.....	15
II.1.5.3 Fisiologi Ginjal	17
II.1.5.4 Kerusakan Ginjal.....	17
II.1.6 Senyawa Fitokimia yang Menyebabkan Toksisitas pada Hepar dan Ginjal ...	22
II.1.7 Andaliman	22
II.1.7.1 Deskripsi Andaliman.....	22
II.1.7.2 Kandungan Kimia	23
II.1.7.3 Manfaat dan Aktivitas Tanaman	23
II.1.8 Ekstraksi	25
II.1.8.1 Metode Ekstraksi Konvensional	25
II.1.8.2 Metode Ekstraksi Modern.....	26
II.1.8.3 Pelarut yang Digunakan	27
II.2 Penelitian Terkait	28
II.3 Kerangka Teori.....	32
II.4 Kerangka Konsep	33
II.5 Hipotesis.....	33
 BAB III METODE PENELITIAN	 35
III.1 Jenis Penelitian.....	35
III.2 Alat dan Bahan.....	35
III.2.1 Alat Penelitian.....	35
III.2.2 Bahan Penelitian	35
III.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
III.4 Populasi Penelitian.....	37
III.5 Teknik Sampel	37
III.6 Besar Sampel	37
III.7 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	38

III.7.1 Kriteria Inklusi.....	38
III.7.2 Kriteria Eksklusi	39
III.8 Variabel Penelitian.....	39
III.8.1 Variabel Independen.....	39
III.8.2 Variabel Dependen	39
III.9 Definisi Operasional	39
III.10 Prosedur Penelitian	42
III.10.1 Persetujuan Kaji Etik.....	42
III.10.2 Determinasi Tanaman.....	44
III.10.3 Ekstraksi Buah Andaliman	44
III.10.4 Identifikasi Kandungan Fitokimia	45
III.10.4.1 Analisis Kualitatif	45
III.10.4.2 Analisis Kuantitatif	46
III.10.5 Prosedur Perlakuan.....	47
III.10.5.1 Aklimatisasi Hewan	47
III.10.5.2 Perlakuan dan Pengamatan Tingkah Laku.....	48
III.10.5.3 Pengorbanan Hewan dan Pengambilan Sampel Organ	48
III.10.5.4 Pembuatan Preparat.....	49
III.10.5.5 Pengamatan Histopatologi	50
III.10.6 Analisis Data	51
III.10.6.1 Analisis Univariat	51
III.10.6.2 Analisis Bivariat.....	51
 BAB IV	 53
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
IV.1 Hasil Penelitian.....	54
IV.1.1 Kaji Etik Penelitian	54
IV.1.2 Determinasi Tanaman	54
IV.1.3 Hasil Pembuatan Simplisia.....	54
IV.1.4 Hasil Rendemen Ekstrak	55
IV.1.5 Hasil Skrining Fitokimia Kualitatif.....	55

IV.1.6 Hasil Uji Kadar Flavonoid Total	56
IV.1.7 Rata-Rata Berat Badan Tikus	57
IV.1.8 Hasil Pengamatan Tingkah Laku Tikus	59
IV.1.9 Hasil Indeks Organ Hepar dan Ginjal	60
IV.1.10 Histopatologi Hepar dan Ginjal.....	60
IV.1.11 Analisis Data	63
IV.1.11.1 Uji Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i>	63
IV.1.11.2 Uji Homogenitas <i>Levene</i> Test	66
IV.1.11.3 Uji <i>One-Way ANOVA</i> dan <i>Post Hoc Tukey</i>	67
IV.1.11.4 Uji <i>Kruskall Wallis</i>	70
IV.2 Pembahasan	71
IV.3 Keterbatasan Penelitian	81
 BAB V	 82
PENUTUP.....	82
V.1 Kesimpulan	82
V.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
RIWAYAT HIDUP	98
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terkait.....	28
Tabel 2 Waktu Penelitian.....	36
Tabel 3 Definisi Operasional	39
Tabel 4 Sistem Skoring <i>Manja Roegnick</i>	50
Tabel 5 Sistem Skoring <i>Venient</i>	51
Tabel 6 Rendemen Ekstrak Etanol 70% Buah Andaliman	55
Tabel 7 Skrining Fitokimia Kualitatif Ekstrak Etanol 70% Buah	55
Tabel 8 Uji Bebas Etanol	56
Tabel 9 Rata- Rata Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Buah.....	57
Tabel 10 Rata-Rata Berat Badan Tikus <i>Sprague Dawley</i> Selama	58
Tabel 11 Pengamatan Tingkah Laku Tikus <i>Sprague Dawley</i> yang Merujuk Pada Gejala Toksisitas.....	59
Tabel 12 Indeks Organ Hepar dan Ginjal Tikus <i>Sprague Dawley</i>	60
Tabel 13 Rata-Rata Skor Histopatologi Hepar Tikus <i>Sprague Dawley</i>	61
Tabel 14 Rata-Rata Skor Histopatologi Ginjal Tikus <i>Sprague Dawley</i>	62
Tabel 15 Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> Berat Badan Tikus.....	63
Tabel 16 Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> Indeks Hepar dan Ginjal.....	64
Tabel 17 Hasil Uji Normalitas <i>Saphiro Wilk</i> Histopatologi Hepar dan.....	65
Tabel 18 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene</i> Berat Badan Tikus <i>Sprague</i>	66
Tabel 19 Uji Homogenitas <i>Levene</i> Indeks Organ Hepar dan Ginjal Tikus	66
Tabel 20 Uji Homogenitas <i>Levene</i> Histopatologi Hepar Tikus <i>Sprague</i>	67
Tabel 21 Hasil Uji <i>One-Way ANOVA</i> Berat Badan Tikus <i>Sprague Dawley</i>	67
Tabel 22 Hasil Uji <i>Post-Hoc Tukey</i> Berat Badan Tikus <i>Sprague Dawley</i>	68
Tabel 23 Hasil Uji <i>Post-Hoc Tukey</i> Berat Badan Tikus <i>Sprague Dawley</i>	69
Tabel 24 Hasil Uji <i>One Way Analysis of Variance</i> Indeks Organ Hepar	70
Tabel 25 Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i> Histopatologi Hepar Tikus <i>Sprague</i>	70
Tabel 26 Hasil Uji <i>Kruskall-Wallis</i> Histopatologi Ginjal Tikus <i>Sprague</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>)	8
Gambar 2 Anatomi hepar manusia	9
Gambar 3 Anatomi hepar tikus.	9
Gambar 4 Histopatologi hepar manusia.....	10
Gambar 5 Histologi hepar tikus normal.....	11
Gambar 6 Gambaran histopatologi hepar	13
Gambar 7 Anatomi ginjal manusia	14
Gambar 8 (A) Anatomi ginjal tikus secara utuh dan (B) anatomi ginjal tikus secara melintang.....	15
Gambar 9 Histopatologi ginjal manusia	16
Gambar 10 Histologi ginjal pada tikus normal	16
Gambar 11 Gambaran mikroskopik atrofi tubulus	18
Gambar 12 Gambaran mikroskopik dilatasi tubulus	18
Gambar 13 (A) Tubulus tampak <i>brush border</i> dan (B) <i>Brush border</i> tubulus hilang...	19
Gambar 14 Gambaran mikroskopik inflamasi interstitial.....	20
Gambar 15 Gambaran mikroskopik ginjal yang mengalami fibrosis	20
Gambar 16 Nekrosis Tubulus	21
Gambar 17 Pembesaran Glomerulus	21
Gambar 18 (A) Pohon Andaliman (<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> DC.) dan (B) Buah Andaliman (<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> DC.).....	23
Gambar 20 Kerangka Teori	32
Gambar 21 Kerangka Konsep.....	33
Gambar 22 <i>Timeline</i> perlakuan hewan uji	49
Gambar 23 Alur Penelitian	53
Gambar 24 Kurva Baku Standar Kuersetin	57
Gambar 25 Profil Berat Badan Tikus.....	58
Gambar 26 Histopatologi Hepar Tikus 1 Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 1%)	120
Gambar 27 Histopatologi Hepar Tikus 2 Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 1%)	120
Gambar 28 Histopatologi Hepar Tikus 3 Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 1%)	121

Gambar 29 Histopatologi Hepar Tikus 4 Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 1%)	121
Gambar 30 Histopatologi Hepar Tikus 5 Kelompok Kontrol Negatif (CMC Na 1%)	122
Gambar 31 Histopatologi Hepar Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	122
Gambar 32 Histopatologi Hepar Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	123
Gambar 33 Histopatologi Hepar Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	123
Gambar 34 Histopatologi Hepar Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	124
Gambar 35 Histopatologi Hepar Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	124
Gambar 36 Histopatologi Hepar Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	125
Gambar 37 Histopatologi Hepar Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	125
Gambar 38 Histopatologi Hepar Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	126
Gambar 39 Histopatologi Hepar Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	126
Gambar 40 Histopatologi Hepar Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	127
Gambar 41 Histopatologi Hepar Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg.....	127
Gambar 42 Histopatologi Hepar Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg.....	128
Gambar 43 Histopatologi Hepar Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg.....	128
Gambar 44 Histopatologi Hepar Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg.....	129
Gambar 45 Histopatologi Hepar Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg.....	129
Gambar 46 Histopatologi Hepar Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg.....	130
Gambar 47 Histopatologi Hepar Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg.....	130
Gambar 48 Histopatologi Hepar Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg.....	131
Gambar 49 Histopatologi Hepar Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg.....	131
Gambar 50 Histopatologi Hepar Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg.....	132
Gambar 51 Histopatologi Ginjal Tikus 1 Kelompok Kontrol (CMC Na 1%).....	142
Gambar 52 Histopatologi Ginjal Tikus 2 Kelompok Kontrol (CMC Na 1%).....	142
Gambar 53 Histopatologi Ginjal Tikus 3 Kelompok Kontrol (CMC Na 1%).....	143
Gambar 54 Histopatologi Ginjal Tikus 4 Kelompok Kontrol (CMC Na 1%).....	143
Gambar 55 Histopatologi Ginjal Tikus 5 Kelompok Kontrol (CMC Na 1%).....	144
Gambar 56 Histopatologi Ginjal Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	144
Gambar 57 Histopatologi Ginjal Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	145
Gambar 58 Histopatologi Ginjal Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	145
Gambar 59 Histopatologi Ginjal Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	146

Gambar 60 Histopatologi Ginjal Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 5mg/kg.....	146
Gambar 61 Histopatologi Ginjal Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	147
Gambar 62 Histopatologi Ginjal Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	147
Gambar 63 Histopatologi Ginjal Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	148
Gambar 64 Histopatologi Ginjal Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	148
Gambar 65 Histopatologi Ginjal Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 50mg/kg.....	149
Gambar 66 Histopatologi Ginjal Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg	149
Gambar 67 Histopatologi Ginjal Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg	150
Gambar 68 Histopatologi Ginjal Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg	150
Gambar 69 Histopatologi Ginjal Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg	151
Gambar 70 Histopatologi Ginjal Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 300mg/kg	151
Gambar 71 Histopatologi Ginjal Tikus 1 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg	152
Gambar 72 Histopatologi Ginjal Tikus 2 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg	152
Gambar 73 Histopatologi Ginjal Tikus 3 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg	153
Gambar 74 Histopatologi Ginjal Tikus 4 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg	153
Gambar 75 Histopatologi Ginjal Tikus 5 Kelompok Perlakuan Dosis 2000mg/kg	154
Gambar 76 Proses Ekstraksi Dengan UAE.....	169
Gambar 77 Pengentalan Ekstrak Dengan <i>Rotary Evaporator</i>	169
Gambar 78 Pengentalan Ekstrak Dengan Oven.....	169
Gambar 79 Aklimatisasi Hewan Uji	170
Gambar 80 Pengamatan Tingkah Laku Di Siang Hari	170
Gambar 81 Pengamatan Tingkah Laku Di Malam Hari	170
Gambar 82 Penimbangan Berat Badan Tikus	171
Gambar 83 Pemberian Sediaan Uji.....	171
Gambar 84 Pemberian Anestesi.....	172
Gambar 85 <i>Cervical Dislocation</i>	172
Gambar 86 Tikus Dinekropsi.....	172
Gambar 87 Penimbangan Organ.....	173
Gambar 88 Pembilasan Organ dengan NaCl 0,9%	173
Gambar 89 Organ Diawetkan dengan Larutan BNF 10%	173
Gambar 90 Blok Parafin Organ	174

Gambar 91 Preparat Jaringan.....	174
Gambar 92 Pengamatan Jaringan Di Bawah Mikroskop.....	174

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pembebasan Persetujuan Etik	100
Lampiran 2. Determinasi Tanaman.....	101
Lampiran 3. Skrining Kualitatif Fitokimia	103
Lampiran 4. Penetapan Kadar Flavonoid Total	105
Lampiran 5. Perhitungan Dosis dan Volume Pemberian.....	108
Lampiran 6. Perhitungan Dosis Anestesi.....	111
Lampiran 7. Data Pengukuran Berat Badan Tikus	112
Lampiran 8. Data Pengamatan Tingkah Laku Tikus	113
Lampiran 9. Data Indeks Organ Hepar dan Ginjal	119
Lampiran 10. Histopatologi Hepar	120
Lampiran 11. Histopatologi Ginjal	142
Lampiran 12. Hasil Analisis Data Dengan SPSS.....	161
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian.....	169
Lampiran 14. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	175
Lampiran 15. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA).....	177
Lampiran 16. Surat Keterangan Tikus <i>Sprague Dawley</i>	180

DAFTAR SINGKATAN

BNF	: <i>Buffer Neutral Formalin</i>
BSLT	: <i>Brine Shrimp Lethality Test</i>
CBD	: <i>Common Bile Duct</i> = saluran empedu umum
CES	: cairan ekstraseluler
CL	: <i>Caudate Lobe</i> = lobus kaudatus
cm	: centimeter
COX-2	: <i>cyclooxygenase-2</i>
Cv	: vena sentral
DPPH	: 1,1-dyphenyl-2-picrylhydrazyl
FTIR	: <i>Fourier Transform Infrared Spectrophotometer</i>
g	: gram
g/kgBB	: gram per kilogram berat badan
HA	: <i>Hepatic Artery</i> = arteri hepatika
IC ₅₀	: <i>inhibition concentration</i>
IL-6	: interleukin 6
iNOS	: <i>inducible nitric oxide synthase</i>
KBM	: konsentrasi bunuh minimum
Kg	: kilogram
KHM	: konsentrasi hambat minimum
kHz	: kilohertz
LC ₅₀	: <i>Lethal Concentration 50</i>
LD ₅₀	: <i>Lethal Dose 50</i>
LLL	: <i>Left Lateral Lobe</i> = lobus lateral kiri
LPS	: lipopolisakarida
LT ₅₀	: <i>Lethal Time 50</i>
MAE	: <i>Microwave Assisted Extraction</i>
MCF-7	: <i>Michigan Cancer Foundation-7</i>
µm	: mikrometer
µm/mL	: mikrogram per mililiter

mg/L	: milligram per liter
ML	: <i>Middle Lobe</i> = lobus tengah
mL	: mililiter
mm	: milimeter
MMP	: matrix metalloproteinase
nm	: nanometer
PLE	: <i>pressured liquid extraction</i>
PV	: <i>Portal Vein</i> = vena porta
RLL	: <i>Right Lateral Lobe</i> = lobus lateral kanan
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
S	: sinusoid
SFE	: <i>supercritical fluid extraction</i>
TNF-alfa	: <i>tumor necrosis factor alpha</i>
UAE	: <i>ultrasonic-assisted extraction</i>