

**UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL DAUN
JENGKOL (*Archidendron jiringa*) TERHADAP TIKUS BETINA
GALUR WISTAR DENGAN *ACUTE TOXIC CLASS METHOD***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh :
DARIN QURRATU AINY
08061381924106**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Proposal : Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jengkol
(*Archidendron jiringa*) terhadap Tikus Betina Galur
Wistar dengan *Acute Toxic Class Method*

Nama Mahasiswa : Darin Qurratu Ainy

NIM : 08061381924106

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 April 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 4 Mei 2023

Pembimbing,

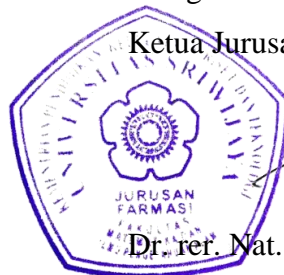
1. **apt. Annisa Amriani S, M.Farm** (.....
NIP. 198412292014082201
2. **apt. Fitriya, M.Si** (.....
NIP. 197212101999032001

Pembahas,

1. **Dr. Salni, M.Si** (.....
NIP. 19660823199303100 2
2. **apt. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin** (.....
NIP. 198711272022032003

Mengetahui

Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI



Dr. rer. Nat. apt. Mardiyanto, M.Si

NIP. 19710310998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jengkol
(*Archidendron jiringa*) terhadap Tikus Betina Galur
Wistar dengan *Acute Toxic Class Method*

Nama Mahasiswa : Darin Qurratu Ainy

NIM : 08061381924106

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Mei 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 17 Mei 2023

Pembimbing,

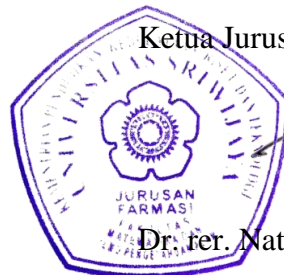
1. **apt. Annisa Amriani S, M.Farm** (.....)
NIP. 198412292014082201
2. **apt. Fitriya, M.Si** (.....)
NIP. 197212101999032001

Pembahas,

3. **Dr. Salni, M.Si** (.....)
NIP. 196608231993031002
4. **apt. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin** (.....)
NIP. 198711272022032003

Mengetahui

Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA UNSRI



Dr. rer. Nat. apt. Mardiyanto, M.Si

NIP. 19710310998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Darin Qurratu Ainy
NIM : 08061381924106
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 21 Mei 2023
Penulis,



Darin Qurratu Ainy
NIM. 08061381924106

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Darin Qurratu Ainy
NIM : 08061381924106
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Archidendron jiringa*) terhadap Tikus Betina Galur Wistar dengan *Acute Toxic Class Method*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 21 Mei 2023

Penulis,



Darin Qurratu Ainy

NIM. 08061381924106

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman dan berilmu diantaramu beberapa derajat. Dan Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.”

(Q.S Al-Mujadalah: 11)

“Barangsiapa menjadikan mudah urusan orang lain, niscaya ALLAH akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat.” (HR. Muslim)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, kedua orang tua, keluarga, saudara, serta sahabat almamater dan orang-orang disekelilingku yang selalu memberikan semangat serta doa.

Motto:

“Pengetahuan adalah Kekuatan”

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Archidendron jiringa*) terhadap Tikus Betina Galur Wistar dengan *Acute Toxic Class Method*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk memberikan informasi mengenai toksisitas daun belimbing wuluh sebagai bahan alam.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini dengan baik, serta nabi Muhammad SAW sebagai manusia yang memberikan suri tauladan terbaik untuk umatnya.
2. Kedua orang tua, Mama (Yeti Astuti) dan Papa (Sobri) yang saya sayangi, terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan kalian selama ini. Terima kasih telah memberikan nasihat, doa, semangat, dukungan, cinta, kasih sayang, dan ridho yang tidak putus-putusnya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini dengan baik.
3. Keluargaku tersayang, Adik-adikku (M. Afifal Haritdi dan Arkan Safwan Dzaki) atas dukungan serta kasih sayang dan semangat untuk saya hingga dapat menyelesaikan perkuliahan.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. Selaku Ketua Jurusan Farmasi FMIPA Unsri, yang telah memberikan dukungan dan nasihat selama perkuliahan serta memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Ibu apt. Annisa Amriani S, M.Farm. selaku pembimbing pertama serta apt. Fitriya, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan

waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi terselesaikan.

6. Bapak Dr. Salni, M.Si dan Ibu apt. Rennie Puspa Novita, M.Farm,Klin selaku dosen pembahas dan penguji atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi, Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.; Ibu Herlina, M.Kes., Apt.; Ibu Fitriya, M.Si., Apt.; Bapak Shaum Shiyani, M.Sc., Apt.; Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si.; Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.; Bapak Adik Ahmadi, S.Farm., M.Si., Apt.; Ibu Vitri Agustriarini, M.Farm., Apt.; Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.; dan Ibu Annisa Amriani S., M.Farm, Apt., yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
8. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Adi) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Putri, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah sangat banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. Kepada Fetrick Amanda yang telah memberikan support dan menemani hingga saat ini.
10. Sahabat 24/7 saya, Naida Nuraina yang menjadi teman diskusi dan berbagi cerita serta keluh kesah selama perkuliahan.
11. Teman penelitianku Naida Nuraina, Miftahul Jannah yang selalu membantu dan menemani selama penelitian berlangsung.
12. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2019 terima kasih untuk kebersamaan dan pelajaran hidup yang telah kita lewati selama ini.
13. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih atas segala kebaikan, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan dari semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah memberkahi dan membalas setiap kebaikan semua pihak yang membantu. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 21 Mei 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Darin', with a stylized flourish at the end.

Darin Qurratu Ainy

NIM. 08061381924106

**Acute Toxicity Test of Jengkol (*Archidendron jiringa*) Leave Extract on
Female Wistar Rats Extract with *Acute Toxic Class Method***

**Darin Qurratu Ainy
08061381924106**

ABSTRACT

Jengkol leaves (*Archidendron jiringa*) is one of the plants that has anti-inflammatory and antihyperuricemia activity. The result of the screening of the phytochemical showed that ethanol extract of jengkol leaves contained saponin, tanin, flavonoid, dan steroid. The safety of using jengkol leaves as a natural medicinal preparation must be supported by scientific research on toxicity testing. In this study an acute toxicity test for the ethanol extract of jengkol leaves was performed on female rats of the wistar strain using the acute toxic class method. Jengkol leaves ethanol extract was obtained by maceration using ethanol 96%. In this method, a preliminary test is carried out to obtain the initial dose used in the main test. Based on the preliminary test, a dose of 10.000 mg / kg BB was obtained as the initial dose for the main test. In the main test the test animals were divided into 2 groups namely the normal control group and the 10.000 mg/kgBW dose group, each group used 3 rats. The results showed death and toxic symptoms such as weakness in all test animals. Based on the average data before and after giving of the extract, rats weight was significantly decreased ($p < 0,05$). Inbiochemical parameters happened different significance at the level of the SGOT, SGPT, creatinin, and ureum ($p < 0,05$). The average level of biochemical parameters of the normal group SGOT $175,90 \pm 14,85$ U/L, SGPT $72,37 \pm 17,55$ U/L, creatinine $0,67 \pm 0,02$ mg/dL, ureum $43,17 \pm 8,35$ mg/dL. While treatment groups that SGOT $210,27 \pm 23,80$ U/L, SGPT $87,16 \pm 21,13$ U/L, creatinine $0,76 \pm 0,01$ mg/dL, and ureum $54,06 \pm 2,63$ mg/dL. The ethanol extract of jengkol leaves at 10.000 mg/kgBW did show the effect of macroscopic and microscopic damage to the liver.

Keyword : Jengkol leave, *Archidendron jiringa*, acute toxicity, *acute toxic class method*

**Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Archidendron jiringa*)
terhadap Tikus Betina Galur Wistar dengan *Acute Toxic Class Method***

**Darin Qurratu Ainy
08061381924106**

ABSTRAK

Daun jengkol (*Archidendron jiringa*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antiinflamasi dan antihiperurisemia. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol daun jengkol mengandung senyawa saponin, tanin, flavonoid, dan steroid. Keamanan penggunaan daun jengkol sebagai bahan sediaan obat alami harus didukung oleh penelitian ilmiah mengenai pengujian toksisitas. Pada penelitian ini telah dilakukan uji toksisitas akut ekstrak etanol daun jengkol terhadap tikus betina galur Wistar dengan metode *Acute Toxic Class Method*. Ekstrak etanol daun jengkol diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%. Pada metode ini dilakukan uji pendahuluan untuk mendapatkan dosis awal yang digunakan pada uji utama. Berdasarkan uji pendahuluan, diperoleh dosis 10.000 mg/kgBB sebagai dosis awal untuk uji utama. Pada uji utama hewan uji dibagi menjadi 2 kelompok yakni kelompok kontrol normal dan kelompok dosis 10.000 mg.kgBB yang masing-masing menggunakan 3 ekor hewan uji. Hasil pengamatan pada uji utama menunjukkan bahwa terjadi kematian maupun gejala toksik seperti lemas pada hewan uji. Berdasarkan data rata-rata sebelum dan sesudah pemberian ekstrak terjadi penurunan bobot hewan uji yang signifikan ($p < 0,05$). Pada pemeriksaan parameter biokimia terjadi perbedaan signifikan pada kadar SGOT, SGPT, kreatinin, dan ureum ($p < 0,05$). Rata-rata kadar parameter biokimia kelompok kontrol normal SGOT $175,90 \pm 14,85$ U/L, SGPT $72,37 \pm 17,55$ U/L, kreatinin $0,67 \pm 0,02$ mg/dL, dan ureum $43,17 \pm 8,35$ mg/dL. Sedangkan kelompok perlakuan yaitu SGOT $210,27 \pm 23,80$ U/L, SGPT $87,16 \pm 21,13$ U/L, kreatinin $0,76 \pm 0,01$ mg/dL, and ureum $54,06 \pm 2,63$ mg/dL. Pemberian ekstrak daun jengkol dosis 10.000 mg/kgBB menunjukkan pengaruh kerusakan hati secara makroskopis dan mikroskopis.

Kata Kunci : Daun jengkol, *Archidendron jiringa*, toksisitas akut, *acute toxic class method*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Jengkol (<i>Archidendron jiringa</i>).....	5
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jengkol.....	5
2.1.2 Kandungan Kimia Tanaman Jengkol	6
2.1.3 Khasiat Tanaman Jengkol.....	6
2.2 Uji Toksisitas.....	8
2.3 Uji Toksisitas Akut.....	8
2.3.1 <i>Acute Toxic Class Method</i> (OECD 423)	8
2.3.2 <i>Fixed Dose Procedure</i> (OECD 420)	11
2.3.3 <i>Up and Down Procedure</i> (OECD 425)	12
2.4 Gejala Klinik Toksisitas	12
2.5 Pengamatan Organ Tubuh	13
2.5.1 Hati	13
2.5.2 Ginjal	16
2.5.3 Jantung.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan.....	19
3.2.3 Hewan Uji.....	20
3.3 Metode Penelitian	20

3.3.1	Persiapan Sampel.....	20
3.3.2	Pembuatan Ekstrak	20
3.3.3	Skrining Fitokimia.....	21
3.3.3.1	Uji Alkaloid	22
3.3.3.2	Uji Saponin	22
3.3.3.3	Uji Flavonoid.....	22
3.3.3.4	Uji Tanin.....	26
3.3.3.5	Uji Steroid dan Terpenoid	26
3.3.4	Penentuan Dosis Hewan Uji.....	22
3.3.5	Pembuatan Sediaan Uji.....	22
3.3.5.1	Pembuatan Na CMC 0,5%.....	26
3.3.5.2	Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Daun Jengkol	26
3.3.6	Preparasi dan Perlakuan Hewan Uji.....	23
3.3.6.1	Uji Pendahuluan.....	26
3.3.6.2	Uji Utama.....	26
3.3.6.3	Pengamatan.....	26
3.3.7	Penentuan Kadar Parameter Biokimia.....	26
3.3.7.1	Preparasi Sampel	26
3.3.7.2	Penetapan Kadar SGOT dan SGPT	26
3.3.7.3	Penetapan Kadar Kreatinin.....	26
3.3.7.4	Penetapan Kadar Ureum.....	26
3.3.8	Pengamatan Mikroskopis Organ	28
3.4	Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Persiapan Sampel.....	30
4.2	Pembuatan Ekstrak	31
4.3	Skrining Fitokimia.....	33
4.4	Pembuatan Sediaan Uji.....	37
4.5	Pemilihan Hewan Uji	37
4.6	Prosedur Pengujian.....	38
4.6.1	Uji Pendahuluan	38
4.6.2	Uji Utama	40
4.6.3	Penentuan Kadar LD ₅₀	45
4.6.4	Pemeriksaan Kadar Parameter Biokimia.....	45
4.6.5	Pengamatan Histopatologi Hati.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		102

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kriteria penggolongan sediaan uji menurut OECD (pada tikus)	11
Tabel 2. Kriteria penggolongan tingkat toksisitas.....	11
Tabel 3. Nilai parameter tikus galur Wistar	15
Tabel 4. Kelompok hewan uji pendahuluan.....	24
Tabel 5. Reagen penetapan kadar SGOT dan SGPT	26
Tabel 6. Reagen penetapan kadar kreatinin	27
Tabel 7. Reagen penetapan kadar ureum	28
Tabel 8. Parameter skoring degenerasi hidropik	28
Tabel 9. Parameter skoring degenerasi lemak (steatosis)	29
Tabel 10. Parameter skoring nekrosis	29
Tabel 11. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun jengkol	33
Tabel 12. Hasil pengamatan uji pendahuluan	39
Tabel 13. Hasil pengamatan uji utama	41
Tabel 14. Rata-rata bobot hewan uji pada uji utama.....	42
Tabel 15. Hasil makroskopik organ hewan uji.....	43
Tabel 16. Rata-rata kadar SGOT dan SGPT hewan uji	47
Tabel 17. Rata-rata kadar kreatinin dan ureum hewan uji	48

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Tumbuhan jengkol (a) dan daun jengkol (b).....	5
Gambar 2. Asam jengkolat (a) dan turunan flavan-3ol (b).....	6
Gambar 3. Anatomi hati secara makroskopik.....	13
Gambar 4. Anatomi ginjal.....	16
Gambar 5. Anatomi jantung.....	17
Gambar 6. Reaksi hidrolisis saponin dalam air.....	34
Gambar 7. Reaksi antara tannin dan FeCl_3	35
Gambar 8. Reaksi flavonoid dengan logam Mg dan HCl.....	35
Gambar 9. Reaksi flavonoid dengan NaOH.....	36
Gambar 10. Reaksi steroid dengan Liebermann-Burchard.....	36
Gambar 11. Pengamatan organ hati tikus uji.....	45
Gambar 12. Diagram kadar SGOT dan SGPT hewan uji.....	47
Gambar 13. Diagram kadar kreatinin dan ureum.....	48
Gambar 14. Pengamatan histopatologi hati.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	62
Lampiran 2. Skema Uji Pendahuluan	63
Lampiran 3. Prosedur Penentuan Nilai LD ₅₀ (OECD)	64
Lampiran 4. Skema Uji Utama	65
Lampiran 5. Pembuatan CMC 0,5%	66
Lampiran 6. Perhitungan Dosis Ekstrak Etanol Daun Jengkol	67
Lampiran 7. Perhitungan Pembuatan Sediaan Uji	68
Lampiran 8. Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak.....	71
Lampiran 9. Sertifikat Persetujuan Etik	72
Lampiran 10. Sertifikat Hewan Uji.....	73
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia	74
Lampiran 12. Hasil Uji Statistik Perubahan Bobot Tikus.....	75
Lampiran 13. Hasil Uji Statistik Bobot Organ Hati, Ginjal, dan Jantung.....	76
Lampiran 14. Hasil Uji Statistik Kadar Parameter Biokimia.....	77
Lampiran 15. Pengamatan Makroskopis Organ Hati, Ginjal, dan Jantung.....	79
Lampiran 16. Surat Keterangan Hasil Histopatologi Organ Hati	81
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian.....	84

DAFTAR SINGKATAN

ATP	: Adenosina trifosfat
BB	: Berat badan
BUN	: <i>Blood Urea Nitrogen</i>
b/v	: berat per volume
cm	: centimeter
g	: gram
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibitory concentration 50%</i>
kg	: kilogram
LD ₅₀	: <i>Lethal dose 50%</i>
LDH	: Laktat Dehidrogenase
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
MDH	: Malat Dehidrogenase
mg	: milimeter
mL	: mililiter
NADH	: Nikotinamid Adenin Dinukleotida Hidrogen
nm	: nanometer
OECD	: <i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
rpm	: <i>revolution per minute</i>
SGOT	: <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>
SGPT	: <i>Serum Glutamic Pyruvate Transaminase</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Science</i>
U/L	: Unit per liter
µg	: microgram

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obat tradisional dalam penggunaannya sebagai bentuk pertahanan kesehatan yang sudah lama diketahui. Seperempat obat modern yang tersedia berasal dari bahan mentah yang dihasilkan dari tumbuhan tingkat tinggi di hutan tropis. Dari jumlah tersebut, 74% berasal dari tanaman yang memiliki beberapa kegunaan terkait dengan pengobatan herbal tradisional (Samy *et al.*, 2005). Obat tradisional sendiri merupakan bahan atau racikan bahan, baik berasal dari tanaman, hewan, bahan mineral, sediaan sarian maupun campuran suatu bahan dimana sifatnya turun temurun sehingga telah dijadikan sebagai pengobatan serta penerapannya berdasarkan aturan yang berlaku saat ini (BPOM, 2014).

Secara ilmiah, obat tradisional harus didukung adanya khasiat dan keamanan penggunaannya pada manusia agar dapat diterima di masyarakat maupun pelayanan kesehatan. Ada beberapa tahapan pengembangan obat tradisional menjadi fitofarmaka. Tahapan tersebut berupa seleksi, uji praklinik (uji toksisitas dan farmakodinamika), pembuatan sediaan terstandar dan uji klinik (Dewoto, 2007).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional adalah daun jengkol (*Archidendron jiringa*) yang tergolong famili *Fabaceae* yang banyak dijumpai di Indonesia. Secara empiris, daun jengkol digunakan oleh masyarakat untuk mengobati luka, mencegah diabetes dan bersifat diuretik,

mencegah asam urat serta baik untuk kesehatan jantung (Roswaty, 2010). Secara tradisional, daun dan kulit kayu jengkol yang ditumbuk digunakan untuk mengobati sakit gigi, sakit gusi, nyeri dada, dan penyakit kulit (Bunawan et al., 2013). Menurut Puspitasary dkk (2020) daun jengkol secara empiris mampu menyembuhkan infeksi pada kulit dengan cara mencuci bagian kulit yang terinfeksi dengan air abu hasil pembakaran daun jengkol. Pemanfaatan tanaman jengkol sebagai tumbuhan berefek obat sampai kini hanya didasarkan pada kegunaan empiris dari masa ke masa, oleh karena itu penting untuk diketahui potensi ketoksikannya.

Hasil penelitian memperlihatkan kandungan ekstrak etanol daun jengkol memberikan efek farmakologis seperti antiinflamasi, antihiperurisemia, antihiperlipidemia, dan imunostimulan. Rahmah (2020) melaporkan bahwa ekstrak etanol dari sampel daun jengkol dosis 400 mg/kgBB berpotensi sebagai anti-inflamasi. Valentina (2020) melaporkan bahwa ekstrak etanol dari sampel daun jengkol dosis 526,29 mg/kgBB berpotensi sebagai antihiperurisemia.

Rasyad dkk (2021) melaporkan ekstrak daun jengkol mempengaruhi penurunan kadar kolesterol tikus putih yang diinduksi propylthiouracil dan diet tinggi lemak 200 mg/kgBB. Sedangkan Erjon *et al.* (2022) melaporkan ekstrak etanol daun jengkol berpotensi sebagai imunostimulan dengan dosis efektif 560 mg/kgBB mencit. Ekstrak etanol daun jengkol dengan dosis 0,206 gram menunjukkan adanya aktivitas penyembuhan luka yang bila dibandingkan dengan povidone iodine memiliki aktivitas yang sama (Yunitasari *et al.*, 2016).

Toksisitas merupakan kemampuan suatu zat untuk menimbulkan kerusakan pada organisme hidup. Salah satu jenis uji toksisitas ialah pengujian terkait toksisitas akut dengan tujuan untuk mengetahui keamanan dari bahan uji, dapat ditentukan organ sasaran, serta diperolehnya LD₅₀. Pengujian toksisitas akut terbagi menjadi beberapa metode berupa *Fixed Doses Procedure*, *Acute Toxic Class*, dan *Up and Down* (BPOM, 2014). Dalam pengujian toksisitas akut kali ini digunakan *Acute Toxic Class Method*, dimana penggunaannya dapat dihasilkan LD₅₀ yang didapat secara sederhana dengan hewan uji sedikit.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan melakukan pengujian toksisitas tipe akut dari ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) pada tikus betina galur wistar menggunakan *Acute Toxic Class Method*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan yang diketahui dari nilai LD₅₀. Parameter yang diamati berupa dampak pemberian ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) terhadap organ hati, ginjal, dan jantung secara makroskopik, organ hati secara mikroskopik, serta tingkat biokimia darah (SGPT, SGOT, ureum, dan kreatinin). Data-data tersebut dapat dijadikan pengetahuan dasar untuk mempertimbangkan penggunaan tumbuhan uji untuk bahan obat yang memiliki khasiat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai LD₅₀ dari ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) terhadap tikus betina galur Wistar ?

2. Berapakah kadar biokimia darah (SGPT, SGOT, ureum, dan kreatinin) pada tikus betina galur Wistar ?
3. Bagaimana dampak pemberian ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) pada organ hati, ginjal, dan jantung secara makroskopik, serta organ hati secara mikroskopik pada tikus betina galur Wistar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai LD₅₀ dari ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) terhadap tikus betina galur Wistar.
2. Mengetahui kadar biokimia darah (SGPT, SGOT, ureum, dan kreatinin) pada tikus betina galur Wistar.
3. Mengetahui dampak pemberian ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) pada organ hati, ginjal, dan jantung secara makroskopik, serta organ hati secara mikroskopik pada tikus betina galur Wistar.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari pengujian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan untuk masyarakat terkait dosis toksik untuk pengaplikasian ekstrak etanol daun jengkol (*Archidendron jiringa*) sebagai obat tradisional sehingga dapat diketahui dosis aman penggunaannya. Selain itu, hasil pengujian diharapkan juga dapat dijadikan bahan pengetahuan untuk pengujian toksisitas lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W.E., Retno, S.D., Ashadi, Mulyani, B., Putri, C.R. 2014, Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk, *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*.
- Baldatina A.Z.I. 2008, *Pengaruh Pemberian Insektisida (Esbiothrin, Imiprothrin dan D-Phenothrin) pada Tikus Putih (Rattus rattus)*, Kajian Histopatologi Hati dan Ginjal, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Petanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Barceloux, D.G. 2009, *Medical Toxicology of Natural Substances : Foods, Fungi, Medicinal Herbs, Toxic Plant, and Venomous Animals*, John Wiley & Sons, Hokoben, New Jersey.
- Benerjee, A. 2010, *The Challenges of Acute Coronary Syndromes (ACS) in Diabetic Patient*, Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia.
- Bhara, M.L. 2009, Pengaruh Pemberian Kopi Dosis Bertingkat Peroral 30 Hari Terhadap Gambaran Histologi Hepar Tikus Wistar, *Artikel Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- BPOM RI. 2014, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo*, Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Bunawan, H., Dusik, L., Bunawan, S.N., & Amin, N.M. 2013, Botany, Tradisional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of Archidendron jiringa : A Review, *Global Journal of Pharmacology*, 7(4): 474-478.
- Burcham, P. 2014, *An Introduction to Toxicology*, Springer-Verlag, London, UK.
- Candra, A.A. 2013, Aktivitas Hepatoprotektor Temulawak pada Ayam yang Diinduksi Pemberian Parasetamol, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(2): 137-143.
- Chinedu, E., Arome, D., & Ameh, F.S. 2013, A New Method for Determining Acute Toxicity in Animal Models, *Toxicology International*, 20(3): 224-226.
- Dannuri H. 2009, Analisis Enzim Alanin Amino Tranferase (ALAT), Aspartat Amino Transferase (ASAT), Urea Darah, dan Histopatologis Hati dan

Ginjal Tikus Putih Galur Sprague-Dawley Setelah Pemberian Angklak, *J Teknol dan Industri Pangan*, 20(1):1-9.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Dikjen POM, Jakarta, Indonesia.

Derelanko, M.J., & Hollinger, M.A. 2002, *Handbook of Toxicology 2 ed*, CRC Press LLC, United States of America.

Dewoto, H.R. 2007, Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka, *Majalah Kedokteran Indonesia*, 57(7): 205-211.

Erjon, Sari, E.R., & Triyani, R. 2022, Efek Immunostimulan Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Archidendron jiringa* (Jack) I.C. Nielsen) pada Mencit Putih Jantan, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(1): 62-69.

Endarini, L.H. 2016, *Farmakologi dan Fitokimia*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.

Fajrin, F.I. dan Susila, I. 2019, Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Petai menggunakan Metode Maserasi, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SNasTekS)*, 455-461.

Giknis, M.L.A and Clifford, C.B. 2008, *Clinical Laboratory Parameters for Crl:WI(Han)*, Charles River Laboratories, Wilmington, USA.

Guyton, A.C., & Hall, J.E. 2007, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi Kesebelas, EGC, Jakarta, Indonesia.

Hall, R.L. 1992, Clinical Pathology of Laboratory Animals. In: Andress, J.M., (Eds.), *Animal Models in Toxicology*, Marcell Dekker Inc. New York, USA.

Hanani, E. 2016, *Analisis Fitokimia*, EGC, Jakarta, Indonesia.

Hartati S., Aoki, C., Hanafi, M., Angelina, M. Soedarmono, P., & Hotta, H. 2018, Antiviral Effect of *Archidendron pauciflorum* Leaves Extract to Hepatitis C Virus : An In Vitro Study in JFH-1 Strain, *Medical Journal of Indonesia*, 27: 12-18.

Hasnadiyah. 2012, *Diabetes Mellitus pada Orang Dewasa dan Anak-Anak dengan Solusi Herbal*, Nuha Medika, Yogyakarta, Indonesia.

Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. 2004, *Fundamental of Pharmacognocny and Phytotherapy*, Elsevier, Philadelphia.

- Hidayah, Nur., Lubis, R., Wiryawan, K.G., & Suharti, S. 2019, Phenotypic Identification, Nutrients Content, Bioactive Compounds of Two Jengkol (*Archidendron jiringa*) Varieties From Bengkulu, Indonesia and Their Potentials as Ruminant Feed, *Biodiversitas*, 20(6): 1671-1680.
- Hodgen, E. 2010, *A Textbook of Modern Toxicology 4th ed*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Hutauruk, J. 2010, *Isolasi Senyawa Flavonoida Dari Kulit Buah Tumbuhan Jengkol (Pithecollobium Lobatum Benth.)*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Irianto & Koes. 2013, *Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology)*, pp.71-3, Penerbit Alfabeta, Bandung, Indonesia.
- Isnaeni, W. & Ngabekti, S. 2000, *Pemanfaatan Kurkumin untuk Mengeliminir Pengaruh Diazonin terhadap Kerusakan Hati Mencit (Mus musculus L)*, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.
- Kee, L.J. 2014, *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik Edisi 6*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Kuncarli, I. dan Djunarko, I. 2014, Uji Toksisitas Subrkonis Infusa Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada Tikus: Studi terhadap Gambaran Mikroskopis Jantung dan Kadar SGOT Darah, *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 11(2): 86-95.
- Kusumawati, E.K. 2017, *Sifat Fisik Tepung Kulit Buah Naga Merah pada Pengeringan Matahari dan Oven dengan Penutupan Kain Hitam*, Thesis, Program Studi S1 Teknologi Pangan Universitas Diponegoro Semarang
- Li, C.H., Liao, J.W., Liao, P.L., Huang, W.K., Tse, L.S., Kang, J.J., *et al.* 2013, Evaluation of Acute 13-Week Subchronick Toxicity and Genotoxicity of The Powdered Root of Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia* Jack), *Hindawi Research Article*, 20(13): 1-11.
- López, A., Rico, M., Rivero, A., & de Tangil, M. S. 2011. The Effects of Solvents on The Phenolic Contents and Antioxidant Activity of *Stypocaulon scoparium* Algae Extracts, *Food Chemistry*, 125(3), 1104-1109.
- Lu, F.C. 2010, *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran, dan Target Penilaian Resiko, Terjemahan dari Basic Toxicology: Fundamental, Target Organ and Risk Assessment*, oleh Nugroho, E. Bustami, Z.S dan Darmansyah, I., UI Press, Jakarta, Indonesia.

- Mailuhu, M., Runtuwene, M.R.J., Koleangan, H.S.J. 2017, Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC), *Chem.Prog*, 10(1): 1-6.
- Maldini, M., Montoro, P., Hamed, A.I., Mahalel, U.A., Oleszek, W., Stochmal, A., *et al.* 2011, Strong antioxidant phenolics from *Acacia nilotica* : Profiling by ESI-MS and Qualitative-Quantitative Determination by LC-ESI-MS, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 56(2): 228–239.
- Marjoni, R. 2016, *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*, Trans Info Media, Jakarta, Indonesia.
- Min-Won, L., Morimoto, S., Nonaka, G.I., & Nishioka, I. 1992, Flavan-3-ol Gallates and Proanthocyanidins from *Pithecellobium lobatum*, *Phytochemistry*, 31(6): 2117-2120.
- Mukhriani. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2): 361-367.
- Mukhriani., Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., Arsul, M.I. 2019, Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L), *ad-Dawaa' J.Pharm.Sci*, 2(2): 95-101.
- Netter, F.H. 2006, *Atlas of Human Anatomy 4th ed*, Saunders Elsevier, USA.
- Nielsen, L.C. 1992, *Flora Malesiana Series I- Spermatophyta*, 11(1): 105.
- Nizamiar, H. 2015, *Potensi Ekstrak Metanol Daun Jengkol (Pithecellobium jiringa) dalam Menghambat Pembentukan biofilm Candida albicans*, Skripsi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Ong, HC., & Norzalina, J. 1999, Malay Herbal Medicine in Gemenceh, *Fitoterapia*, Negri Sembilan, Malaysia, 70: 10-14.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 2001^a, *OECD Guidelines for Testing of Chemicals. Test No. 420: Acute Oral Toxicity-Fixed Dose Procedure*, OECD, Paris.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 2001^b, *OECD Guidelines for Testing of Chemicals. Test No. 432: Acute Oral Toxicity-Acute Toxic Class Method*. Paris: OECD.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 2001^c, *OECD Guidelines for Testing of Chemicals. Test No. 432: Acute Oral Toxicity-Up and Down Procedure*. Paris: OECD.

- Parasuraman, S., Zhen, K.M., Raveendran, R. 2015, Retro-orbital Blood Sample Collection in Rats-a Video Article, *PTB Reports*, 1(2):37-40.
- Poggy, M., Barroso, R., Pavan, F., *et al.* 2013, New Isoniazid Complexes, Promosing Agents Against *Mycobacterium tuberculosis*, *J.Mex Chem Soc*, 57(3): 4.
- Purwaningsih, S., Handharyan, E., Lestari, I.R. 2015, Pengujian Toksisitas Sub Akut Ekstrak Hipokotil Bakau Hitam pada Tikus Galur Sprague Dawley, *Jurnal Akuatika*, 6(1): 30-40.
- Putz, R & Pabst, R. 2007, *Sobotta Atlas Anatomi Manusia jilid Kedua*, Edisi 22, EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, Indonesia.
- Rachmawati, E., Ulfa, E.U. 2018, Uji Toksisitas Subkronik Ekstrak Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) terhadap Hepar dan Ginjal, *Global Medical and Health Communication (GMHC)*, 6(1): 1-6.
- Rady, Z.A. 2019, Kidney Pathophysiology, Toxicology, and Drug-Induced Injury in Drug Development, *Int J Toxicol*, 38(3): 215-227.
- Rahmah, A. 2020, *Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Jengkol (Archidendron jiringa) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi Karagenan*, Skripsi, S.Farm, Farmasi, MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Rais, I. 2016, Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Andrographis paniculata* Ness Dengan Dua Perbedaan Penguapan, *Jurnal Pharmacia*. 6 (1): 95-100.
- Rasyad, A.A., Munarsih, E., & Safitri, F. 2021, Antihyperlipidemia Effect of Jengkol Leaf Extract (*Archidendron jiringa*), *Proceedings of the First International Conference on Health, Social Sciences and Technology (ICoHSST 2020)*
- Robbins S.L., Cotran R.S. dan Kumar V. 2007, *Jejas Adaptasi dan Kematian Sel*, Dalam: Buku Ajar Patologi I, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Roswaty, A. 2010, *All About Jengkol dan Petai*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.
- Rullier, A., Trimoulet, P., Neau, D., Bernard, PH, Foucher, J., Lacoste, D., & Le Bail, B. 2004, Fibrosis Is Worse in HIV-HCV Patients With Low-Level Immunodepression Referred for HCV Treatment Than in HCV-Matched Patients, *Elsevier*, 35(9): 1088-1094.

- Rumondor, R., Komalig, M., R., dan Kamaluddin. 2019, Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahasae*) terhadap Kadar Kreatinin, Asam Urat dan Ureum pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*), *BIOEDU*, 4(3):99-107.
- Salni, Marisa, H., & Mukti, R.W. 2011, Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya, *Jurnal Penelitian Sains*, 14(1): 38-41.
- Samy, J., Sugumaran, M., & Lee, K. 2005, *Herbs of Malaysia* (ed K.M.Wong), Pub-Times Edition—Marshall Cavendish, p.244.
- Sa'adah, H., Nurhasnawati, H. 2015, Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan Metode Maserasi, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2): 149-153.
- Sawant, S. P., Dnyanmote, A. V., Shankar, K., Limaye, P. B., Latendresse, J. R., & Mehendale, H. M. 2004, Potentiation of Carbon Tetrachloride Hepatotoxicity and Lethality in Type 2 Diabetic Rats, *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 308(2): 694-704.
- Seleno, N., 2011, Elevation of Blood Urea Nitrogen is Predictive of Long-Term Mortality in Critically Ill Patients Independent of “Normal” Creatinine, *J. Emerg. Med*, 40: 724.
- Setyowati, W.A.E., Damayanti, R.D. 2013, *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Durian (Durio zibethinus Murr) Varietas Petruk*, UNS, Surakarta, Indonesia.
- Soetadipura, A.D., Lestari., Hazar, S. 2022, Skrining Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Buah Apel Hijau (*Malus sylvestris* (L.) Mill), *Bandung Conference Series*, 2(2): 1-4.
- Suryanto, E. 2012, *Fitokimia Antioksidan*, Putra Media Nusantara, Surabaya, Indonesia.
- Sutedjo, S. 2009, *Buku Saku Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*, Cetakan Kelima, Amara Books, Yogyakarta, Indonesia.
- Tetti, M. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 7(2): 361-367.
- Thygesen, K., Alpert, J.S., White, H.D., Jaffe, A.S., Katus, H.A., Apple, F.S., et al. 2007, Universal Definition of Myocardial Infarction, *Eur. Heart. J.*, Vol. 28, pp. 2527–2528.

- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. 2011, Phytochemical Screening and Extraction: A Review, *Internationale Phytochemical Scientia*, 1(1): 98-105.
- Tortora, G.J., & Derrickson, B. 2009, *Principles of Anatomy & Physiology*, John Wiley & Sons. Inc., USA.
- Valentina, X.R. 2020, *Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Jengkol (Archidendron Jiringa) Terhadap Tikus Putih Jantan (Rattus Norvegicus) Yang Diinduksi Kalium Oksonat*, Skripsi, S.Farm, Farmasi, MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Widyastuti, D.A., Ristianti, M.A., & Sari, I.K. 2019, The Study of Blood Creatinin and Urea Concentration of Wistar Rats (*Rattus norvegicus*) due to Sodium Nitrite Induction, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1): 14-20.
- Yunitasari, Alifiar, D., Priatna, I., & Muharam. 2016, Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar, *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 2(1): 30-35.
- Zaini, M., & Shofia, V. 2020, Skrining Fitokimia Ekstrak Carica papaya radix, *Piper ornatum* folium dan *Nephelium lappaceum* semen Asal Kalimantan Selatan, *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan dan Teknologi*, 2(1): 15-27.