

**UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK ETANOL
DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L. Poir)
TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG
DIINDUKSI ALOKSAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

REZA KINTAN PRAMESWARI

08061181621002

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2021**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Ubi
Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Tikus
Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan

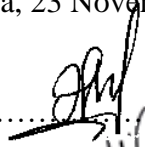
Nama Mahasiswa : Reza Kintan Prameswari
NIM : 08061181621002
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 November 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 23 November 2020

Pembimbing:

1. Herlina, M. Kes., Apt.
NIP.197107031998022001
2. Indah Solihah, M. Sc., Apt.
NIP. 198803082019032015

(.....)

(.....)

Pembahas:

1. Dr. Salni, M. Si.
NIP.196608231993031002
2. Annisa Amriani S, M. Farm., Apt.
NIPUS.198412292014082201
3. Elsa Fitria Apriani, M. Farm., Apt.
NIP. 199204142019032031

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M. Si., Apt.
NIP. 19710310199802100

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Ubi
Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Tikus
Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan

Nama Mahasiswa : Reza Kintan Prameswari

NIM : 08061181621002

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 Januari 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 13 Januari 2021

Ketua:

1. Herlina, M. Kes., Apt.
NIP. 197107031998022001

(.....)

Anggota:

1. Indah Solihah, M. Sc., Apt.
NIP. 198803082019032015

(.....)

2. Dr. Salni, M. Si.
NIP. 196608231993031002

(.....)

3. Annisa Amriani S, M. Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201

(.....)

4. Elsa Fitria Apriani, M. Farm., Apt.
NIP. 199204142019032031

(.....)

5. Adik Ahmadi, S. Farm., M. Si., Apt.
NIP. 199003232019031017

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



Dr. rer. nat. Mardiyanto, M. Si., Apt.
NIP. 19710310199802100

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Reza Kintan Prameswari
NIM : 08061181621002
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 berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Januari 2021

Penulis,



Reza Kintan Prameswari

NIM. 08061181621002

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

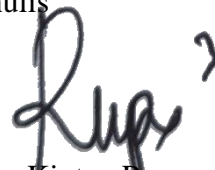
Nama Mahasiswa : Reza Kintan Prameswari
NIM : 08061181621002
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

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 Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan” 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 sesungguhnya.

Inderalaya, Januari 2021

Penulis



Reza Kintan Prameswari

NIM. 08061181621002

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

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

-La ilaha illa anta subhaanaka inni kuntu minadh dholimiin-
(QS. Al Anbiya : 87)

'barangsiapa yang memberikan kemudahan bagi orang yang mengalami kesulitan di dunia, maka Allah akan memudahkan baginya kemudahan dalam (urusan) di dunia dan akhirat'

-HR. Tirmidzi-

Motto:

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
(QS. Al Insyirah : 6)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi dan syukur kepada Allah SWT, Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW., atas berkat, rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orangtuaku, Ayah (Syahrul Roni) dan Ibu (Suratmini) yang tiada henti-hentinya mendoakan setiap langkah perjalanan hidupku, selalu memberikan motivasi, nasihat, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan cintanya yang luar biasa tak terhingga sehingga dapat menyelesaikan studi ini dengan lancar.
3. Kepada adik-adikku tercinta, Reko Bintang Adyaswara, Reza Pingkan Maheswari, Reko Keenan Bagaskara dan Reza Kirana Pradieswari yang juga turut memberikan semangat, doa, dan bantuannya dalam perjalanan studi ini.
4. Bapak Dr. rer. nat. Mardiyanto., M. Si., Apt. selaku kepala jurusan Farmasi atas sarana dan prasana serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan lancar.
5. Ibu Herlina, M. Kes., Apt. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Indah Solihah, M. Sc., Apt. selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu memberikan masukan, bimbingan, doa, dan nasihat untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

6. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M. Si., Apt. selaku dosen pembimbing akademik atas semua dukungan dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Bapak Dr. Salni, M. Si., Bapak Adik Ahmadi, S. Farm., M. Si., Apt., Ibu Annisa Amriani, S, M. Farm., Apt., dan Ibu Elsa Fitria Apriani, M. Farm., Apt. selaku dosen pembahas atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
8. Semua dosen Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
9. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Adi) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI yang telah memberikan banyak bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dengan lancar.
10. Partner penulis dalam segala hal Virgiawan Leo Putra yang setia menemani setiap langkah, memberi semangat serta doa, menguatkan ketika rapuh, menjadi pendengar yang baik, membantu disaat sulit, menghibur dikala sedih dan tau persis roller coaster perjalanan penulisan skripsi ini dari awal hingga selesai.
11. Sahabatku Anticarbon (Virgi, Jody, Taufiq, Ari, Hardi dan Dhea) yang selalu menemani dan menjadi tempat berkeluh kesah dari awal perkuliahan hingga sekarang.
12. Sahabatku Tim Pantang Ditantang dan Sepenaiken Buka Praktek (Virgi, Taufiq, Hardi, Ari, Jody, Yeye, Dinda, Payer, Divi, Dhea, Jelli, Kiki, Popi) yang selalu mendengarkan suka duka penulis, selalu memberi support, menerima baik buruknya penulis, semoga Allah kembali mempertemukan kita di situasi baik seperti pertama kali kita bertemu.
13. Teman satu tim penelitianku dengan segala suka dukanya Dhea Laraswati dan Anisa Dhea Safera yang saling menguatkan serta mensupport, Muflihah Amelia dan Ulfah Dwi Niswina yang turut membantu prosesnya.
14. Keluarga besar Ikatan Keluarga Mahasiswa Silampari Kota Lubuklinggau terkhusus teman-teman BPH IKMS Tahun 2017-2018 (Kak Angga, Uni

Anggun, Yuk Nanda, Yeye, Ecek, Berta, Ekki, Nopan, Efan, Hedi, Bangyep, Cindut, Ipit, Suci, Umar) dan BPH IKMS Tahun 2018-2019 (Berta, Nopan, Yeye, Cindut, Ejak, Halim, Ismi, Nurul, Venus, Ike, Yoga, Satria) yang banyak membantu penulis selama hidup merantau di Inderalaya serta banyak memberi pengalaman baru yang membuat penulis belajar banyak tentang mencintai keluarga tak sedarah dan organisasi.

15. Teman-teman SA Sospengmas HKMF UNSRI Tahun 2016-2019 yang sudah banyak memberi pengalaman berhadapan dengan masyarakat langsung.
16. Kakak Asuhku Kak Hidayatullah (2015), Kak Asfa (2014), dan Kak Cahyani (2015) yang telah memberikan semangat, selalu membantu selama perkuliahan dan penelitian, nasihat dan masukan kepada penulis.
17. Seluruh keluarga Farmasi Unsri 2016 terimakasih atas kebersamaan dan pengalaman hidup selama 4 tahun ini. Semoga kita dapat bertemu di lain waktu dan menjadi apoteker yang amanah dan bertanggungjawab!
18. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, dan 2019 atas kebersamaan, solidaritas, bantuan, dan saran kepada penulis selama perkuliahan, praktikum, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
19. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Inderalaya, Januari 2021

Penulis,



Reza Kintan Prameswari

NIM. 08061181621002

Hepatoprotector Test of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L. Poir) Leaves Ethanol Extract in Male White Rats of Wistar Strain Induced By Alloxan

Reza Kintan Prameswari
08061181621002

ABSTRACT

Purple sweet potato leaves (*Ipomoea batatas* L. Poir) contain flavonoids which have the potential hepatoprotector activity and need to be proven. This study of the hepatoprotector activity of purple sweet potato leaf ethanol extract was carried out based on the parameters of the SGPT and SGOT enzymes and the histopathological description of the rats induced by alloxan. The test carried out for 16 days with 30 rats in which group I was the normal control group were only given 1% Sodium CMC, rats in group II as negative control were given alloxan 125 mg/kgBW, rats in group III as positive control were given sylimarin 200 mg/kgBW, and rats in group IV, V, and VI as test group was given extract of 400, 800, and 1600 mg/kgBW doses. The average of SGPT on normal, negative, positive, and test group of 400, 800, and 1600 mg/kgBW doses were 48.67 ± 7.51 ; 224.67 ± 61.16 ; 49 ± 7.94 ; 156.33 ± 14.50 ; 134.67 ± 7.57 ; 91 ± 7.94 U/L. While the average of SGOT on normal, negative, positive, and test group of 400, 800, and 1600 mg / kgBW doses were 46.33 ± 5.69 ; 255.67 ± 57.50 ; 72.33 ± 12.09 ; 195.67 ± 2.52 ; 168 ± 3.61 ; 109.67 ± 8.02 U/L. Respectively the result indicated that purple sweet potato's leaf ethanolic extract significantly ($p < 0.05$) lowered SGPT and SGOT levels compared to control negative group and influenced the histopathology pictures of alloxan-induced rats' liver. The results of this study prove that the ethanol extract of purple sweet potato leaf was treated III with a dose of 1600 mg/kgBW has the highest hepatoprotector activity compared to treatment of I dose 400 mg/kgBW and treatment of II dose 800 mg/kgBW, marked by the value of SGPT and SGOT approaching normal conditions, and also normal hepatic histopathology without degeneration of hepatocyte, bleeding of liver tissue or necrosis cell although toxic dose of alloxan has been given.

Key words: *Ipomoea batatas* L. Poir, hepatoprotector, SGPT, SGOT, histopathology

Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan

Reza Kintan Prameswari
08061181621002

ABSTRAK

Daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) mengandung flavonoid yang berpotensi memiliki aktivitas hepatoprotektor dan perlu dibuktikan aktivitasnya. Penelitian tentang aktivitas hepatoprotektor ekstrak etanol daun ubi jalar ungu ini dilakukan berdasarkan dengan parameter enzim SGPT dan SGOT serta gambaran histopatologi hepar tikus yang terinduksi aloksan. Pengujian dilakukan selama 16 hari dengan jumlah 30 ekor tikus dimana kelompok I sebagai kontrol normal hanya diberikan Na CMC 1% b/v , kelompok II sebagai kontrol negatif diberikan aloksan 125 mg/kgBB, kelompok III sebagai kontrol positif diberikan silimarin 200 mg/kgBB, dan kelompok IV, V, dan VI sebagai kelompok uji ekstrak dengan dosis 400, 800, dan 1600 mg/kgBB. Hasil rata-rata kadar SGPT pada kelompok normal, negatif, positif, ekstrak dosis 400, 800, dan 1600 mg/kgBB berturut-turut yaitu $48,67 \pm 7,51$; $224,67 \pm 61,16$; $49 \pm 7,94$; $156,33 \pm 14,50$; $134,67 \pm 7,57$; $91 \pm 7,94$ U/L. Rata-rata kadar SGOT pada kelompok normal, negatif, positif, ekstrak dosis 400, 800, dan 1600 mg/kgBB berturut-turut yaitu $46,33 \pm 5,69$; $255,67 \pm 57,50$; $72,33 \pm 12,09$; $195,67 \pm 2,52$; $168 \pm 3,61$; $109,67 \pm 8,02$ U/L. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu secara signifikan ($p < 0,05$) dapat menurunkan kadar SGPT dan SGOT dibanding kelompok kontrol negatif serta memberikan pengaruh terhadap gambaran histopatologi hepar tikus yang diinduksi aloksan. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu perlakuan III dengan dosis 1600 mg/kgBB mempunyai aktivitas hepatoprotektor paling tinggi dibandingkan perlakuan I dosis 400 mg/kgBB dan perlakuan II dosis 800 mg/kgBB, ditandai dengan nilai SGPT dan SGOT yang mendekati keadaan normal serta gambaran histopatologi hepar yang tetap seperti normal tanpaditemukan adanya degenerasi pada hepatosit, perdarahan pada jaringan hepar ataupun nekrosis sel meskipun telah diberikan aloksan dosis toksik.

Kata kunci: *Ipomoea batatas* L. Poir, hepatoprotektor, SGPT, SGOT, histopatologi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L. Poir).....	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Ubi Jalar Ungu.....	5
2.1.2 Fungsi Fisiologis.....	6
2.1.3 Kandungan Kimia dan Fungsi Fisiologis Ubi Jalar Ungu.....	6
2.1.3.1 Senyawa Fenolik.....	6
2.1.3.2 Senyawa Flavonoid.....	7
2.2 Ekstraksi.....	8
2.3 Hati.....	10
2.3.1 Anatomi Hati.....	10
2.3.1.1 Lobulus Hati.....	11
2.3.1.2 Hepatosit.....	11
2.3.1.3 Parenkim Hati.....	11
2.3.1.4 Sinusoid Hati.....	12
2.3.2 Fisiologi Hati.....	13
2.3.2.1 Fungsi Pembentukan dan Eksresi Empedu.....	12
2.3.2.2 Fungsi Metabolik.....	13
2.3.2.3 Fungsi Pertahanan Tubuh.....	13
2.3.2.4 Fungsi Vaskular.....	14
2.3.3 Kerusakan Hati.....	14
2.3.3.1 Nekrosis Hati.....	14
2.3.3.2 Sirosis Hati.....	14
2.3.3.3 Kolestasis.....	15
2.3.3.4 Perlemakan Hati.....	15

2.3.4 Enzim Transaminase.....	15
2.3.4.1 ALT (Serum <i>Glutamic Pyruvic Transaminase</i>).....	16
2.3.4.2 AST (Serum <i>Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>) ...	16
2.4 Aloksan.....	17
2.5 Silimarin	18
2.6 Hewan Percobaan	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.3.1 Pengambilan Simplisia dan Determinasi	22
3.3.2 Pengambilan Simplisia dan Determinasi	22
3.3.3 Uji Fitokimia Ekstrak.....	22
3.3.3.1 Uji Alkaloid.....	22
3.3.3.2 Uji Flavonoid	23
3.3.3.3 Uji Saponin	23
3.3.3.4 Uji Tanin	23
3.3.3.5 Uji Steroid dan Triterpenoid	23
3.3.4 Identifikasi Flavonoid menggunakan KLT	24
3.3.5 Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji.....	24
3.3.5.1 Preparasi Sediaan Aloksan.....	24
3.3.5.2 Pembuatan Suspensi Na CMC 1%	24
3.3.5.3 Pembuatan Suspensi Silimarin.....	25
3.3.5.3 Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	25
3.3.6 Rancangan Percobaan Hewan Uji	25
3.3.7 Perlakuan Hewan Uji	26
3.3.8 Pengukuran Kadar SGPT dan SGOT.....	27
3.3.9 Pengamatan Makroskopis Hati	28
3.3.10 Pembuatan Preparat Histopatologi Hepar	28
3.3.11 Penentuan Nilai ED ₅₀	29
3.3.12 Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Determinasi Tanaman	30
4.2 Preparasi Ekstrak.....	30
4.3 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	32
4.3.1 Skrining Fitokimia	32
4.3.2 Identifikasi Flavonoid menggunakan KLT	35
4.4 Pengukuran Kadar SGPT.....	36
4.5 Pengukuran Kadar SGOT	40
4.6 Analisis Data Kadar SGPT dan SGOT	45
4.7 <i>Effective Dose</i> (ED ₅₀).....	47
4.8 Gambaran Makroskopis Hati	48
4.9 Gambaran Histopatologi Hati	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58

5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok Hewan Uji.....	26
Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu.....	33
Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar SGPT Hewan Uji	37
Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar SGOT Hewan Uji	42
Tabel 5. Dosis Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu dan % EH pada Kadar SGPT	47
Tabel 6. Dosis Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu dan % EH pada Kadar SGOT.....	48
Tabel 7. Hasil Pengamatan Makroskopis Organ Hati Tikus	49
Tabel 8. Skoring Hasil Uji Histopatologi Hepar	53
Tabel 9. Data Kondisi Hepar	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Ubi Jalar Ungu dan Daun Ubi Jalar Ungu	5
Gambar 2. Struktur Flavonoid	8
Gambar 3. Anatomi Hati Dilihat dari Posisi Anterior	11
Gambar 4. Struktur Aloksan	17
Gambar 5. Hasil KLT Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	36
Gambar 6. Grafik Pengukuran Kadar SGPT Setelah Induksi dan Setelah Perlakuan	48
Gambar 7. Reaksi Pengukuran Kadar SGPT	40
Gambar 8. Reaksi Pengukuran Kadar SGOT	41
Gambar 9. Grafik Pengukuran Kadar SGOT Setelah Induksi dan Setelah Perlakuan	43
Gambar 10. Struktur <i>Hematoxylin Eosin</i>	52
Gambar 11. Histopatologi Hepar Perbesaran 40x10	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	66
Lampiran 2. Penentuan Jumlah Hewan Uji	67
Lampiran 3. Persiapan Hewan Uji dan Desain Penelitian	68
Lampiran 4. Perhitungandan Pembuatan Suspensi Silimarin	69
Lampiran 5. Perhitungandan Pembuatan Sediaan Aloksan	70
Lampiran 6. Perhitungan dan Pembuatan Sediaan Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu.....	71
Lampiran 7. Pengukuran Kadar SGPT dan SGOT	73
Lampiran 8. Sertifikat Hewan Uji.....	74
Lampiran 9. CoA Sylimarin.....	75
Lampiran 10. Surat Keterangan Hasil Identifikasi Tumbuhan	77
Lampiran 11. Sertifikat Persetujuan Etik	78
Lampiran12. Perhitungan Persen Rendemen	79
Lampiran13. Hasil Skrining Fitokimia	80
Lampiran 14. Penentuan <i>Retention Factor</i> (Rf) pada Plat KLT.....	83
Lampiran 15. Hasil Pengukuran Kadar SGPT	84
Lampiran 16. Hasil Pengukuran Kadar SGOT	85
Lampiran 17. Hasil Analisis Statistika Kadar SGPT	86
Lampiran 18. Hasil Analisis Statistika Kadar SGOT	89
Lampiran 19. Hasil Analisis <i>Correlation</i> Kadar SGPT dan SGOT dengan Dosis Ekstrak.....	92
Lampiran 20. Hasil Pengukuran Bobot Tikus.....	93
Lampiran 21. Gambaran Makroskopis Organ Hati.....	94
Lampiran 22. Tabel Bobot Tikus dan Bobot Hati.....	96
Lampiran 23. Hasil Analisis <i>Correlation</i> Bobot Tikus dengan Bobot Hati.....	97
Lampiran 24. Penetapan ED ₅₀ Kadar SGPT	98
Lampiran 25. Penetapan ED ₅₀ Kadar SGOT	100
Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian.....	102

DAFTAR SINGKATAN

%EH	:	persen efek hepatoprotektor
ALP	:	<i>alkaline phosphatase</i>
ALT	:	<i>alanin aminotransferase</i>
ASH	:	<i>alcoholic steatohepatitis</i>
AST	:	<i>aspartate aminotransferase</i>
ED50	:	<i>effective dose 50</i>
EDTA	:	<i>ethylenediamine tetraacetic acid</i>
GOT	:	<i>glutamic oxaloacetic transaminase</i>
GPT	:	<i>glutamic piruvic transaminase</i>
IFCC	:	<i>international federation of chemical chemistry</i>
i.p.	:	intraperitoneal
LDH	:	laktat dehidrogenase
NADH	:	nikotinamida adenosin dinukliotida hidrogen
NASH	:	<i>non alcoholic steatohepatitis</i>
MDH	:	malat dehidrogenase
p.o.	:	per oral
Rf	:	<i>retention factor</i>
SGOT	:	<i>serum glutamic oxaloacetic transaminase</i>
SGPT	:	<i>serum glutamic piruvic transaminase</i>

DAFTAR ISTILAH

Absorbansi	: rasio logaritmik dari radiasi yang dipaparkan ke suatu objek
Aklimatisasi	: penyesuaian (diri) dengan iklim, lingkungan, kondisi, atau suasana baru
Antioksidan	: zat yang menghambat proses oksidasi terhadap sistem atau penyusunan utama sistem
Apoptosis	: mekanisme biologi yang merupakan salah satu jenis kematian sel terprogram
Degenerasi	: perubahan keadaan secara fisika dan kimia dalam sel, jaringan atau organ yang bersifat menurunkan efisiensinya
Detoksifikasi	: penawaran atau penetralan toksin di dalam tubuh
Endotel	: lapisan sel gepeng yang melapisi permukaan dalam pembuluh darah, pembuluh limfa, dan rongga tubuh
Enzim	: molekul protein yang kompleks yang dihasilkan oleh sel hidup dan bekerja sebagai katalisator dalam berbagai proses kimia di dalam tubuh makhluk hidup
Glukokortikoid	: hormon steroid yang memberikan pengaruh terhadap metabolisme nutrisi
Hepatitis	: radang hati
Hepatoprotektor	: suatu senyawa obat yang dapat memberikan perlindungan pada hati dari kerusakan yang ditimbulkan oleh obat, senyawa kimia, dan virus
Hepatotoksik	: bersifat merupakan racun untuk hati
Intraperitoneal	: di dalam rongga peritoneal, area yang mengandung organ-organ perut
Kariolisis	: larutnya kromatin di dalam inti sel yang terjadi secara alami atau karena adanya kerusakan pada jaringan tubuh
Katalisis	: efek yang dihasilkan oleh sejumlah kecil zat pada saat berlangsungnya suatu reaksi kimia
Kronis	: berjangkit terus dalam waktu yang lama; menahun (tentang penyakit yang melanda diri seseorang) yang tidak sembuh-sembuh
Lobulus	: unit struktural yang terdiri dari sel-sel hati berbentuk seperti segi enam dengan enam triad portal yang mengelilingi sebuah vena pusat
Makroskopis	: dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan mikroskop
Nekrosis	: mati setempat pada jaringan tubuh yang disebabkan oleh pengaruh dari luar yang merusak jaringan itu (sifat bakteri atau luka bakar) dan oleh berkurangnya darah yang mengalir ke tempat itu
Oksidasi	: penggabungan suatu zat dengan oksigen, pelepasan elektron dari suatu partikel (molekul)
Permeabilitas	: kemampuan (bahan, membran, dan sebagainya) meloloskan partikel dengan menembusnya
Peroksidasi lipid	: kerusakan oksidatif dari minyak dan lemak yang mengandung ikatan karbon-karbon rangkap

Radikal bebas	: molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau merupakan hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen
Reduksi	: pengurangan, pemotongan (harga dan sebagainya)
<i>Recovery</i>	: kembali ke kondisi normal atau kondisi sadar setelah mendapat anestetik
Regresi	: mundur; urutan berbalik ke belakang
Signifikan	: paling, berarti
Simplisia	: bahan alamiah yang digunakan sebagai obat, belum mengalami pengolahan apapun (kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan)
Sirosis	: penyakit hati yang ditandai dengan hilangnya pita-pita jaringan fibrosa yang terjalin difus, yang membagi parenkim hati menjadi daerah-daerah mikronodulator atau makronodulator
Steatosis	: keadaan sakit berupa kemunduran yang menyangkut lemak tubuh
Transaminase	: jenis enzim yang memindahkan gugus amino dari asam amino ke akseptor asam keton
Toksik	: beracun/racun
Toksin	: zat racun yang dibentuk dan dikeluarkan oleh organisme yang menyebabkan kerusakan radikal dalam struktur, merusak total hidup atau keefektifan organisme pada satu bagian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hati ialah organ terbesar dalam tubuh. Hati mempunyai fungsi yang sangat kompleks sebagai pusat metabolisme tubuh, metabolisme zat makanan, serta sebagian besar obat dan toksikan. Organ ini ikut serta dalam metabolisme zat makanan serta sebagian besar obat serta toksikan. Dua enzim yang sangat kerap berkaitan dengan kerusakan hati ialah Aspartat Aminotransferase (AST) atau SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) serta Alanin Aminotransferase (ALT) atau SGPT (*Serum Glutamic Piruvic Transaminase*) yang dijadikan sebagai parameter dalam penelitian ini (Sacher dkk., 2000).

Salah satu zat yang bisa menimbulkan kerusakan pada organ hati ialah aloksan. Menurut Akrom (2014), aloksan menyebabkan proses oksidasi sel terganggu dengan cara menginduksi pengeluaran ion kalsium dari mitokondria sehingga mengganggu homeostasis yang merupakan awal dari matinya sel. Kematian sel yang terjadi akan berujung pada nekrosis hati yang merupakan salah satu kerusakan hati.

Kerusakan hati sudah tentu dapat mempengaruhi fungsi hati. Untuk mendapatkan komponen bahan aktif yang mampu berperan sebagai hepatoprotektor hingga saat ini masih dilakukan berbagai penelitian. Hepatoprotektor merupakan senyawa atau zat yang memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh toksik serta berkhasiat melindungi sel. Senyawa yang bersifat hepatoprotektor dilihat dari strukturnya antara lain senyawa golongan fenil propanoid, kumarin, lignin, minyak atsiri, terpenoid, saponin, flavonoid,

asam organik lipid, dan senyawa nitrogen (alkaloid serta xantin). Secara farmakologi senyawa yang telah diteliti memiliki aktivitas hepatoproteksi yakni flavonoid, terpenoid, dan steroid. Di alam, sumber antioksidan terbanyak adalah komponen fenolik atau polifenol, sedangkan sisanya adalah komponen nitrogen dan karotenoid (Ismeri, 2011).

Menurut Suwantara (2016), salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai agen hepatoprotektor yakni daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir), daun yang masih muda mengandung senyawa fenolat seperti flavonoid, polifenol, betakaroten, dan antosianin. Daun ubi jalar ungu diekstraksi dengan etanol yang dikeringkan pada suhu ruang mengandung antara 1,42-17,1g/100g senyawa total fenol dan mengandung antara 15,43-29,72g QE/100g senyawa flavonoid. Menurut Zuraida dkk (2017), mekanisme aktivitas antioksidan dari flavonoid dan polifenol yang ada dalam daun ubi jalar ungu yakni dengan mereduksi radikal bebas pada struktur molekulernya tergantung pada jumlah gugus hidroksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa daun ubi jalar ungu mengandung antioksidan yang tinggi dan lengkap sehingga sangat potensial sebagai hepatoprotektor.

Hasil penelitian Suwantara (2016), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) mempunyai efek sebagai hepatoprotektor pada dosis 160 mg/200 gBB atau sama dengan 800 mg/kgBB. Sehingga peneliti menetapkan dosis ekstrak daun ubi jalar ungu berdasarkan literatur tersebut dengan permodelan yang baru dengan menggunakan ekstrak yang didapat dengan cara maserasi bertingkat. Kemudian didapatkan dosis ekstrak seperti pada tabel 1.

Adapun cara untuk mendapatkan fenolat dari daun ubi jalar ungu ialah dengan dilakukannya maserasi bertingkat. Maserasi ialah salah satu metode penyarian yang sederhana. Maserasi bertingkat bertujuan untuk mendapatkan senyawa tertentu secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan serta tujuan lain dalam proses maserasi bertingkat yaitu untuk menghilangkan zat-zat ballast (zat yang tidak memiliki efek farmakologi) pada daun ubi jalar ungu (Aisyah, 2012).

Bersumber pada penjelasan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan pengujian aktivitas hepatoprotektor ekstrak etanol daun ubi jalar ungu dengan metode maserasi bertingkat pada tikus putih jantan galur *wistar* yang diinduksi aloksan, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi penggunaan tanaman tersebut sebagai bahan berkhasiat obat. Tidak hanya itu, dilakukan pengamatan makroskopis hati seperti bentuk, bobot, dan warna organ serta parameter biokimia seperti SGOT, SGPT, ED₅₀ serta histopatologi jaringan dari organ hati.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka didapat beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) dapat berpengaruh terhadap nilai SGOT dan SGPT pada tikus putih jantan galur *wistar* yang diinduksi aloksan?
2. Berapa nilai ED₅₀ ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) dalam aktivitas hepatoprotektor terhadap kerusakan organ hati tikus jantan putih galur *wistar* yang diinduksi aloksan?

3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) terhadap gambaran makroskopis dan histopatologi hati tikus jantan putih galur *wistar* yang diinduksi aloksan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa tujuan, yakni:

1. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) terhadap nilai SGOT dan SGPT pada tikus putih jantan galur *wistar* yang diinduksi aloksan.
2. Mengetahui nilai ED₅₀ ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) dalam aktivitas hepatoprotektor terhadap kerusakan organ hati tikus jantan putih galur *wistar* yang diinduksi aloksan.
3. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) terhadap gambaran makroskopis dan histopatologi hati tikus jantan putih galur *wistar* yang diinduksi aloksan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) sebagai pengobatan alternatif bagi masyarakat terutama pada keracunan obat dihati. Penelitian diharapkan juga dapat memperluas pemahaman mengenai pengujian dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu. Harapannya penelitian dapat memberikan gambaran guna mengetahui kekuatan aktivitas hepatoprotektor dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu, sehingga dapat menjadi referensi dalam melakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyati, P.N. 2011, Ragam jenis ektoparasit pada hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Sprague dawley, *Skripsi*, S.Ked, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Adji, P. 2004, 'Daya antioksidan saponin akar kuning (*Archangelisia flava* (L) Merr.) sebagai mekanisme hepatoprotektor pada tikus yang diberi parasetamol', *Skripsi*, S.Si., Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Aisyah, T.S., & Asnani, A. 2012, Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum duplicatum*) menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi, *Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak RumputLaut*, **6(1)**: 22.
- Akbar, F.Z.I. 2018, Effect of bitter bean extract (*Parkia speciosa*) on the histopathological liver on wistar male white rat (*Rattus norvegicus*) which induced by paracetamol, *HTMJ*, **15(2)**: 225.
- Akrom., Harjanti, P.D., & Armansyah, T. 2014, Efek hipoglikemik ekstrak etanol umbi ketela rambat (*Ipomoea batatas* L) (EEUKR) pada mencit Swiss yang diinduksi aloksan, *Jurnal Pharmacia*, **4**: 65-76.
- Amirudin, R. 2006, *Fisiologi dan biokimiawi hati* dalam, *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, jilid ke-1, edisi ke-4, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Annisa, N. 2019, 'Kandungan total fenol, flavonoid, klorofil dan aktivitas antioksidan pada berbagai klon daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)', *Skripsi*, S,T.P., Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia.
- Baradero, M., Mary, D.W. & Yakobus, S. 2008, *Keperawatan perioperatif: Prinsip dan praktik*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Benchamol, E.I., Guttman, A., Griffiths, A.M., Rabeneck, L, Mack, D.R., Brill, H., *et al.* 2009, Increasing incidence of paediatric inflammatory bowel disease in Ontario, Canada: Evidence from health administrative data, *NCBI*, **58(11)**: 1490 – 1497.
- Chyka PA, *et al.*. 2006, *Acetaminophen Poisoning, an Evidence Based, Consensus Guideline for Out of Hospital Management*, *Clinical Toxicology*, **44(1)**:1-18.
- Ciulei, J. 1984, *Methodology for Analysis of Vegetable and Drugs*, B Faculty of Pharmacy, pp 11-26.
- Datta, S. 2013, Hepatoprotective activity of *Cyperus articulatus* Linn. Against parasetamol induced hepatotoxicity in rats, *J Chem and Pharm Resc*, **5(1)**: 314 – 319.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.2006, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-3, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.2008, *Farmakope herbal Indonesia*,jilid ke-1, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kimia Kedokteran. 2014, *Rotary evaporator dan prinsip kerjanya*, diakses tanggal 21 April 2018, <<http://research.fk.ui.ac.id/sisteminformasi/index.php/laboratorium-sintesis-kimia-organik/database-alat-laboratorium-sintesis-kimia-organik/item/624-rotary-evaporator>>.
- Eminzade, S., Uras, F. & Izzettin, F.V. 2008, Silymarin protects liver against toxic effects of anti-tuberculosis drugs in experimental animals, *Nutr Metab*, **5(18)**: 5 – 18.
- Erguder, B.I., Kilicoglu, S.S., Namuslu, M., Kilicoglu, B., Devrim, E.,& Kismet, K., *et al.* 2008, Honey prevent hepatic damage induced by obstruction of the common bile duct, *World J Gastroenterol*, **12(23)**: 3729-3732 cit.
- Esti, S. 2002, *Introduksi reaksi sel terhadap jejas* dalam. Utomo, S.P (ed.), *Buku ajar patologi (umum)*, edisi ke-1, Sagung Seto, Jakarta, Indonesia.
- Firmansyah, M. 2007, ‘Khasiat hepatoproteksi ekstrak daun sangitan (*Sambucus javanicus* Rein. ex Blume) pada tikus putih galur *Sprague dawley* yang diinduksi parasetamol’, *Skripsi*, S.Si., Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Ghozali, M.T., & Arsito, P.N. 2012, Uji aktivitas hepatoprotektif daun teh hijau kombucha pada tikus putih yang diinduksi parasetamol, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **9(2)**.
- Guenther, E. 2006, *Minyak atsiri*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. 1997, *Buku ajar fisiologi kedokteran*, Anggota IKAPI, Jakarta, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB,Bandung, Indonesia.
- Hargono, D. 1986, *Sediaan galenik*, Widya Bhakti, Jakarta, Indonesia.
- Ismeri. 2011, *Aktivitas ekstrak etanol-air daun kari (Murraya kuenigii) sebagai hepatoprotektor pada tikus putih galur Sprague dawley*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Iswara, A., Christijanti, W., Utami, N.R. 2009, Pengaruh pemberian antioksidan vitamin C dan E terhadap kualitas spermatozoa tikus putih terpapar allethrin, *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, **2(1)**.

- Jothy, S.L., Aziz, A., Chen, Y., & Sasidharan, S. 2012, Antioxidant activity and hepatoprotective potential of *Polyalthia longifolia* and *Cassia spectabilis* leaves against paracetamol induced liver injury, *Article ID 561248*.
- Junaidi, A., & Ramadhania, Z.M. 2018, Potensi silymarin (Hepamax) sebagai suplemen dan terapi penunjang pada gangguan liver, *Farmaka*, **16(1)**: 120-121.
- Junqueira, L.C. 1995, *Histologi dasar*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Kasminah. 2016, Aktivitas antioksidan rumput laut (*Halymenia durvillaei*) dengan pelarut non polar, semi polar, dan polar, *Skripsi*, S.Pi, Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Kenta, Y.S., Tandi, J., T Lomo, B., & Dermiati T. 2018, Uji ekstrak daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap penurunan kadar kolesterol tikus putih, *Farmakologika Farmasi Jurnal*, **15(1)**: 38-39.
- Kristanti, & Alfinda, N. 2008, *Buku ajar fitokimia*, UNAIR Press, Surabaya, Indonesia cit. Setyarini, D.A. 2018, Uji aktivitas hepatoprotektor ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.), pada tikus putih jantan galur *Wistar* yang diinduksi CCl₄, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Kumalasari, E. & Sulistyani, N. 2011, Aktivitas antifungi ekstrak etanol batang binahong (*Anredera cordifolia* Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, **1(2)**: 51 – 62.
- Kurniawan, I.W.A.Y., Wiratmini, N.I. & Sudatri, N.W. 2014, Histologi hati mencit (*Mus musculus* L.) yang diberi ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*), *Jurnal Simbiosis II*, **1(2)**: 226 – 235.
- Kusumawati, D. 2004, *Bersahabat dengan hewan coba*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Lenzen, S. 2008, The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes, *Diabetologia*, **51**: 216-226.
- Lia, P.I. 2012, 'Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *Antidesma neurocarpum* Miq. dengan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi teraktif', *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Litbang. 2008, Koleksi *Tanaman Obat Balai Besar Litbang*, diakses pada tanggal 12 juni 2009, <<http://www.litbang.com>>.
- Liwandouw, J.R., Simbala, H. & Bodhi, W. 2017, Pengaruh ekstrak etanol buah pinang yaki (*Areca vestiaria*) terhadap gambaran makroskopis organ hati

- pada tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*), *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, **6(3)**: 2302 – 2493.
- Mandrasari, S.M.W., Lisdiana & Setiati, N. 2014, Pemberian ekstrak benalu mangga terhadap perubahan histologis hepar tikus yang diinduksi kodein, *Biosaintifika*, **6(2)**: 80–86.
- Marlinda, M., Meiske, S. & Audy, D.W. 2012, Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.), *Jurnal MIPA UNSRAT*, **1(2)**: 1 – 27.
- Nugraha, A.S., Ninisita, S.H. & Sri, U.S. 2008, Efek hepatoprotektor ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) pada hati mencit jantan galur Swiss induksi dengan CCl₄, *Jurnal Natur Indonesia*, **11(1)**: 28.
- Nunes, L. C. C., *et al.* 2013, Influence of seasonal variation on antioxidant and total phenol activity of red propolis extracts, *Advanced Studies in Biology*, **5(3)**: 119-133.
- Padda, M. S. 2006, *Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweetpotatoes (Ipomoea batatas Lam)*. The Departemen of Holticulture: faculty of the lousiana state university and aglicultural ang mechanical college.
- Panjaitan, R.G.P. 2008, 'Pengujian aktivitas hepatoprotektor akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)', *Disertasi*, Dr., Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Panjaitan, R.G.P., Manalu, W., Handharyani, E. & Chairul. 2011, Aktivitas hepatoprotektor ekstrak metanolakar pasak bumi dan fraksi-fraksi turunannya, *Jurnal Veteriner*, **12(4)**: 319 –325.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi farmasi*, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Price, & Wilson. 1995, *Fisiologi proses-proses penyakit*, edisi ke-4, diterjemahkan Anugrah, P., EGC, Jakarta, Indonesia.
- Putz, R., & Pabst, R. 2007, *Sobotta atlas anatomi manusia*, jilid ke-2, edisi ke-22, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Rahayu, T. 2014, *Uji antioksidan kandungan fenolat dan flavonoid total ekstrak etanol dari daun ubi ungu (Ipomoea batatas L.) yang dikeringkan menggunakan freeze drying*, Fakultas Farmasi UMS, Surakarta, Indonesia.
- Redha, A. 2010, Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis, *Jurnal Belian*, **9(2)**: 196-202.
- Robbins & Kumar. 1992, *Buku ajar patologi 1*, edisi ke-4, EGC, Jakarta, Indonesia.

- Robinson, T. 1995, *Kandungan organik tumbuhan tinggi*, ITB Press, Bandung, Indonesia.
- Rowe, C.R., Sheskey, J.P. & Weller, J.P. 2009, *Handbook of pharmaceutical excipient*, 6th edition, American Pharmaceutical Association, London, UK.
- Rukmana, R. 1997, *Ubi jalar budidaya dan pasca panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sacher, D.A., & Mcpherson R.A. 2000, *Tinjauan klinis hasil pemeriksaan laboratorium*, edisi II, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna, H.Y. 2011, *Standardisasi bahan obat alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Sangi, M., Runtuwene, M.R.J., Simbala, H.E.I., & Makang, V.M.A. 2008, Analisis fitokimia tumbuhan obat di kabupaten minahasa utara, *Chemistry Progress*, **1(1)**: 47–53.
- Sardini, S. 2007, *Penentuan Aktivitas Enzim GOT dan GPT dalam Serum dengan Metode Reaksi Kinetik Enzimatis sesuai IFCC*, BATAN, Jakarta, Indonesia.
- Sembiring, B.B., Ma'mun & Ginting, E.I. 2006, Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*), *Bul Littro*, **1(17)**: 53 – 58.
- Seniwaty, Raihanah, Nugraheni, I.K. & Umaningrum, D. 2009, Skrining fitokimia dari alang-alang (*Imperata Cylindrica* L.Beauv) dan lidah ular (*Hedyotis corymbosa* L.), *Sains dan Terapan Kimia*, **3(2)**: 124 – 133.
- Septiyaningsih, D. 2010, 'Isolasi dan identifikasi komponen utama ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.)', *Skripsi*, S.Si, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Setyarini, D.A. 2018, Uji aktivitas hepatoprotektor ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.), pada tikus putih jantan galur *Wistar* yang diinduksi CCl₄, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Slaoui, M. & Fiette, L. 2011, Histopathology procedures: from tissue sampling to histopathological evaluation, *ResearchGate*, **691(4)**: 69–82.
- Sloane, E. 2004, *Anatomi dan fisiologi untuk pemula*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Sudarmadji S.B., Haryono, & Suhardi. 1998, *Analisis untuk bahan makanan dan pertanian*, Yogyakarta, Indonesia.
- Sujono, H. 2002, *Sirosis hepatitis dalam gastroenterologi*, Alumni, Bandung, Indonesia.

- Sumenda, L., Rampe, H.L., & Mantiri, F.R. 2011, Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. Jurusan Biologi Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Bioslogos*. **1(1)**:21-24.
- Sutedjo, A.Y. 2006, *Buku saku mengenal penyakit melalui hasil pemeriksaan laboratorium*, Amara Books, Yogyakarta, Indonesia.
- Suwantara, I.P.T., Yuswantina, R., Retno, K.S., Sutrisna, I.N.G.T. 2016, Pengaruh ekstrak etanol daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* LAMK.) sebagai hepatoprotektor pada tikus putih jantan galur wistar, *Medicamento*, **2(2)**: 71.
- Svehla, G. 1990, *Analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro*, Media Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Tomasi, A., Ozben, T., Skulachev, V.P. 2003, *Free radicals, no, and inflammation: molecular biochemical and clinical aspect*, OS Press, Amsterdam.
- Trappoliere, M., Caligiuri, A., Schmid, M., Bertolani, C., Failli, P., Vizzutti, F., *et al.* 2009, Silybin, a component of silymarin, exerts anti-inflammatory and antifibrogenic effects on human hepatic stellate cells, *J Hepatol*, **50(6)**: 1102– 11.
- Voigt, R. 1995, *Buku pelajaran teknologi farmasi*, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Soendani, N.S., UGM Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Widmann, F.K. 1995, *Tinjauan klinis hasil pemeriksaan laboratorium*, edisi ke-9, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Widmann, F.K. 2004, *Tinjauan klinis hasil pemeriksaan laboratorium* diterjemahkan oleh Kresno, S.B., edisi ke-11, EGC, Jakarta, Indonesia, **P5-303**.
- Wierzbicki, S. 1999, Atorvastatin compared with simvastatin-based therapies in the management of severe familial hyperlipidaemias, *QJM: Monthly Journal of The Association of Physicians*, **92(7)**: 94-387.
- Wikanta, T., Prehati, R., Rahayu, L., & Fajarningsih, N.D. 2010, Pengaruh pemberian ekstrak etanol *Turbinaria decurrens* terhadap perbaikan kerusakan hati tikus putih, *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, **5(1)**: 21.
- Yuriska, A. 2009, 'Efek aloksan terhadap kadar glukosa darah tikus aloksan', *Skripsi*, S.Ked., Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

Zuraida., Sulistiani., Sajuthi, D., & Suparto, I.H. 2017, Fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit batang pulai (*Alstonia scholaris* R.Br), *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, **35(3)**: 212-213.