

**UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK ETANOL
KULIT PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) PADA TIKUS PUTIH
JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI CCl₄**

SKRIPSI

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



Oleh:

**DYAH AYU SETYARINI
08061181419003**

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK ETANOL KULIT PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DI INDUKSI CCl₄

Nama Mahasiswa : DYAH AYU SETYARINI

NIM : 08061181419003

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 05 Juli 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 15 Juli 2018

Pembimbing:

1. Fitrya, M.Si., Apt.

NIP. 197212101999032001

(.....)

2. Annisa Amriani S., M.Farm., Apt.

NIPUS. 198412292014082201

(.....)

Pembahas:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

(.....)

2. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

(.....)

3. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR EKSTRAK ETANOL KULIT PETAI (*Parkia speciosa* Hassk.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI CCl₄

Nama Mahasiswa : DYAH AYU SETYARINI

NIM : 08061181419003

Jurusan : FARMASI

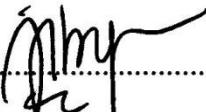
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 Agustus 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 02 Agustus 2018

Ketua:

1. Fitrya, M.Si., Apt.

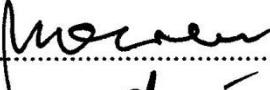
NIP. 197212101999032001

(..........)

Anggota:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

(..........)

2. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

(..........)

3. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042201

(..........)

4. Annisa Amriani S., M.Farm., Apt.

NIPUS. 198412292014082201

(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Setyarini

NIM : 08061181419003

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, 28 Agustus 2018
Penulis,



Dyah Ayu Setyarini
NIM. 08061181419003

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Setyarini

NIM : 08061181419003

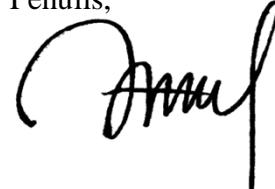
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Kulit Petai (*Parkia Speciosa* Hassk.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCl₄” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif, 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, 28 Agustus 2018
Penulis,



Dyah Ayu Setyarini
NIM. 08061181419003

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



-*Subhanallah, walhamdulillah, wala ilaha illallah, Allahuakbar-*

"Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan." (QS. Al-Mujadilah 11)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap." (QS. Al-Insyirah, 6 – 8)

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

Motto:

Jadilah seperti karang di lautan yang tetap kokoh diterjang ombak, walaupun demikian air laut tetap masuk ke dalam pori-porinya

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 Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Kulit Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCl_4 ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk memberikan informasi mengenai potensi dari kulit petai sebagai hepatoprotektor.

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 karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis, Parjito, S.P. dan Harnina yang tercinta, terima kasih untuk semuanya. Tiada kata yang mampu mewakili rasa terima kasih ini, semoga mama dan papa senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
3. Keluargaku tersayang, kakakku Yoga Setya Nugraha, kakak ipar Rizky Oktavia, dan adik tercinta Indah Setya Ningrum, serta keponakan pertamaku Rafka Aditya Nugraha yang menjadi tempat berbagi dan selalu memberikan dukungan, motivasi, arahan serta doa kepada penulis.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan Farmasi FMIPA Unsri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Ibu Fitrya, M.Si., Apt., selaku pembimbing pertama dan Ibu Annisa Amriani S., M.Farm., Apt., selaku pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing, meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta motivasi kepada penulis selama melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi terselesaikan.
6. Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing akademik atas semua saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.

7. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi, Ibu Dr. Budi Untari, M.Si., Apt., Ibu Herlina, M.Kes., Apt., Bapak Shaum Shiyan, M.Sc., Apt., Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., Ibu Nikita Surya, M.Si., Apt., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt., Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt., dan Bapak Yosua Maranatha Sihotang M.Si., Apt., yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus 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 banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. Sahabat tercintaku ABELTA, Tri Inov Haripa, Yuliana Umrotun, Amd. Keb., Dede Athifah serta DIHAM, Iwayan Mudita, S.Ked., Hariadi, S.Ked., Anjar Lestari, S.Pd. terima kasih atas dukungan, semangat dan doa kalian selama ini.
10. Partner penelitian Iin Sholiha, terima kasih dek iin kerja samanya selama ini, terima kasih sudah menjadi tempat bagi penulis untuk berbagi dan bertukar pendapat selama penelitian dan penulisan skripsi. Semangat dan sukses terus untuk kita.
11. Sahabat serta keluargaku di Layo Merie Santia, S.Farm., Diva Yulanri, S.Farm., Syabrina Cahya Depita, S.Farm., Putri Agusti Asgaf, S.Farm., yang terlebih dahulu menyelesaikan studi serta Silvia Anggraini dan Adelia Oktarini yang segera menyusul. Terima kasih untuk semuanya selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Kalian yang terbaik, mari bertemu kembali tanpa ada rasa penyesalan, *love you*.
12. Pete Ceria, Mesri, Epi, Alfidah, dan Annisa Iko terima kasih untuk waktunya selama ini, hidup pete!
13. Teman-teman ‘Pejuang 137 FIX’ yang berjuang bersama untuk wisuda 137, Iin, Riska ‘Ikuk’, Eka Windi, Indah ‘Ayik’, Ridwan, Yuni, Maidilah, Umi, mba Nisa, dan kak (Elan, PJ, Imam) terima kasih banyak.
14. Teman seperjungan Farmasi 2014 Adnan, Ivan, Ridho, Wendy, Hendro, Rahman, Risma ‘Ridi’, Novi, Lyncia, Sonia, Ditria, Arina, Ajeng, Intan,

Ria, Damay, Veni, Alula, Enok, Hertia, Depi, Deli, Fiony, dan semua teman-teman 2014 lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk semangat, doa, dan semua kenangan selama perkuliahan.

15. Kakak-kakak Farmasi 2011, 2012, dan 2013 yang telah memberikan arahan dan dukungan selama perkuliahan dan penelitian. Adik-adik Farmasi 2015, 2016, dan 2017 yang juga mendoakan dan membantu penulis.
16. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi ini dengan baik.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah meridhoi dan membalas setiap kebaikan yang telah penulis terima. 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, 28 Agustus 2018
Penulis,



Dyah Ayu Setyarini
NIM. 08061181419003

Hepatoprotector Activity Test of Ethanol Extract Petai's peels (*Parcia speciosa* Hassk.) In Male Wistar Rats Induced CCl₄

**Dyah Ayu Setyarini
08061181419003**

ABSTRACT

Petai's peels (*Parcia speciosa* Hassk.) is a medicinal plant that used as traditional medicine. Petai's peels contains some secondary metabolites which have potency to hepatoprotector. Study purposed to know hepatoprotector effect of ethanol extract of petai's peels through measurement of SGPT, SGOT and macroscopic description of liver organ in Male Wistar albino rats. Rats were divided into 6 groups, normal control group (sodium CMC 1%), negative control group (CCl₄ 0.5 mL/kgBW), positive control group (silymarin 200 mg/kgBW), and group test of ethanol extract petai's peels doses 100, 200, and 400 mg/kgBW. Rats were given appropriate treatment groups for 14 days, then induced CCl₄ on 15th. Rats was killed and conducted macroscopic observation of liver organ. The result showed ethanol extract petai's peels effective as hepatoprotector with % hepatoprotector effect (%EH) for SGPT and SGOT of group I is 39.972 and 39.548%, group II is 65.089 and 46.616%, and group III is 92.790 and 82.765%. Macroscopic description of liver organ of group test some with criteria of normal liver. The result showed that ethanol extract of petai's peels has hepatoprotector activity and significantly different from negative control (p<0,05). Based on the percentage relation hepatoprotector effect to dose, then the effective dose 50 (ED₅₀) value of ethanol extract petai's peels of SGPT and SGOT is 140.471 and 191.476 mg/kgBW. Dose 400 mg/kgBW gave better hepatoprotector activity than dose 100 and 200 mg/kgBW. Hepatoprotector activity shown by the reduction of SGPT and SGOT levels and also macroscopic description of liver some with criteria of normal liver.

Keyword(s): *Parcia speciosa* Hassk., hepatoprotector, SGPT, SGOT, macroscopic liver

Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Kulit Petai (*Parkia Speciosa* Hassk.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi CCl₄

**Dyah Ayu Setyarini
08061181419003**

ABSTRAK

Kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) merupakan tanaman obat yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Kulit petai mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang diduga dapat berkhasiat sebagai hepatoprotektor. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol kulit petai sebagai hepatoprotektor melalui pengukuran kadar SGPT dan SGOT serta gambaran makroskopis hati tikus putih jantan galur Wistar. Tikus dibagi menjadi enam kelompok yaitu kelompok kontrol normal (NaCMC 1%), kontrol negatif (CCl₄ 0,5 mL/kgBB), kontrol positif (silimarín 200 mg/kgBB), kelompok uji ekstrak etanol kulit petai dosis 100, 200, dan 400 mg/kgBB. Tikus diberi perlakuan sesuai kelompok selama 14 hari, kemudian diinduksi CCl₄ pada hari ke-15. Tikus selanjutnya dikorbankan dan dilakukan pengamatan secara makroskopis pada organ hati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit petai dapat berkhasiat sebagai hepatoprotektor dengan % efek hepatoprotektor (%EH) untuk kadar SGPT dan SGOT pada kelompok uji I sebesar 39,972 dan 39,548%, kelompok uji II sebesar 65,089 dan 46,616%, dan kelompok uji III sebesar 92,790 dan 82,765%. Gambaran makroskopis organ hati kelompok uji sesuai dengan kriteria hati normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit petai memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor dan terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol negatif ($p<0,05$). Berdasarkan hubungan persen hepatoprotektor terhadap dosis ekstrak, maka nilai dosis efektif 50 (ED₅₀) ekstrak etanol kulit petai SGPT dan SGOT sebesar 140,471 dan 191,476 mg/kgBB. Dosis 400 mg/kgBB memberikan aktivitas hepatoprotektor yang lebih baik dibandingkan dengan dosis 100 dan 200 mg/kgBB. Aktivitas hepatoprotektor ditunjukkan oleh penurunan kadar SGPT dan SGOT serta gambaran makroskopik hati sesuai dengan kriteria hati normal.

Kata kunci: *Parkia speciosa* Hassk., hepatoprotektor, SGPT, SGOT, makroskopis hati

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
<i>ABSTRACT</i>	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 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.)	5
2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Petai	5
2.1.2 Kandungan Kimia dan Manfaat	6
2.2 Hati	8
2.2.1 Struktur Hati	8
2.2.1.1 Lobulus Hati	8
2.2.1.2 Hepatosit	9
2.2.1.3 Parenkim Hati	9
2.2.1.4 Sinusoid Hati	9
2.2.2 Fungsi Hati	10
2.2.2.1 Fungsi Pembentukan dan Ekskresi Empedu	10
2.2.2.2 Fungsi Metabolik	10
2.2.2.3 Fungsi Pertahanan Tubuh	11
2.2.2.4 Fungsi Vaskular	11
2.2.3 Kerusakan Hati	12
2.2.3.1 Nekrosis	12
2.2.3.2 Sirosis Hati	12
2.2.3.3 Kolestasis	12
2.2.3.4 Perlakuan Hati	13
2.2.4 Enzim Transaminase	13
2.2.4.1 <i>Glutamic Piruvic Transaminase</i>	13
2.2.4.2 <i>Glutamic Oksaloasetic Transaminase</i>	14

2.2.4.3 Pengukuran Kadar Enzim Transaminase	15
2.2.5 Parameter Biokimia	16
2.2.6 Pengobatan Penyakit pada Hati	18
2.3 Karbon Tetraklorida	20
2.4 Energi Potensial dan Intrinsik Senyawa Flavonoid dan CCl ₄	21
2.5 Ekstraksi	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.2.1 Alat	25
3.2.2 Bahan	25
3.2.3 Hewan Uji	26
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Pengambilan dan Determinasi Sampel	26
3.3.2 PreparasiEkstrak Etanol Kulit Petai	26
3.3.3 Karakterisasi Ekstrak Etanol Kulit Petai	27
3.3.3.1 Kadar Sari Larut Air	27
3.3.3.2 Kadar Sari Larut Etanol	27
3.3.3.3 Kadar Air	28
3.3.4 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Petai	28
3.3.4.1 Identifikasi Flavonoid	28
3.3.4.2 Identifikasi Alkaloid, Steroid, dan Terpenoid .	28
3.3.4.3 Identifikasi Saponin	29
3.3.4.4 Identifikasi Tanin	29
3.3.4.5 Identifikasi Flavonoid menggunakan KLT	29
3.3.5 Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji	30
3.3.5.1 Pembuatan Suspensi Na CMC 1%	30
3.3.5.2 Pembuatan Suspensi Silimarin	30
3.3.5.3 Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Kulit Petai	30
3.3.6 Rancangan Percobaan Hewan Uji	30
3.3.7 Perlakuan Hewan Uji	31
3.3.8 Pengukuran Kadar SGPT dan SGOT	32
3.3.9 Pengamatan Makroskopis Hati	32
3.4 Penetapan Nilai ED ₅₀	33
3.5 Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Determinasi Kulit Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.)	34
4.2 Preparasi Estrak	34
4.3 Karakterisasi Ekstrak	37
4.3.1 Kadar Air	37
4.3.2 Kadar Sari Larut Air dan Etanol	37
4.4 Uji FitokimiaEkstrak Etanol Kulit Petai	38
4.4.1 Skrining Fitokimia	38
4.4.2 Identifikasi Flavonoid menggunakan KLT	41
4.5 Uji Aktivitas Hepatoprotektor	42
4.6 Pengukuran SGPT dan SGOT	46
4.7 Analisis Data	52
4.8 Gambaran Makroskopis Hati	59

4.9	<i>Effective Dose (ED₅₀)</i>	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN	73
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	104

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.	Hasil analisis energi potensial dan energi intrinsik	22
Tabel 2.	Kelompok hewan uji	31
Tabel 3.	Karakteristik ekstrak etanol kulit petai	37
Tabel 4.	Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol kulit petai	38
Tabel 5.	Hasil pengukuran kadar SGPT hewan uji	48
Tabel 6.	Hasil pengukuran kadar SGOT hewan uji	51
Tabel 7.	Hasil pengamatan makroskopis organ hati tikus	59
Tabel 8.	Dosis ekstrak etanol kulit petai dan %EH	62
Tabel 9.	Dosis ekstrak etanol kulit petai dan %EH	62

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.	Morfologi petai	5
Gambar 2.	Anatomi hati dilihat dari posisi anterior	8
Gambar 3.	Mekanisme kerusakan hati	17
Gambar 4.	Mekanisme silimarin sebagai hepatoprotektor	19
Gambar 5.	Mekanisme silimarin menetralkan radikal bebas	19
Gambar 6.	Mekanisme toksisitas karbon tetraklorida	21
Gambar 7.	Hasil KLT ekstrak etanol kulit petai	42
Gambar 8.	Reaksi pengukuran kadar SGPT	48
Gambar 9.	Grafik pengukuran kadar SGPT sebelum dan sesudah induksi ...	49
Gambar 10.	Reaksi pengukuran kadar SGOT	50
Gambar 11.	Grafik pengukuran kadar SGOT sebelum dan sesudah induksi ..	52
Gambar 12.	Morfologi hati tikus	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	73
Lampiran 2. Penentuan Jumlah Hewan Uji	74
Lampiran 3. Persiapan Hewan Uji dan Desain Penelitian	75
Lampiran 4. Pengukuran Kadar SGPT dan SGOT	76
Lampiran 5. Perhitungan dan Pembuatan Suspensi Silimarin	77
Lampiran 6. Perhitungan dan Pembuatan Sediaan Uji Hepatoprotektor	78
Lampiran 7. Hasil Determinasi Tanaman Petai	79
Lampiran 8. Sertifikat Hewan Uji	80
Lampiran 9. Sertifikat Kode Etik	81
Lampiran 10. Perhitungan Persen Rendemen dan Karakterisasi Ekstrak	82
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia	84
Lampiran 12. Hasil Pengukuran Kadar SGPT	86
Lampiran 13. Hasil Pengukuran Kadar SGOT	87
Lampiran 14. Hasil Analisis Statistika Kadar SGPT	88
Lampiran 15. Hasil Analisis Statistika Kadar SGOT	91
Lampiran 16. Analisis <i>Correlation</i> Kadar SGPT dan SGOT dengan Dosis Ekstrak	94
Lampiran 17. Hasil Pengukuran Bobot Tikus	95
Lampiran 18. Gambaran Makroskopis Organ Hati	96
Lampiran 19. Hasil Analisis <i>Correlation</i> Bobot Tikus dengan Bobot Hati	98
Lampiran 20. Hasil Perhitungan ED ₅₀ Kadar SGPT	99
Lampiran 21. Hasil Perhitungan ED ₅₀ Kadar SGOT	100
Lampiran 22. Sertifikat Analisis Silimarin	101
Lampiran 23. 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>
CCl ₃	: <i>trichloromethyl</i>
CCl ₃ O ₂	: triklorometil peroksi
CCl ₄	: <i>carbon tetra chloride</i>
DPPH	: <i>diphenyl picril hydrazyl hydrate</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 chemistr</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
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
Akseptor	: zat yang dapat bereaksi dengan zat lain dengan cara menerima partikel dari zat lain itu
Akut	: timbul secara mendadak dan cepat memburuk (penyakit)
Anestesi	: tindakan menghilangkan rasa sakit ketika melakukan pembedahan dan berbagai prosedur lainnya yang menimbulkan rasa sakit pada tubuh
Antioksidan	: zat yang menghambat proses oksidasi terhadap sistem atau penyusunan utama sistem
Apoptosis	: mekanisme biologi yang merupakan salah satu jenis kematian sel terprogram
Centrilobular	: terletak di dekat pusat sebuah lobulus
Degenerasi	: perubahan keadaan secara fisika dan kimia dalam sel, jaringan atau organ yang bersifat menurunkan efisiensinya
Deoksiribonukleat	: asam nukleat dalam sel-sel organisme hidup
Detoksifikasi	: penawaran atau penetralan toksin di dalam tubuh
Direk	: langsung
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
Eukariota	: organisme dengan sel yang memiliki nukleus dan organel bermembran lainnya
Glukokortikoid	: hormon steroid yang memberikan pengaruh terhadap metabolisme nutrisi
Hemolisis	: penghancuran dinding sel darah merah sehingga menyebabkan plasma darah yang tidak berwarna menjadi merah
Homolitik	: pembelahan ikatan kovalen antara dua atom terjadi dengan cara yang memungkinkan setiap atom mempertahankan satu elektron
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
Histon	: protein yang terdapat pada inti sel eukariota yang terbungkus DNA, yang kemudian bersama DNA menyusun struktur nukleosom
Inisiasi	: masuk atau permulaan
Intrapерitoneal	: 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
Kovalen	: pemakaian secara bersama
Kromatin	: kompleks dari asam deoksiribonukleat, protein, histon, dan protein non histon yang ditemukan pada inti sel eukariota
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
<i>Scavenger</i>	: pengait, penyapu
Signifikan	: paling, berarti
Simplisia	: bahan alamiah yang digunakan sebagai obat, belum mengalami pengolahan apapun (kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan)
Simtomatik	: pengobatan berdasarkan gejala yang timbul
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
Xenobiotik	: zat kehidupan asing bagi tubuh

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hati merupakan kelenjar paling besar, yang memiliki beberapa fungsi utama yaitu untuk produksi dan sekresi empedu, metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein. Selain itu sebagai filter dari darah terhadap kuman maupun zat-zat toksik (Widjaja, 2008). Hati memiliki fungsi sebagai detoksifikasi, zat-zat beracun baik yang berasal dari luar tubuh seperti obat maupun dari sisa metabolisme yang dihasilkan sendiri oleh tubuh akan didetoksifikasi oleh enzim-enzim hati sehingga menjadi zat yang tidak aktif (Hadi, 2000).

Kerusakan pada hati disebabkan oleh adanya zat toksik yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah banyak atau terpapar dalam waktu cukup lama, sehingga fungsi detoksifikasi hati mengalami gangguan (Elya dkk., 2010). Kerusakan pada sel hati dapat diketahui dengan mengukur parameter fungsi zat dalam peredaran darah yang terbentuk saat sel hati mengalami kerusakan atau nekrosis. Gangguan hati ditandai dengan peningkatan aktivitas serum transaminase berupa SGPT (*serum glutamic piruvic transaminase*) dan SGOT (*serum glutamic oxaloacetic transaminase*). Kadar SGPT dalam serum menjadi petunjuk yang lebih sensitif pada kerusakan hati, hal ini dikarenakan sedikit dipengaruhi oleh kondisi selain hati (Widmann, 1995).

Hepatoprotektor digunakan untuk melindungi hati dari kerusakan yang disebabkan oleh zat toksik. Penelitian mengenai senyawa hepatoprotektor yang berasal dari tanaman telah banyak dilakukan. Beberapa tanaman obat yang telah diteliti dan diakui bersifat sebagai hepatoprotektor diketahui mengandung

flavonoid. Salah satu tanaman yang diduga berpotensi sebagai hepatoprotektor adalah tanaman petai, karena memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid (Fransisco dkk., 2011). Menurut Mahardika (2013), fraksi etil asetat kulit petai memiliki aktivitas antioksidan tinggi dengan nilai IC₅₀ 2 mg/L pada uji DPPH, aktivitas antioksidan ini diperoleh karena adanya senyawa fenolik, yaitu flavonoid sebagai bahan aktif yang berpotensi antioksidan. Kandungan senyawa fenolik pada kulit petai lebih banyak dibandingkan pada biji petai. Perbandingannya dari 100 g bahan, biji petai menghasilkan 20% fenol, sedangkan kandungan fenol kulit petai dua kali lipatnya (Aden dkk., 2013).

Tanaman lain yang merupakan satu genus dari *Parkia* diketahui mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai hepatoprotektor, yaitu *Parkia biglobosa* dengan dosis 100 dan 200 mg/kgBB menunjukkan aktivitas hepatoprotektor terhadap tikus jantan galur Wistar yang diinduksi parasetamol (Ajibola *et al.*, 2013). Penelitian lain menunjukkan bahwa *Parkia clappertoniana* efektif sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan galur Wistar yang diinduksi dengan CCl₄ (Iwuanyanwu *et al.*, 2010). Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor karena bersifat sebagai antioksidan, yang berperan dalam mengikat radikal bebas. Selain itu, mencegah amplifikasi senyawa radikal bebas yang merupakan salah satu dari penyebab kerusakan pada hati (Tjay dan Rahardja, 2002).

Karbon tetraklorida (CCl₄) merupakan xenobiotik yang lazim digunakan untuk menginduksi peroksidasi lipid dan kerusakan sel hati. Senyawa ini didalam tubuh diubah menjadi radikal bebas yang menyebabkan autolisis asam lemak yang terdapat pada fosfolipid membran sel, terjadi peningkatan permeabilitas, dan

kerusakan membran sel (Chodidjah dan Utari, 2007). Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas hepatoprotektor dari ekstrak etanol kulit petai terhadap hati tikus putih jantan dari kerusakan yang disebabkan oleh induksi CCl₄ dengan mengukur aktivitas SGPT dan SGOT, serta pemeriksaan organ hati hewan uji secara makroskopis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar pengaruh dari pemberian ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) berbagai konsentrasi terhadap kadar SGPT dan SGOT pada tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) berbagai konsentrasi terhadap gambaran makroskopis hati tikus jantan yang diinduksi CCl₄?
3. Berapakah dosis efektif (ED₅₀) dari ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) sebagai hepatoprotektor?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh dari pemberian ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) berbagai konsentrasi terhadap kadar SGPT dan SGOT pada tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄.
2. Melihat pengaruh pemberian ekstrak etanol kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) berbagai konsentrasi terhadap gambaran makroskopis hati tikus jantan yang diinduksi CCl₄.

3. Menentukan dosis efektif (ED_{50}) dari ekstrak etanol kulit petai sebagai hepatoprotektor.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu dapat sebagai informasi mengenai aktivitas kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) sebagai hepatoprotektor alami. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat kajian ilmiah mengenai khasiat kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) dan menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, G.D. 1992, *Cedera dan kematian sel dalam*. Price, S.A., Wilson, L.M., diterjemahkan Anugrah, P., (ed) Wijaya, C., *Patofisiologi konsep klinis proses penyakit*, jilid ke-1, edisi ke-4, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Aden, A.Z., Mawardika, H., Vilansari, N., Agustin, F. & Silvana, F.T. 2013, Uji efektivitas ekstrak kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) pada mencit balb/C sebagai obat anti-inflamasi rheumatoid arthritis, *Laporan Akhir PKM-P*, UNBRAW Press, Malang, 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.
- Agnes, W.L.O., Ayucitra, A. & Indraswati, N. 2013, Ekstraksi kulit petai sebagai sumber antioksidan alami dengan metode domestic microwave maceration. *jpkimiadd130121*, **11(5)**: 237 – 242.
- Agoes, H.A. 2010, *Tanaman obat Indonesia*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Ajibola, M., Olugbemi, O., Stephanie, A., Joseph, D. & Denen, A. 2013, Hepatoprotective effect of *Parkia biglobosa* stem bark methanolic extract on paracetamol induced liver damage in Wistar rats, *Am J Biomed Life Sci*, **1(4)**: 75 – 78.
- Amirudin, R. 2006, *Fisiologi dan biokimiawi hati dalam*, *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, jilid ke-1, edisi ke-4, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Androutsopoulos, V.P., Papakyriakou, A., Vourloumis, D., Tsatsakis, A.M. & Spandidos, D.A. 2010, Dietary flavonoids in cancer therapy and prevention: Substrates and inhibitors of cytochrome P450 CYP1 enzymes, *Pharmacology and Theraphy*, **126(1)**: 9 – 20.
- Ansel, H. C. 1989, *Pengantar bentuk sediaan farmasi*, edisi ke-4, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Armansyah, T., Sutriana, A., Aliza, D., Vanda, H. & Rahmi, E. 2010, Aktivitas hepatoprotektif ekstrak etanol daun kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) yang diinduksi parasetamol, *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, **13(6)**: 1 – 7.
- Baradero, M., Mary, D.W. & Yakobus, S. 2008, *Keperawatan perioperatif: Prinsip dan praktik*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Batubara, I. 2003, ‘Saponin akar kuning (*Archangelisia flava* (L) Merr.) sebagai hepatoprotektor: ekstraksi, pemisahan, dan bioaktivitasnya’, *Tesis*, M.Si., Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.

- Benchimol, E.I., Guttmann, 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.
- Cassaret & Doull. 2003, *Essentials of toxicology*, The McGraw Hill Company, New York, USA.
- Chang & Raymond. 2007, *Chemistry*, 9th edition, The McGraw Hill Company, New York, USA.
- Chodidjah, E.W. & Utari. 2007, Pengaruh pemberian air rebusan meniran (*Phyllanthm niruri* linn) terhadap gambaran histopatologis hati tikus Wistar yang terinduksi CCl₄, *Jurnal Anatomi Indonesia*, **21(1)**: 8 – 12.
- Cochrane, G.C. 1991, Cellular injury by oxidant, *Am J Med*, **91(3)**: 23 – 30.
- Datta, S. 2013, Hepatoprotective activity of *Cyperus articulatus* Linn. Againts paracetamol induced hepatotoxicity in rats, *J Chem and Pharm Resc*, **5(1)**: 314 – 319.
- 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>>.
- Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2008, *Pengujian mikrobiologi pangan*, Pusat Pengujian Obat dan Makanan BPOM RI, Jakarta, Indonesia.
- Depkes RI. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Departemen Kesehatan, Jakarta, Indonesia.
- Elekofehinti, O.O., Adanlawo, I.G., Saliu, J.A. & Sodehinda, S.A. 2012, Saponins from *Solanum anguivi* fruits exhibit hypolipidemic potential in Rattus novergicus, *Der Pharmacia Lettre*, **4(3)**: 811 – 814.
- Elya, B., Juheini, A. & Emiyanah. 2010, Toksisitas akut daun *Justicia gendarussa* Burm, *Makara Sains*, **14(2)**: 129 – 134.
- 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.
- Endah, S. 2010, ‘Ekstraksi cair-cair pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh’, *Tesis*, M.Si., Pasca Sarjana Pendidikan Sains, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- 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.

- Esti, S. 2002, *Introduksi reaksi sel terhadap jejas dalam*. Utomo, S.P (ed.), *Buku ajar patologi (umum)*, edisi ke-1, Sagung Seto, Jakarta, Indonesia.
- Fauziyah, A.H. 2015, ‘Uji aktivitas hepatoprotektor ekstrak air sarang burung walet putih (*Collocalia fuciphaga* Thunberg.) terhadap aktivitas SGPT dan SGOT pada tikus putih jantaran galur *Sprague Dawley*’, *Skripsi*, S.Farm, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Federer, W. 1991, *Statistics and society: Data collection and interpretation*, 2nd edition, Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- Flora, K., Hahn, M. & Rosen, H. 2009, Milkthiste (*Silybum marianum*) for the therapy of liver disease, *Am J Gastroenterol*, **93(1)**: 139 – 143.
- 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.
- Francisco, G., Ayucitra, A., Indraswati, N., Mulyandasari,V., Dengi, Y.K. & Yudha, A. 2011, Potensi senyawa fenolik bahan alam sebagai antioksidan alami minyak goreng nabati, *Widya Teknik*, **10(1)**: 3.
- Fraschini, F., Demartini, G. & Esposti, D. 2002, Pharmacology of silymarin, *Clin Drug Invest*, **22(1)**: 51 – 56.
- Ganong, W.F. 1980, *Fisiologi kedokteran*, edisi ke-9, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Guenther, E. 2006, *Minyak atsiri*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Gupta, R.C. 2014, *Biomarkers in toxicology*, Elsevier Inc., San Diego, USA.
- Gutteridge, J.M.C. & Halliwell, B. 1999, *Free radicals in biology and medicine*, 3rd edition, Oxford University Press, New York, USA.
- Guyton, A.C. 1983, *Buku ajar fisiologi kedokteran*, diterjemahkan Tenyadi, K.A., EGC, Jakarta, Indonesia.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. 1997, *Buku ajar fisiologi kedokteran*, Anggota IAKPI, Jakarta, Indonesia.
- Hadi, S. 2000, *Pengalaman pengobatan hepatitis dengan obat tumbuh-tumbuhan dalam hepatologi*, CV Mandar Maju, Bandung, Indonesia.
- Harbourne, J.B. 1987, *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*, diterjemahkan Kosasih & Iwang, S.J., ITB Press, Bandung, Indonesia.

- Hargono, D. 1986, *Sediaan galenik*, Widya Bhakti, Jakarta, Indonesia.
- Harmita. 2008, *Analisis hayati*, edisi ke-3, EGC, Jakarta, Indonesia.
- International Federation of Clinical Chemistry (IFCC). 2004, *Photometric UV-test for determination of alanin aminotransferase (GPT/ALAT) and aspartat aminotransferase (GOT/ASAT)*, Rajawali Nusindo, Jakarta, Indonesia.
- Iwuanyanwu, K.C.P., Wegwu, M.O. & Okiyi, J.K. 2010, Hepatoprotective effect of african locust bean (*Parkia clappertoniana*) and negro pepper (*Xylopia aethiopica*) in CCl₄ induced liver damage in Wistar albino rats, *I J Pharm*, **6(5)**: 744 – 749.
- Jamaluddin, F., Mohamed, S. & Lajis, Md.N. 1994, Hypoglycaemic effect of *Parkia speciosa* seeds due to the synergistic action of β-sitosterol and stigmasterol, *Food chem*, **49(4)**: 339 – 345.
- Janakat, S. & Al-Merie, H. 2002, Optimization of the dose and route of injection, and characterization of the time course of carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in the rat, *J Pharm Tox Methods*, **48(1)**: 41 – 44.
- Jothy, S.L., Aziz, A., Chen, Y. & Sasidharan, S. 2012, Antioxidant activity and hepatoprotective potential of *Polyalthia longifolia* and *Cassia spectabilis* leaves againts paracetamol induced liver injury, *Article ID 561284*.
- Junqueira, L.C. 1995, *Histologi dasar*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Junqueira, L.C. & Carneiro, J. 2003, *Histologi dasar*, diterjemahkan Dharma, A., EGC, Jakarta, Indonesia.
- Kamisah, Y., Othman, F., Qodriyah, M.S. & Jaarin, K. 2013, Parkia speciosa Hassk: A potential phytomedicine, *review article*, *Evidence Based Complementary and Alternatif Medicine*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Kristanti & Alfinda, N. 2008, *Buku ajar fitokimia*, UNAIR Press, Surabaya, 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.
- Kurniawati, D.A. 2014, ‘Aktivitas antibakteri ekstrak kulit petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*’, *Skripsi*, S.Si., Jurusan Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.

- Leeson, C., Roland, Leeson, Thomas, S. & Paparo, A.A. 1998, *Buku ajar histologi (text book of histology)*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- 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.
- 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.
- Maharani, W. 2003, *Herbal untuk kesehatan dan kesegaran tubuh. Pusat Data & Informasi Perhimpunan Rumah Sakit Seluruh Indonesia*, diakses tanggal 22 Agustus 2017, <<http://newaccounts.freeweb.com/>>.
- Mahardika, C. 2013, ‘Fraksionasi ekstrak kulit petai berpotensi antioksidan’, *Skripsi*, S.Si., Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Mansjoer, A. 2001, *Kapita selekta kedokteran*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- 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.
- McPhee, S.J. & Ganong, W.F. 2006, *Pathophysiology of disease: An introduction to clinical medicine*, The McGraw Hill Company, New York, USA.
- Middleton, K., Kandaswami, C. & Theoharides, C.T. 2000, The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease, and cancer, *Pharmacol Rev*, **52(4)**:673–751.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. 2007, *Analisisdata kualitatif: Buku sumber tentang metode-metode baru*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Mitruka, M. 1987, *Clinical biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans*, 2nd edition, Masson Publishing, New York, USA.
- Novadyanti. 2015, ‘Uji aktivitas antiinflamasi dan antipiretik ekstrak etanol daun petai (*Parkia speciosa* Hassk.) pada tikus putih jantan galur Wistar’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia.
- 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.

- Nugraheni, M., Santoso, U., Suparmo & Wuryastuti, H. 2011, Potential of coleus tuberosus as an antioxidant and cancer chemoprevention agent. *International Food Research Journal*, **18(4)**: 1471 – 1480.
- Nursucihta, S., Thai'in, H.A., Putri, D.M., Utami, D.N. & Ghani, A.P. 2014, Uji aktivitas antianemia ekstrak etanolik biji *Parkia speciosa* Hassk., *Trad Med J*, **19(2)**: 49 – 54.
- Padmasari, P.D., Astuti, K.W. & Warditiani, N.K. 2013, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.), *Jurnal Farmasi Udayana*, **2(4)**: 1 – 4.
- Panjaitan, R.G.P., Handharyani, E., Chairul., Masriani., Zakiah, Z., Manalu, W. 2007, Pengaruh pemberian karbon tetraklorida terhadap fungsi hati dan ginjal tikus, *Makara Kesehatan*, **11(2)**: 11 – 16.
- 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.
- Persatuan Ahli Penyakit Dalam Indonesia. 2004, *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, jilid ke-1, edisi ke-3, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi farmasi*, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Price dan 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.
- 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.
- Saifuddin, A., Rahayu, V. & Teruna, H.Y. 2011, *Standarisasi bahan obat alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Sari, W. 2008, *Care yourself: Hepatitis*, Penebar Plus, Jakarta, Indonesia.

- 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.
- 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.
- 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.
- Sharma, N. & Shukla, S. 2011, Hepatoprotective potential of aqueous extract of *Butea monosperma* against CCl₄ induced damage in rats, *In press*, **1(1)**: 1 – 11.
- Sjahid, L.R. 2008, ‘Isolasi dan identifikasi flavonoid dari daun dewandaru (*Eugenia uniflora L.*)’, *Skripsi*, S.Farm., Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Sodikin, M. 2002, *Biokimia enzim*, Widya Medika, Jakarta, Indonesia.
- Sujono, H. 2002, *Sirosis hepatitis dalam gastroenterologi*, Alumni, Bandung, Indonesia.
- Sulistianto, D. 2004, ‘Pengaruh pemberian ekstrak buah mahkota dewa [*Phaleriamacrocarpa (Scheff)* Boerl.] terhadap struktur histologis hepar tikus putih (*Rattus norvegicus L.*) setelah perlakuan dengan karbon tetraklorida (CCl₄) secara oral’, *Skripsi*, S.Si., Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Sunanto. 1992, *Budidaya petai dan aspek ekonominya*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Sutedjo, A.Y. 2006, *Buku saku mengenal penyakit melalui hasil pemeriksaan laboratorium*, Amara Books, Yogyakarta, Indonesia.
- Svehla, G. 1990, *Analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro*, Media Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Tjay, T.H. & Rahardja, K. 2002, *Obat-obat penting*, edisi ke-5, cetakan ke-2, Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Topcu, G., Ertas, A., Kolak, U., Ozturk, M. & Ulubelen, A. 2007, Antioxidant activity tests on novel triterpenoids from *Salvia macrochlons*, *Arkivoc*, **1(7)**: 195 – 208.

- Timbrell, J.A. 2009, *Principles of biochemical toxicology*, 4th edition, Informa Healthcare, New York, USA.
- Wang, B.J., Liu, C.T., Tseng, C.P. & Yu, Z.R. 2004, Hepatoprotective and antioxidant effects of *Bupleurum kaoi* Liu (Chao et Chuang) extract and its fractions fractionated using supercritical CO₂ on CCl₄ induced liver damage, *Food and Chemical Toxicology*, **42(4)**: 609 – 617.
- Widjaja, I.H. 2008, *Anatomi abdomen*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Widmann, F.K. 1995, *Tinjauan klinis hasil pemeriksaan laboratorium*, edisi ke-9, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Yen, G.C. & Hui, Y.C. 1995, Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity, *Food Chem*, **43(1)**: 27 – 32.
- Yuhernita, J. 2014, Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan, *Makara Sains*, **15(1)**: 1.
- Yunita A. 2014, ‘Aktivitas aminotransferase dan peroksidasi lipid pada tikus hiperkolesterolemia yang diberi ekstrak jamur tiram putih’, *Skripsi*, S.Si., Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Yuriska, A. 2009, ‘Efek aloksan terhadap kadar glukosa darah tikus aloksan’, *Skripsi*, S.Ked., Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.