

**UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR FRAKSI ETIL  
ASETAT DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) PADA  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR DIINDUKSI CCL<sub>4</sub>**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Sarjana S. Farm pada  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya



**OLEH :**

**VENNY FATYA SAHARA**

**080611817722068**

**PROGRAM STUDI FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR FRAKSI ETIL  
ASETAT DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) PADA  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR DIINDUKSI  
CCL<sub>4</sub>

Nama Mahasiswa : Venny Fatya Sahara

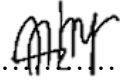

NIM : 08061181722068

Jurusan : FARMASI

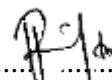
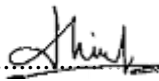
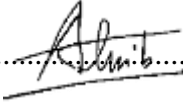
Telah dipertahankan dihadapan dosen Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alarn Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan

Inderalaya, 29 Juli 2021

Pembimbing :


1. Fitrya, M.Si., Apt (..........)  
NIP. 197212101999032001
2. Annisa Amriani, M.Farm., Apt (..........)  
NIPUS. 198412292014082201

Pembahas :

1. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt (..........)  
NIP. 198711272013012201
2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt (..........)  
NIP. 199204142019032031
3. Dr. Salni, M.Si (..........)  
NIP. 196608231993031002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, Unsri



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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS HEPATOPROTEKTOR FRAKSI ETIL  
ASETAT DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*) PADA  
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR DIINDUKSI  
CCL<sub>4</sub>

Nama Mahasiswa : Venny Fatya Sahara

NIM : 08061181722068

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan  
Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alarn Universitas Sriwijaya  
pada tanggal 27 Agustus 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai  
dengan saran yang diberikan

Inderalaya, 31 Agustus 2021

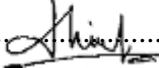
Ketua:

1. Fitrya, M.Si., Apt (.....  .....)  
NIP. 197212101999032001

Anggota:

1. Annisa Amriani, M.Farm., Apt (.....  .....)  
NIPUS. 198412292014082201


2. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt (.....  .....)  
NIP. 198711272013012201

3. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt (.....  .....)  
NIP. 199204142019032031

4. Dr. Salni, M.Si (.....  .....)  
NIP. 196608231993031002

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 : Venny Fatya Sahara  
NIM : 08061181722068  
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, 17 September 2021

Penulis,



Venny Fatya Sahara

NIM. 08061181722068

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

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

Nama Mahasiswa : Venny Fatya Sahara  
NIM : 08061181722068  
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-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Hepatoprotektor Fraksi Etil Asetat Daun Nangka Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi CCl<sub>4</sub>” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif, 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, 17 September 2021

Penulis,



Venny Fatya Sahara

NIM. 08061181722068

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



**Skripsi ini saya persembahkan kepada orang tuaku tercinta Yanto dan Meliyana serta adik-adikku Raihan Azzil Alfaraby dan Athira Syifa Juliani terima kasih karena sudah selalu ada, selalu setia mendukung, mendoakan dan memberikan motivasi, love kalian banyak-banyak huhuhu**

Barang Siapa yang bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya **(QS. At-Talaq : 3)**

Maka nikmat Tuhanmu manakah yang kamu dustakan **(Ar-Rahman : 59)**

Sungguh kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran **(QS. Al-Qomar : 49)**

### **Motto:**

**Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Hepatoprotektor Fraksi Etil Asetat Daun Nangka pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi CCl<sub>4</sub>”. Tak lupa, sholawat serta salam saya junjungkan kepada nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun atas dasar pemenuhan syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas berkat, nikmat, karuniamu sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini
2. Kedua orangtua penulis, Yanto dan Meliyana terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan dalam segala aspek, semoga kebaikan mama dan papa dibalas oleh Allah SWT dan semoga mama papa selalu dalam lindungan Allah
3. Saudara-saudaraku, Adik-adikku Raihan Azzil Alfaraby dan Athira Syifa Yuliana, serta keluargaku Fajjar Ayashi Azza, Rafa Azka, Rania, Alif, Ahmad Kholid dll atas dukungan dan supportnya juga selama ini 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 Fitriya, 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 sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan baik.

6. Ibu DR. Budi Untari, M. Farm., Apt selaku dosen pembimbing akademik atas semua saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.
7. Semua dosen-dosen Jurusan Farmasi, Ibu Herlina, M.Kes., Apt., Bapak Shaum Shiyan, M.Sc., Apt., Ibu Indah Solihah, M. Sc., Apt, Ibu Dina Permata, M. Farm., Apt, Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., bapak Adik Ahmadi, M.Si., Apt, Ibu Vitri Agustriani, M. Farm., Apt, ibu Prof Elfita, M.Si, dan ibu DR. Miksusanti, M.Si 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 Isti, Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. Partner penelitian sekaligus sahabat Meilita Rahma dan Mella Riski sebagai tempat penulis bertukar pikiran, berkeluh kesah, terima kasih karena sudah menjadi partner dan sahabat yang sangat baik, terima kasih atas segala pengertian, perhatian, dan motivasinya selama ini, klen tu motivator & panutanku selama perkuliahan hihi, terima kasih sudah menemani dari awal hingga akhir perkuliahan semoga bisa terus bersahabat dengan baik ya, semoga kita bisa sukses sama-sama.
10. Fira Yunika Sepita, Sinta Bella, dan Nina Amrina Rosada sebagai sahabat sekaligus rumah keduku diperantauan ini. Terima kasih karena sudah menjadi sahabat yang sangat baik, terima kasih atas kasih sayang, perhatian, saran, canda tawa, dan paling utama terima kasih karena sudah selalu memahami dan mengerti atas segala sifatku wkwkwk. Semoga kita bisa sukses sama-sama ya gurls.
11. Kak Ari Putra Utama dan Kak Adelia Vionita sebagai kakak asuh, terima kasih sudah memberikan dukungan dan support selama perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan Farmasi 2017 yang lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk motivasi, doa, dan kenangan selama perkuliahan.



13. Kakak-kakak Farmasi 2016, 2015, dan 2014 yang telah memberikan arahan dan dukungan selama perkuliahan dan penelitian. Adik-adik Farmasi 2018, 2019, dan 2020 yang juga mendoakan dan membantu penulis.
14. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi ini dengan baik.

Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih 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, 17 September 2021

Penulis,



Venny Fatya Sahara

NIM. 08061181722068

**Hepatoprotector Activity Test of Ethyl Acetate Fraction of Jackfruit Leaves  
(*Artocarpus heterophyllus*) in CCl<sub>4</sub> Induced Wistar Male White Rats**

**Venny Fatya Sahara  
080611817722068**

**ABSTRACT**

Jackfruit leaf (*Artocarpus heterophyllus*) is a plant that is often used as a medicinal ingredient because it has a high content of secondary metabolites. Secondary metabolites that are thought to act as hepatoprotectors are flavonoids. This study aims to see the effect of the ethyl acetate fraction of jackfruit leaves on increasing levels of SGPT, SGOT, and ALP, as well as to determine the macroscopic and histopathological picture of the liver. This study used 30 male white wistar rats which were divided into 6 groups, consisting of normal group (suspension NaCMC 0.5%), negative control (CCL<sub>4</sub> 1 ml/kgBW), positive control (suspension silymarin 100 mg/kgBW), and test groups I, II, and III (suspension of the ethyl acetate fraction at doses of 125 mg/kgBW, 250 mg/kgBW, and 500 mg/kgBW). The results of the analysis of levels measurement showed that there was a significant difference ( $P < 0.05$ ) between the negative control group and the test groups I, II, III on the levels of SGPT and ALP and there was no significant difference ( $P > 0.05$ ) between the test group III and the positive control group for SGPT, SGOT, and ALP levels. The macroscopic picture shows the liver in accordance with the criteria of a normal liver except in negative controls. Meanwhile, the histopathological picture of the liver showed an improvement in the liver cell tissue. The ED<sub>50</sub> value of the ethyl acetate fraction of jackfruit leaves was 48.69 mg/kgBW. Overall, the ethyl acetate fraction of jackfruit leaves can reduce the levels of SGPT, SGOT, and ALP and provide better macroscopic and histopathological results than the negative control group, but the use of the ethyl acetate fraction of jackfruit leaves at a dose of 500 mg/kgBW gives the best results compared to other doses.

**Keywords: *Artocarpus heteropyllus Lamk*, Hepatoprotector, Jackfruit Leaf  
Ethyl Acetate Fraction, SGPT, SGOT, ALP**

**Uji Aktivitas Hepatoprotektor Fraksi Etil Asetat Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi CCl<sub>4</sub>**

**Venny Fatya Sahara**

**080611817722068**

**ABSTRAK**

Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan tanaman yang sering dijadikan sebagai bahan obat dikarenakan memiliki kandungan metabolit sekunder yang tinggi. Metabolit sekunder yang diduga berperan sebagai hepatoprotektor ialah flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari pemberian fraksi etil asetat daun nangka terhadap peningkatan kadar SGPT, SGOT, dan ALP, serta mengetahui gambaran makroskopik dan histopatologi organ hati. Penelitian ini digunakan 30 tikus putih jantan galur wistar yang terbagi menjadi 6 kelompok, terdiri dari kelompok normal (suspensi NaCMC 0,5%), kontrol negatif (CCL<sub>4</sub> 1 ml/kgBB), kontrol positif (suspensi silimaritin 100 mg/kgBB), dan kelompok uji I, II, dan III (suspensi fraksi etil asetat dosis 125 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 500 mg/kgBB). Hasil analisis pengukuran kadar menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ( $P < 0,05$ ) antara kelompok kontrol negatif dan kelompok uji I, II, III terhadap kadar SGPT dan ALP serta tidak terdapat perbedaan signifikan ( $P > 0,05$ ) antara kelompok uji III dengan kontrol positif terhadap kadar SGPT, SGOT, dan ALP. Gambaran makroskopis menunjukkan organ hati sesuai dengan kriteria hati normal kecuali pada kontrol negatif. Sedangkan, gambaran histopatologi hati menunjukkan adanya perbaikan terhadap jaringan sel hati. Nilai ED<sub>50</sub> dari fraksi etil asetat daun nangka sebesar 48,69 mg/kgBB. Secara keseluruhan, fraksi etil asetat daun nangka dapat menurunkan kadar SGPT, SGOT, dan ALP serta memberikan hasil gambaran makroskopis dan histopatologi yang lebih baik dibanding kelompok kontrol negatif, namun penggunaan fraksi etil asetat daun nangka dosis 500 mg/kgBB memberikan hasil terbaik dibandingkan dosis lainnya.

**Kata Kunci : *Artocarpus heterophyllus Lamk*, Hepatoprotektor, Fraksi Etil Asetat Daun Nangka, SGPT, SGOT, ALP**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR 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.....	v
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 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Nangka ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> ).....	5
2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Nangka .....	5
2.1.2 Kandungan Kimia .....	6
2.1.3 Khasiat Tanaman Nangka .....	7
2.2 Hati .....	7
2.2.1 Struktur Hati (Hepar) .....	7
2.2.2 Fungsi Hati .....	9
2.2.3 Kerusakan Hati.....	9
2.2.4 Pemeriksaan Fungsi Hati.....	10

2.3 Ekstraksi .....	11
2.4 Silimarin .....	12
2.5 Karbon Tetraklorida .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.2.1 Alat .....	14
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Preparasi Simplisia dan Ekstrak .....	15
3.3.2 Fraksinasi Ekstrak Daun Nangka .....	16
3.3.3 Identifikasi Flavonoid dengan KLT .....	17
3.3.4 Penentuan Kadar Flavonoid .....	17
3.3.5 Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji.....	18
3.3.6 Rancangan Percobaan Hewan Uji .....	19
3.3.7 Perlakuan Hewan Uji .....	20
3.3.8 Pengukuran Kadar SGPT, SGOT, dan ALP .....	21
3.3.9 Pengamatan Makroskopis Hati.....	21
3.3.10Pengamatan Histopatologi.....	21
3.4 Penentuan Nilai ED <sub>50</sub> .....	22
3.5 Analisis Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Preparasi Ekstrak.....	23
4.2 Fraksinasi .....	24
4.3 Identifikasi Flavonoid Menggunakan KLT.....	25
4.4 Penentuan Kadar Flavonoid .....	27
4.5 Pengujian Aktivitas Hepatoprotektor .....	29
4.6 Pengaruh Fraksi Etil Asetat Daun Nangka Terhadap Kadar SGPT, SGOT, dan ALP .....	31
4.7 Pengamatan Makroskopik Hati .....	40
4.8 Pengamatan Histopatologi Hati.....	44
4.9 Penentuan ED <sub>50</sub> .....	49
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan.....	52

5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	57

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kadar Normal Enzim SGPT, SGOT, ALP .....	11
Tabel 2. Rancangan Kelompok Hewan Uji.....	20
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Nangka .....	23
Tabel 4. Hasil Fraksinasi Daun Nangka.....	25
Tabel 5. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total .....	28
Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar SGPT, SGOT, ALP.....	31
Tabel 7. Grade Skor Derajat Penilaian Histopatologi Hati .....	41
Tabel 8. Skoring Penilaian Gambaran Histopatologi Hati Tikus.....	41
Tabel 9. Hasil Penentuan % EH.....	50

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Morfologi Tanaman Nangka .....	6
Gambar 2. Struktur Flavonoid Daun Nangka .....	6
Gambar 3. Gambaran Organ Hati .....	8
Gambar 4. Struktur Silimarin.....	13
Gambar 5. Pola KLT Fraksi Etil Asetat Daun Nangka.....	26
Gambar 6. Pola KLT Fraksi Etanol Daun Nangka .....	26
Gambar 7. Reaksi Pengukuran Kadar SGPT .....	32
Gambar 8. Reaksi Pengukuran Kadar SGOT. ....	32
Gambar 9. Reaksi Pengukuran Kadar ALP.....	36
Gambar 10. Grafik Pengukuran Kadar SGPT, SGOT, ALP.....	38
Gambar 11. Gambaran Makroskopik Organ Hati .....	41
Gambar 12. Gambaran Histopatologi Kelompok Perlakuan.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Kerja .....	57
Lampiran 2. Penentuan Jumlah Hewan Uji.....	58
Lampiran 3. Persiapan Hewan Uji dan Desain Penelitian .....	59
Lampiran 4. Perhitungan dan Pembuatan Kurva Baku Kuersetin .....	60
Lampiran 5. Perhitungan dan Pembuatan Sediaan CCl <sub>4</sub> .....	61
Lampiran 6. Perhitungan dan Pembuatan Suspensi Silimarin .....	62
Lampiran 7. Perhitungan Pembuatan Sediaan Uji .....	63
Lampiran 8. Surat Keterangan Hasil Identifikasi Tanaman.....	65
Lampiran 9. CoA Karbon Tetraklorida.....	66
Lampiran 10. CoA Silimarin.....	67
Lampiran 11. Sertifikat Persetujuan Etik Hewan Uji .....	69
Lampiran 12. Perhitungan Persen Rendemen .....	70
Lampiran 13. Penentuan Kadar Flavonoid Total .....	71
Lampiran 14. Hasil Pengukuran Kadar SGPT .....	75
Lampiran 15. Hasil Pengukuran Kadar SGOT .....	76
Lampiran 16. Hasil Pengukuran Kadar ALP .....	77
Lampiran 17. Hasil Analisis Statistika Kadar SGPT .....	78
Lampiran 18. Hasil Analisis Statistika Kadar SGOT.....	80
Lampiran 19. Hasil Analisis Statistika Kadar ALP .....	82
Lampiran 20. Hasil Pengukuran Bobot Tikus.....	84
Lampiran 21. Gambaran Makroskopik Organ Hati .....	85
Lampiran 22. Tabel Bobot Tikus dan Bobot Hati.....	86
Lampiran 23. Hasil Analisis <i>Correlation</i> Bobot Tikus dan Bobot Hati .....	87
Lampiran 24. Penetapan ED <sub>50</sub> Pada Parameter Kadar SGPT .....	88
Lampiran 25. Penetapan ED <sub>50</sub> Pada Parameter Kadar SGOT.....	90
Lampiran 26. Penetapan ED <sub>50</sub> Pada Parameter Kadar ALP .....	92
Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian.....	94

## DAFTAR SINGKATAN

% EH	: Persen Efek Hepatoprotektor
ALP	: <i>Alkaline Phosphatase</i>
ALT	: <i>Alanine Aminotransferase</i>
AST	: <i>Aspartat Aminotransferase</i>
AlCl <sub>3</sub>	: <i>Aluminium Chloride</i>
CCL <sub>4</sub>	: <i>Carbon Tetrachloride</i>
ED50	: <i>Effective Dose 50</i>
IFCC	: <i>International Federation Of Chemical Chemistry</i>
ip	: <i>Intraperitoneal</i>
KLT	: <i>Kromatografi Lapis Tipis</i>
NaCMC	: <i>Sodium Carboxy Methyl Celulose</i>
NAD	: <i>Nikotinamide Adenine Dinukliotide</i>
NADH	: <i>Nikotinamide Adenosin Dinukliotide Hydrogen</i>
PPM	: <i>Part Per Milion</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Spesies</i>
SGOT	: <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>
SGPT	: <i>Serum Glutamic Piruvic Transaminase</i>

## DAFTAR ISTILAH

Absorbansi	: Rasio intensitas sinar yang diserap terhadap sinar yang datang
Aklimatisasi	: Proses adaptasi lingkungan hewan uji agar diperoleh kondisi lingkungan yang sama dengan yang sebelumnya
Akut	: Penyakit yang timbul secara mendadak
Degenerasi	: Suatu peristiwa terjadinya penurunan efektivitas atau fungsi suatu sel akibat adanya perubahan fisika atau kimia
Hepatoprotektor	: Suatu zat atau senyawa yang dapat memberikan efek proteksi pada organ hati
Hepatosit	: Sel hepar yang berbentuk polihedral yang memiliki inti pada bagian tengahnya
Hepatotoksik	: Senyawa yang dapat menyebabkan kerusakan pada hati
Homogen	: Sama; rata
Intraperitoneal	: Penyuntikan suatu zat ke rongga peritoneum (rongga tubuh) pada bagian sekat rongga perut
Kariolisis	: Hilangnya inti sel hepatosit akibat adanya kerusakan pada hati
Karioreksis	: Pecahnya inti sel hepatosit akibat adanya kerusakan pada hati
Kolestasis	: Gangguan pada aliran empedu biasanya berupa penyumbatan empedu
Makroskopik	: Pengamatan menggunakan panca indra
Nekrosis	: Kematian sel akibat adanya gangguan pada organ yang berkaitan
Peradangan	: Respon dari sistem pertahanan tubuh akibat adanya senyawa toksik yang masuk
Peroksidasi lipid	: Proses pengikatan radikal bebas dengan lipid atau DNA sel yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan bahkan kematian sel
Piknosis	: Inti sel yang mengkerut akibat adanya kerusakan hati dan merupakan tahap awal dari nekrosis
Radikal bebas	: Molekul yang kehilangan satu atom elektron sehingga bersifat tidak stabil dan dapat berikatan dengan lipid pada membran sel menyebabkan kerusakan hati
Serum	: Plasma darah yang tidak mengandung faktor pembekuan darah
Signifikan	: Drastis, pasti
Simplisia	: Bahan alami dari tumbuhan yang telah dikeringkan dan dapat digunakan sebagai bahan obat
Sinusoid	: Saluran pembuluh darah pada sel hepar yang dilapisi oleh lapisan endotel
Steatosis	: Perlemakan hati
Suspensi	: Sediaan cair yang mengandung partikel padat tidak larut dan terdispersi ke dalam fase cair
Transaminase	: Enzim pada organ hati yang dapat mengkatalis transfer gugus amino
Vena sentralis	: Pembuluh darah pada hati yang terletak pada bagian tengah lobulus hati

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit hati termasuk penyakit yang memiliki prevalensi yang cukup tinggi sebagai penyebab morbiditas dan mortalitas di dunia. Menurut data WHO (*World Health Organization*) penyakit hepatitis menyerang penduduk dunia hampir 2 milyar dengan 1,46 juta diantaranya mengalami kematian (WHO, 2013). Selain itu data Kemenkes (2013) menunjukkan penyakit hepatitis di Indonesia mengalami peningkatan 2 kali lipat lebih tinggi dari tahun 2007 dengan prevalensi sebesar 1,2% dari keseluruhan penduduk di Indonesia. Penyakit hati umumnya disebabkan oleh berbagai macam hal diantaranya agen infeksi (virus, bakteri, parasit), alkohol, obat-obatan, bahan kimia (Juliastuti *et al.*, 2017).

Salah satu obat hepatoprotektor yang berkembang adalah silimarin yang berasal dari tanaman *Silybum marianum* (Vargas-Mendoza, 2014). Pengobatan herbal diyakini lebih aman, mudah diperoleh, dan lebih ekonomis, sehingga terjadi peningkatan penggunaan obat-obat herbal serta mendorong para peneliti untuk melakukan riset obat-obatan baru yang berasal dari tanaman (El-Bakri *et al.*, 2016).

Berbagai macam tanaman obat dengan aktivitas hepatoprotektif telah dilaporkan oleh para peneliti. Namun, genus *Artocarpus* (Famili *Moraceae* - Famili *Mulberry*) mendapat perhatian ilmiah yang tinggi karena mengandung banyak metabolit sekunder yang aktif secara terapi sehingga banyak digunakan dalam pengobatan tradisional (Periyanayagam *et al.*, 2013). Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) tergolong tanaman dari genus *Artocarpus* yang umumnya biasa

dimanfaatkan dalam berbagai pengobatan tradisional, diantaranya digunakan untuk meringankan gejala demam, penyakit bisul, luka, penyakit kulit, diuretik, hepatitis, gangguan oftalmik, dan antidiare (Prakash *et al.*, 2013).

Daun nangka diketahui memiliki kandungan flavonoid yang tinggi. Flavonoid merupakan senyawa metabolit yang diduga berperan dalam aktivitas hepatoprotektor (Ojwang *et al.*, 2017). Aktivitas senyawa flavonoid didasarkan atas kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas melalui peristiwa donor atom hidrogen dari gugus hidroksil (OH) pada cincin aromatiknya (Juliastuti *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Ojwang *et al.* (2017), kandungan flavonoid pada ekstrak daun nangka lebih tinggi dibandingkan pada kulit batang nangka. Kandungan flavonoid dan fenolik pada ekstrak daun nangka sebesar  $5,74 \pm 0,68$  mg/g, sedangkan pada ekstrak kulit batang nangka sebesar  $2,24 \pm 0,67$  mg/g dan  $23,59 \pm 8,84$  mg/g.

Berdasarkan hasil penelitian Prakash *et al.* (2016), ekstrak metanol daun nangka (*Artocarpus heteropyllus*) dosis 250 mg/kgBB dan 500 mg/kgBB terbukti memberikan efek hepatoprotektor. Hasil penelitian Juliastuti *et al.* (2017) dengan penggunaan ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis*) dosis 125 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 500 mg/kgBB juga menunjukkan aktivitas hepatoprotektor yang ditandai dengan adanya penurunan nilai SGOT (*serum glutamic pyruvic transaminase*), SGPT (*serum glutamic oxaloacetic transaminase*), dan ALP (*Alkaline phosphatase*). SGPT, SGOT, ALP merupakan enzim hati yang dapat mengalami peningkatan kadar apabila terjadi kerusakan hati atau sebagai biomarker penanda adanya kerusakan hati (Prakash *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian El-Bakri *et al.* (2016), karbon tetraklorida ( $\text{CCl}_4$ ) sering digunakan sebagai model eksperimental kerusakan hati. Hal ini dikarenakan sifat hepatotoksik yang tinggi dari  $\text{CCl}_4$  sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan hati (Juliastuti *et al.*, 2017). Hepatotoksisitas  $\text{CCl}_4$  disebabkan oleh reduksi produk dehalogenasi, seperti triklorometil ( $\text{CCl}_3\cdot$ ) dan triklorometil peroksil radikal ( $\text{CCl}_3\text{O}_2\cdot$ ) yang dikatalis oleh enzim sitokrom p-450. Radikal-radikal ini sangat reaktif dan dapat mengikat protein dan lipid secara kovalen, sehingga menyebabkan peroksidasi lipid dan kerusakan hati (El-Bakri *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik ingin meneliti aktivitas hepatoprotektor dengan penggunaan fraksi etil asetat daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) pada dosis 125 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 500 mg/kgBB terhadap tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi  $\text{CCl}_4$  melalui pengukuran kadar SGPT, SGOT, ALP, pengamatan makroskopik dan histopatologi hati tikus. Penggunaan fraksi bertujuan untuk memisahkan berbagai komponen senyawa aktif dari ekstrak yang telah diperoleh sehingga yang tersisa hanya senyawa yang diinginkan dan memiliki efek terapi. Penggunaan fraksi etil asetat sebagai pelarut semi polar diharapkan dapat menarik metabolit flavonoid aglikon yang diketahui berpotensi dan bertanggung jawab terhadap efek hepatoprotektor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh dari pemberian fraksi etil asetat daun nangka pada berbagai konsentrasi terhadap kadar SGPT, SGOT, ALP pada tikus putih jantan yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ ?

2. Bagaimana pengaruh dari pemberian fraksi etil asetat daun nangka terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi pada tikus putih jantan yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ ?
3. Berapakah dosis efektif ( $\text{ED}_{50}$ ) dari fraksi etil asetat daun nangka sebagai hepatoprotektor?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh dari pemberian fraksi etil asetat daun nangka pada berbagai konsentrasi terhadap kadar SGPT, SGOT, ALP pada tikus putih jantan yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ .
2. Mengetahui pengaruh dari pemberian fraksi etil asetat daun nangka pada berbagai konsentrasi terhadap gambaran makroskopik dan histopatologi pada tikus putih jantan yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ .
3. Menentukan dosis efektif ( $\text{ED}_{50}$ ) dari fraksi etil asetat daun nangka sebagai hepatoprotektor.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi tentang pencarian obat hepatoprotektor dari alam. Selain itu, diharapkan juga dapat menambah wawasan ilmiah tentang khasiat daun nangka dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan penelitian lebih lanjut sebagai obat hepatoprotektor alami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agata, A., Endang, L.W., Nugroho, S., & Sutyarso. 2016, Respon Histopatologis Hepar Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Benzo( $\alpha$ )Piren terhadap Pemberian Taurin dan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*), *Jurnal Natur Indonesia*, **16** (2) : 54-63.
- Ahmad, A.R., Juwita., Siti, A.D.R., & Malik, A. 2015, Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM), *Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, **2** (1) : 1-10.
- Azizah, D.N., Endan, K., Fahrauk, F. 2014, Penetapan Kadar Flavonoid Metode  $AlCl_3$  pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **2** (2), 45-49.
- Baradero, M. 2008, *Klien Gangguan Hati Seri Asuhan Keperawatan*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wem, H.M., Chern, J.C., 2002, Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complimentary Colorimetric Methods, *Journal of Food and Drug Analysis*, **10** (3) : 178-182.
- Cheville, N.F. 1999, *Introduction cTo Veterinary Pathology 2nd Edition*, Iowa State University Press, USA.
- Depkes RI. 1986, *Sediaan Galenik*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.
- Depkes RI. 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Depkes RI, Jakarta, Indonesia.
- El-Bakry, K., El-Shahat, T., Mamdouh, S., & Magy, A. 2016, Hepatoprotective Effect of *Moringa Oleifera* Leaves Extract Against Carbon Tetrachloride-Induced Liver Damage In Rats, *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*, **5** (5) : 76 - 89.
- Farhoosh, R.G.A., Golmovahhed., & M.H.H. Khodaparast. 2007, Antioxidant Activity Of Various Extracts Of Old Tea Leaves And Black Tea Wastes (*Camellia sinensis L.*), *Journal of Food Chemistry*, **100** (2) : 231 – 236.
- Fitri & Wike. 2020, *Patologi Malaria*, Universitas Brawijaya Press, Malang, Indonesia.
- Greaves, M.B.P., Ch, B., & Path, F.R.C. 2000, *Histopathology of Preclinical Toxicity Studies*, Elsevier, Amsterdam.
- Gupta, R.C. 2012, *Veterinary Toxically Basic And Clinical Principles*, 2<sup>nd</sup>, Elsevier, New York.



- Harbone, J. B. 1987, *Metode Fitokimia. Jilid II*, ITB, Bandung, Indonesia.
- Juliastuti, H., Ardela, T.N., Bayan, A., & Euis. 2017, Ethanol-Based Breadfruit Leaf (*Artocarpus Altilis*) Extract As Hepatoprotective In Carbon Tetrachloride-Induced Liver Injury, *Journal of Pharmacology and Toxicology*, **12 (3)** : 136 - 141.
- Junaidi, A., & Zelika, M.R. 2018, Potensi Silymarin (Hepamax) Sebagai Suplemen dan Terapi Penunjang Pada Gangguan Liver, *Farmaka*, **16 (1)** : 119-126.
- Khalil, M. 2013, Pemaparan Merkuri Nitrat ( $Hg(NO_3)_2$ ) dengan Konsentrasi Berbeda pada Jaringan Hati Benih Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer Bloch*), *Depik*, **2 (3)** : 133 - 140.
- Kumar, V., Abbas, A.K., & Fausto, N. 2009. *Dasar Patologi Penyakit 7th Ed*, Trans. BU Pedit, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Lahamendu, B., Widdhi, B., Jainer, P.S. 2019, Uji Efek Analgetik Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale rosc.var. Amarum*) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*), *Jurnal Farmasi Indonesia*, **8 (4)** : 928-935.
- Lailatul, N.F., Diana, L.Y., & Mudjiwijono. 2015, Efek Pemberian Asam Alfa Lipoat Terhadap Kadar MDA dan Gambaran Histologi Pada Hati Tikus Model Diabetes Melitus Tipe 1, *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, **28(3)** : 170-177.
- Larson, D. 2017, *Clinical Chemistry Fundamentals and Laboratory Techniques*, Elsevier Inc, Amsterdam.
- Linder, M.C. 1992, *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Loizzo, M.R., R. Tundis., U.G. Chandrika., & A.M. Abeysekera. 2010, Antioxidant and Antibacterial Activities on Foodborne Pathogens of *Artocarpus Heterophyllus Lam.* (Moraceae) Leaves Extracts, *Journal of Food Science*, **75 (5)** : 291-295.
- Mustarichie, R., Dudi, R., & Danni, R. 2017, The Antioxidant Activity and Phytochemical Screening of Ethanol Extract, Fractions of Water, Ethyl Acetate, and N-Hexane From Mistletoe Tea (*Scurrula Atropurpurea Bl. Dans*), *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **10 (2)** : 343 - 347.
- Ojwang, R., Edward, K., Muge., Betty, M., Benson, M., & Dorington. 2017, Comparative Analysis of Phytochemical Composition and Antioxidant Activities of Methanolic Extracts of Leaves, Roots and Bark of Jackfruit (*Artocarpus Heterophyllus*) From Selected Regions In Kenya and Uganda. *Journal of Advances In Biology and Biotechnology*, **16 (1)** : 1 - 13.

- Omar, H., Hesham, A.E., Ziad, M., Kamilia., & Taha. 2011, Antioxidant Activity of *Artocarpus Heterophyllus Lam.* (Jack Fruit) Leaf Extracts: Remarkable Attenuations of Hyperglycemia and Hyperlipidemia In Streptozotocin-Diabetic Rats. *The Scientific World Journal*, **11 (2)** : 788 – 800.
- Pambudi, A., Syaefudin, S., Noriko, N., Swandari, R., & Azura, P.R. 2014, Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica L.*), *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, **2 (3)** : 178 – 187.
- Panjaitan, R.G.P., Ekowati, H., Chairul., Masriani., Zulfa, Z., & Wasmen, M. 2007, Pengaruh Pemberian Karbon Tetraklorida Terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Tikus, *Makara Kesehatan*, **11 (1)** : 11-16.
- Periyanayagam & Karthikeyan. 2013, Cardio Protective Effect of The Leaves of *Artocarpus Heterophyllus L.* on *Daphnia Magna*. *Innovare Journal of Health Sciences*, **1 (3)** : 1-5.
- Prakash, O., Jyoti., Amit, K., & Pawan, K. 2013, Screening of Analgesic and Immunomodulator activity of *Artocarpus heterophyllus Lam.* Leaves (Jackfruit) in Mice. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, **1 (6)** : 33 - 36.
- Prakash, O., Ritika, S., & Rajesh, K. 2016, Hepatoprotective Activity Of *Artocarpus Heterophyllus Lam.* Leaves Against Carbon Thioacetamide Induced Hepatotoxicity On Wistar Albino Rats. *International Research Journal Of Pharmacy*, **7 (4)** : 24-29.
- Qodriyati, N.L.Y., Erna S., Budi, Y. 2016, Kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Dipapar Stresor Rasa Sakit Electrical Foot Shock selama 28 Hari, *Jurnal Pustaka Kesehatan*, **4 (1)** : 73-77.
- Rahayu, L., Novi, Y., Yoana, S. 2018, Analisis SGPT dan SGOT pada Tikus yang Diinduksi Isoniazid untuk Penentuan Dosis dan Karakteristik Hepatoprotektif Air Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Mentah, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **16 (1)** : 100-106.
- Riasari, H., Zainuddin, A., & Handayani, D.Y. 2015, Karakterisasi Senyawa Fenol dari Fraksi Terpilih Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg) Kuning Nempel sebagai Antioksidan, *JSTFI Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, **4 (2)** : 18 – 34.
- Robins & Kumar V. 1995, *Buku Ajar Patologi I*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Rosida, U. 2020, Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Terhadap Bakteri *Propionil Bacterium Acnes*, *Skippsi*, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Sardini, S. 2007, *Penentuan Aktivitas Enzim GOT dan GPT dalam Serum dengan Metode Reaksi Kinetik Enzimatik sesuai IFCC*, BATAN, Jakarta, Indonesia.

- Sasongko, H. & Sugiarto. 2018, Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Karika (*Vasconcellea pubescens A.DC.*) terhadap Nilai SGPT dan SGOT pada Tikus Jantan yang Diinduksi Parasetamol, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, **11 (1)** : 70 – 75.
- Sari,W., Lili, I., Oie, G.D. 2008, *Hepatitis*, Penebar Plus, Jakarta, Indonesia.
- Saxena, K., Irchhaiya., & Chagti. 2016, Antihepatotoxic Effect Of *Artocarpus Heterophyllus* Leaves Against Paracetamol Induced Hepatic Damage In Albino Rats. *International Journal of Pharmacy & Life Sciences*, **7 (2)** : 4895 - 4899.
- Sinala, S. 2016, *Farmasi Fisik*, Kemenkes RI, Jakarta, Indonesia.
- Smith & Mangkowidjojo. 1988, *Pemeliharaan dan Pembiakan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*, UI press, Jakarta, Indonesia.
- Sudarmadji. 2003, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Sudjadi. 1988, *Metode Pemisahan Fakultas Farmasi*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Sunardjono, H. 2008, *21 Jenis Tanaman Buah*, Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Suntoro, H. 1983, *Metode Pewarnaan (Histologi dan Histokimia)*, Bhratara Karya Aksara, Jakarta, Indonesia.
- Timbrell, J.A. 2009, *Principles Of Biochemical Toxicology*, 4<sup>th</sup> Edition, Informa Healt Care, New York.
- Utomo., A. Hidayat., M. Dafip., & F.A. Sasi. 2012, Studi Histopatologi Hati Mencit (*Mus Musculus L.*) yang Diinduksi Pemanis Buatan, *Jurnal MIPA*, **35 (2)** : 122-12.
- Vargas-Mendoza, N., Eduardo, M.S., Ángel, M.G., & Jaime, E.S. 2014, Hepatoprotective Effect Of Silymarin. *World Journal Hepatology*, **6 (3)** : 144 - 149.
- Wang, X.A., Xia-Xia., Tao, S., Shu-Qi, W., & Xiao-Ning, W. 2016, New Phenolic Compounds From The Leaves of *Artocarpus Heterophyllus*, *Chinese Academy Of Medical Sciences*, **28 (1)** : 37-40.
- Wibowo, D. & Widjaja P. 2009, *Anatomi Tubuh Manusia*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Wijaya, L.S. 2013, Efek Antihepatotoksik Infusa *Mimosa pigra* L. Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Terinduksi Karbon Tetraklorida, *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.