

**UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK ETANOL TEMU HITAM
(*Curcuma aeruginosa*) TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT
SERTA HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR
WISTAR (*Rattus norvegicus*)**



Oleh :

**Prasedya Septa Wiradana
NIM : 25195908A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

**UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK ETANOL TEMU HITAM
(*Curcuma aeruginosa*) TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT
SERTA HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR
WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI



*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)*

Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Oleh :

PRASEDYA SEPTA WIRADANA

NIM : 25195908A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK ETANOL TEMU HITAM
(*Curcuma aeruginosa*) TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT
SERTA HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR
WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

Oleh :

**Prasedya Septa Wiradana
25195908A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Seti Budi
Pada tanggal : 17 Januari 2024

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Dr. apt. Iswandi, M.Farm.

Pembimbing,

Dr. apt. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si.

Pembimbing Pendamping,

Dra. apt. Pudiastuti RSP, M.M.

Penguji :

1. Dr. apt. Lucia Vita Inandha Dewi, S.Si., M.Sc.
2. Dr. apt. Ika Purwidyaningrum, S.Farm., M.Sc
3. apt. Ismi Puspitasari, M.Farm.
4. Dr. apt. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim,
Alhamdulillahilahi rabbil alamin,

Dengan kerendahan hati, ku persembahkan karya tulis ini
untuk yang tercinta,

Untuk kedua orang tua-ku...

Tak terhingga rasa terima kasih yang ingin ku ucap kepada kalian. Kasih sayang mu adalah cinta paling manis yang diberikan Allah untukku. Tiada putus do'a yang selalu merengkuhku, petuah dan semangat selalu kalian merupakan salah satu alasan utama aku sanggup menyelesaikan *this piece of "literature"*. Meskipun jarang terucap, *Thank you very much love you two so much~*

Untuk Kedua kakak-ku...

Just two word for you two and I quote from my self "Dang Yeah"

Semoga Allah memberi rahmat dan karunianya kada kita semua
Ammin~

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini, Saya :

Nama : Prasedya Septa Wiradana

NIM : 25195908A

Fakultas : S1 Farmasi

Judul Skripsi : UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK
ETANOL TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa*)
TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT SERTA
HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR WISTAR
(*Rattus norvegicus*)

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan-kutipan yang telah saya sertakan sumbernya.

Surakarta, 29 Desember 2023



Prasedya Septa Wiradana

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia dan petunjuk-nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul **UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK ETANOL TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa*) TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT SERTA HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi di Universitas Setia Budi Surakarta.

Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, mensupport dan membimbing skripsi ini, antara lain :

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA., sebagai Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Dr. apt. Iswandi, M.Farm. sebagai Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dr. Ika Purwidyaningrum, M.Sc., Apt. sebagai Kaprodi S1 Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
4. Dr. apt. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si. sebagai pembimbing utama yang telah membimbing peneliti dengan memberi nasehat, saran, petunjuk dan motivasi dengan amat sangat baik hati selama dari masa proposal sampai terselesai-nya skripsi ini.
5. Dra. apt. Pudiastuti RSP, M.M. sebagai pembimbing pendamping yang telah membimbing peneliti dengan memberi nasehat, saran, petunjuk dan motivasi dengan amat sangat baik hati selama dari masa proposal sampai terselesai-nya skripsi ini.
6. Selaku penguji I, II dan III yang telah banyak menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Segenap seluruh staf laboratorium farmasi Universitas Setia Budi Surakarta yang telah membantu penelitian. Mulai dari pengujian serbuk, pembuatan ekstrak, pengujian tikus sampai analisis data sampel.
8. Segenap seluruh staf laboratorium histologi dan patologi Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah membantu penelitian histopatologi organ hati sampel.

9. Segenap civitas akademi Universitas Setia Budi Surakarta (dosen, staf tata usaha dan seluruh kariawan) yang telah membantu proses terselesai-nya skripsi ini.
10. Keluarga besarku serta teman-teman ku yang telah memberi suport, dukungan dan motifasi secara material dan spiritual, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini masih ada banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis, sehingga diperlukan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan farmasi dan sebagai dasar penelitian lebih lanjut.

Surakarta, 29 Desember 2023



Prasedya Septa Wiradana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Kegunaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Temu Hitam (<i>Curcuma aeruginosa</i>).....	4
1. Definisi.....	4
2. Sistematika tanaman	4
3. Kandungan kimia.....	4
4. Kegunaan tanaman.....	5
B. Simplisia	5
1. Pengertian simplisia.....	5
2. Perajangan.....	5
3. Pengeringan	5
4. Penyimpanan.....	6
C. Ekstraksi.....	6

1.	Cairan penyari.....	6
1.1	Air.....	6
1.2	Etanol.....	7
2.	Metode penyarian	7
2.1	Infudasi.....	7
2.2	Maserasi.....	7
2.3	Perkolasi.....	8
2.4	Soxhlet.....	8
D.	Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	8
E.	Uji Toksisitas	9
1.	Uji toksisitas akut.....	9
2.	Uji toksisitas Subkronis	10
2.1	Uji toksisitas subkronis singkat oral 28 hari.....	11
2.2	Uji toksisitas subkronis oral 90 hari.....	11
3.	Uji toksisitas Kronis.....	11
F.	Histopatologi.....	12
1.	Histopatologi.....	12
2.	Kerusakan jaringan akibat bahan toksik	12
3.	Respon atas cedera sel	13
3.1	Penyebab fisik.....	13
3.2	Penyebab kimiawi dan biologis.....	13
3.3	Obat-obatan dan racun.....	13
4.	Gambaran sel setelah cedera.....	13
4.1	Perubahan hidropik.....	13
4.2	Perubahan Lemak.....	13
G.	Organ Hati.....	14
1.	Anatomi hati	14
2.	Fungsi hati.....	14
3.	Histologi hati.....	15
4.	Hubungan hati dengan senyawa toksik.....	16

4.1	Perlemakan hati (steatosis).....	16
4.2	Radang.....	16
4.3	Fibrosis.....	16
4.4	Degenerasi.....	16
4.5	Nekrosis.....	16
4.6	Sirosis.....	16
H.	Pemeriksaan Fungsi Hati	17
1.	Albumin	17
2.	Globulin	17
3.	Elektroforesis protein.....	17
4.	Masa protombin (PT).....	18
5.	Cholinesterase (CHE)	19
6.	Bilirubin	19
7.	Asam empedu	20
8.	Fungsi detoksifikasi ammonia	21
9.	Pengukuran aktivitas enzim.....	21
I.	SGOT dan SGPT.....	22
J.	Hewan Uji.....	23
1.	Sistematika tikus	23
2.	Spesies dan jumlah hewan uji.....	23
3.	Kondisi ruangan dan pemeliharaan hewan uji.....	24
4.	Dosis uji.....	24
5.	Cara pemberian dan lama pemberian zat uji.....	25
6.	Prosedur	25
7.	Parameter pengujian	25
8.	Cara penggunaan hewan uji.....	26
9.	Mengorbankan hewan.....	26
10.	Pemberian tanda pada hewan.....	27
K.	Landasan Teori.....	27
L.	Hipotesa	29
BAB III METODE PENELITIAN.....		30

A.	Populasi dan Sampel	30
B.	Variabel Penelitian.....	30
	1. Identifikasi Variabel utama.....	30
	2. Klasifikasi Variabel utama.....	30
	3. Operasional Variabel utama.....	31
C.	Alat, Bahan dan Hewan Uji	31
	1. Alat.....	31
	2. Bahan	31
	3. Hewan uji.....	32
D.	Jalannya Penelitian.....	32
	1. Pengambilan sampel	32
	2. Penetapan kadar air serbuk temu hitam	32
	3. Penetapan susut pengeringan	32
	4. Pembuatan ekstrak temu hitam	33
	5. Pembuatan larutan uji	33
	6. Uji fitokimia kandungan tanaman.....	33
	6.1 Uji alkaloid.....	33
	6.2 Uji flavonoid.....	33
	6.3 Uji saponin.	33
	6.4 Uji tannin.....	34
	7. Perlakuan hewan uji.....	34
	8. Pengamatan gejala toksik dan gejala klinis	34
	9. Monitoring berat badan dan konsumsi makanan	35
	10. Pengambilan darah.....	35
	11. Penimbangan organ.....	35
	12. Pemeriksaan aktivitas SGOT dan SGPT	35
	13. Pembuatan preparat histopatologi.....	36
	14. Pemeriksaan histopatologi hati	37
E.	Analisa Data.....	37
F.	Skema Alur penelitian.....	38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Tanaman Temu Hitam	40
1. Pengambilan sampel dan pengeringan simplisia temu hitam.....	40
2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk simplisia temu hitam.....	40
3. Penetapan kadar air serbuk simplisia temu hitam	41
4. Hasil pembuatan ekstrak etanol temu hitam	41
5. Hasil uji fitokimia serbuk temu hitam	42
B. Hasil uji toksisitas subkronis ekstrak etanol rimpang temu hitam	43
1. Persiapan hewan uji	43
2. Penetapan dosis hewan uji	44
3. Hasil rata-rata indeks organ hati	44
4. Hasil pengamatan kadar SGOT atau AST	45
5. Hasil pengamatan kadar SGPT atau ALT.....	47
6. Hasil histopatologi hati	50
7. Keterbatasan Penelitian.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar rimpang temu hitam.....	4
2. Gambar tikus galur wistar.....	23
3. Skema jalan penelitian.....	38
4. Skema pembuatan preparate histopatologi hati	39
5. Grafik kadar SGOT tikus jantan.....	46
6. Grafik kadar SGOT tikus betina.....	46
7. Grafik kadar SGPT tikus jantan.....	49
8. Grafik kadar SGPT tikus betina.....	49
9. Grafik perbandingan kerusakan sel tikus jantan.....	51
10. Grafik perbandingan kerusakan sel tikus betina.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Penetapan Kadar SGOT/SGPT.....	36
2. Hasil perhitungan rendemen simplisia temu hitam	40
3. Persentase penetapan susut pengeringan serbuk simplisia temu hitam	41
4. Persentase penetapan rendemen kadar air simplisia temu hitam.....	41
5. Hasil rendemen ekstrak etanol temu hitam	42
6. Hasil uji fitokimia kandungan serbuk temu hitam.....	42
7. Hasil rata-rata indeks organ hati.....	44
8. Kadar SGOT pada tikus jantan.....	45
9. Kadar SGOT pada tikus betina.....	45
10. Kadar SGPT pada tikus jantan	47
11. Kadar SGPT pada tikus betina	48
12. Hasil skoring histopatologi kerusakan sel piknosis, kariolisis, karioereksis pada organ hati tikus jantan.....	50
13. Hasil skoring histopatologi kerusakan sel piknosis, kariolisis, karioereksis pada organ hati tikus betina.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan rendemen simplisisa	59
2. Perhitungan persentase penetapan susut pengeringan dan kadar air	59
3. Perhitungan rendemen ekstrak etanol.....	59
4. Hasil uji fitokimia.....	60
5. Perhitungan penetapan dosis hewan uji.....	61
6. Berat tikus dan indeks organ hati tikus.....	62
7. Hasil kadar pemeriksaan SGOT dan SGPT tikus.....	64
8. Hasil data histopatologi hati	66
9. Hasil uji Statistik SGOT Tikus.....	72
10. Hasil uji Statistik SGPT Tikus	74
11. Hasil Uji Statistik Histopatologi Organ Hati Tikus.....	76
12. Alat dan Bahan Penelitian	78

INTISARI

PRASEDYA SEPTA WIRADANA, 2023, UJI TOKSISITAS SUBKRONIS EKSTRAK ETANOL TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa*) TERHADAP KADAR SGOT DAN SGPT SERTA HISTOPATOLOGI HATI TIKUS GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)

Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) adalah sejenis tumbuhan yang rimpangnya dimanfaatkan sebagai campuran obat/jamu, yang mengandung minyak atsiri, saponin, polifenol dan flavonoid. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek toksik ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) dengan parameter SGOT dan SGPT serta histopatologi hati tikus putih galur Wistar (*Rattus norvegicus*).

Penelitian merukan penelitian farmasi klinis yang menggunakan sampel ekstrak etanol temu hitam dengan variasi dosis menggunakan metode uji toksisitas subkronis oral 28 hari dengan hewan uji tikus galur yang menjadi 6 kelompok dengan masing-masing 5 tikus jantan dan 5 tikus betina pada setiap kelompok uji, meliputi 1 kelompok kontrol, 3 kelompok dengan variasi dosis, 1 kelompok satelit kontrol dan 1 kelompok satelit. Parameter yang diteliti adalah kadar SGOT dan SGPT dalam darah serta histopatologi hati tikus. Analisis data menggunakan uji distribusi normal (*kolmogorov smirnov*) dilanjutkan dengan uji *Leneve*, uji *One Way ANOVA* dan uji *post hoc*.

Hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol temu hitam selama 28 hari tidak mempengaruhi peningkatan dan penurunan dari kadar SGOT dan SGPT pada organ hati tikus galur wistar. Tidak ditemukan dosis toksik pada sediaan ekstrak etanol temu hitam selama 28 hari terhadap kadar SGOT dan SGPT pada organ hati tikus galur wistar. Pada pemberian ekstrak etanol temu hitam selama 28 hari tidak mempengaruhi peningkatan atau penurunan dari indeks organ hati dan kerusakan sel piknosi dan karilisis dari hati tikus galur wistar. Tetapi mempengaruhi peningkatan kerusakan sel karioereksis pada organ hati tikus galur wistar

Kata kunci : *Curcuma aeruginosa*, Toksisitas Subkronis, SGOT, SGPT , Histopatologi.

ABSTRACT

PRASEDYA SEPTA WIRADANA, 2023, SUBCHRONIC TOXICITY TEST OF ETHANOL EXTRACT OF TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa*) ON SGOT AND SGPT LEVEL AND LIVER HISTOPATHOLOGY OF WISTAR WHITE RAT (*Rattus norvegicus*)

Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) rhizome commonly used as traditional medications, it contains essential oil, saponin, polyphenols, and flavonoids. The purpose of this study is to determine the toxic effect of ethanol extract of Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) on SGOT and SGPT and Histopathology of Wistar White Rat (*Rattus norvegicus*).

This clinical pharmacy study used ethanol extract of Temu Hitam in 3 variants dose, it lasted for 28 days. This study used 60 wistar white rat, that divided into 6 groups, contain 5 for male and 5 for female rats in each. There are 1 control group, 3 groups of variants dose, 1 satellite control group dan 1 satellite group. The parameters observed include SGOT and SGPT level in rats bloods also histopathology, analyzed using normal distribution test (*kolmogorov smirnov*) continued with Leneve test, One Way ANOVA test, and Post Hoc Test.

The results showed that 28 days of administration of Temu Hitam extracts did not affect the increase and decrease of SGOT and SGPT level in Wistar White Rats liver. None of toxic dose found in 28 days of administration of Temu Hitam extracts also did not affect hepar cell index and pyknotic cell damage and caryl cell damage on Wistar White Rat (*Rattus norvegicus*). But it affect increase on destructive (*karyorrhesis*) of hepar cell on Wistar White Rat (*Rattus norvegicus*).

Keyword : *Curcuma aeruginosa*, Subchronic Toxicity, SGOT, SGPT , Histopathology

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia sudah terjadi ribuan tahun sebelum obat modern ditemukan. Karena iklimnya yang panas dan lembab, Indonesia memiliki keanekaragaman hayati terbanyak kedua di dunia setelah Brasil. Antara 25.000 dan 30.000 spesies tumbuhan dapat ditemukan di Indonesia, yang merupakan rumah bagi 80% dari seluruh spesies tumbuhan di seluruh dunia dan 90% dari seluruh spesies tumbuhan di Asia (Dewoto, 2007).

Salah satunya adalah *curcumin*, yang diketahui dapat mengontrol pertumbuhan dan respons sel dari berbagai jenis sel dalam sistem kekebalan. Ini memengaruhi sel NK, sel dendrite, neutrofil, sel T, dan sel B (Jagetia, 2017). Salah satu tanaman yang mengandung *curcumin* adalah temu hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) yang berasal dari genus *curcuma*. *Curcumin* ini sebagai anti-bakteri, anti-HIV, anti-*oxidant*, anti-tumor, dan anti-karsinogenik (Mei, 2012). Senyawa polisakarida, terpenoid, alkaloid, polifenol, dan flavonoid adalah jenis aktif yang memiliki bioaktivitas yang dapat menstimulasi sistem kekebalan. Flavonoid jahe hitam, salah satu senyawa sintetik yang dikandungnya, berpotensi berperan sebagai imunostimulan karena dapat meningkatkan produksi IL-2 yang merangsang pertumbuhan sel darah putih. Flavonoid dapat menyebabkan sel Th1 memproduksi IFN- γ , yang membantu limfosit B memproduksi imunoglobulin (Carmelita, 2016).

Masyarakat secara keseluruhan menganggap obat-obatan yang diperoleh dari bahan-bahan alami dilindungi dan bebas dari bahaya. Bahan-bahan yang biasa digunakan dalam pengobatan tradisional biasanya bisa beracun. Dampak beracun merupakan dampak yang dapat menimbulkan efek samping yang merugikan bahkan bersifat sementara. Dampak racun yang terjadi bergantung pada jumlah porsi dan jangka waktu penanganannya di dalam tubuh (Nurdayanti, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulfiah *et al.*, (2020) bahwa untuk pengujian toksisitas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), secara spesifik ekstrak etanol rimpang jahe hitam mempunyai nilai LC50 sebesar 37,73115 ppm yang

menunjukkan bahwa ekstrak jahe hitam mempunyai potensi toksisitas yang kuat. Nilai LC50 antara 30 dan 100 ppm menunjukkan bahwa nilai ini cukup toksik dan mempunyai efek. berbahaya bagi *Artemia salina* Leach.

Fungsi penyimpanan, metabolisme, dan biosintesis hati organ yang sangat kompleks adalah tiga fungsi utama. Metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat terjadi di hati. Empedu, yang membantu mengemulsi dan menyerap lemak, diproduksi di hati selama proses ekskresi (Sloane, 2004). Peningkatan kadar kolesterol dapat menyebabkan timbulnya tumpukan lemak di dalam hati sehingga meningkatkan kadar SGOT dan SGPT dalam darah (Kurniati, 2012). Menurut Lu (1995) rusaknya fungsi hati ditandai dengan kuningnya warna kulit, membrane mukosa dan naiknya konsentrasi bilirubin, SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*), SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*), GGT (*Gamma Glutamic Transferase*) dan lainnya dalam darah.

Penulis tertarik untuk melakukan uji toksisitas subkronis ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) terhadap kadar SGOT dan SGPT serta histopatologi hati tikus galur Wistar (*Rattus norvegicus*) dikarenakan masih belum banyak uji toksisitas yang dilakukan pada temu hitam (*Curcuma aeruginosa*).

B. Perumusan Masalah

1. Apakah pemberian ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) dapat menimbulkan efek toksik dengan kadar SGOT dan SGPT serta histopatologi hati tikus galur Wistar?
2. Berapakah dosis toksik ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) terhadap kadar SGOT dan SGPT?
3. Bagaimana gambaran histopatologi hati pada tikus galur Wistar setelah pemberian ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efek toksik dari pemberian ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) dengan kadar SGOT dan SGPT serta histopatologi tikus galur Wistar.

2. Mengetahui dosis toksik ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) terhadap kadar SGOT dan SGPT.
3. Mengetahui gambaran histopatologi hati pada tikus galur Wistar setelah pemberian ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*).

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta mengetahui pengetahuan bagi masyarakat bahwa ekstrak etanol temu hitam (*Curcuma aeruginosa*). Penelitian ini dapat berguna dalam meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi khususnya obat tradisional serta dapat digunakan sebagai acuan info ketoksikan penelitian selanjutnya bila dilakukan pada dosis yang lebih besar.