

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK  
(*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR  
PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR  
YANG DIINDUKSI PARASETAMOL**



Oleh :

**Fanny Erla Zuhana  
20144176A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK  
(*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR  
PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR  
YANG DIINDUKSI PARASETAMOL**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Fanny Erla Zuhana  
20144176A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

## PENGESAHAN SKRIPSI

### PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

#### UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL

Oleh :  
Fanny Erla Zuhana  
20144176A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 16 Juli 2018



Dekan,

Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi

Pembimbing Utama

Sunarti, S.Farm, M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt

Penguji:

1. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt
2. Drs. Widodo Priyanto, MM., Apt
3. Endang Sri Rejeki, M.Si., Apt
4. Sunarti, S.Farm, M.Sc., Apt

3.....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaknya engkau berharap.”

(QS. Al Insyirah ayat 6-8)

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat dibuat dan terselesaikan tepat waktu.

Keluargaku yang tercinta Ayahku (Suko Hariyono), Ibuku (Wahyuni), Adekku (Zarka Albani Aqsa) terima kasih yang setulusnya tersirat dihati yang ingin kusampaikan atas segala usaha dan jerih payah pengorbanan untuk anakmu selama ini. Terima kasih telah memberikan dukungan, semangat, senyum dan doanya untuk keberhasilan ini, cinta kalian adalah kobaran semangat yang menggebu. Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sayang kalian.

Keluarga Besar Alm. H. Wardi dan Hasan Basri terima kasih telah menyayangiku dan selalu memberiku dukungan dan dorongan serta doa-doa yang diberikan. Calon imam masa depan (Ongky Robet Fradinsa) yang sudah memberi semangat dan selalu ada disaat suka dan duka.

Sahabat terbaikku (Dita Ayu Arvista) terima kasih untuk doa, semangat dan dukungannya. Terima kasih tak pernah bosan mendengarkan curahan hati ini. Sahabat-sahabatku (Risa Yulitasari, Pebriana Dian Ermawati, Badiyah Safroni, Siti Nur Kalifah, Tri Ulfa Noviarini, Muyas, ) yang selalu ada disaat suka duka, membantu disetiap prosesnya dan tak pernah lupa berbagi semangat.

Terimakasih dengan tulus saya haturkan kepada Ibu Sunarti, S.Farm, M.Sc., Apt dan Ibu Dra. Suhartinah, M.Sc., Apt yang telah dengan besar hati bersedia untuk membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.

Almamater tercinta “Universitas Setia Budi”

## **PERNYATAAN**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya menerima sanksi baik akademis maupun hukum apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/karya ilmiah/skripsi orang lain.

Surakarta, 16 Juli 2018



Fanny Erla Zuhana

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: **“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL”**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Maha Pemurah, Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala nikmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis.
3. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc.,Apt. Selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt, selaku Ketua Program Studi Jurusan S1 Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Sunarti, S.Farm.,Apt selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan semangat selama penulisan proposal sampai skripsi ini.
6. Dra. Suhartinah, M.Sc.,Apt selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, pengarahan, dan dorongan semangat selama penulisan proposal sampai skripsi selesai.

7. Dosen penguji yang banyak menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf karyawan dan staf perpustakaan Universitas Setia Budi yang memberikan informasi dan bantuan kepada penulis.
9. Laboran Laboratorium Farmakologi Klinik Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga berguna baik bagi pembaca pada umumnya, dan secara khusus dapat bermanfaat bagi ilmu kefarmasian.

Surakarta, 16 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Tanaman Temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) .....	4
1. Sistematika temulawak .....	4
2. Nama lain temulawak .....	4
3. Morfologi temulawak .....	4
4. Kandungan kimia .....	5
5. Khasiat temulawak .....	5
B. Hewan Uji .....	6
1. Sistematika tikus putih .....	6
2. Karakteristik tikus putih .....	6
3. Pelakuan hewan uji .....	6
C. Penyarian .....	7
1. Ekstraksi .....	7
2. Metode ekstraksi .....	7
2.1 Maserasi .....	7



2.2	Perkolasi .....	7
2.3	Soxhletasi.....	8
3.	Pelarut.....	8
D.	Hati.....	8
1.	Definisi organ hati.....	8
2.	Tanda dan gejala kerusakan hati .....	9
E.	Hepatotoksik .....	9
F.	Hepatoprotektor .....	10
G.	Curcuma .....	10
H.	Enzim SGOT dan Enzim SGPT.....	10
1.	Enzim SGOT (Serum Glutamat Oxaloacetat Transaminase).....	10
2.	Enzim SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase).....	11
I.	Landasan Teori.....	11
J.	Hipotesis .....	13
BAB III	METODE PENELITIAN.....	14
A.	Populasi dan Sampel .....	14
B.	Variabel Penelitian.....	14
1.	Identifikasi variabel utama .....	14
2.	Klasifikasi variabel utama .....	14
3.	Definisi operasional variabel utama .....	15
C.	Alat dan Bahan.....	15
1.	Alat .....	15
2.	Bahan.....	16
D.	Jalannya Penelitian.....	16
1.	Determinasi tanaman .....	16
2.	Pengeringan bahan .....	16
3.	Pembuatan serbuk temulawak.....	17
4.	Penetapan susut pengeringan .....	17
5.	Pembuatan ekstrak dan ekstrak kering temulawak .....	17
6.	Identifikasi kandungan kimia.....	18
6.1	Identifikasi flavonoid .....	18
6.2	Identifikasi alkaloid.....	19
6.3	Identifikasi minyak atsiri .....	19
7.	Pembuatan larutan uji .....	19
7.1	Suspensi CMC Na 0,5%.....	19
7.2	Larutan parasetamol .....	19
7.3	Larutan curcuma .....	20
7.4	Larutan stok ekstrak temulawak .....	20
7.5	Larutan stok sediaan ekstrak kering temulawak .....	20
8.	Penentuan dosis.....	20
8.1	Dosis parasetamol .....	20
8.2	Dosis curcuma.....	21
8.3	Dosis ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak ...	21
9.	Pengelompokan hewan uji.....	21

10. Penetapan enzim SGOT dan SGPT.....	22
E. Analisis Hasil.....	22
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
1. Determinasi tanaman temulawak .....	24
2. Hasil pengambilan temulawak .....	24
3. Hasil pembuatan ekstrak dan ekstrak kering temulawak.....	25
4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk, ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak .....	25
5. Hasil identifikasi kandungan kimia.....	25
6. Hasil uji selisih kadar SGOT dan SGPT .....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.).....	4
Gambar 2. Skema pembuatan serbuk temulawak .....	17
Gambar 3. Skema pembuatan ekstrak temulawak ( <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb) .....	18
Gambar 4. Skema pembuatan ekstrak kering temulawak ( <i>Curcuma</i> <i>xanthorrhiza</i> Roxb) .....	18
Gambar 5. Skema Perlakuan Hewan Uji .....	22
Gambar 6. Hasil Rata-rata kadar SGOT .....	27
Gambar 7. Hasil Rata-rata kadar SGPT.....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rendemen berat kering terhadap berat basah temulawak .....	25
Tabel 2. Rendemen ekstrak temulawak .....	25
Tabel 3. Rendemen sediaan ekstrak kering temulawak.....	25
Tabel 4. Hasil susut pengeringan serbuk, ekstrak dan ekstrak kering.....	25
Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia .....	26
Tabel 6. Hasil rata-rata kadar SGOT (U/L) .....	26
Tabel 7. Hasil rata-rata kadar SGPT (U/L).....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman.....	37
Lampiran 2. Surat keterangan pembelian hewan uji.....	38
Lampiran 3. Ethical Klirens .....	39
Lampiran 4. Foto tanaman temulawak.....	40
Lampiran 5. Foto serbuk dan ekstrak temulawak.....	41
Lampiran 6. Foto ekstrak kering temulawak.....	42
Lampiran 7. Foto larutan stok .....	43
Lampiran 8. Foto reagen SGOT dan SGPT .....	44
Lampiran 9. Foto CMC, obat curcuma tablet dan parasetamol tablet .....	45
Lampiran 10. Foto alat .....	46
Lampiran 11. Foto perlakuan hewan uji .....	47
Lampiran 12. Identifikasi kandungan kimia .....	48
Lampiran 13. Tabel hasil perhitungan % rendemen berat kering terhadap berat basah .....	52
Lampiran 14. Penetapan susut pengeringan serbuk, ekstrak dan ekstrak kering.....	53
Lampiran 15. Tabel perhitungan % rendemen ekstrak temulawak .....	54
Lampiran 16. Tabel perhitungan rendemen (%) sediaan ekstrak kering temulawak.....	55
Lampiran 17. Perhitungan dosis dan volume pemberian.....	56
Lampiran 18. Penetapan kadar SGOT .....	61
Lampiran 19. Penetapan kadar SGPT .....	62
Lampiran 20. Hasil Uji Statistik Selisih Kadar SGOT .....	63
Lampiran 21. Hasil Uji Statistik Selisih Kadar SGPT .....	66

## INTISARI

**ZUHANA, F.E., 2018, UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA.**

Temulawak merupakan tanaman obat yang mengandung senyawa kurkumin yang memiliki aktifitas antioksidan sehingga berpotensi sebagai hepatoprotektor. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak sebagai hepatoprotektor.

Penelitian ini menggunakan 30 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok yaitu, kelompok I kontrol normal, II kontrol negatif, III kontrol positif, IV diberi ekstrak temulawak dosis 800 mg/kgBB tikus, V diberi ekstrak kering temulawak dosis 800 mg/kgBB tikus. Penetapan kadar SGOT dan SGPT awal dilakukan pada hari ke 0. Pemberian ekstrak dan ekstrak kering diberikan pada hari ke 1-14. Hari ke 11-13 diberi parasetamol kecuali kelompok normal. Penetapan kadar SGOT dan SGPT akhir dilakukan pada hari ke-14. Data selisih kadar SGOT dan SGPT dianalisa dengan uji *ANOVA* selanjutnya digunakan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok uji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dosis 800 mg/kgBB dan kontrol positif (*curcuma*) tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Ekstrak dosis 800 mg/kgBB dan kontrol positif (*curcuma*) mempunyai efektivitas yang sebanding, tetapi ekstrak berbeda signifikan dengan ekstrak kering.

---

Kata kunci: Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), parasetamol, hepatoprotektor.

## ABSTRACT

**ZUHANA, F.E., 2018, THE EFFECTIVENESS TEST OF EXTRACT AND DRY EXTRACT TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) AS HEPATOPROTEKTOR ON WHITE WISTAR INDUCED WITH PARASETAMOL, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY SURAKARTA.**

Temulawak is a medicinal plant that contains curcumin compounds that have antioxidant activity so potentially as a hepatoprotector. This study aims to compare the effectiveness of extract and dry extract of temulawak as a hepatoprotector.

This study used 30 rats divided into 5 groups namely, control group I normal, negative control II, III positive control, IV given temulawak extract dose 800 mg / kgBB rat, V was given dry extract of ginger dose 800 mg / kgBB rat. Determination of initial SGOT and SGPT levels was performed on day 0. The administration of extracts and dried extracts was given on days 1-14. Day 11-13 was given paracetamol except the normal group. The final SGOT and SGPT assay was performed on day 14. The difference data of SGOT and SGPT was analyzed by *ANOVA* test and then used *Tukey* test to know the difference between the test group.

The results showed that extract doses of 800 mg / kgBB and positive control (curcuma) there was no significant difference. The 800 mg / kgBB dose extract and positive control (curcuma) had comparable effectiveness, but the extract differed significantly with dry extract.

---

Keywords: Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), Paracetamol, hepatoprotector.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Penyakit hepar merupakan salah satu problem kesehatan besar di Indonesia karena angka kejadiannya yang masih tinggi (Hadi 1995). Prevalensi penyakit hati di Indonesia belum diketahui karena faktor geografi yang sangat luas. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2003 prevalensi penyakit hati kronik di Indonesia antara 1,-2,4 %. Jumlah tersebut sama dengan prevalensi di Australia dan Amerika Serikat (Depkes RI 2007). Kerusakan hati akibat obat adalah kerusakan hati yang berkaitan dengan gangguan fungsi hati yang disebabkan oleh karena terpajan obat atau agen non infeksius lainnya (Lee 2003). Prevalensi kerusakan hati yang diinduksi oleh obat-obatan mungkin relatif tidak terlalu tinggi pada masyarakat, namun angka kematian dalam kasus-kasus tersebut seringkali cukup tinggi (Zimmerman 1978).

Persentase kejadian hepatotoksitas pada pasien dengan pemakaian parasetamol dosis berlebihan di berbagai negara antara lain USA (15%), Australia (14%), Hong Kong (6%), Jamaica (2%). Menurut data RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2010, menyatakan bahwa terdapat sekitar 2000 kasus gagal hepar akut yang terjadi setiap tahun dan 50 % diantaranya disebabkan oleh toksisitas obat (39 % karena parasetamol, 13 % karena reaksi idiosinkrasi dan 8 % disebabkan medikasi lainnya) (Oktiari 2010). Mekanisme parasetamol dalam merusak hati yaitu dimetabolisme oleh enzim CYP450 menjadi produk yang sangat reaktif yaitu *N-Acetyl-P-Benzoquinone-Imine* (NAPQI). Secara alami tubuh mampu membuang senyawa ini dengan jalan mengkonjugasikannya membentuk metabolit merkapturat dengan bantuan enzim Glutation (GSH), kemudian NAPQI yang sebenarnya diproduksi dalam jumlah kecil namun tipe ikatannya dengan sel hepatosit bersifat kovalen sehingga dapat memicu kerusakan sel hepatosit (Katzung 1998).

Seiring berkembangnya zaman penggunaan obat tradisional di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat. Obat tradisional kembali digunakan



dalam kehidupan masyarakat Indonesia sebagai salah satu alternatif pengobatan. Tingkat bahaya obat tradisional lebih rendah dibandingkan dengan obat-obatan kimia (Muhlisah 2005). Salah satu tanaman obat yang berpotensi dapat dikembangkan menjadi obat yaitu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang berkhasiat sebagai hepatoprotektor. Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang dapat melindungi sel dan memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh toksik (Ismeri 2010). Berbagai khasiat temulawak ini bahkan telah dikenal sampai ke Eropa, terutama di Jerman dan Belanda dan dalam pengobatan modern bubuk rimpang temulawak hasil ekstraksi kemudian distandarisasi dan dijual dalam tablet atau kapsul (Hargono 1986).

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa khasiat temulawak disebabkan karena adanya kandungan kurkumin sebagai antioksidan yang mampu menangkap ion superoksida dan memutus rantai antar ion superoksida sehingga mencegah kerusakan sel hepar karena peroksidase lipid dengan cara dimediasi oleh enzim superoxide dismutase (SOD) dimana enzim ini akan mengkonversi superoksida menjadi produk yang kurang toksik (Sirait *et al.* 2014). Temulawak telah dilakukan penelitian oleh Hadinata (2016) melaporkan uji efek hepatorepair ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol dengan variasi dosis yaitu dosis I 400 mg/kgBB, dosis II 800 mg/kgBB, dosis III 1600 mg/kgBB. Dari ketiga dosis yang efektif yaitu dosis III 1600 mg/kgBB, sedangkan dosis tersebut terlalu besar apabila diaplikasikan ke masyarakat dalam bentuk kapsul, sehingga dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 800 mg/kgBB.

Sediaan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan pemekatan dan pengeringan ekstrak ditambahkan dengan perbandingan tertentu (Voigt 1994). Penambahan aerosil dalam jumlah besar akan menurunkan higrokopisitas ekstrak dan menjaga kestabilan senyawa bahan obat (Agoes 2007). Keuntungan penambahan aerosil dibandingkan bahan lain yaitu digunakan sebagai adsorben karena dapat mengabsorpsi lembab terutama yang berasal dari ekstrak, sehingga akan mempermudah pencampuran bahan (Rowe 2009). Pengolahan ekstrak menjadi sediaan ekstrak kering yang

diminum dalam bentuk kapsul karena lebih praktis dan lebih akurat dalam penentuan dosis pada saat peracikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, penulis ingin mengetahui perbandingan antara ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak yang efektif sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disusun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

Pertama, apakah pemberian dosis tunggal ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dapat digunakan sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol?

Kedua, bagaimana efektivitas antara ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

Pertama, mengetahui pengaruh pemberian dosis tunggal ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol.

Kedua, mengetahui efektivitas antara ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi ilmiah mengenai temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) untuk mengatasi kerusakan hati yang disebabkan oleh parasetamol, serta dapat memberikan landasan bagi penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

#### 1. Sistematika temulawak

Sistematika tanaman temulawak menurut Wijayakusuma (2007) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb



**Gambar 1. Tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)**

#### 2. Nama lain temulawak

Temulawak mempunyai beberapa nama daerah, diantaranya adalah koneng gede (Sunda), kunyit ketumbu (Aceh), temu lawak (Melayu) dan temu labak (Madura) (Ario 2010).

#### 3. Morfologi temulawak

Secara alami temulawak tumbuh dengan baik di lahan-lahan yang teduh dan terlindung dari sinar matahari. Habitat alami tanaman ini tumbuh subur di

bawah naungan pohon bambu dan jati. Temulawak juga dapat tumbuh di tempat yang terik, seperti di tanah tegalan. Tanaman ini memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai cuaca di daerah beriklim tropis. Suhu udara yang baik untuk budidaya tanaman ini antara 19-30 °C (Afifah 2005).

Temulawak termasuk jenis tumbuh-tumbuhan herba yang batang pohonnya berbentuk batang semu dan tingginya dapat mencapai 2 sampai 2,5 m berwarna hijau atau coklat gelap. Akar rimpang terbentuk dengan sempurna dan bercabang kuat, berwarna hijau gelap. Rimpang induk dapat memiliki 3-4 buah rimpang. Warna kulit rimpang coklat kemerahan atau kuning tua, sedangkan warna daging rimpang orange tua atau kuning. Rimpang temulawak terbentuk di dalam tanah pada kedalaman sekitar 16 cm. Tiap rumpun umumnya memiliki 6 buah rimpang tua dan 5 buah rimpang muda. Temulawak mempunyai bunga yang berbentuk unik (bergerombol) dan bunganya berukuran pendek dan lebar, warna putih atau kuning tua dan pangkal bunga berwarna ungu. Bunga mejemuk berbentuk bulir, bulat panjang, panjang 9-23 cm dan lebar 4-6 cm (Rukmana 1995).

#### **4. Kandungan kimia**

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa temulawak berkasiat untuk penyakit hepar. Kandungan kimia temulawak yaitu air, pati, lemak, minyak atsiri, kurkumin, protein, serat dan abu (Sidik *et al.* 1995). Komponen utama yang terdapat didalam rimpang temulawak adalah minyak atsiri dan kurkumin (Husein *et al.* 2009).

#### **5. Khasiat temulawak**

Kandungan temulawak yang diketahui mengandung senyawa bioaktif berupa kurkuminoid memiliki efek farmakologis antara lain antioksidan, antialergi, antidemensia, antiinflamasi dan antikanker (Cahyono *et al.* 2011).

## B. Hewan Uji

### 1. Sistematika tikus putih

Menurut Diyah (2017) hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki sistematika sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Fillum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Classic	: Mamalia
Sub class	: Theria
Ordo	: Rodentia
Sub ordo	: Myomorpha
Family	: Muridae
Sub family	: Murinae
Genus	: Ratus
Spesies	: <i>Rattus novergicus</i>

### 2. Karakteristik tikus putih

Karakteristik tikus yang digunakan untuk penelitian yaitu galur wistar termasuk kedalam mamalia yang memiliki ekor panjang dengan kepala lebih sempit. Telinga tikus ini tebal dan pendek dengan rambut halus. Mata tikus putih berwarna merah. Tikus putih memiliki keunggulan yaitu pemeliharaan dan penanganan lebih mudah (Sirois 2005).

### 3. Pelakuan hewan uji

Hewan uji yang digunakan berumur 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram sebanyak 30 ekor. Penerangan diatur dengan siklus 12 jam terang dan 12 gelap. Selama penelitian kebutuhan makanan dan minuman tikus harus selalu dikontrol untuk mencegah kematian tikus terutama saat diinduksi parasetamol. Pengambilan darah pada bagian mata (*vena ocularis*) tikus dengan cara tikus dijepit dengan jari tangan, setelah itu tikus dikondisikan senyaman mungkin (Permatasari 2012).

## C. Penyarian

### 1. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu cara yang digunakan untuk menarik satu zat atau lebih dari bahan asal yang mengandung zat-zat yang berkhasiat. Proses ekstraksi dapat digunakan sampel dalam keadaan yang masih segar atau yang telah dikeringkan (Syamsuni 2006).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi suatu zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (DepKes RI 1995).

Ekstrak kering disini adalah sediaan yang berupa serbuk yang dihasilkan dari ekstrak kental yang dikeringkan dengan penambahan pengering yaitu aerosil (Krisnawati 2008). Bahan tambahan yang biasanya digunakan dalam sediaan ekstrak kering yaitu Aerosil (SiO<sub>2</sub>) atau *Colloidal Silicon Dioxide* merupakan serbuk amorf silika dengan ukuran partikel 15 nm berwarna putih, ringan dan tidak berasa. Aerosil secara luas digunakan dalam sediaan oral maupun topikal yang tidak mengiritasi. Keuntungan aerosil digunakan karena sebagai adsorben karena dapat mengabsorpsi lembab terutama yang berasal dari ekstrak sehingga akan mempermudah pencampuran bahan (Rowe 2009).

### 2. Metode ekstraksi

**2.1 Maserasi.** Maserasi adalah suatu metode yang paling banyak digunakan serta paling sederhana karena proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar (DepKes RI 2000).

**2.2 Perkolasi.** Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Proses perkolasi yaitu terdiri dari tiga tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak sejumlah 1-5 kali bahan (Istiqomah 2013).

**2.3 Soxhletasi.** Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Keuntungan metode soxhletasi yaitu proses ekstraksi yang berkesinambungan sehingga sampel terekstraksi dengan sempurna, lebih cepat dibandingkan maserasi dan pelarut yang digunakan harus stabil (Depkes RI 2000).

### **3. Pelarut**

Pelarut merupakan suatu zat yang digunakan untuk melarutkan suatu zat lain. Kriteria pelarut yaitu murah dan mudah untuk diperoleh, stabil secara fisika maupun kimia, tidak mudah menguap, selektif artinya hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki (Voigt 1994). Etanol merupakan pelarut serbaguna yang baik digunakan untuk ekstraksi pendahuluan. Zat-zat yang dapat disari antara lain alkaloid, kurkumin, flavonoid, minyak menguap, glikosida, lemak dan saponin (Harbone 1987). Etanol 70% sebagai pelarut yang selektif dalam menghasilkan bahan yang diperlukan dalam jumlah yang optimal dan bahan yang tidak diperlukan hanya sedikit yang turut dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1994).

## **D. Hati**

### **1. Definisi organ hati**

Menurut Departemen Kesehatan RI (2007) hati merupakan organ yang sangat penting dalam pengaturan homeostatis tubuh yang meliputi metabolisme, biotransformasi, sintesis, penyimpanan dan imunologi. Sel-sel hati (hepatosit) mempunyai kemampuan regenerasi yang cepat. Gangguan fungsi hati seringkali dihubungkan dengan beberapa penyakit hati tertentu. Beberapa penyebab penyakit antara lain oleh virus, efek toksik dari obat-obatan, alkohol, racun, jamur dan juga terdapat beberapa penyakit hati yang belum diketahui pasti penyebabnya. Kerusakan hati dapat disebabkan oleh adanya toksikan didalam organel sel hati. Hati sering menjadi organ sasaran, akibatnya dapat terjadi kematian sel (Frank 1995). Kematian sel biasanya ditandai dengan inti sel dalam hati menyusut,

batasnya tidak teratur dan berwarna gelap. Proses ini disebut dengan piknotik (Pamungkas 2008).

## **2. Tanda dan gejala kerusakan hati**

Menurut Sherwood (2009) adapun gejala yang menandai adanya penyakit hati yaitu kulit atau sklera mata berwarna kuning, badan terasa lelah atau lemah, gejala-gejala menyerupai flu, misalnya demam, rasa nyeri pada seluruh tubuh, kehilangan nafsu makan, atau tidak dapat makan atau minum, muntah, gangguan daya pengecapan, nyeri abdomen yang disertai dengan perdarahan usus, tungkai dan abdomen membengkak, dibawah permukaan kulit tampak pembuluh darah kecil, merah dan membentuk formasi laba-laba, telapak tangan memerah, terdapat flapping tremor dan kulit mudah memar dan demam yang persisten, menggigil dan berat badan menurun. Ketiga gejala ini mungkin menandakan adanya abses hati.

### **E. Hepatotoksik**

Hepatotoksik adalah senyawa yang dapat menyebabkan gangguan pada jaringan hati dengan dosis berlebih atau dalam jangka waktu lama. Kerusakan hati akibat obat termasuk relatif jarang, namun apabila terjadi akan meningkatkan morbiditas dan mortalitas yang bermakna (Asalam *et al.* 2012). Hepatotoksik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parasetamol yang memiliki nama lain asetaminofen yang sering digunakan untuk analgesik dan antipiretik. Hati merupakan tempat utama untuk memetabolisme parasetamol. Toksisitas parasetamol terjadi pada penggunaan dosis tunggal 10 gram sampai 15 gram, sedangkan pada dosis 20 gram sampai 25 gram dapat menyebabkan kematian (Wilmana 2007). Gejala hari pertama keracunan akut parasetamol belum mencerminkan bahaya yang mengancam. Anoreksia, mual dan muntah serta sakit perut terjadi dalam 24 jam pertama dan dapat berlangsung selama satu minggu atau lebih. Gangguan hepar dapat terjadi pada hari kedua dengan gejala peningkatan aktivitas serum transaminase, laktat dehidrogenase, kadar bilirubin serum tetap normal (Katzung 2010).



## **F. Hepatoprotektor**

Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang dapat melindungi sel dan memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh toksik, sedangkan Hepatoprotektif adalah perlindungan terhadap hati (Ismeri 2010). Hepatoprotektor alami bisa digunakan untuk menghindari efek samping yang berasal dari obat-obatan yang bersifat toksik didalam tubuh. Sebanyak 170 unsur fitokimia yang diisolasi dari 110 tumbuhan yang termasuk kedalam 55 famili dilaporkan memiliki aktifitas sebagai hepatoprotektor (Girish *et al.* 2009). Beberapa tanaman obat yang telah diteliti bersifat sebagai hepatoprotektor adalah kunyit, sambiloto dan temulawak. Ketiga tanaman tersebut diketahui mengandung antioksidan yang sangat tinggi, hal ini berkaitan dengan komponen dari tanaman yang kaya akan antioksidan yang dapat melindungi hati dari kerusakan hepatotoksin (Sujatno 1997).

## **G. Curcuma**

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu curcuma tablet yang mengandung ekstrak *Curcumae xanthorrhizae Rhizoma* 20 mg. Obat ini berkhasiat sebagai membantu pengobatan pada gangguan fungsi hati, penambah nafsu makan dan memelihara kesehatan fungsi hati dengan takaran pemakaian sehari 3 kali sehari 1-2 tablet salut selaput. Kandungan kurkumin yang terdapat pada temulawak mampu melindungi sel-sel hati dari agen atau bahan toksik (kemasan curcuma tablet PT. Soho).

## **H. Enzim SGOT dan Enzim SGPT**

### **1. Enzim SGOT (Serum Glutamat Oxaloacetat Transaminase).**

Enzim ini dikenal dengan AST (*Aspartat Aminotransferase*) yang merupakan enzim mitokondria yang ditemukan dalam hati, jantung, ginjal dan otak. SGOT ini berfungsi mengubah aspartat dan alfa-ketoglutarat menjadi oxaloasetat dan glutamat. Terdapat 2 isoenzim yaitu SGOT 1 merupakan sitosol yang berada dalam sel darah merah dan jantung. SGOT 2 merupakan mitokondria yang predominan dalam sel hati. Apabila pada jaringan mengalami kerusakan

maka kadarnya dalam akan meningkat karena disebabkan enzim intraseluler dari sel-sel yang rusak kedalam sirkulasi (Gaze 2007). Kenaikan aktivitas SGOT dapat mencapai 20-100 kali batas normal. Kadar SGOT normal pada tikus putih berkisar 39-111 U/L (Szmidt *et al.* 2013).

## **2. Enzim SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase).**

Enzim ini dikenal sebutan ALT (Alanin Aminotransferase) yang merupakan enzim yang diproduksi oleh hepatosit yang banyak terdapat di organ hati. Enzim yang berperan dalam katalisasi pemindahan satu gugus amin antara lain alanine dan asam ketoglutarat (Sacher *el al.* 2002). Hasilnya terbentuklah asam piruvat dan asam amino yang berasal dari asam alfa-ketoglutarat yaitu asam glutamat. Kadar enzim ini akan meningkat apabila terjadi kerusakan pada organ hati karena sel yang banyak mengandung transminase akan mengalami nekrosis (Noer 1996). Kadar SGPT normal pada tikus putih berkisar 20-60 U/L. Pada kerusakan membran sel hati, kenaikan kadar SGPT lebih menonjol (Szmidt *et al.* 2013).

### **I. Landasan Teori**

Penyakit hepar merupakan salah satu problem kesehatan besar di Indonesia karena angka kejadiannya yang masih tinggi (Hadi 1995). Prevalensi penyakit hati di Indonesia belum diketahui karena faktor geografi yang sangat luas. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2003 prevalensi penyakit hati kronik di Indonesia antara 1 - 2,4 %. Jumlah tersebut sama dengan prevalensi di Australia dan Amerika Serikat (Depkes RI 2007). Kerusakan hati akibat obat adalah kerusakan hati yang berkaitan dengan gangguan fungsi hati yang disebabkan oleh karena terpajan obat atau agen non infeksius lainnya (Lee 2003).

Persentase kejadian hepatotoksitas pada pasien dengan pemakaian parasetamol dosis berlebihan di berbagai negara antara lain USA (15%), Australia (14%), Hong Kong (6%), Jamaica (2%). Mekanisme parasetamol dalam merusak hati yaitu dimetabolisme oleh enzim CYP450 menjadi produk yang sangat reaktif

yaitu *N-Acetyl-P-Benzoquinone-Imine* (NAPQI). Secara alami tubuh mampu membuang senyawa ini dengan jalan mengkonjugasikannya membentuk metabolit merkapturat dengan bantuan enzim Glutation (GSH), kemudian NAPQI yang sebenarnya diproduksi dalam jumlah kecil namun tipe ikatannya dengan sel hepatosit bersifat kovalen sehingga dapat memicu kerusakan sel hepatosit (Katzung 1998).

Seiring berkembangnya zaman penggunaan obat tradisional di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu tanaman obat yang berpotensi dapat dikembangkan menjadi obat yaitu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang berkhasiat sebagai hepatoprotektor. Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang dapat melindungi sel dan memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh toksik (Ismeri 2010).

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa khasiat temulawak disebabkan karena adanya kandungan kurkumin sebagai antioksidan yang mampu menangkap ion superoksida dan memutus rantai antar ion superoksida sehingga mencegah kerusakan sel hepar karena peroksidase lipid dengan cara dimediasi oleh enzim superoxide dismutase (SOD) dimana enzim ini akan mengkonversi superoksida menjadi produk yang kurang toksik (Sirait *et al.* 2014). Temulawak telah dilakukan penelitian oleh Hadinata (2016) melaporkan uji efek hepatorepair ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol dengan variasi dosis yaitu dosis I 400 mg/kgBB, dosis II 800 mg/kgBB, dosis III 1600 mg/kgBB. Ketiga dosis yang efektif yaitu dosis III 1600 mg/kgBB, sedangkan dosis tersebut terlalu besar apabila diaplikasikan ke masyarakat dalam bentuk kapsul, sehingga dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 800 mg/kgBB.

Sediaan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tanaman atau hewan, diperoleh dengan pemekatan dan pengeringan ekstrak ditambahkan dengan perbandingan tertentu (Voigt 1994). Keuntungan penambahan aerosil dibandingkan bahan lain yaitu digunakan sebagai adsorben karena dapat mengabsorpsi lembab terutama yang berasal dari ekstrak, sehingga akan

mempermudah pencampuran bahan (Rowe 2009). Pengolahan ekstrak menjadi sediaan ekstrak kering yang diminum dalam bentuk kapsul karena lebih praktis dan lebih akurat dalam penentuan dosis pada saat peracikan.

### **J. Hipotesis**

Berdasarkan uraian diatas, dapat disusun suatu hipotesis sebagai berikut :

Pertama, pemberian dosis tunggal ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dapat digunakan sebagai hepatoprotektor pada tikus jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol.

Kedua, pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) efektif sebagai hepatoprotektor pada tikus putih jantan putih galur wistar yang diinduksi parasetamol.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diambil dari desa Sidobandung, Bojonegoro, Jawa Timur.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperoleh pada bulan Desember dalam kondisi segar dan warna kulit rimpang kuning tua atau coklat kemerahan.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama yang pertama pada penelitian ini adalah ekstrak dan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb).

Variabel utama kedua dalam penelitian ini adalah tikus jantan putih galur wistar.

Variabel utama ketiga dalam penelitian ini adalah selisih kadar SGOT dan SGPT.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb).

Variabel tergantung adalah dimana titik pusat permasalahan yang merupakan pilihan pada penelitian ini. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah selisih kadar SGOT dan SGPT dari tikus jantan putih yang diinduksi parasetamol.

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang diperoleh tidak tersebar dan dapat diulangi lagi oleh peneliti lain secara tepat. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah kondisi fisik dari hewan uji meliputi

berat badan, lingkungan, jenis kelamin, kondisi laboratorium, dan alat yang digunakan.

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Pertama, temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) adalah famili Zingiberaceae yang berwarna coklat kemerahan atau kuning tua.

Kedua, ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) adalah hasil dari maserasi dengan larutan penyari etanol 70%, diperoleh dengan cara dimaserasi, kemudian diuapkan dengan penangas air suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental.

Ketiga, ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) adalah hasil dari maserasi dengan larutan penyari etanol 70%, diperoleh dengan cara dimaserasi, kemudian diuapkan dengan penangas air suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental kemudian dikeringkan dengan cara ditambah aerosil.

Keempat, hewan uji dalam penelitian ini adalah tikus jantan putih galur wistar, usia 2-3 bulan, berat badan 150-200 gram.

Kelima, parasetamol adalah obat penginduksi kerusakan hati dengan dosis 0,18 gram/200 gramBB tikus, yang diberikan secara oral dan bersifat hepatotoksin pada jaringan hati.

Keenam, parameter uji dalam penelitian ini adalah kadar SGOT dan SGPT. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil serum tikus putih dan diukur kadar SGPT dan SGOT dengan fotometer.

## **C. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu alat yang digunakan untuk penyerbukan yaitu pisau, mesin penggiling, ayakan no.40, neraca analitik, seperangkat alat maserasi, tabung reaksi, lampu pembakar, dan alat-alat gelas lainnya, kandang tikus, timbangan, jarum oral, pipa kapiler, alat sentrifuge, mikropipet dan fotometer.

## **2. Bahan**

Ekstrak yang digunakan adalah mengandung rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Bahan tambahan yang digunakan dalam sediaan ekstrak kering yaitu Aerosil (SiO<sub>2</sub>) atau *Colloidal Silicon Dioxide*.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tikus putih jantan galur wistar usia 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram diperoleh dari Peternakan Abimanyu Farm Surakarta.

Hepatotoksik yang digunakan dalam penelitian ini adalah parasetamol yang diperoleh dari Apotek Kimia Farma, Surakarta, Jawa tengah.

Hepatoprotektor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Curcuma produksi PT. Soho yang diperoleh dari Apotek Kimia Farma, Surakarta, Jawa tengah.

Pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penelitian ini menggunakan pereaksi atau reagen SGOT dan SGPT yang siap pakai tanpa pengenceran.

## **D. Jalannya Penelitian**

### **1. Determinasi tanaman**

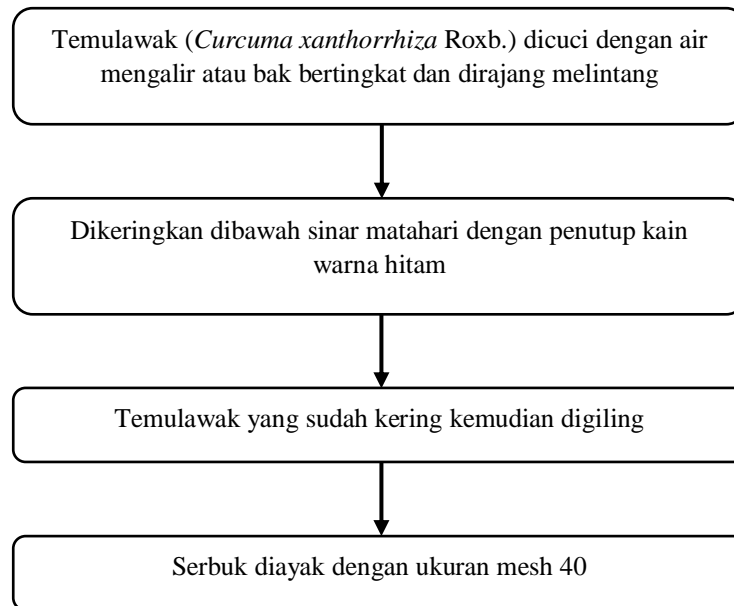
Tahap pertama penelitian ini adalah menetapkan kebenaran tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang berkaitan ciri-ciri mikroskopis dan makroskopisnya dengan cara mencocokkan ciri-ciri morfologis yang ada pada pustaka yang dibuktikan di FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### **2. Pengeringan bahan**

Temulawak yang akan dikeringkan dicuci bersih dengan air mengalir atau bak bertingkat dan ditiriskan, hal ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada rimpang temulawak. Setelah itu dikupas dan dirajang secara melintang kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain berwarna hitam sampai temulawak kering dengan tujuan untuk mengurangi kadar air sehingga mencegah terjadinya pembusukan oleh mikroorganisme yaitu bakteri. Tahap terakhir yaitu dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda asing yang masih tertinggal.

### 3. Pembuatan serbuk temulawak

Serbuk temulawak dibuat dari simplisia yang dipotong-potong halus yang sudah dikeringkan tanpa menyebabkan kerusakan atau hilangnya kandungan kimia yang dibutuhkan, kemudian simplisia digiling dengan mesin penggiling, setelah menjadi serbuk diayak dengan ukuran mesh 40 (Dirtjen POM 1986).



Gambar 2. Skema pembuatan serbuk temulawak

### 4. Penetapan susut pengeringan

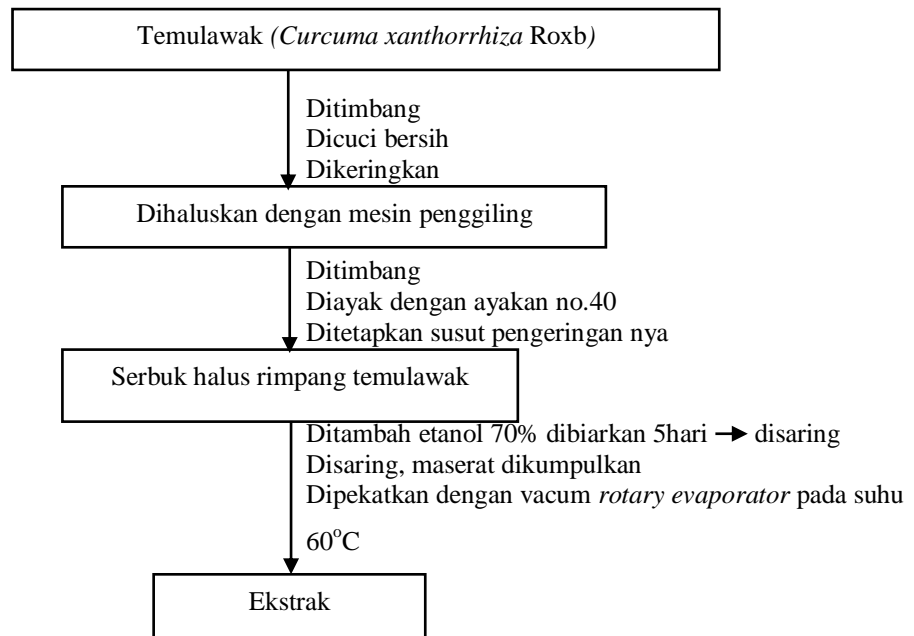
Penetapan susut pengeringan serbuk temulawak dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Serbuk ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan kedalam alat *moisture balance* dengan suhu 105°C serta waktu pengeringan secara manual selama  $\pm 15$  menit, kemudian *moisture balance* ditutup dan ditunggu sampai alarm bunyi (Mayangsari 2016).

### 5. Pembuatan ekstrak dan ekstrak kering temulawak

Serbuk temulawak ditimbang sebanyak 500 gram dimasukkan kedalam botol maserasi, kemudian ditambahkan dengan 3750 ml pelarut etanol 70%, setelah itu ditutup dan direndam selama 5 hari dengan sesekali digojog. Maserat yang didapatkan selama 5 hari disaring dengan kain flanel lalu dengan kertas saring. Botol maserasi kemudian dibilas dengan sisa etanol 70% 1250 ml untuk mencuci sisa maserat yang tertinggal didalam botol. Ekstrak yang diperoleh

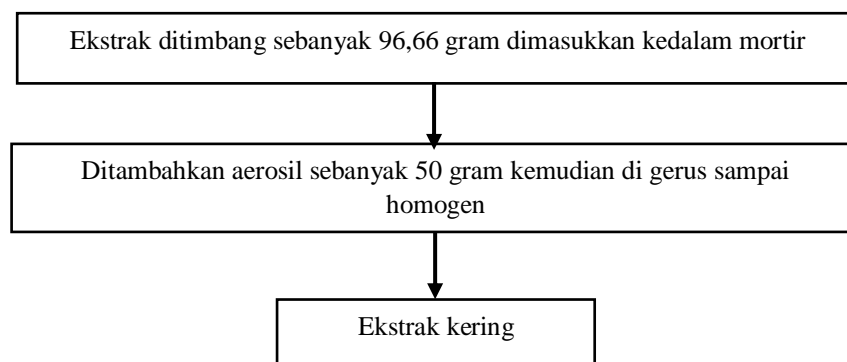


diuapkan pelarutkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  hingga diperoleh ekstrak kental (Dirtjen POM 1986).



**Gambar 3. Skema pembuatan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)**

Pembuatan ekstrak kering temulawak yaitu ekstrak kental sebanyak 96,66 gram, dikeringkan dengan aerosil  $\pm 50$  gram.



**Gambar 4. Skema pembuatan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)**

## 6. Identifikasi kandungan kimia

**6.1 Identifikasi flavonoid.** Sebanyak 0,5 gram serbuk, ekstrak dan ekstrak kering dilarutkan dalam 10 ml aquadest, disaring dan filtrat ditambah 0,1 gram serbuk magnesium, 1 ml HCl pekat, 2 ml alkohol dan pelarut amil alkohol,

kemudian dikocok kuat, dibiarkan memisah. Hasil menunjukkan positif jika terbentuk warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (DepKes RI 1989).

**6.2 Identifikasi alkaloid.** Serbuk, ekstrak dan ekstrak kering sebanyak 0,5 gram ditambahkan 5 ml HCl pekat, untuk ekstrak diuapkan diatas cawan sampai didapatkan filtrat. Tabung ditambahkan pereaksi Mayer. Hasil positif menunjukkan endapan kuning yang menunjukkan adanya alkaloid (DepKes RI 1989).

**6.3 Identifikasi minyak atsiri.** Sebanyak 0,5 gram serbuk, ekstrak dan ekstrak kering. Dibuat larutan serbuk atau ekstrak atau ekstrak kering rimpang temulawak sebanyak 2 ml, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 tetes asam sulfat pekat. Hasil positif jika menunjukkan perubahan warna menjadi warna ungu (Gunawan *et al.* 2004).

**6.4 Identifikasi kurkumin.** Ditimbang 50 mg serbuk, dilarutkan dalam etanol 25 ml etanol P, dalam tabung reaksi. Disaring kedalam labu terukur 50 ml, bilas kertas saring dengan etanol P sampai tanda batas. Melarutkan pembanding kurkumin 0,1% dalam etanol P ditotolkan masing-masing 25  $\mu$ l larutan uji dan larutan pembanding pada lempeng silica gel 60 F<sub>254</sub>, kembangkan dengan fase gerak *n*-heksan *P*-etilasetat (1:1). Bercak sampel diamati pada sinar tampak dan akan terlihat warna kuning dan berfluoresensi putih kekuningan pada sinar UV 366 nm. Bercak sampel dianalisis berdasarkan nilai hRf dan warnanya terhadap bercak baku kurkumin. Temulawak kandungan terbesar adalah kurkumin nampak pada bercak Rf 0,6 (DepKes RI 1987).

## 7. Pembuatan larutan uji

**7.1 Suspensi CMC Na 0,5%.** Larutan CMC Na 0,5% artinya bahwa 0,5 gram dalam 100 ml aquadest. Larutan CMC Na dibuat dengan cara menimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dimasukkan ke dalam mortir yang berisi aquadest panas, selanjutnya ditunggu sampai mengembang, kemudian ditambahkan sisa aquadest gerus sampai homogen.

**7.2 Larutan parasetamol.** Dosis toksik parasetamol pada manusia yaitu 10 gram sampai 15 gram (Wilmana 2007). Dosis toksik yang akan dipakai yaitu

10 gram, maka dosis parasetamol untuk tikus berdasarkan tabel faktor konversi dari manusia berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 gram yaitu  $10 \text{ gram} \times 0,018 = 0,18 \text{ gram}/200\text{gramBB}$  tikus. Larutan CMC Na dibuat dengan cara menimbang CMC Na sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukkan kedalam mortir yang berisi aquadest panas tunggu hingga mengembang selanjutnya ditambahkan parasetamol 6 gram digerus sampai homogen, kemudian ditambahkan sisa aquadest.

**7.3 Larutan curcuma.** Dosis pemeliharaan yang dipakai adalah 20 mg, maka dosis curcuma untuk tikus berdasarkan tabel faktor konversi manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 gram yaitu  $2,16 \text{ mg}/200\text{gramBB}$  tikus. Sediaan dibuat dengan cara menimbang CMC Na 0,5 gram, kemudian masukkan ke dalam mortir yang berisi aquadest panas tunggu hingga mengembang dan tambahkan curcuma sebanyak 100 mg digerus sampai homogen, kemudian tambahkan sisa aquadest hingga volume 100 ml.

**7.4 Larutan stok ekstrak temulawak.** Sediaan dibuat dengan cara menimbang ekstrak temulawak 6 gram dan CMC Na 0,5 gram, kemudian masukkan ke dalam mortir yang berisi aquadest panas tunggu hingga mengembang dan tambahkan ekstrak temulawak digerus sampai homogen, kemudian tambahkan sisa aquadest hingga volume 100 ml.

**7.5 Larutan stok sediaan ekstrak kering temulawak.** Larutan sediaan ekstrak kering adalah larutan yang digunakan sebagai larutan uji dalam penelitian ini. Sediaan dibuat dengan cara menimbang ekstrak kering sebanyak 6 gram dan CMC Na sebanyak 0,5 gram, kemudian masukkan ke dalam mortir yang berisi air panas tunggu hingga mengembang dan tambahkan sediaan ekstrak kering digerus sampai homogen, kemudian tambahkan sisa air hingga volume 100ml.

## **8. Penentuan dosis**

**8.1 Dosis parasetamol.** Dosis toksik parasetamol yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu 10 gram yang dikonversikan ke tikus dengan tabel faktor konversi 0,018 maka dosis untuk tikus yaitu  $10 \text{ gram} \times 0,018 = 0,18 \text{ gram}/200\text{gram BB}$  tikus.

**8.2 Dosis curcuma.** Dosis Curcuma yang digunakan pada manusia adalah 2 tablet 20 mg/70kgBB untuk 1 kali minum dengan pemberian 3 kali sehari. Tabel faktor konversi dari manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 gram yaitu 0,018 maka dosis untuk tikus yaitu  $0,018 \times 120 = 2,16$  mg/200gramBB tikus.

**8.3 Dosis ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak.** Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Hadinata (2016) didapatkan variasi dosis yaitu dosis I 400mg/kgBB tikus, dosis II 800 mg/kgBB tikus, dosis III 1600 mg/kgBB tikus. Semua dosis efektif tetapi yang menunjukkan paling baik yaitu dosis III 1600 mg/kgBB tikus, sedangkan dosis tersebut terlalu besar apabila diaplikasikan ke masyarakat dalam bentuk kapsul, sehingga dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 800 mg/kgBB tikus.

## **9. Pengelompokan hewan uji**

Sebelum dilakukan uji pada tikus, dilakukan adaptasi terlebih dahulu terhadap lingkungan selama satu minggu. Suhu pada kandang harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi penelitian. Sebelum perlakuan semua tikus ditimbang untuk pengaturan dosis, kemudian dikelompokkan menjadi 5 kelompok masing-masing 5 ekor tikus berdasarkan kelompok uji.

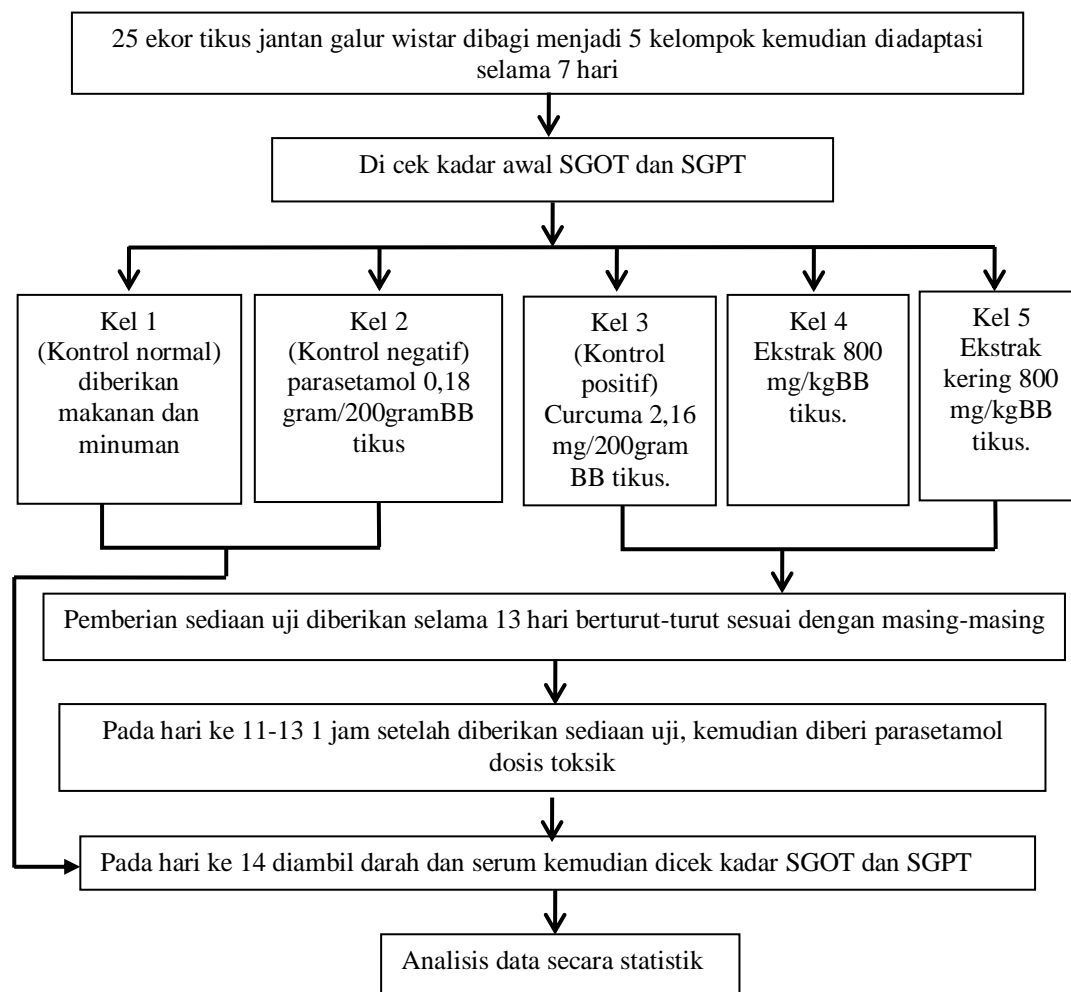
Kelompok I (K1) : Kontrol normal (tikus diberi makanan dan minuman)

Kelompok II(K2) : Kontrol negatif. Tikus diberi parasetamol 0,18 gram/200 gramBB pada hari ke 11,12, 13.

Kelompok III (K3) : Kontrol Positif. Tikus diberi curcuma 2,16 mg/200gramBB.

Kelompok IV (P1) : Ekstrak temulawak 800mg/kgBB tikus.

Kelompok V (P2) : Ekstrak kering temulawak 800mg/kgBB tikus.



**Gambar 5. Skema Perlakuan Hewan Uji**

## 10. Penetapan enzim SGOT dan SGPT

Darah diambil menggunakan pipa kapiler dari vena ocularis  $\pm$  2ml, kemudian di sentrifuge (agar sel-sel darah mengendap dan terpisah dari serum) selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Penetapan kadar SGOT dan SGPT dengan cara sampel diambil sebanyak 100  $\mu$ l dan reagen sebanyak 1000  $\mu$ l, kemudian dibaca menggunakan fotometer pada suhu 37°C.

### E. Analisis Hasil

Kadar SGOT dan SGPT data hasil pengukuran di uji normalitasnya untuk menentukan apakah uji hipotesis dilakukan dengan uji *Kolmogrov-*

*Smirnov*. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi  $<0,05$  maka tidak terdistribusi normal dan pengujian hipotesisnya dilakukan dengan metode non parametrik *Kruskal Wallis*. Data yang terdistribusi normal  $>0,05$  pengujiannya dengan uji parametrik *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan yang nyata. Jika hasil menunjukkan normal  $>0,05$  selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc (Tukey)*.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **1. Determinasi tanaman temulawak**

Determinasi pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Determinasi tanaman merupakan langkah awal yang dilakukan pada suatu penelitian menggunakan tanaman dari beberapa bagian tanaman tersebut. Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan pada penelitian dengan menyesuaikan ciri morfologi tanaman dan untuk menghindari terjadinya kesalahan tercampurnya dengan bahan lain selama pengumpulan sampel.

Berdasarkan hasil determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963;1968) no. 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a \_\_\_\_\_ **207. Zingiberaceae**  
1a-2b-6b-7a \_\_\_\_\_ **12. Curcuma**  
1a-2b-3a \_\_\_\_\_ **Curcuma xanthorrhiza Roxb.**

menyatakan bahwa hasil determinasi tanaman temulawak sudah sesuai dengan pustaka pada Lampiran 1.

#### **2. Hasil pengambilan temulawak**

Temulawak diambil secara acak dari desa Sidobandung, Bojonegoro, Jawa Timur dalam keadaan segar dan bersih dengan dicuci air mengalir, kemudian ditiriskan dan dirajang secara melintang, setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari dengan kain penutup warna hitam. Proses pengeringan untuk mencegah timbulnya jamur, kapang, dan khamir yang dapat menyebabkan pembusukan. Data rendemen berat kering terhadap berat basah dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rendemen berat kering terhadap berat basah temulawak**

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Rendemen (%)
10000	1220	12,2

### 3. Hasil pembuatan ekstrak dan ekstrak kering temulawak

Hasil rendemen untuk ekstrak temulawak tidak kurang dari 18% (DepKes RI 2008). Data rendemen dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rendemen ekstrak temulawak**

Berat serbuk (g)	Berat gelas kosong (g)	Berat gelas + ekstrak (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
500	163,7	260,36	96,66	19,33

Hasil rendemen untuk sediaan ekstrak kering temulawak dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Rendemen sediaan ekstrak kering temulawak**

Berat bahan yang diolah (g)	Berat ekstrak kering (g)	Hasil akhir (%)
500	130,19	26,04

Ekstrak kering didapat dari 96,66 gram ekstrak kental kemudian ditambahkan aerosil sebanyak 50 gram diperoleh ekstrak kering 130,19 gram.

### 4. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk, ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak

Hasil penetapan susut pengeringan dengan *moisture balance* untuk serbuk, ekstrak dan ekstrak kering dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil susut pengeringan serbuk, ekstrak dan ekstrak kering**

Berat penimbangan (gram)	Kadar susut pengeringan		
	Serbuk (%)	Ekstrak (%)	Ekstrak kering (%)
2,0	4,1	5,5	2,1
2,0	4,7	5,1	2,0
2,0	4,0	5,7	2,5
Rata-rata ± SD	4,27 ± 0,38	5,43 ± 0,31	2,2 ± 0,26

### 5. Hasil identifikasi kandungan kimia

Identifikasi kimia dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung dalam temulawak seperti flavonoid, tanin, alkaloid, minyak atsiri dan kurkumin. Hasil identifikasi kandungan kimia pada serbuk, ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak dapat dilihat pada tabel 5.



**Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia**

Kandungan kimia	Hasil	Pustaka	Hasil		
			Serbuk	Ekstrak	Ekstrak kering
Flavonoid	Terjadi perubahan warna menjadi warna merah, kuning	Terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning sampai jingga (DepKes RI 1989).	(+)	(+)	(+)
Alkaloid	Terbentuk endapan kuning	Terbentuk endapan kuning (DepKes 1989).	(+)	(+)	(+)
Minyak atsiri	Terjadi perubahan warna menjadi warna ungu	Terjadi perubahan warna menjadi warna ungu (Gunawan <i>et al.</i> 2004).	(+)	(+)	(+)
Kurkumin	Terlihat warna kuning dan berfluoresensi putih kekuningan	Terlihat warna kuning dan berfluoresensi putih kekuningan pada sinar UV 366 nm (DepKes 1987).	(+)	(+)	(+)

## 6. Hasil uji selisih kadar SGOT dan SGPT

Pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT menggunakan alat fotometer dengan sampel 100 µl dan reagen SGOT dan SGPT sebanyak 1000 µl pada suhu 37°C dan panjang gelombang 340 nm. Menurut penelitian Szmidt *et al.* 2013, rentang normal kadar SGOT pada tikus yaitu 39-111 U/L dan rentang normal kadar SGPT pada tikus yaitu 20-61 U/L. Pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT  $T_{awal}$  dan  $T_{akhir}$ .

**Tabel 6. Hasil rata-rata kadar SGOT (U/L)**

Kelompok	Rata-rata harga parameter (U/L) ± SD		Rata-rata selisih ± SD	Persentase penurunan (%)
	SD			
	$T_{Awal}$	$T_{Akhir}$		
Normal (K1)	82,88 ± 9,51	75,08 ± 10,05	7,8 ± 0,74	9,4
Negatif (K2)	192,92 ± 45,23	216,92 ± 46,25	-24 ± 2,50 <sup>b</sup>	-12,44
Positif (K3)	135,46 ± 34,97	114,92 ± 35,26	20,54 ± 1,51 <sup>a</sup>	15,16
Ekstrak (P1)	130,62 ± 23,09	109,2 ± 22,71	21,42 ± 0,80 <sup>a</sup>	16,39
Ekstrak kering (P2)	170,4 ± 34,09	152,4 ± 34,45	18 ± 1,41 <sup>ab</sup>	10,56

Keterangan :

$T_{awal}$  : kadar SGOT sebelum diberi perlakuan

$T_{akhir}$  : kadar SGOT setelah diberi perlakuan dan diinduksi parasetamol

K1 : kontrol normal

K2 : kontrol negatif (parasetamol)

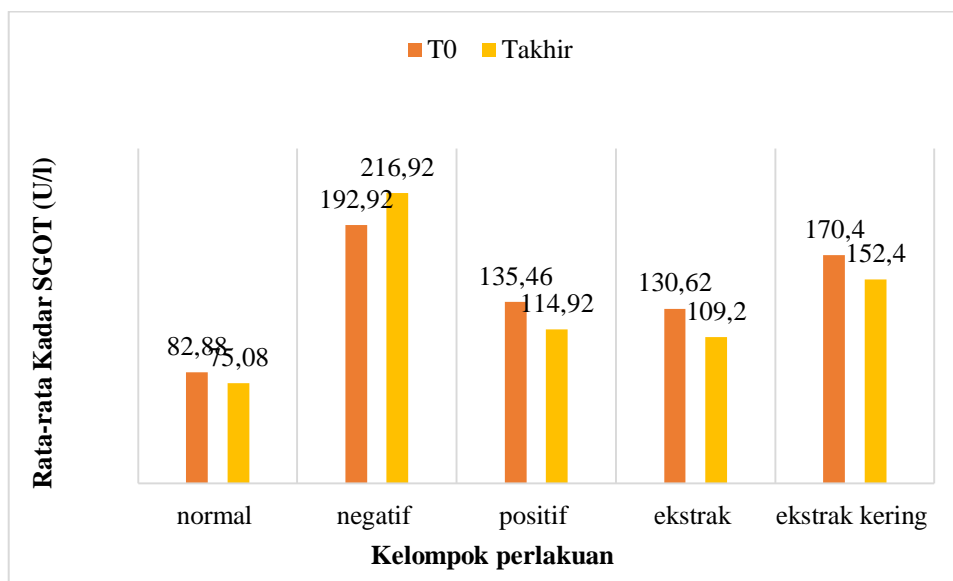
K3 : kontrol positif (curcuma)

P1 : ekstrak dosis 800 mg/kgBB tikus

P2 : ekstrak kering 800 mg/kgBB tikus

a : berbeda signifikan terhadap kontrol negatif

b : berbeda signifikan terhadap kontrol positif



**Gambar 6. Hasil Rata-rata kadar SGOT**

Hasil penelitian rata-rata kadar SGOT untuk kelompok normal (K1) rata-rata  $T_{awal}$  82,88 U/L dan  $T_{akhir}$  75,08 U/L untuk selisih kadar SGOT adalah 7,8 U/L. Kelompok kontrol negatif (K2) rata-rata  $T_{awal}$  192,92 U/L dan  $T_{akhir}$  216,92 U/L mengalami peningkatan, untuk selisih kadar SGOT adalah -24 U/L. Kelompok kontrol positif (K3) rata-rata  $T_{awal}$  135,46 U/L  $T_{akhir}$  114,92 U/L untuk selisih kadar SGOT adalah 20,54 U/L mengalami penurunan yang disebabkan karena adanya kandungan kurkumin yang bersifat sebagai antioksidan yang mampu melindungi hati terhadap racun. Kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB rata-rata  $T_{awal}$  130,62 U/L  $T_{akhir}$  109,2 U/L, untuk selisih kadar SGOT adalah 21,42 U/L mengalami penurunan. Kelompok V ekstrak kering dosis 800mg/kgBB  $T_{awal}$  170,4 U/L  $T_{akhir}$  152,4 U/L, untuk selisih kadar SGOT 18 U/L mengalami penurunan.

**Tabel 7. Hasil rata-rata kadar SGPT (U/L)**

Kelompok	Rata-rata harga parameter (U/L) $\pm$ SD		Rata-rata selisih $\pm$ SD	Persentase penurunan (%)
	$T_{Awal}$	$T_{Akhir}$		
Normal (K1)	78,9 $\pm$ 12,47	72,8 $\pm$ 12,38	6,1 $\pm$ 0,35	7,73
Negatif (K2)	72,28 $\pm$ 19,10	90,48 $\pm$ 18,70	-18,20 $\pm$ 0,42 <sup>b</sup>	-25,18
Positif (K3)	89,38 $\pm$ 9,36	71,96 $\pm$ 9,85	17,42 $\pm$ 0,95 <sup>a</sup>	19,49
Ekstrak (P1)	83,42 $\pm$ 9,11	67,76 $\pm$ 9,19	15,66 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>	18,77
Ekstrak kering (P2)	78,38 $\pm$ 7,72	63,30 $\pm$ 7,04	15,08 $\pm$ 1,16 <sup>ab</sup>	19,24

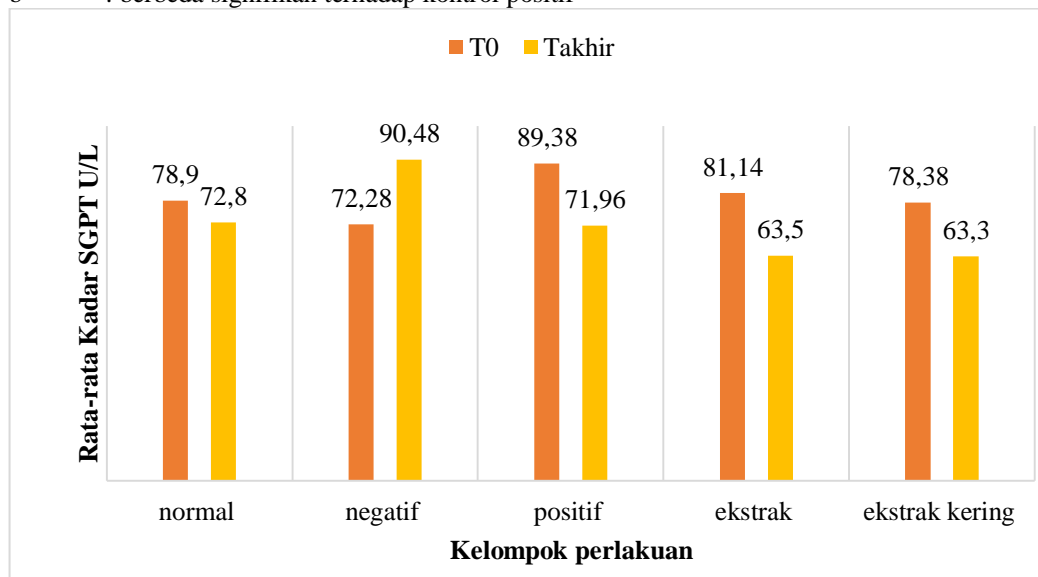
Keterangan :

$T_{awal}$  : kadar SGPT sebelum diberi perlakuan

$T_{akhir}$  : kadar SGPT setelah diberi perlakuan dan diinduksi parasetamol

K1 : kontrol normal

- K2 : kontrol negatif (Parasetamol)  
 K3 : kontrol positif (curcuma)  
 P1 : ekstrak dosis 800 mg/kgBB tikus  
 P2 : ekstrak kering 800 mg/kgBB tikus  
 a : berbeda signifikan terhadap kontrol negatif  
 b : berbeda signifikan terhadap kontrol positif



**Gambar 7. Hasil Rata-rata kadar SGPT**

Hasil penelitian rata-rata kadar SGPT untuk kelompok normal (K1) rata-rata  $T_{awal}$  78,9 U/L dan  $T_{akhir}$  72,8 U/L untuk selisih kadar SGPT adalah 6,1 U/L. Kelompok kontrol negatif (K2) rata-rata  $T_{awal}$  72,28 U/L dan  $T_{akhir}$  90,48 U/L mengalami peningkatan, untuk selisih kadar SGPT adalah -18,20 U/L. Kelompok kontrol positif (K3) rata-rata  $T_{awal}$  89,38 U/L  $T_{akhir}$  71,96 U/L untuk selisih kadar SGPT adalah 17,42 U/L mengalami penurunan yang disebabkan karena adanya kandungan kurkumin yang bersifat sebagai antioksidan yang mampu melindungi hati terhadap racun. Kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB rata-rata  $T_{awal}$  83,42 U/L  $T_{akhir}$  67,76 U/L, untuk selisih kadar SGPT adalah 15,06 U/L mengalami penurunan. Kelompok V ekstrak kering dosis 800mg/kgBB  $T_{awal}$  78,38 U/L  $T_{akhir}$  63,30 U/L, untuk selisih kadar SGPT 15,08 U/L mengalami penurunan. Hasil penelitian pada  $T_{awal}$  menunjukkan kadar SGOT dan SGPT melebihi batas normal, karena kemungkinan adanya pengaruh kondisi kesehatan, dalam keadaan stres dan variasi biologis yang meliputi umur, jenis kelamin, spesies dan gen pada hewan uji.

Hasil uji statistik selisih kadar SGOT untuk uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi  $0,621 > 0,05$  kesimpulannya yaitu  $H_0$  diterima sehingga data prosentase selisih kadar SGOT terdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi  $0,135 > 0,05$  kesimpulannya  $H_0$  diterima sehingga prosentase selisih kadar SGOT bervariasi homogenitasnya. Uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  kesimpulannya yaitu  $H_0$  ditolak sehingga menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada selisih kadar SGOT pada tiap kelompok uji, kemudian dapat dilanjutkan dengan uji *Post Hoc (Tukey)* terdapat 3 perbedaan yang signifikan, tetapi pada kelompok kontrol positif (K3) terletak diantara kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB tikus dan kelompok V sediaan ekstrak kering dosis 800 mg/kgBB tikus. Hasil menunjukkan yang tidak mempunyai perbedaan yang signifikan atau memiliki efektivitas yang lebih sebanding dengan kelompok positif (K3) yaitu kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB.

Uji statistik selisih kadar SGPT untuk uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi  $0,621 > 0,05$  kesimpulannya  $H_0$  diterima sehingga data prosentase selisih kadar SGPT terdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi  $0,268 > 0,05$  kesimpulannya  $H_0$  diterima sehingga prosentase selisih kadar SGPT tikus bervariasi homogenitasnya. Uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  kesimpulannya  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan yang bermakna pada data prosentase selisih kadar SGPT pada tiap kelompok uji, selanjutnya dilanjutkan untuk uji *Post Hoc (Tukey)* terdapat 4 perbedaan yang signifikan, tetapi pada kelompok kontrol positif (K3) dan kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB tikus menunjukkan tidak mempunyai perbedaan yang signifikan atau mempunyai efektivitas yang sebanding.

Perbandingan efektivitas antara ekstrak dan ekstrak kering menunjukkan hasil bahwa ekstrak lebih efektif menurunkan kadar SGOT dan SGPT karena sebanding dengan kontrol positif, tetapi pada ekstrak kering menunjukkan hasil tidak sebanding kemungkinan adanya sifat aerosol yaitu menyebabkan zat aktif dari ekstrak kering temulawak yang diabsorpsi lebih sedikit. Temulawak dapat

menurunkan kadar SGOT dan SGPT karena senyawa yang terkandung dalam rimpang temulawak memiliki mekanisme dalam memperbaiki fungsi sel hati yaitu kurkumin yang berfungsi sebagai antioksidan tinggi yang berarti dapat meregenerasi sel hati yang rusak.

Kontrol positif yang digunakan adalah Curcuma yang mengandung senyawa kurkumin yang mempunyai aktifitas sebagai hepatoprotektor. Mekanisme hepatoprotektor terjadi karena efek kurkumin sebagai antioksidan yang mampu menangkap ion superoksida dan memutus rantai antar ion superoksida ( $O_2^-$ ) sehingga mencegah kerusakan sel hepar karena peroksidasi lipid dengan cara dimediasi oleh enzim antioksidan yaitu *superoxide dismutase* (SOD) dimana enzim SOD akan mengonversi ( $O_2^-$ ) menjadi produk yang kurang toksik (Marinda 2014). Penelitian ini membuktikan bahwa yang memiliki efektivitas dalam menurunkan SGOT dan SGPT yang sebanding dengan kontrol positif yaitu kelompok IV ekstrak dosis 800 mg/kgBB tikus.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

Pertama, dosis tunggal ekstrak dan sediaan ekstrak kering temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dapat digunakan sebagai hepatoprotektor pada hewan uji tikus jantan putih wistar yang telah diinduksi parasetamol.

Kedua, ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) mempunyai efektivitas yang hampir sama atau sebanding dengan kontrol positif (curcuma) dalam menurunkan kadar SGOT dan SGPT pada hewan uji tikus jantan putih galur wistar yang telah diinduksi parasetamol, tetapi pada ekstrak kering tidak sebanding kemungkinan adanya sifat aerosil yaitu menyebabkan zat aktif dari ekstrak kering temulawak yang diabsorpsi lebih sedikit.

#### **B. Saran**

Pertama, perlu diperhatikan pada saat pemilihan hewan uji yang akan digunakan untuk penelitian.

Kedua, data tidak bisa dijadikan sebagai acuan karena kadar awal SGOT dan SGPT diatas batas normal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah E. 2005. Khasiat dan manfaat temulawak. Jakarta: agro media pustaka.
- Agoes G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung : Penerbit ITB Press.
- Ario. 2010. *Menuju Swasembada Pangan Revolusi Hijau*. Edisi II. Jakarta: managemen dalam pertanian, RBI.
- Armansyah TTR, Sutriana A, Aliza D, Vanda H, Rahmi E. 2010. Aktivitas hepatoprotektif ekstrak etanol daun kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi parasetamol. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Perternakan* 7:292- 298.
- Asalam *et al.* 2012. Chemical composition of perseia americana leaf, fruit and seed. *IJJRAS* 11: 346-348.
- Cahyono B, Huda MDK, Limantara L. 2011. Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap kandungan dan komposisi kurkuminoid. *Reaktor*. 13(3):165-171.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia medika indonesia*. Jilid V. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia medika indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Acuan Sediaan Herbal*. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Hati*. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal indonesia*. Edisi I. Jakarta: Diktorat Jendral POM-Depkes RI.
- Dirtjen POM. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Diyah R,. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak etanol herba daun sendok (*Plantago major* L.) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) terhadap kadar sgot dan sgpt pada tikus yang diinduksi parasetamol. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi.
- Frank LC. 1995. *Toksikologi Dasar (Asas, Organ sasaran dan Pilaian Resiko)*. Nugroho E, penerjemah; Jakarta : Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari : Basic Toxicology: Fundamentals, target organ, and risk assessment. Hal 208-215.

- Gaze DC. 2007. *The Role of Existing and Novel Xardiac Biomarkers For Cardioprotection*. Curr. Opin. Invest. Drug. Volume 8. Hlm 711-717.
- Girish C *et al.* 2009. Hepatoprotective activity of sis polyherbal formulations in paracetamol induced livertoxicity in mice. *Indian J Med Res* 129: 569-578.
- Gunawan *et al.* 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid I. Jakarta: penebar swadaya.
- Hadi 1995. Manfaat Temulawak Ditinjau Dari Segi Kedokteran. Bandung: Fakultas Kedokteran. Universitas Padjajaran.
- Hadinata MT. 2016. Uji efek hepatorepair ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi parasetamol. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Hargono D *et al.* 1986. *Sediaan Galenik*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Husein S, Parhusip A, Romasi FE. 2009. Study on antibacterial activity from "Temulawak" (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) rhizomes against pathogenics microbes cell destruction. *Journal of Applied and Industrial Biotechnology in Tropical Region 2*.
- Ismeri. 2010. Aktivitas ekstrak etanol-air daun kari (*Murraya kuenigii*) sebagai hepatoprotektor pada tikus putih galur sprague dawley, Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar piperin buah cabe (*Piperis retrofracti* fructus).[Skripsi]. Jakarta: Fakultas Farmasi. UIN Syarif Hidayatullah.
- Katzung BG. 1998. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi IV. Jakarta: EGC.
- Katzung BG. 2010. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi X. Jakarta: EGC.
- Krisnawati 2008. Pengaruh ekstrak kering. *KAPPA 20030*. Volume IV.
- Lee WM. 2003. Drug Induced Hepatotoxicity. *New England Journal of Medicine*. Volume 5. hlm 349.
- Marinda FD. 2014. Hepatoprotective effect of curcumin in chronic hepatitis. *Majority* 3(7). Hlm 52-56.



- Mayangsari HS. 2016. Uji aktifitas antibakteri ekstrak dan fraksi dari daun kepunding (*Baccaurea racemosa* Muell. Arg.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan metode difusi. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi.
- Muhlisah F. 2005. *Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Noer S. 1996. *Buku Ajar Penyakit Dalam*. Jakarta : Gaya Baru.
- Pamungkas IP. 2008. Efek hepatoprotektor perasan bawang merah (*Allium Cepa* L.) pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan induksi minyak sawit pemanasan berulang. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret.
- Permatasari 2012. Intruksi kerja pengambilan darah, perlakuan dan injeksi pada hewan coba. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rowe RC *et al.* 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Edisi 6*. London: The pharmaceutical Press.
- Rukmana Rahmat. 1995. Temulawak tanaman rempah dan obat. Yogyakarta: Kanisius.
- Sacher, Mc Pherson. 2002. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Labolatorium, Edisi 11*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. hlm : 370-399.
- Sherwood. 2012. Fisiologi manusia dari selke sistem. Edisi VI. Jakarta: EGC. Hlm 669-672.
- Sidik, Moelyono MW, Muhtadi A. 1995. *Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)*. Jakarta: Yayasan pengembangan obat bahan alam phyto medica.
- Silvia Madaliza. 2018. Aktifitas hepatoprotektif ekstrak etanol temu mangga (*Curcuma mangga Valetton & v.Zijp*) pada mencit jantan yang diinduksi parasetamol [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sirait RRU, Windarti I, Fiana DN. 2014. Effect of Oral Route Rhizome Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) on Liver Damage of White Male Rats (*Rattus norvegicus*) Sprague Dawley Strain Induced by Aspirin. *Majority*. 3(4): 129-137.
- Sirois. 2005. *Labolatory animal medicine principle and procedures*. Elsevies. USA.
- Suciningtyas, KNG. 2015. Skinning efek hepatoprotektor fraksi-fraksi daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada tikus jantan wistar [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi.

- Syamsuni, H.A. 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Szmidt M, Niemiec T, Mitura K. 2013. The influence of nanodiamond particles on rat health status. *Animal Science*. Volume V. hlm 195–201.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Noerono S, penerjemah; Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wijayakusuma M. 2007. *Penyembuhan dengan Temulawak*. Jakarta: Sarana Pustaka Prima. hlm. 23-27.
- Wilmana PF, Gunawan SG. 2007. *Analgesik-antipiretik Analgesik Anti-inflamasi Nonsteroid Dan Obat Gangguan Sendi Lainnya*. Edisi V. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. hlm 237- 239.
- Yessi O. 2010. Pengaruh ekstrak biji kakao (*Theobroma cacao*) terhadap hepatotoksisitas parasetamol pada mencit (*Mus musculus*). [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Zimmerman HJ. 1978. *Hepatotoxicity*. New York: Appleton Century Crofts.

L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N

## Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail [biologi@mipa.uns.ac.id](mailto:biologi@mipa.uns.ac.id)

Nomor : 54/UN27.9.6.4/Lab/2018  
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -

Nama Pemesan : Fanny Erla Zuhana  
NIM : 20144176A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.  
Familia : Zingiberaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963;1968) :

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a **207. Zingiberaceae**  
1a-2b-6b-7a **12. Curcuma**  
1a-2b-3a **Curcuma xanthorrhiza** Roxb.

### Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi hingga mencapai 0.5-1.5 m. Rimpang : basah dan aromatik, bentuk membulat, tumbuh mendatar, dari induk rimpang yang membulat keluar cabang-cabang rimpang yang lebih kecil dan warnanya lebih muda serta bentuknya beragam, kulit rimpang berwarna cokelat kemerahan atau kuning tua, daging rimpang oranye tua atau kuning gelap hingga oranye kecoklatan, rasanya pahit dan agak pedas. Akar : melekat pada rimpang, serabut, berwarna putih hingga kuning kotor. Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang; batang semu berada di atas tanah, berbentuk bulat, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau. Daun : tunggal, tersusun berseling; helaian daun berbentuk lonjong-menjorong sampai lonjong-melanset, panjang 31-84 cm, lebar 10-18 cm, helaian berwarna hijau permanen dan sepanjang ibu tulang daun di bagian tengah helaian daun berwarna ungu gelap, menggulung memanjang ketika masih kuncup, ujung runcing atau meruncing, pangkal runcing hingga tumpul, tepi rata; tulang daun menyirip, tulang daun terlihat tidak terlalu nyata. Bunga : bunga majemuk tipe bulir, biasanya muncul dari daun yang paling bawah, terdiri dari kumpulan bunga yang rapat (bergerombol), terdiri atas 2-7 bunga, panjang 9-23 cm, lebar 4-6 cm, tertutup oleh daun pelindung bunga (braktea); kelopak bung berbentuk tabung silindris pendek, bercuping 2-3, berwarna putih, berbulu, panjang 8-13 mm; tabung mahkota berbentuk seperti corong, panjang 4.5 cm; cuping mahkota berbentuk bundar memanjang, berwarna putih dengan ujungnya berwarna merah atau merah dadu, panjang 1.25-2 cm, lebar 1 cm. Buah : berbentuk kapsul, kering hingga basah. Biji : bulat, sedikit hingga banyak.

Surakarta, 26 Maret 2018

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyanti, M.Si.  
NIP. 19711224 200003 2 001

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800705 200212 1 002



Mengetahui  
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.

## Lampiran 2. Surat keterangan pembelian hewan uji

### "ABIMANYU FARM"

√ Mencit putih jantan    √ Tikus Wistar    √ Swis Webster    √ Cacing  
 √ Mencit Balb/C    √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04. Mojosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Fanny Erla Zuhana

Nim : 20144176 A

Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Tikus Wistar

Umur : 2-3 bulan

Jumlah : 30 ekor

Jenis kelamin : Jantan

Keterangan : Sehat

Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan UGM Yogyakarta

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 9 Mei 2018

Hormat kami



Sigit Pramono

"ABIMANYU FARM"

### Lampiran 3. Ethical Klirens

4/3/2018

Form A2



**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**Dr. Moewardi General Hospital**  
**RSUD Dr. Moewardi**



**School of Medicine Sebelas Maret University**  
**Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret**

**ETHICAL CLEARANCE**  
**KELAIKAN ETIK**

Nomor : 382 / IV / HREC / 2018

*The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret*  
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

*Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify*  
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

*That the research proposal with topic :*  
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

**UJI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAN SEDIAAN EKSTRAK KERING TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza Roxb) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR PADA TIKUS JANTAN PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PARASETAMOL**

*Principal investigator* : Fanny Erla Zuhana  
 Peneliti Utama : 20144176A

*Location of research* : Universitas Setia Budi Surakarta  
 Lokasi Tempat Penelitian

*Is ethically approved*  
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 03 Apr 2018

Chairman  
 Ketua

Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F.MM  
 NIP. 19621022 199503 1 001



**Lampiran 4. Foto tanaman temulawak**

Tanaman temulawak



Rimpang temulawak



**Lampiran 5. Foto serbuk dan ekstrak temulawak**



Serbuk temulawak



Ekstrak temulawak



**Lampiran 6. Foto ekstrak kering temulawak**

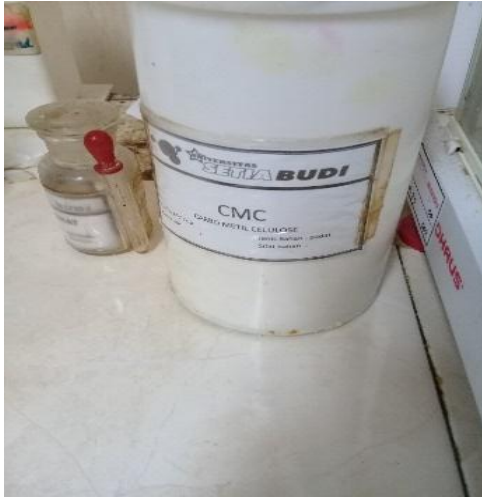
Aerosil

**Lampiran 7. Foto larutan stok**



**Lampiran 8. Foto reagen SGOT dan SGPT**

**Lampiran 9. Foto CMC, obat curcuma tablet dan parasetamol tablet**



CMC



Parasetamol tablet



Curcuma tablet

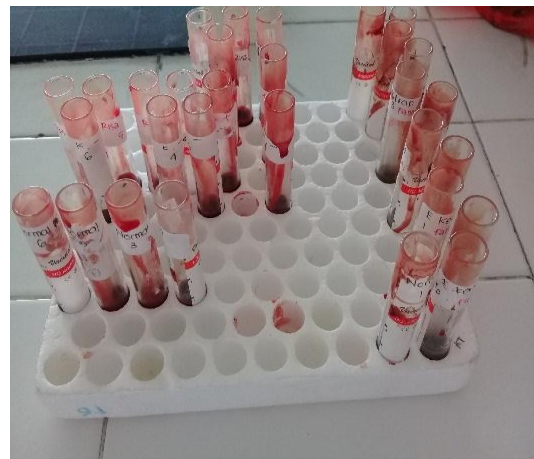




Lampiran 10. Foto alat


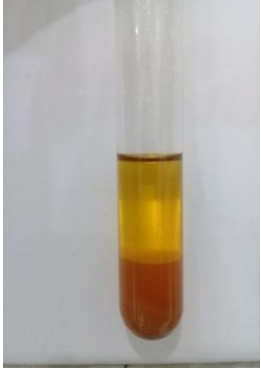



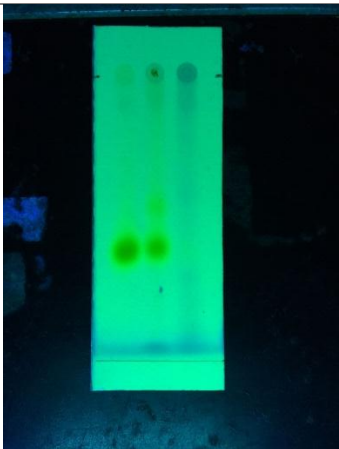
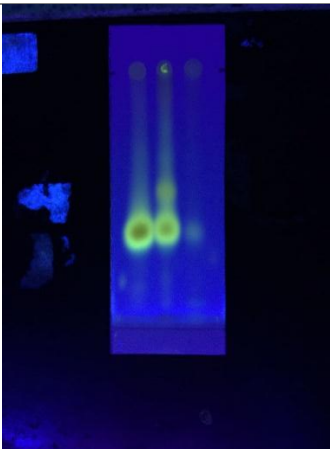
**Lampiran 11. Foto perlakuan hewan uji**



**Lampiran 12. Identifikasi kandungan kimia**

## a. Serbuk temulawak

Kandungan kimia	Keterangan	Hasil identifikasi
Flavonoid	(+)	
Alkaloid	(+)	
Minyak atsiri	(+)	

Kandungan kimia	Pengamatan UV	
	254	366
Kurkumin		

**Perhitungan Rf :**

$$Rf = \frac{\text{jarak yang ditempuh senyawa (cm)}}{\text{jarak yang ditempuh pelarut (cm)}}$$

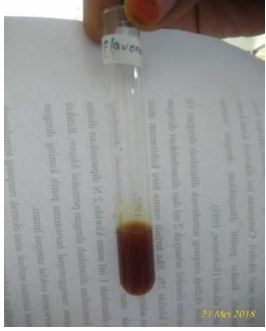


$$Rf \text{ 1 baku kurkumin} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$Rf \text{ 2 serbuk temulawak} = \frac{3,1}{5} = 0,62$$



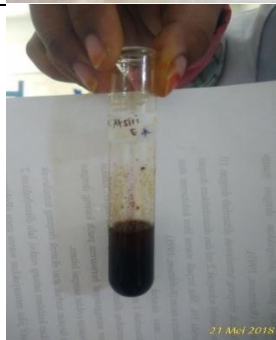
$$Rf \text{ 3 serbuk temulawak} = \frac{2,5}{5} = 0,5$$



**b. Ekstrak temulawak**

Kandungan kimia	Keterangan	Hasil identifikasi
Flavonoid	(+)	
Alkaloid	(+)	
Minyak atsiri	(+)	

**c. Ekstrak kering temulawak**

Kandungan kimia	Keterangan	Hasil identifikasi
Flavonoid	(+)	
Alkaloid	(+)	
Minyak atsiri	(+)	

**Lampiran 13. Tabel hasil perhitungan % rendemen berat kering terhadap berat basah**

**Rendemen berat kering terhadap berat basah rimpang temulawak**

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Rendemen (%)
10000	1220	12,2

Perhitungan % rendemen daun kering terhadap daun basah

Rumus:

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat rimpang kering}}{\text{berat rimpang basah}} \times 100\% \\ &= \frac{1220 \text{ gram}}{10000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 12,2 \%\end{aligned}$$

**Lampiran 14. Penetapan susut pengeringan serbuk, ekstrak dan ekstrak kering**

Berat penimbangan (gram)	Kadar susut pengeringan		
	Serbuk (%)	Ekstrak (%)	Ekstrak kering (%)
2,0	4,1	5,5	2,1
2,0	4,7	5,1	2,0
2,0	4,0	5,7	2,5
Rata-rata ± SD	4,27 ± 0,38	5,43 ± 0,31	2,2 ± 0,26

$$\text{Rata-rata susut pengeringan serbuk temulawak} = \frac{4,1\% + 4,7\% + 4,0\%}{3} = 4,27\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengeringan ekstrak temulawak} = \frac{5,5\% + 5,1\% + 5,7\%}{3} = 5,43\%$$

$$\text{Rata-rata susut pengeringan ekstrak kering temulawak} = \frac{2,1\% + 2,0\% + 2,5\%}{3} = 2,2\%$$

**Lampiran 15. Tabel perhitungan % rendemen ekstrak temulawak**

Berat serbuk (g)	Berat gelas kosong (g)	Berat gelas + ekstrak (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
500	163,7	260,36	96,66	19,33

Perhitungan % rendemen ekstrak

Rumus:

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{96,66\text{gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 19,33\end{aligned}$$

**Lampiran 16. Tabel perhitungan rendemen (%) sediaan ekstrak kering temulawak**

Berat bahan yang diolah (g)	Berat ekstrak kering (g)	Rendemen (%)
500	130,19	26,04

Perhitungan rendemen sediaan ekstrak kering :

Rumus:

$$\begin{aligned}\% \text{ hasil akhir} &= \frac{\text{berat ekstrak kering}}{\text{berat bahan yang diolah}} \times 100\% \\ &= \frac{130,19 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 26,04\end{aligned}$$

### Lampiran 17. Perhitungan dosis dan volume pemberian

#### 1. Perhitungan CMC Na 0,5 %

$$\begin{aligned}\text{CMC } 0,5\% &= 0,5 \text{ gram}/100 \text{ ml} \\ &= 500 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 5 \text{ mg/ml}\end{aligned}$$

Membuat larutan stok, dengan cara melarutkan CMC Na 0,5 gram dengan aquadest sampai volume 100 ml.

#### 2. Perhitungan dosis dan volume pemberian kontrol negatif (parasetamol)

Untuk dosis parasetamol 10 gram konversi dosis dari manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 200 gram adalah 0,018.

$$\begin{aligned}\text{Dosis tikus} &= 10 \text{ gram} \times 0,018 = 0,18 \text{ gram}/200\text{g BB tikus} \\ &= 180 \text{ mg}/200\text{g BB tikus}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Larutan stok } 6\% &= 6 \text{ g}/100 \text{ ml} \\ &= 6000 \text{ mg}/100 \text{ ml} \\ &= 60 \text{ mg}/1 \text{ ml}\end{aligned}$$

Menimbang 6 gram parasetamol dilarutkan dalam suspensi CMC Na sampai 100 ml.

##### a. Tikus 1

$$\begin{aligned}\text{Tikus dengan BB } 190 \text{ gram} &= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 180 \text{ mg} = 171 \text{ mg} \\ \text{volume pemberian} &= \frac{171 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,85 \text{ ml} \sim 2,9 \text{ ml}\end{aligned}$$

##### b. Tikus 2

$$\begin{aligned}\text{Tikus dengan BB } 200 \text{ gram} &= \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 180 \text{ mg} = 180 \text{ mg} \\ \text{volume pemberian} &= \frac{180 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 3 \text{ ml}\end{aligned}$$

##### c. Tikus 3

$$\begin{aligned}\text{Tikus dengan BB } 190 \text{ gram} &= \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 180 \text{ mg} = 171 \text{ mg} \\ \text{volume pemberian} &= \frac{171 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,85 \text{ ml} \sim 2,9 \text{ ml}\end{aligned}$$

##### d. Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB } 200 \text{ gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 180 \text{ mg} = 180 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{180 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 3 \text{ ml}$$

e. Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 180 \text{ mg} = 180 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{180 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 3 \text{ ml}$$

### 3. Perhitungan dosis dan volume pemberian curcuma

Dosis pemeliharaan yang digunakan adalah 20 mg sekali minum 2 tablet 3 x sehari, maka dosis curcuma untuk tikus putih berdasarkan tabel konversi manusia dengan berat badan 70kg dan faktor konversi tikus putih 0,018.

$$\begin{aligned} \text{Pemakaian untuk 1 hari} &= 40 \text{ mg} \times 3 \\ &= 120 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\text{Dosis tikus} = 120 \text{ mg} \times 0,018 = 2,16 \text{ mg}/200\text{g BB tikus}$$

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok 0,1\%} &= 0,1 \text{ g}/100 \text{ ml} \\ &= 100 \text{ mg}/100 \text{ ml} \\ &= 1 \text{ mg}/1 \text{ ml} \end{aligned}$$

Menimbang 0,1 gram curcuma dilarutkan dalam suspensi CMC Na sampai 100 ml.

a. Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,16 \text{ mg} = 2,05 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{2,05 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,05 \text{ ml} \sim 2,1 \text{ ml}$$

b. Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,16 \text{ mg} = 2,16 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{2,16 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,16 \text{ ml} \sim 2,2 \text{ ml}$$

c. Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,16 \text{ mg} = 2,16 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{2,16 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,16 \text{ ml} \sim 2,2 \text{ ml}$$



## d. Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,16 \text{ mg} = 2,05 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{2,05 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,05 \text{ ml} \sim 2,1 \text{ ml}$$

## e. Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,16 \text{ mg} = 1,94 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{1,94 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 1,94 \text{ ml} \sim 1,9 \text{ ml}$$

## 4. Perhitungan dosis dan volume pemberian ekstrak temulawak

- Dosis ekstrak temulawak 800 mg/kg BB tikus

$$\frac{200}{1000} \times 800 \text{ mg} = 160 \text{ mg} / 200 \text{ g BB tikus}$$

- Larutan stok 6% = 6 g/ 100 ml

$$= 6000 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

$$= 60 \text{ mg} / 1 \text{ ml}$$

Menimbang 6 gram ekstrak temulawak dilarutkan dalam suspensi CMC Na sampai 100 ml.

## a. Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 160 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{160 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,6 \text{ ml}$$

## b. Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 152 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{152 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,53 \text{ ml} \sim 2,5 \text{ ml}$$

## c. Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 180 gram} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 144 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{144 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,4 \text{ ml}$$

## d. Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 152 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{152 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,53 \text{ ml} \sim 2,5 \text{ ml}$$

## e. Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 160 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{160 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,6 \text{ ml}$$

## 5. Perhitungan dosis dan volume sediaan ekstrak kering temulawak

- Dosis ekstrak temulawak 800 mg/kg BB tikus

$$\frac{200}{1000} \times 800 \text{ mg} = 160 \text{ mg} / 200 \text{ g BB tikus}$$

- Larutan stok 6% = 6 g/ 100 ml

$$= 6000 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$$

$$= 60 \text{ mg} / 1 \text{ ml}$$

Menimbang 6 gram ekstrak kering dilarutkan dalam suspensi CMC Na sampai 100 ml.

## a. Tikus 1

$$\text{Tikus dengan BB 160 gram} = \frac{160 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 128 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{128 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,13 \text{ ml} \sim 2,1 \text{ ml}$$

## b. Tikus 2

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 152 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{152 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,53 \text{ ml} \sim 2,5 \text{ ml}$$

## c. Tikus 3

$$\text{Tikus dengan BB 190 gram} = \frac{190 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 152 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{152 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,53 \text{ ml} \sim 2,5 \text{ ml}$$

d. Tikus 4

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 160 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{160 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,6 \text{ ml}$$

e. Tikus 5

$$\text{Tikus dengan BB 200 gram} = \frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 160 \text{ mg} = 160 \text{ mg}$$

$$\text{volume pemberian} = \frac{160 \text{ mg}}{60 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} = 2,6 \text{ ml}$$

## Lampiran 18. Penetapan kadar SGOT

Kelompok	Tikus	Harga parameter (U/L)		Selisih (U/L)
		T awal	T akhir	
<b>Kontrol normal</b>	1	96,9	89,8	7,1
	2	70,8	62,5	8,3
	3	84,3	76,4	7,9
	4	83,6	76,6	7
	5	78,8	70,1	8,7
	Rata-rata	82,88	75,08	7,8
	SD	9,51	10,05	0,74
<b>Kontrol negatif</b>	1	261,8	289,2	-27,4
	2	201,9	224,6	-22,7
	3	196,7	217,6	-20,9
	4	154,3	179,7	-25,4
	5	149,4	173,5	-23,6
	Rata-rata	192,92	216,9	-24
	SD	45,23	46,25	2,49
<b>Kontrol positif</b>	1	159,1	140,4	18,7
	2	184,2	163,5	20,7
	3	136,8	119	17,8
	4	114,5	92,3	22,2
	5	100,3	81,2	19,1
	Rata-rata	138,98	119,28	19,7
	SD	33,73	33,84	1,75
<b>Ekstrak dosis 800 mg/kg BB</b>	1	125,6	104,7	20,9
	2	109,8	88,4	21,4
	3	141,8	119,1	22,7
	4	164,8	143,3	21,5
	5	111,1	90,5	20,6
	Rata-rata	128,26	109,9	18,36
	SD	23,09	22,71	0,80
<b>Ekstrak kering dosis 800 mg/kg BB</b>	1	203,7	185,9	17,8
	2	188,3	169	19,3
	3	191	175,1	15,9
	4	124,1	106,4	17,7
	5	144,9	125,6	19,3
	Rata-rata	170,40	152,40	18
	SD	34,09	34,45	1,41

**Lampiran 19. Penetapan kadar SGPT**

Kelompok	Tikus	Harga parameter (U/L)		Selisih (U/L)
		T awal	T akhir	
<b>Kontrol normal</b>	1	64,6	58,8	5,8
	2	68,3	62,2	6,1
	3	85,2	78,5	6,7
	4	95	89,1	5,9
	5	81,4	75,4	6,0
	Rata-rata	78,90	72,80	6,1
	SD	12,47	12,38	0,35
<b>Kontrol negatif</b>	1	57,6	75,9	-18,3
	2	97,7	115,4	-17,7
	3	64,2	82,5	-18,3
	4	87,2	105,1	-17,9
	5	54,7	73,5	-18,8
	Rata-rata	72,28	90,48	-18,2
	SD	19,09	18,70	0,42
<b>Kontrol positif</b>	1	85,5	67,6	17,9
	2	105,3	88,9	16,4
	3	81,4	64,8	16,6
	4	89,6	72,1	17,5
	5	85,1	66,4	18,7
	Rata-rata	89,38	71,96	17,42
	SD	9,36	9,85	0,95
<b>Ekstrak temulawak dosis 800 mg/kg BB</b>	1	77,2	59,4	17,8
	2	85,2	68,3	16,9
	3	68,8	51,3	17,5
	4	93,3	75,7	17,6
	5	81,2	62,8	18,4
	Rata-rata	81,14	63,50	17,64
	SD	9,11	9,19	0,54
<b>Ekstrak kering temulawak dosis 800 mg/kg BB</b>	1	77,2	61,8	15,4
	2	85,2	69,6	15,6
	3	85,5	70,6	14,9
	4	66,6	53,4	13,2
	5	77,4	61,1	16,3
	Rata-rata	78,38	63,30	15,08
	SD	7,72	7,04	1,16

## Lampiran 20. Hasil Uji Statistik Selisih Kadar SGOT

### SGOT

#### 1. Uji normalitas

- a. Tujuan : untuk mengetahui normalitas data sebagai syarat uji analisis variasi (*One Way ANOVA*)
- b. Hipotesis
  - $H_0$  diterima : data terdistribusi normal, signifikansi  $> 0,05$
  - $H_0$  ditolak : data tidak terdistribusi normal, signifikansi  $< 0,05$
- c. Hasil

		selisih_kadar_S GOT
N		20
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3.5000
	Std. Deviation	1.14708
Most Extreme Differences	Absolute	.169
	Positive	.169
	Negative	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.754
Asymp. Sig. (2-tailed)		.621

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Nilai signifikansi :  $0,621 > 0,05$

- d. Kesimpulan :  $H_0$  diterima sehingga data prosentase selisih kadar sgot terdistribusi normal

#### 2. Uji homogenitas

- a. Tujuan : untuk mengetahui normalitas data sebagai syarat uji analisis variasi (*One Way ANOVA*)
- b. Hipotesis
  - $H_0$  diterima : data bervariasi homogen, signifikansi  $> 0,05$
  - $H_0$  ditolak : data tidak bervariasi homogen, signifikansi  $< 0,05$

## c. Hasil

**Test of Homogeneity of Variances**

kelompok\_uji

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.143	3	16	.135

Nilai signifikansi  $0,135 > 0,05$

- d. Kesimpulan :  $H_0$  diterima sehingga prosentase selisih kadar sgot bervariasi homogenya

3. Uji *One Way* ANOVA

- a. Tujuan : untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna dari data prosentase peningkatan waktu latensi mencit pada tiap kelompok uji
- b. Hipotesis
- $H_0$  diterima : tidak ada perbedaan bermakna pada tiap kelompok uji, signifikansi  $> 0,05$
  - $H_0$  ditolak : terdapat perbedaan bermakna pada tiap kelompok uji, signifikansi  $< 0,05$
- c. Hasil

**ANOVA**

kelompok\_uji

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7192.764	3	2397.588	804.088	.000
Within Groups	47.708	16	2.982		
Total	7240.472	19			

Nilai signifikansi  $0,000 < 0,005$

- d. Kesimpulan :  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan bermakna pada data prosentase selisih kadar sgot tikus pada tiap kelompok uji

## 4. Uji Post Hoc (Tukey)

## Multiple Comparisons

kelompok\_uji

Tukey HSD

(I) selisih_kadar _SGOT	(J) selisih_kadar_SGOT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok negatif	kelompok positif	-43.70000*	1.09211	.000	-46.8245	-40.5755
	kelompok ekstrak	-45.42000*	1.09211	.000	-48.5445	-42.2955
	kelompok ekstrak kering	-42.00000*	1.09211	.000	-45.1245	-38.8755
kelompok positif	kelompok negatif	43.70000*	1.09211	.000	40.5755	46.8245
	kelompok ekstrak	-1.72000	1.09211	.419	-4.8445	1.4045
	kelompok ekstrak kering	1.70000	1.09211	.429	-1.4245	4.8245
kelompok ekstrak	kelompok negatif	45.42000*	1.09211	.000	42.2955	48.5445
	kelompok positif	1.72000	1.09211	.419	-1.4045	4.8445
	kelompok ekstrak kering	3.42000*	1.09211	.030	.2955	6.5445
kelompok ekstrak kering	kelompok negatif	42.00000*	1.09211	.000	38.8755	45.1245
	kelompok positif	-1.70000	1.09211	.429	-4.8245	1.4245
	kelompok ekstrak	-3.42000*	1.09211	.030	-6.5445	-.2955

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Selisihkadar\_SGOT

Tukey HSD<sup>a</sup>

selisih_kadar_SGOT	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kelompok negatif	5	-24.0000		
kelompok ekstrak kering	5		18.0000	
kelompok positif	5		19.7000	19.7000
kelompok ekstrak	5			21.4200
Sig.		1.000	.429	.419

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.



## Lampiran 21. Hasil Uji Statistik Selisih Kadar SGPT

### SGPT

#### 1. Uji normalitas

- a. Tujuan : untuk mengetahui normalitas data sebagai syarat uji analisis variasi (*One Way ANOVA*)
- b. Hipotesis
  - Ho diterima : data terdistribusi normal, signifikasi  $> 0,05$
  - Ho ditolak : data tidak terdistribusi normal, signifikasi  $< 0,05$
- c. Hasil

		selisih_kadar_S GPT
N		20
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3.5000
	Std. Deviation	1.14708
Most Extreme Differences	Absolute	.169
	Positive	.169
	Negative	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.754
Asymp. Sig. (2-tailed)		.621

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Nilai signifikasi  $0,621 > 0,05$

- d. Kesimpulan : Ho diterima sehingga data prosentase selisih kadar sgpt tikus terdistribusi normal

#### 2. Uji homogenitas

- a. Tujuan : untuk mengetahui normalitas data sebagai syarat uji analisis variasi (*One Way ANOVA*)
- b. Hipotesis
  - Ho diterima : data bervariasi homogen, signifikasi  $> 0,05$
  - Ho ditolak : data tidak bervariasi homogen, signifikasi  $< 0,05$

## c. Hasil

**Test of Homogeneity of Variances**

Hewan\_uji

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.439	3	16	.268

Nilai signifikansi  $0,268 > 0,05$

- e. Kesimpulan :  $H_0$  diterima sehingga prosentase selisih kadar sgpt tikus bervariasi homogenya

3. Uji *One Way* ANOVA

- a. Tujuan : untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna dari data prosentase selisih kadar sgpt tikus pada tiap kelompok uji
- b. Hipotesis
- $H_0$  diterima : tidak ada perbedaan bermakna pada tiap kelompok uji, signifikansi  $> 0,05$
  - $H_0$  ditolak : terdapat perbedaan bermakna pada tiap kelompok uji, signifikansi  $< 0,05$

## c. Hasil

**ANOVA**

Hewan\_uji

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4591.158	3	1530.386	2244.790	.000
Within Groups	10.908	16	.682		
Total	4602.066	19			

Nilai signifikansi  $0,000 < 0,005$

- e. Kesimpulan :  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan bermakna pada data prosentase selisih kadar sgpt tikus pada tiap kelompok uji

4. Uji *Post Hoc* (Tukey)**Multiple Comparisons**

Hewan\_uji

Tukey HSD

(I) selisih_kadar _SGPT	(J) selisih_kadar_SGPT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok negatif	kelompok positif	-35.62000*	.52221	.000	-37.1140	-34.1260
	kelompok ekstrak	-35.84000*	.52221	.000	-37.3340	-34.3460
	kelompok ekstrak kering	-33.28000*	.52221	.000	-34.7740	-31.7860
kelompok positif	kelompok negatif	35.62000*	.52221	.000	34.1260	37.1140
	kelompok ekstrak	-.22000	.52221	.974	-1.7140	1.2740
	kelompok ekstrak kering	2.34000*	.52221	.002	.8460	3.8340
kelompok ekstrak	kelompok negatif	35.84000*	.52221	.000	34.3460	37.3340
	kelompok positif	.22000	.52221	.974	-1.2740	1.7140
	kelompok ekstrak kering	2.56000*	.52221	.001	1.0660	4.0540
kelompok ekstrak kering	kelompok negatif	33.28000*	.52221	.000	31.7860	34.7740
	kelompok positif	-2.34000*	.52221	.002	-3.8340	-.8460
	kelompok ekstrak	-2.56000*	.52221	.001	-4.0540	-1.0660

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Selisihkadar\_SGPT**Tukey HSD<sup>a</sup>

selisih_kadar_SGPT	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kelompok negatif	5	-18.2000		
kelompok ekstrak kering	5		15.0800	
kelompok positif	5			17.4200
kelompok ekstrak	5			17.6400
Sig.		1.000	1.000	.974

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.