

**UJI TERATOGENIK JAMU BROTOWALI (*Tinospora crispa*) DAN  
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP FETUS  
MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)**



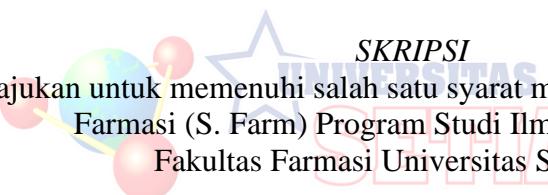
**Diajukan oleh:**

**Bagas Ardiyantoro**

**22164707A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2020**

**UJI TERATOGENIK JAMU BROTOWALI (*Tinospora crispa*) DAN  
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP FETUS  
MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)**

 **SKRIPSI**  
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai Derajat Sarjana  
Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

**Oleh :**

**Bagas Ardiyantoro**

**22164707A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2020**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“dalam hidup diperlukan niat yang kuat, kerja keras, kesabaran, dan doa

**Bekerjalah kamu untuk urusan duniamu seolah-olah akan hidup selamanya.**

**Dan buatlah kamu untuk urusan akhiratmu seolah-olah kamu akan mati  
esok hari.”**

(S.R. Baihaqi)

Kupersembahkan tugas akhir ini untuk :

1. Allah SWT atas rahmat-Nya dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kepada orang tuaku tersayang. Bapakku sebagai tulang punggung keluarga “Sudarno” dan ibuku “Sri Mardiyati” yang paling aku sayangi. Kepada adikku tersayang “Bayu setiawan” serta seluruh keluarga yang sangat aku sayangi, terimakasih untuk semua doa, motivasi, nasihat, perhatian, semangat dan dukungan kalian agar segera menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbingku, Bpk Dr. apt Jason Merari P., MM., M.Sc. dan ibu apt. Yane Dila Keswara, M.Sc. terimakasih banyak telah sabar dan ikhlas meluangkan waktu dan perhatiannya dalam memberikan ilmu, nasehat serta bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku tersayang selalu mendukung dan mendoakanku.
5. Teman seangkatan seperjuanganku yang tidak bisa disebutkan satu persatu for everyone who have supported me, Thanks All.
6. Almamater Kebanggaanku Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi 2016

## **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.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan sari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 29 Juni 2020



Bagas Ardiyantoro

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**UJI TERATOGENIK JAMU BROTOWALI (*Tinospora crispa*) DAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP FETUS MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)**”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi
2. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. Opstaria Saptarini, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. apt. Yane Dila Keswara, M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan koreksi pada penulis.
5. Tim penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Bapak, ibu, adik-adik dan semua keluarga terima kasih banyak untuk do'a, dukungan, dan semangat yang diberikan.
7. Teman-teman angkatan 2016, teman-teman teori 1 sampai 5, dan seluruh teman-teman yang tak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung saya dan bersedia saya repotkan hingga skripsi ini selesai.
8. Segenap dosen, staff, laboran, dan asisten laboratorium, perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait skripsi ini tidak selesai dengan baik. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat berharap kritik dan saran. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, 29 Juni 2020

Penulis

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Berjudul :

**UJI TERATOGENIK JAMU BROTOWALI (*Tinospora crispa*) DAN  
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP FETUS  
MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)**

Oleh :

Bagas Ardiyantoro  
22164707A

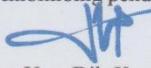
Dipertahankan di hadapan Panitia Pengaji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 13 Juli 2020

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi

Prof. Dr. apt R.A. Oetari, SU., M.M., M.Sc.  
Pembimbing,  


Dr. apt Jason Merari P., MM., M.Sc.

Pembimbing pendamping,

  
apt. Yane Dila Keswara, M.Sc.

Pengaji:

1. Dr. apt. Tri Wijayanti, S.Farm., MPH.
2. apt. Sri Rejeki Handayani, M. Farm.
3. apt. Ismi Puspitasari, M.Farm.
4. Dr. apt. Jason Merari P., MM., M.Sc.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I .....	1
A. Latar belakang masalah .....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
A. Obat Tradisional .....	6
B. Jamu .....	7
C. Jamu Gendong.....	10
D. Temulawak .....	12
E. Brotowali .....	13
F. Cyclophosphamide .....	14
G. Mencit Putih .....	14
1. Sistematika hewan uji.....	14
2. Biologi mencit.....	15
3. Reproduksi mencit.....	16
4. Karakteristik mencit .....	16
5. Teknik memegang dan penanganannya .....	17

H.	Uji Toksisitas.....	17
1.	Toksisitas umum.....	18
2.	Tokikologi khusus .....	19
I.	Uji Teratogenik .....	20
J.	Bahan Penyebab Teratogenik.....	23
1.	Thalidomide .....	23
2.	Accutane (Isotretinoin).....	23
3.	Alkohol.....	23
4.	“Non Kimia ” Teratogens .....	24
K.	Landasan Teori.....	24
L.	Hipotesis.....	26
	BAB III .....	28
A.	Populasi dan Sampel .....	28
B.	Variabel Penelitian .....	28
1.	Identifikasi variabel utama .....	28
2.	Klasifikasi variabel utama .....	28
C.	Definisi Operasional.....	29
D.	Alat dan Bahan .....	29
1.	Alat .....	29
2.	Bahan.....	29
E.	Jalannya penelitian .....	30
F.	Penetapan dosis .....	31
G.	Pemilihan hewan uji .....	31
H.	Pengelompokkan hewan uji .....	31
I.	Pemeriksaan daur estrus .....	31
J.	Pengawinan dan penetapan masa bunting .....	32
K.	Tata cara pemberian dosis sediaan uji.....	32
L.	Pemeriksaan dan pengamatan .....	33
M.	Analisis data .....	37
	BAB IV .....	39
A.	Identifikasi kandungan kimia jamu brotowali dan temulawak .....	39

B.	Hasil uji teratogenik .....	39
1.	Biometrika .....	39
2.	Pengamatan grosmorfologi.....	44
3.	Kelainan sketal .....	45
	BAB V.....	47
A.	Kesimpulan.....	48
B.	Saran.....	48
	DAFTAR PUSTAKA .....	49
	LAMPIRAN .....	53

## **DAFTAR TABEL**

### **Halaman**

Tabel 1. Kelainan malformasi yang biasa terjadi pada uji teratogenik .....	21
Tabel 2. Kelainan sketal yang biasa terjadi pada uji teratogenik .....	22
Tabel 3. Identifikasi kandungan kimia jamu brotowali dan temulawak .....	39
Tabel 4. Berat fetus .....	40
Tabel 5. Panjang fetus .....	40
Tabel 6. Persen kematian fetus mencit.....	41
Tabel 7. Resorbsi.....	42
Tabel 8. Angka cacat.....	43
Tabel 9. Kelengkapan organ fetus mencit.....	44
Tabel 10. Kelainan sketal.....	45

## **DAFTAR GAMBAR**

### **Halaman**

Gambar 1. Rimpang Temulawak .....	12
Gambar 2. Brotowali .....	13
Gambar 3. Kerangka konsep penelitian .....	27
Gambar 4. Skema Penelitian .....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Halaman**

Lampiran 1. Ethical clearance.....	54
Lampiran 2. Gambar jamu gendong dan cyclophosphamide.....	55
Lampiran 3. Hasil identifikasi senyawa.....	56
Lampiran 4. Sumbat vagina mencit dan mencit bunting .....	57
Lampiran 5. Pembedahan dan pewarnaan.....	58
Lampiran 6. Perbandingan fetus mencit .....	59
Lampiran 7. Larutan stok dan perhitungan dosis .....	60
Lampiran 8. Data pengamatan fetus mencit.....	62
Lampiran 9. Uji Statistik teratogenic .....	69

## INTISARI

### UJI TERATOGENIK JAMU BROTOWALI (*Tinospora crispa*) DAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*) TERHADAP FETUS MENCIT PUTIH (*Mus musculus*)

Jamu brotowali dan temulawak adalah salah satu jamu yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2001 terjadi peningkatan pemanfaatan pengobatan tradisional dari tahun 2000 sebesar 15,6% menjadi 30,2% pada tahun 2001. Mengetahui efek teratogenik pada mencit setelah pemberian jamu brotowali dan temulawak terhadap mencit yang hamil dan dosis yang menyebabkan teratogenik.

Penelitian ini menggunakan 35 ekor mencit putih (*Mus musculus*) yang dibagi menjadi 5 kelompok. Pada kelompok uji pertama diberikan aquadest digunakan sebagai kelompok kontrol normal, kelompok uji yang kedua diberikan injeksi intravena *cyclophosphamide* 50 mg/kg BB mencit. Kelompok perlakuan III, IV, dan V diberikan jamu brotowali dan temulawak dengan dosis 0,26; 0,52; dan 1,04 ml/ kg BB mencit. Jamu brotowali dan temulawak diberikan selama masa organogenesis, pada hari ke-18 mencit dibedah secara laparaktomi untuk pengambilan fetus mencit. Pengamatan biometrika, grosmorfologi dan kelainan sketal dilakukan untuk melihat efek jamu brotowali dan temulawak.

Hasil penelitian didapat jamu brotowali dan temulawak berpotensi dapat menyebabkan teratogenik. Jamu brotowali dan temulawak dapat berpotensi menyebabkan teratogenik dengan dosis lebih dari 1,04 ml.

**Kata kunci:** Obat tradisional, Jamu brotowali dan temulawak, uji teratogenik

## ABSTRAK

Teratogenic test of Brotowali (*Tinospora crispa*) and Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) herbs to white mice fetus (*Mus musculus*)

Brotowali herbs and Temulawak is one of herbs consumed by Indonesian people. National social economic survey in 2001 increase in the use of traditional medicine from 2000 amounted to 15.6% to 30.2% in 2001. Knowing teratogenic in mice after giving brotowali and ginger herbs to pregnant mice and doses that cause teratogenic.

This research used 35 white mice (*Mus musculus*) which is divided into 5 groups. The first group was given aquadest used as a healthy control group, the second group was given intravenous injection of cyclophosphamide 50 mg / kg body weight of mice. Treatment groups III, IV, and V were given Brotowali herbs and Temulawak 0.26; 0.52 and 1.04 ml / kg body weight of mice. Brotowali and Temulawak herbs given during organogenesis, on the 18th day the mice performed surgery on (laparactomy) to take the fetus of the mice. Observations of biometrics, gross morphology and skeletal abnormalities were performed to see the effects of Brotowali herbs and Temulawak.

The results of research on jamu brotowali and temulawak can cause teratogenic. Jamu brotowali and temulawak which can potentially cause teratogenic with dosage is more than 1.04 ml

**Keyword:** Traditional medicine, Brotowali herbs and Temulawak, Teratogenic test

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar belakang masalah**

Zaman modern ini banyak masyarakat memilih pengobatan berdasar pada “*back to nature*” (kembali ke alam) dikarenakan banyak masyarakat yang berpendapat bahwa pengobatan yang memanfaatkan bahan-bahan alam apabila digunakan dengan cara yang tepat akan memberikan efek samping yang relatif lebih kecil dibandingkan pengobatan dengan bahan-bahan kimia/sintetis bahan baku yang lebih murah serta lebih mudah didapat. Hal inilah yang menyebabkan peningkatan perkembangan obat tradisional (Sholichah 2012).

Laporan Tahunan PT. Sido Muncul (2015) menyebutkan tanaman obat memiliki ribuan jenis spesies. Total sekitar 40.000 jenis tumbuh-tumbuhan obat yang telah dikenal di dunia, 30.000-nya disinyalir berada di Indonesia. Jumlah tersebut mewakili 90% dari tanaman obat yang terdapat di wilayah Asia. Jumlah tersebut, 25% di antaranya atau sekitar 7.500 jenis sudah diketahui memiliki khasiat herbal atau tanaman obat. Namun hanya 1.200 jenis tanaman yang sudah dimanfaatkan untuk bahan baku obat-obatan herbal atau jamu. Indonesia adalah salah satu Negara yang memiliki hutan beriklim tropis menyimpan berbagai tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat dan dihuni berbagai suku dengan ke kayaan budaya serta cara pengobatan tradisional yang berbeda. Indonesia memiliki lebih dari 1.000 jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat dan baru sekitar 300 jenis yang sudah dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional (Hariana 2004).

Pengobatan tradisional semakin ditingkatkan dan dikembangkan dengan mengutamakan sumber daya yang ada di Indonesia mulai dari pengkajian, penelitian, dan pengujian berbagai jenis pengobatan tradisional. Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2001 terjadi peningkatan pemanfaatan pengobatan tradisional dari tahun 2000 sebesar 15,6% menjadi 30,2% pada tahun 2001. Keberhasilan pengobatan tradisional sebagai upaya pelayanan kesehatan masih perlu dibuktikan efektivitas dan diperhatikan efek sampingnya, khususnya jika pemanfaatannya digunakan oleh ibu yang sedang hamil (Rai 1995).

Hal ini perlu dipertimbangkan sebab kejadian mortalitas maupun morbiditasnya cukup tinggi dan efek dari pemberian obat pada janin jauh melebihi risiko jangka pendek maupun jangka panjang terhadap ibu dan janin (Katno 2006).

Jamu adalah obat tradisional berbahan alami warisan budaya yang telah diwariskan secara turun-temurun dari generasi kegenerasi untuk kesehatan. Pengertian jamu dalam Permenkes No. 003/Menkes/Per/I/2010 adalah bahan atau bahan yang berupa tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan serian (generik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman dan dapat diterapkan sesuai dengan normal di masyarakat (permenkes 2010). Riset kesehatan dasar (Risksdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa penduduk Indonesia yang pada semua kelompok umur laki-laki dan perempuan baik di pedesaan maupun perkotaan memanfaatkan obat tradisional untuk menjaga kesehatan maupun untuk pengobatan karena sakit. Ramuan jadi (48%), ramuan buatan sendiri (31,8%), keterampilan manual (65,3%), keterampilan olah piker (1,9%) dan keterampilan (2,1%) (Depkes RI 2018).

Brotowali (*Tinospora crispa L*) Tanaman ini merupakan tanaman merambat yang ditanam oleh masyarakat sebagai obat maupun tumbuh liar di ladang dan di hutan (Manan 2003). Brotowali merupakan tanaman yang hidup di daerah beriklim tropis. Khawasan Asia Tenggara seperti Thailand dan Indonesia sebagai wilayah dari mana tanaman ini berasal, sehingga brotowali banyak tumbuh di negara-negara tersebut (Saptorini 2007). Brotowali dapat mengobati diabetes militus selain itu juga brotowali juga dingunakan untuk menambah nafsu makan, meningkatkan pertukaran zat sehingga dapat menurunkan panas, menurunkan kadar gula darah, merangsang kerja pernafasan. Brotowali mengandung alkaloid berberine, damar lunak, pati, glikosida, pikroretrosid, harsa, zat pahit pikroretin, tinokrisposid, palmatin, kolumbin, dan flavonoid. Temulawak memiliki beberapa kandungan senyawa seperti kurkumin, desmetoksi kurkumin, kalium oksalat, glukosa, protein, serat, pati, dan minyak atsiri (Afifah 2005).

Suatu zat dikatakan memiliki efek teratogen jika dapat mempengaruhi 4 hal yaitu perkembangan skeleton, penampilan reproduksi, gambaran morfometri, dan gambaran histopatologi. Hal tersebut merupakan parameter untuk menilai efek

teratogen, untuk itu perlu dilakukan sebuah penelitian mengenai gambaran morfometri fetus. Dari penelitian sebelumnya ekstrak brotowali dengan pemberian secara oral pada umur kebuntingan 0-16 hari dengan volume pemberian 0,5 ml/BB mencit cenderung menurunkan jumlah korpus luteum, jumlah fetus hidup, jumlah fetus mati dan embrio resorpsi serta tidak berpengaruh nyata terhadap implantasi (Rina 2016).

Temulawak khususnya pada bagian rimpang mengandung berbagai komponen kimia seperti zat warna kuning (kurkumin), desmetoksi kurkumin, glukosa, kalium oksalat, protein, serat, pati, dan minyak atsiri (Wijayakusuma 2007). Pemberian 40  $\mu\text{m}$  kurkumin pada mencit menyebabkan penurunan maturasi oosit dan kerusakan perkembangan embrio (Chen & Chan 2016). Uji praklinik temulawak dapat dipergunakan sebagai obat antioksidan, hepatoproteksi, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, antimikroba, antihiperlipidemia, anti kolera, antibakteri (Fatmawati 2008).

Studi di beberapa negara menunjukkan bahwa wanita hamil perlu mengkonsumsi obat-obatan karena beberapa keluhan, antara lain sakit otot, ketidaknyamanan sistem saluran cerna, flu, infeksi, serta kebutuhan suplemen tambahan seperti vitamin. Dalam hal ini obat tradisional masih menjadi pilihan utama karena adanya anggapan bahwa efek sampingnya lebih rendah daripada obat modern. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Yin *et al* 2002), ternyata tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara obat modern dengan obat tradisional dalam potensi teratogeniknya.

Ibu hamil di Indonesia ada yang menggunakan jamu untuk obat khususnya jamu brotowali dan temulawak yang digunakan untuk menambah nambah nafsu makan. Untuk membuktikan keamanan maka dilakukan uji keamanan jamu untuk ibu hamil. Salah satu uji toksisitas yang dapat digunakan untuk mengetahui keamanan suatu bahan pada jaringan normal yang sedang berkembang adalah uji teratogenik. Zat teratogenik adalah zat kimia yang secara nyata akan mempengaruhi perkembangan janin sehingga menimbulkan efek yang berubah-ubah mulai dari letalis sampai kelainan bentuk (malformasi) dan keterhambatan pertumbuhan yang

disebut zat embriotoksik. Malformasi janin disebut terata dan zat kimia yang menimbulkan terata disebut zat teratogen atau zat teratogenik (Loomis 1978).

Efek teratogenik obat tradisional diketahui terjadi pada banyak kasus. Hal ini karena zat kimia yang terdapat dalam obat tradisional ditransportasikan melalui plasenta yang dapat menyebabkan efek toksik pada pertumbuhan janin yang sensitif (Saad *et al* 2006).

Meskipun demikian, bukti ilmiah tentang penggunaan jamu gendong kombinasi brotowali dan temulawak pada mencit hamil belum banyak dilakukan, maka uji teratogenik sangat besar manfaatnya. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi batas keamanan dan resiko penggunaan jamu gendong kombinasi brotowali dan temulawak oleh ibu hamil yang erat kaitannya dengan cacat bawaan pada janin yang dikandung.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti merumuskan masalah yaitu:

Pertama apakah jamu brotowali dan temulawak dapat menyebabkan efek teratogenik pada perkembangan fetus mencit putih parameter biometrika?

Kedua apakah jamu brotowali dan temulawak dapat menyebabkan efek teratogenik pada perkembangan fetus mencit putih parameter gros morfologi?

Ketiga apakah jamu brotowali dan temulawak dapat menyebabkan efek teratogenik pada perkembangan fetus mencit putih parameter skeletal?

Keempat berapa dosis dari jamu brotowali dan temulawak yang menimbulkan efek teratogenik pada perkembangan fetus mencit putih parameter biometrika, gros morfologi, dan kelainan skeletal?

### **C. Tujuan Penelitian**

Pertama untuk mengetahui efek teratogenik jamu brotowali dan temulawak pada fetus mencit putih dengan parameter biometrika.

Kedua untuk mengetahui efek teratogenik jamu brotowali dan temulawak pada fetus mencit putih dengan parameter gros morfologi.

Ketiga untuk mengetahui efek teratogenik jamu brotowali dan temulawak pada fetus mencit putih dengan parameter skeletal.

Keempat mengetahui dosis dari jamu brotowali dan temulawak yang menimbulkan efek teratogenik terhadap fetus mencit putih dengan parameter biometrika, gros morfologi, dan kelainan skeletal.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Pertama dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang efek teratogenik jamu brotowali dan temulawak yang digunakan oleh ibu hamil sebagai alternatif pengobatan tradisional.

Kedua untuk mengetahui berapa dosis aman yang dapat diberikan agar tidak timbul efek teratogenik pada janin.

Ketiga memberikan informasi umum kepada masyarakat luas dan sumbangsih yang berarti dalam ilmu pengetahuan serta dunia farmasi dalam pengembangan pembuatan obat dalam industri farmasi.