



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**UJI EFEK ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK AIR  
AKAR TANAMAN AKAR KUCING (*Acalypha indica* Linn.)  
DAN EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG JAHE MERAH  
(*Zingiber officinale* Rosc.) TERHADAP UDEM TELAPAK  
KAKI TIKUS YANG DIINDUKSI KARAGINAN**

**SKRIPSI**

**DIAH RETNO APRIANI  
0706264564**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FARMASI  
DEPOK  
JULI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**UJI EFEK ANTIINFLAMASI KOMBINASI EKSTRAK AIR  
AKAR TANAMAN AKAR KUCING (*Acalypha indica* Linn.)  
DAN EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG JAHE MERAH  
(*Zingiber officinale* Rosc.) TERHADAP UDEM TELAPAK  
KAKI TIKUS YANG DIINDUKSI KARAGINAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

**DIAH RETNO APRIANI  
0706264564**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FARMASI  
DEPOK  
JULI 2011**

ii

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Diah Retno Apriani

NPM : 0706264564

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juli 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Diah Retno Apriani  
NPM : 0706264564  
Program Studi : Farmasi  
Judul Skripsi : Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Udem Telapak Kaki Tikus yang Diinduksi Karaginan

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dra. Juheini Amin, M.Si., Apt. (.....)

Pembimbing II : Dra. Azizahwati M.S., Apt. (.....)

Penguji I : Dr. Anton Bahtiar, M.Biomed, Apt. (.....)

Penguji II : Dr. Berna Elya, M.Si., Apt. (.....)

Penguji III : Dr. Nelly D. Leswara, M.Sc., Apt. (.....)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 14 Juli 2011

## KATA PENGANTAR

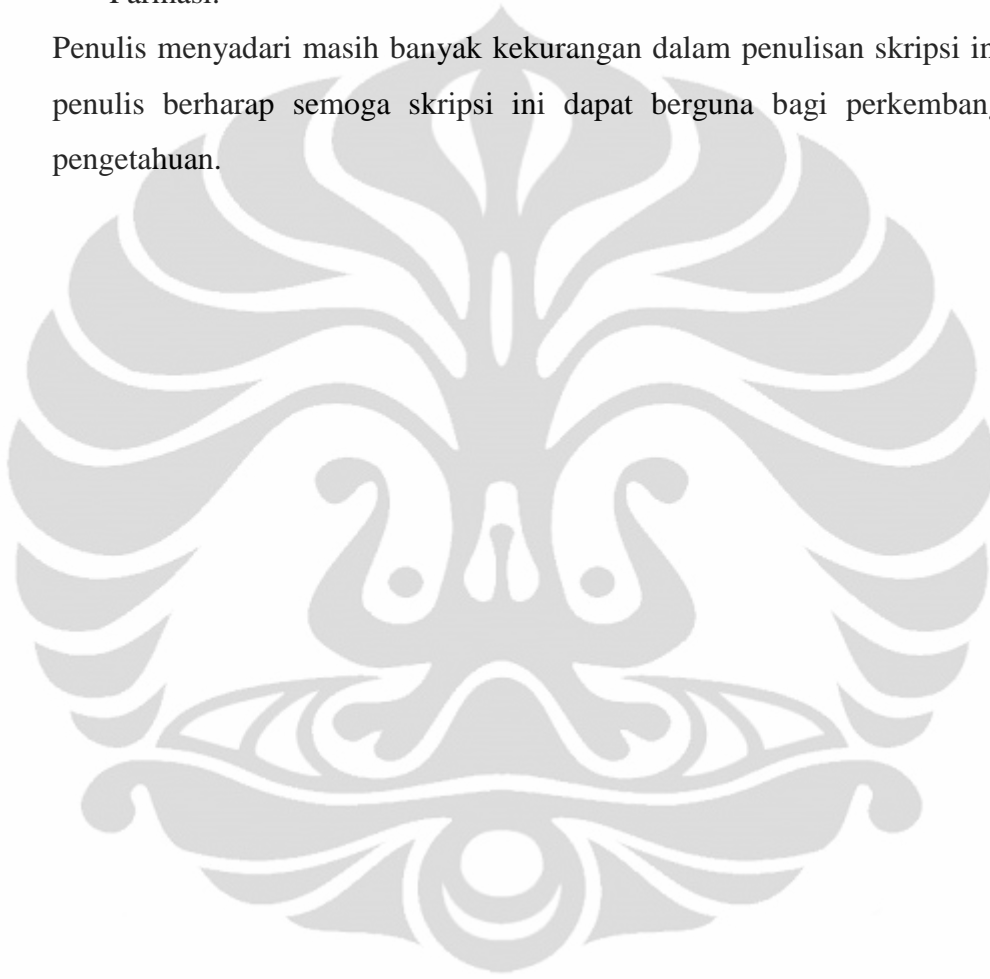
Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Departemen Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi, sulit rasanya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Juheini Amin, M.Si., Apt. dan Ibu Dra. Azizahwati, M.S., Apt. selaku pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat, dan saran dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Yahdiana Harahap, M.S, selaku ketua Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
3. Ibu Dra. Retnosari Andrajati, M.S., Ph.D, Apt. selaku Kepala Laboratorium Farmakologi Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah memberikan nasehat dan ijin untuk melaksanakan penelitian di laboratorium yang dipimpinnya.
4. Ibu Pharm. Dr. Joshita Djajadisastra M.S., Ph.D, Apt. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan ijin untuk dapat melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Departemen Farmasi FMIPA UI atas ilmu pengetahuan dan bantuan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di Departemen Farmasi FMIPA UI.
6. P.T Kimia Farma atas pemberian natrium diklofenak untuk penelitian ini.
7. Ayah, Ibu, Mas Didik, Mbak Rika, dan Erwin Susanto yang telah memberikan motivasi, nasehat dan saran serta dukungan doa.

8. Anita Ayu dan Ginarti Ekawati yang telah memberikan bantuan dan menemani selama penelitian.
9. Teman-teman angkatan 2007, khususnya Ary Andriani, Dian Purnamasari, Diandra Andina, Hana Riskafuri, Hanifah Ramadhani, dan Rina Mariyam yang mendukung dan menemani selama ini dalam perkuliahan di Departemen Farmasi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



Penulis

2011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Retno Apriani  
NPM : 0706264564  
Program Studi : Farmasi  
Departemen : Farmasi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Udem Telapak Kaki Tikus yang Diinduksi Karaginan

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 14 Juli 2011  
Yang menyatakan



(Diah Retno Apriani)

## ABSTRAK

Nama : Diah Retno Apriani  
Program Studi : Farmasi  
Judul : Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Udem Telapak Kaki Tikus yang Diinduksi Karaginan

Akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) maupun jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dapat digunakan untuk mengatasi gejala inflamasi akut pada penyakit asam urat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus yang diinduksi karaginan. Penelitian ini menggunakan modifikasi metode Winter, dilakukan pada 28 tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* yang dibagi menjadi 7 kelompok. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberikan CMC 0,5%, kelompok II, III, dan IV diberikan kombinasi akar kucing dan jahe merah, kelompok V diberikan akar kucing dosis tunggal, kelompok VI diberikan jahe merah dosis tunggal dan kelompok VII sebagai kontrol positif diberikan natrium diklofenak. Bahan uji diberikan secara oral 1 jam sebelum diinduksi dengan 0,4 ml karaginan 2%. Pengukuran volume telapak kaki dilakukan setiap jam selama enam jam setelah induksi karaginan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak akar kucing dan 28 mg/200 g bb ekstrak jahe merah memiliki persentase penghambatan udem terbesar, setara dengan natrium diklofenak dosis 27 mg/200 g bb tikus.

Kata kunci : *Acalypha indica* Linn., akar kucing, antiinflamasi, jahe merah, karaginan, natrium diklofenak, *Zingiber officinale* Rosc.  
xiv+77 halaman ; 6 gambar; 13 tabel; 14 lampiran  
Daftar Pustaka : 41 (1962-2010)



## ABSTRACT

Name : Diah Retno Apriani  
Program Study : Pharmacy  
Title : Study on Anti inflammatory Effect of Combination the Aqueous Extract of Indian *Acalypha* Roots (*Acalypha indica* Linn.) and 70% Ethanol Extract of Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.) in Carrageenan Induced Rat Paw Edema

Indian acalypha (*Acalypha indica* Linn.) and red ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) can be used to overcome the symptom of acute inflammation in gout. The aim of this study was to determine the anti inflammatory effect of combination aqueous extract of indian acalypha roots and 70% ethanol extract of red ginger rhizome, viewed from the decrease paw edema volume of rats carrageenan induced. This study used Winter method that had modified at 28 *Sprague Dawley* male rats which had been divided into 7 groups. Group I as a negative control had been given with CMC 0.5%, group II, III, and IV had been given with combination of indian acalypha and red ginger, group V had been given a single dose of indian acalypha, group VI had been given a single dose of red ginger and group VII as a positive control had been given with sodium diclofenac. Each of them were given orally 1 h before carrageenan induced (0,4 ml 2% b/v). The paw volume was measured every hour for six hours after injection carrageenan. The results showed that the combination of aqueous extract of indian acalypha roots (5.4 g/200 g BW) and ethanol extract of red ginger rhizome (28 mg/200 g BW) have the largest percentage inhibition of paw edema and this effect was comparable to that standard drug, diclofenac sodium (27 mg/200 g BW).

Key word : *Acalypha indica* Linn., anti inflammatory, carrageenan, diclofenac sodium, indian acalypha, red ginger, *Zingiber officinale* Rosc.

xiv + 77 pages ; 6 pictures ; 13 tables; 14 appendix  
Bibliography : 41 (1962 - 2010)

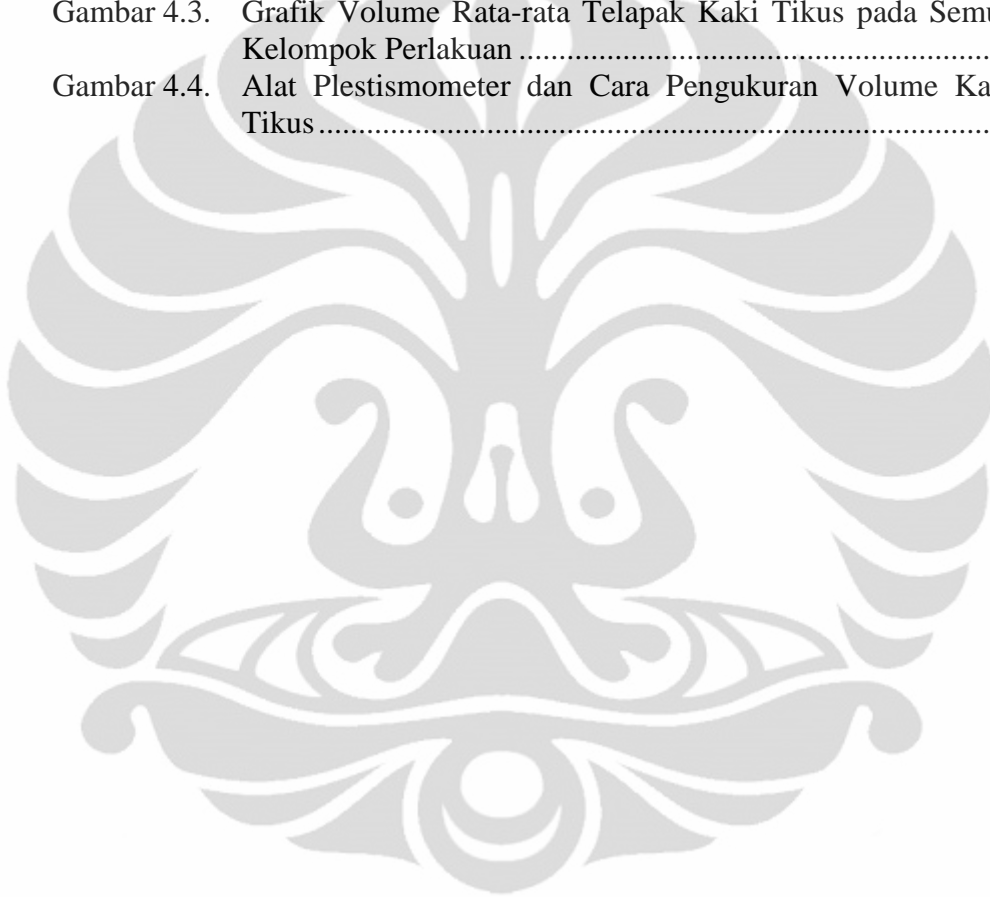
# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Hipotesis .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Akar Kucing ( <i>Acalypha indica</i> Linn.) .....	3
2.1.1 Klasifikasi .....	3
2.1.2 Nama Daerah dan Nama Asing .....	3
2.1.3 Deskripsi Tanaman .....	3
2.1.4 Kandungan Kimia .....	4
2.1.5 Kegunaan Tanaman .....	4
2.2 Jahe Merah ( <i>Zingiber officinale</i> Rosc.) .....	4
2.2.1 Klasifikasi .....	4
2.2.2 Nama Daerah dan Nama Asing .....	5
2.2.3 Deskripsi Tanaman .....	5
2.2.4 Kandungan Kimia .....	5
2.2.5 Kegunaan Tanaman .....	6
2.3 Inflamasi .....	6
2.3.1 Respon Inflamasi Akut .....	6
2.3.2 Mediator-mediator Inflamasi .....	8
2.4 Pengobatan Inflamasi .....	9
2.4.1 Anti Inflamasi Non-Steroid (AINS) .....	9
2.4.2 Kortikosteroid .....	11
2.5 Pengujian Efek Antiinflamasi .....	11
2.5.1 Model Inflamasi Akut .....	12
2.5.2 Model Inflamasi Kronik .....	13
2.6 Karaginan .....	13

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	15
3.2 Alat .....	15
3.3 Bahan .....	15
3.3.1 Bahan Uji.....	15
3.3.2 Bahan Kimia .....	15
3.3.3 Hewan Uji.....	15
3.4 Cara Kerja .....	16
3.4.1 Penyiapan Hewan Uji .....	16
3.4.2 Penetapan Dosis Bahan Uji .....	16
3.4.3 Penyiapan Simplisia.....	17
3.4.4 Pembuatan Ekstrak Air Tanaman Akar Kucing .....	17
3.4.5 Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah .....	17
3.4.6 Penetapan Rendemen, Kadar Abu, dan Susut Pengerangan Ekstrak .....	18
3.4.7 Pembuatan Kombinasi Bahan Uji .....	19
3.4.8 Pembuatan Suspensi Karaginan 2% .....	19
3.4.9 Pembuatan Larutan CMC 0,5% .....	19
3.4.10 Pembuatan Suspensi Natrium Diklofenak.....	19
3.4.11 Rancangan Penelitian.....	20
3.5 Metode .....	22
3.6 Analisis Data .....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Tinjauan Umum.....	24
4.2 Pengamatan Organoleptis Ekstrak.....	25
4.3 Penetapan Rendemen, Kadar Abu Total, dan Susut Pengerangan Ekstrak.....	25
4.4 Uji Efek Antiinflamasi .....	27
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR ACUAN .....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Biosintesis Prostaglandin.....	10
Gambar 4.1.a Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing.....	25
Gambar 4.1.b Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah.....	25
Gambar 4.2. Grafik Persentase Penghambatan Udem Rata-rata pada Semua Kelompok Perlakuan .....	30
Gambar 4.3. Grafik Volume Rata-rata Telapak Kaki Tikus pada Semua Kelompok Perlakuan .....	38
Gambar 4.4. Alat Plestismometer dan Cara Pengukuran Volume Kaki Tikus.....	39



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Kelompok Perlakuan Uji Antiinflamasi Metode Induksi Karaginan .....	21
Tabel 4.1. Hasil Penetapan Rendemen, Kadar Abu Total, dan Susut Pengeringan Ekstrak.....	26
Tabel 4.2. Volume Rata-rata Telapak Kaki Tikus yang Diinduksi 0,2; 0,3; dan 0,4 ml Karaginan 2% secara Subplantar.....	27
Tabel 4.3. Persentase Penghambatan Udem Rata-rata pada Uji Pendahuluan ke-2 yang Diukur selama 6 Jam setelah Diinduksi 0,4 ml karaginan 2%.....	28
Tabel 4.4. Volume Rata-rata Telapak Kaki Tikus dari Jam Kesatu hingga Jam Keenam setelah Induksi 0,4 ml Karaginan 2% pada Semua Kelompok Perlakuan .....	29
Tabel 4.5. Penetapan Kadar Abu Total Ekstrak Air Akar Kucing .....	40
Tabel 4.6. Penetapan Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Jahe Merah....	40
Tabel 4.7. Penetapan Susut Pengeringan Ekstrak Air Akar Kucing .....	40
Tabel 4.8. Penetapan Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 70% Jahe Merah	40
Tabel 4.9. Volume Telapak Kaki Tikus pada Uji Pendahuluan ke-2 yang Diukur selama 6 Jam setelah Diinduksi 0,4 ml Karaginan 2% ..	41
Tabel 4.10. Volume Telapak kaki Tikus dari Jam Kesatu hingga Jam Keenam Setelah Diinduksi 0,4 ml Karaginan 2% pada Semua Kelompok Perlakuan .....	42
Tabel 4.11. Persentase Penghambatan Udem Rata-rata pada Semua Kelompok Perlakuan.....	43
Tabel 4.12. Perbandingan Ada Tidaknya Perbedaan Bermakna Antar Kelompok Perlakuan Berdasarkan Hasil Uji BNT dan Mann-Whitney .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penentuan Dosis Natrium Diklofenak dan Dosis Ekstrak Jahe Merah.....	45
Lampiran 2. Konversi Dosis ke Ekstrak dan Pembuatan Kombinasi Bahan Uji.....	46
Lampiran 3. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-1 .....	48
Lampiran 4. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-2 .....	52
Lampiran 5. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-3 .....	56
Lampiran 6. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-4 .....	60
Lampiran 7. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-5 .....	64
Lampiran 8. Uji Statistik Volume Telapak Kaki Tikus Seluruh Kelompok Uji pada jam ke-6 .....	68
Lampiran 9. Sertifikat Analisis Natrium Diklofenak dari PT. Kimia Farma.....	72
Lampiran 10. Sertifikat Analisis Kappa Karaginan .....	73
Lampiran 11. Sertifikat Determinasi Tanaman Akar Kucing dari LIPI Cibinong .....	74
Lampiran 12. Sertifikat Determinasi Rimpang Jahe Merah dari LIPI Cibinong .....	75
Lampiran 13. Sertifikat Hewan Uji.....	76
Lampiran 14. Skema Kerja Pelaksanaan Uji Antiinflamasi .....	77

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Inflamasi merupakan reaksi lokal pada jaringan vaskular terhadap cedera yang ditandai dengan gejala seperti *rubor* (kemerahan), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), dan *turgor* (pembengkakan) (Corwin, 2008). Obat sintetik yang banyak digunakan untuk mengatasi inflamasi adalah kelompok obat Anti Inflamasi Non Steroid (AINS) dan kortikosteroid. Penggunaan obat-obat tersebut menimbulkan reaksi obat yang tidak diinginkan (ROTD) dan yang sering terjadi adalah gangguan saluran pencernaan (Wilmana, 2007), sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mencari terapi alternatif yang memiliki ROTD ringan.

Indonesia memiliki lebih kurang 30.000 spesies tanaman dan 940 spesies termasuk tanaman berkhasiat (Sukandar, 2003), diantaranya tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dan tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.). Rimpang jahe merah sudah dikenal dalam dunia pengobatan memiliki banyak manfaat, baik secara empiris maupun ilmiah. Satu diantaranya memiliki aktivitas antiinflamasi yang telah diteliti baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Senyawa aktifnya yang berperan sebagai antiinflamasi adalah gingerol dan shogaol (Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005).

Tanaman akar kucing secara empiris memiliki manfaat sebagai penyembuh luka dan bengkak (IPTEKnet, 2005). Penelitian ilmiah menunjukkan bahwa akar kucing memiliki beberapa manfaat diantaranya, ekstrak rebusan bagian akar dan herbanya yang banyak mengandung flavonoid dan tanin dapat menurunkan kadar asam urat darah pada dosis 5,4 g/200 g bb tikus (Pratita, 2005; Nelly, 2006). Selain itu, ekstrak air dan kloroform dari akar tanaman akar kucing juga diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi (Dutta, Mariappan & Dipankar, 2010).

Ditinjau dari data praklinis tentang khasiat dari masing-masing tanaman, kedua tanaman tersebut dapat dikombinasikan sebagai suatu sediaan obat herbal untuk pengobatan alternatif bagi penderita penyakit *gout*. Pemberian kombinasi ini dilakukan karena pada terapi penyakit *gout*, diberikan dua kelompok obat,

yaitu obat yang dapat menghentikan proses inflamasi akut dan obat yang dapat mempengaruhi kadar asam urat darah (Wilmana, 2007). Walaupun telah diperoleh data praklinis dari masing-masing tanaman, namun tetap diperlukan uji untuk menjamin khasiat dan keamanannya serta untuk mengetahui pengaruh yang terjadi dari kombinasi kedua tanaman tersebut.

Pada penelitian ini, akan dilakukan uji efek antiinflamasi dari kombinasi ekstrak akar tanaman akar kucing dan rimpang jahe merah dengan metode Winter yang telah dimodifikasi. Dosis jahe merah divariasikan untuk mengetahui kombinasi yang memberikan efek optimal sebagai antiinflamasi ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus hewan uji.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi karaginan.

### **1.3 Hipotesis**

Kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) memiliki efek antiinflamasi ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi oleh karaginan.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.)

#### 2.1.1 Klasifikasi (Tjitrosoepomo, 1991)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Monochlamydeae
Bangsa	: Euphorbiales
Suku	: Euphorbiaceae
Marga	: Acalypha
Jenis	: <i>Acalypha indica</i> Linn.

#### 2.1.2 Nama Daerah dan Nama Asing

Tanaman akar kucing memiliki banyak sebutan, diantaranya cekamas (Melayu); lelatang, kucing-kucingan, rumput kokosongan (Sunda); rumput bolong-bolong (Jawa). Di luar negeri dikenal dengan nama Indian acalypha dan threeseeded mercury (Inggris) (Van & Bunyapraphatsara, 2002; IPTEKnet, 2005).

#### 2.1.3 Deskripsi Tanaman

Tanaman akar kucing merupakan gulma yang umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, maupun di lereng gunung. Akar kucing berupa semak dengan tinggi  $\pm 1,5$  m. Batangnya tegak, bulat, berambut halus, dan berwarna hijau. Daunnya berupa daun tunggal dan tersebar, berbentuk belah ketupat, ujung runcing, pangkal membulat, tipis, tepi bergerigi, dan mempunyai tulang daun menyirip. Panjang daun 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm berwarna hijau. Bunganya merupakan bunga majemuk, berbentuk bulir, berkelamin satu, berada di ketiak daun dan ujung cabang. Buahnya berbentuk kotak atau bulat berwarna hitam dengan biji berbentuk bulat panjang dan berwarna coklat. Akarnya berupa

akar tunggang berwarna putih kotor (Van & Bunyapraphatsara, 2002; IPTEKnet, 2005).

#### 2.1.4 Kandungan Kimia

Seluruh bagian tanaman akar kucing mengandung acalyphin yang merupakan glikosida sianogenik,  $\beta$ -sitosterol asetat, tanin, triasetonamin, dan kaempferol. Flavonoid banyak terdapat pada bagian batang tanaman. Bagian daun juga mengandung minyak atsiri dan acalyphil asetat. (Kussuryani, 1995; Rahman, Aminur, Sitesh, & Mohammed, 2010). Kandungan kimia lain dari tanaman akar kucing adalah alkaloid dan glikosida saponin yang terdapat pada bagian akar tanaman (Balakrishnan, Panda, Raj, & Prathani, 2009).

#### 2.1.5 Kegunaan Tanaman

Di Indonesia dan Thailand, daunnya digunakan sebagai obat luar untuk mengobati bengkak. Di Malaysia dan Thailand, dekok dari tanaman ini digunakan sebagai *purgative*. Di Filipina, jus atau dekok dari akar dan daun segar (bergantung dosis) diberikan kepada anak-anak untuk mengatasi muntah dan sebagai ekspektoran pada bronkitis dan asma. Di Vietnam Selatan, daunnya digunakan sebagai antihelmintik (Van & Bunyapraphatsara, 2002).

Berdasarkan penelitian terdahulu, ekstrak akar kucing memiliki aktivitas analgesik dan antiinflamasi (Rahman, Aminur, Sitesh, & Mohammed, 2010; Dutta, Mariappan & Dipankar, 2010). Rebusan akar dan herbanya yang banyak mengandung flavonoid dan tanin dapat menurunkan kadar asam urat darah pada tikus (Pratita, 2005; Nelly, 2006).

## 2.2 Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.)

### 2.2.1 Klasifikasi (Tjitrosoepomo, 1991)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales

Suku : Zingiberaceae  
Marga : Zingiber  
Jenis : *Zingiber officinale* Rosc.

### 2.2.2 Nama Daerah dan Nama Asing

Tanaman jahe merah memiliki banyak sebutan, diantaranya gember, (Aceh), halia (Gayo), goraka (Manado), halia, sipadas (Minangkabau), lai (Sunda), jahe (Jawa), jae (Madura), lia tana' , lia (Gorontalo), gihoro, gisoro (Ternate) (Heyne, 1987). Di luar negeri dikenal dengan nama ginger, red ginger (Inggris), sunthi (Kanada), Adrak, sunthi (Hindi) (Quality Control Department, 1999).

### 2.2.3 Deskripsi Tanaman

Jahe merah merupakan tumbuhan tahunan yang memiliki rimpang tebal berwarna coklat kemerahan. Tinggi sekitar 40-50 cm. Daunnya sempit berbentuk lanset dengan panjang 5-25 cm dan lebar 8-20 mm, ujung daunnya runcing, dengan pangkal tumpul dan bertepi rata. Berbunga majemuk dengan bentuk bulat telur, muncul dari rimpang, dengan panjang tangkai 10-25 cm dan terdapat daun kecil pada dasar bunga. Kelopak bunga kecil, berbentuk tabung dan bergerigi tiga. Mahkota bunga bentuk corong, panjang 2-2,5 cm, berwarna ungu tua dengan bercak krem-kuning (*Standard of ASEAN*, 1993).

### 2.2.4 Kandungan Kimia

Jahe merah mengandung minyak atsiri (1-3%), oleoresin, dan protease. Minyak atsirinya terdiri dari monoterpen seperti geranial (citral a) dan neral (citral b) dan sesquiterpen seperti bisabolone dan zingiberen. Oleoresin jahe merah sebagian besar mengandung zat yang memberikan rasa pedas, yaitu gingerol, shogaol, paradol dan zingeron. Gingerol bersifat termolabil, sehingga bila terkena panas dan udara gingerol akan berubah menjadi shogaol dan zingeron. Shogaol juga bisa berubah menjadi paradol (*Standard of ASEAN*, 1993).

Shogaol dan zingeron banyak terdapat pada jahe merah yang sudah menjadi serbuk, sebaliknya jumlahnya sedikit pada jahe merah yang masih segar.

**Universitas Indonesia**

Gingerol, shogaol, dan paradol merupakan senyawa identitas dalam jahe merah yang dikenal memiliki berbagai macam aktivitas biologis termasuk sebagai antinflamasi (*Standard of ASEAN*, 1993).

### 2.2.5 Kegunaan Tanaman

Pada pengobatan tradisional China dan India, jahe merah digunakan untuk mengatasi penyakit batuk, diare, mual, asma, gangguan pernapasan, sakit gigi, dan *arthritis*. Sekarang para ahli kesehatan merekomendasikan jahe merah dan ekstraknya untuk mengatasi *dyspepsia* dan *motion sickness*. (*Standard of ASEAN*, 1993; Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005). Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa jahe merah dapat digunakan untuk mengatasi inflamasi akut dan kronik. (Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005; Hassanabad, Fatehi, Gholamnezad, Mostafa, & Mohammad, 2005).

## 2.3 Inflamasi

Respon pertahanan tubuh terhadap invasi benda asing, kerusakan jaringan, atau keduanya disebut inflamasi. Penyebab inflamasi antara lain mikroorganisme, trauma mekanis, zat-zat kimia, dan pengaruh fisika. Tujuan akhir dari respon inflamasi adalah menarik protein plasma dan fagosit ke tempat yang mengalami cedera atau terinfeksi agar keduanya dapat mengisolasi, menghancurkan, atau menginaktivkan agen yang masuk; membersihkan debris dan mempersiapkan jaringan untuk proses penyembuhan. Gejala respon inflamasi meliputi, *rubor* (kemerahan), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), dan *turgor* (pembengkakan). Respon inflamasi dapat bersifat akut maupun kronik. Inflamasi akut terjadi segera setelah terjadi cedera, sedangkan inflamasi kronik merupakan inflamasi yang berlangsung lebih dari dua minggu dan dapat timbul setelah inflamasi akut, misalnya karena infeksi yang tidak sembuh (Corwin, 2008).

### 2.3.1 Respon Inflamasi Akut

Terdapat dua stadium pada reaksi inflamasi akut, yaitu vaskular dan selular. Stadium vaskular pada respon inflamasi dimulai segera setelah jaringan mengalami cedera. Arteriol di daerah tersebut berdilatasi, sehingga terjadi

peningkatan aliran darah ke tempat cedera. Hal ini menyebabkan timbulnya gejala *rubor* (kemerahan) dan *kalor* (panas). Vasodilatasi ini terutama akibat pelepasan bahan kimia dari degranulasi sel mast dan pelepasan mediator-mediator kimia lain selama inflamasi. Peningkatan aliran darah lokal tersebut menyebabkan lebih banyak leukosit fagositik dan protein plasma yang tiba di tempat cedera. Pada waktu yang bersamaan, histamin dan mediator kimia yang dibebaskan selama inflamasi menyebabkan membesarnya pori-pori kapiler (ruang antar sel endotel), sehingga permeabilitas kapiler meningkat. Protein plasma yang dalam keadaan normal tidak dapat keluar dari pembuluh darah dapat lolos ke ruang interstisium. Peningkatan tekanan osmotik koloid di ruang interstisium yang disebabkan oleh kebocoran protein plasma dan peningkatan tekanan darah kapiler akibat peningkatan aliran darah lokal dapat menimbulkan udem lokal yang disebut juga *turgor* (pembengkakan) (Corwin, 2008).

Stadium selular dimulai setelah peningkatan aliran darah ke bagian yang mengalami cedera. Leukosit dan trombosit tertarik ke daerah tersebut karena bahan kimia yang dilepaskan oleh sel yang cedera, sel mast, dan produksi sitokin. Penarikan leukosit yang meliputi neutrofil dan monosit ke daerah cedera disebut kemotaksis. Satu jam setelah cedera, daerah yang cedera sudah dipadati oleh leukosit yang keluar dari pembuluh darah. Neutrofil adalah sel yang pertama kali tiba kemudian diikuti oleh monosit yang dapat membesar dan berubah menjadi makrofag dalam periode delapan sampai dua belas jam berikutnya. Emigrasi leukosit dari darah ke jaringan melibatkan proses marginasi, diapedesis, dan gerakan amuboid. Marginasi adalah melekatnya leukosit darah, terutama neutrofil dan monosit ke bagian dalam lapisan endotel kapiler pada jaringan yang cedera. Leukosit segera keluar dari darah ke dalam jaringan dengan berperilaku seperti amuba dan menyelinap melalui pori-pori kapiler yang disebut sebagai diapedesis. Gerakan leukosit ini juga dibantu oleh adanya kemokin, yaitu suatu mediator kimiawi yang bersifat kemotaksis yang dapat menarik leukosit ke daerah inflamasi. Neutrofil dan makrofag membersihkan daerah yang meradang dari zat-zat toksik dan debris jaringan dengan cara fagositosis. Setelah sel-sel fagositik memasukkan benda sasaran, terjadi fusi lisosom dengan membran yang membungkus benda tersebut dan lisosom mengeluarkan enzim hidrolitiknya ke

**Universitas Indonesia**

dalam vesikel dalam membran tersebut, sehingga benda yang terperangkap dapat diuraikan. Trombosit yang masuk ke daerah cedera merangsang pembekuan untuk mengisolasi infeksi dan mengontrol pendarahan. Sel-sel yang tertarik ke daerah cedera akhirnya akan berperan melakukan penyembuhan (Corwin, 2008).

### 2.3.2 Mediator-mediator Inflamasi

Inflamasi dimulai saat sel mast berdegranulasi dan melepaskan bahan-bahan kimianya seperti histamin, serotonin dan bahan kimia lainnya. Histamin yang merupakan mediator kimia utama inflamasi juga dilepaskan oleh basofil dan trombosit. Akibat pelepasan histamin ini adalah vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi peningkatan aliran darah dan terjadinya peningkatan permeabilitas kapiler pada awal inflamasi (Corwin, 2008).

Mediator lain yang dilepaskan selama respon inflamasi yaitu faktor kemotaktik neutrofil dan eosinofil, dilepaskan oleh leukosit (neutrofil dan eosinofil) yang dapat menarik sel-sel ke daerah cedera. Selain itu, juga dilepaskan prostaglandin terutama seri E. Saat membran sel mengalami kerusakan, fosfolipid akan diubah menjadi asam arakidonat dikatalisis oleh fosfolipase A<sub>2</sub>. Asam arakidonat ini selanjutnya akan dimetabolisme oleh lipooksigenase dan siklooksigenase (COX). Pada jalur siklooksigenase inilah prostaglandin disintesis. Prostaglandin dapat meningkatkan aliran darah ke tempat yang mengalami inflamasi, meningkatkan permeabilitas kapiler dan merangsang reseptor nyeri. Sintesis prostaglandin ini dapat dihambat oleh golongan obat AINS. Leukotrien merupakan produk akhir dari metabolisme asam arakidonat pada jalur lipooksigenase. Senyawa ini dapat meningkatkan permeabilitas kapiler dan meningkatkan adhesi leukosit pada pembuluh kapiler selama cedera atau infeksi (Corwin, 2008).

Mediator inflamasi yang lain adalah sitokin, yaitu zat-zat yang dikeluarkan oleh leukosit. Sitokin bekerja seperti hormon dengan merangsang sel-sel lain pada sistem imun untuk berproliferasi atau menjadi aktif selama infeksi dan inflamasi. Sitokin terdiri dari dua kategori yaitu yang bersifat pro-inflamasi dan anti-inflamasi. Sitokin pro-inflamasi antara lain interleukin-1 yang berasal dari makrofag dan monosit; interleukin-2, interleukin-6, *tumor necrosis factor*, dan

interferon gamma berasal dari aktivasi limfosit. Sitokin pro-inflamasi berperan dalam merangsang makrofag untuk meningkatkan fagositosis dan merangsang sumsum tulang untuk meningkatkan produksi leukosit dan eritrosit. Sitokin anti-inflamasi meliputi interleukin-4 dan interleukin-10 yang berperan dalam menurunkan sekresi sitokin pro-inflamasi. Selain itu juga terdapat kemokin, yaitu sejenis sitokin, bekerja sebagai agen kemotaksis yang mengatur pergerakan leukosit (Corwin, 2008).

## **2.4 Pengobatan Inflamasi**

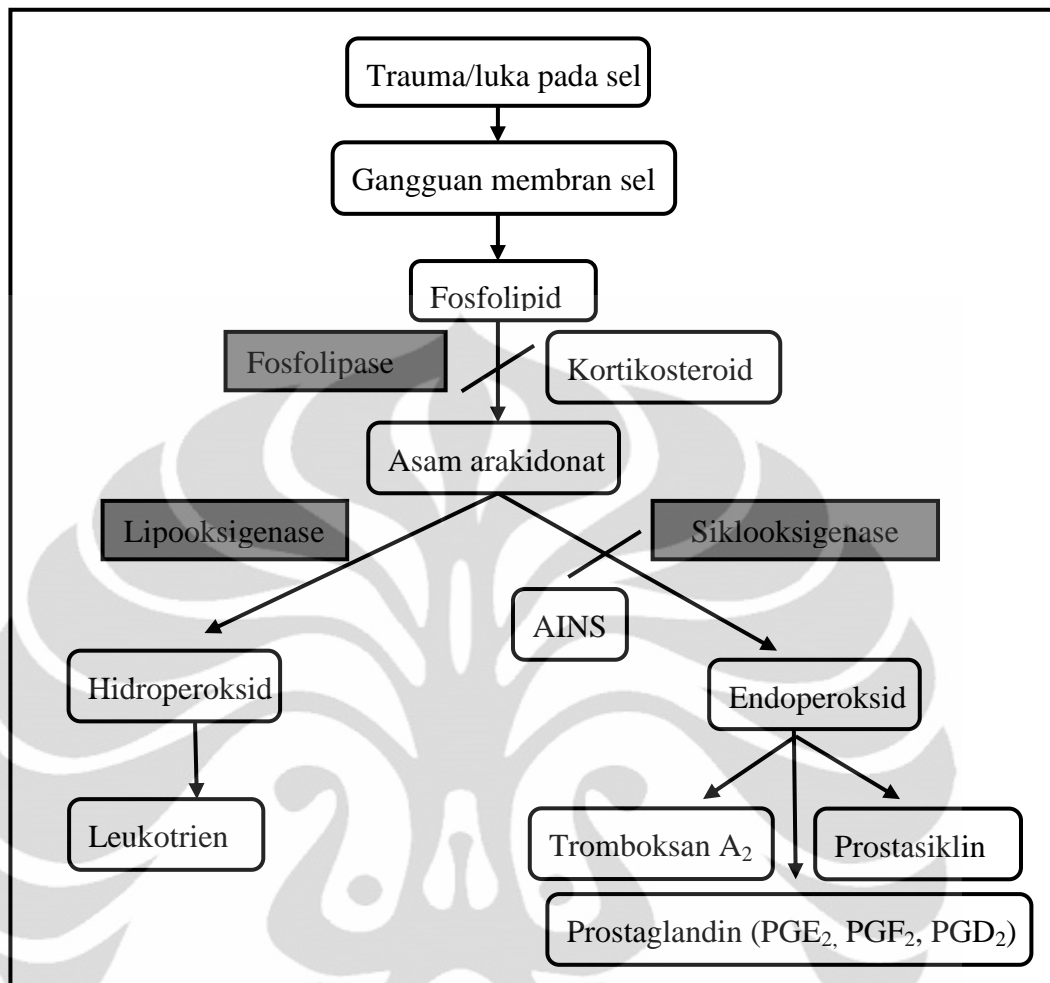
Secara umum pengobatan inflamasi dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu:

### **2.4.1 Anti Inflamasi Non-Steroid (AINS)**

Obat golongan AINS yang mempunyai khasiat sebagai analgetik, antipiretik, serta antiinflamasi merupakan suatu kelompok obat yang heterogen, bahkan beberapa obat sangat berbeda secara kimia. Walaupun demikian, obat-obat ini memiliki banyak persamaan dalam efek terapi maupun efek samping berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu menghambat biosintesis prostaglandin (Wilmana, 2007).

AINS menghambat siklooksigenase (COX) sehingga konversi asam arakidonat menjadi prostaglandin, prostasiklin, dan tromboksan yang berperan dalam menimbulkan reaksi peradangan terganggu (Gambar 2.1). Tetapi antiinflamasi nonsteroid tidak menghambat biosintesis leukotrien yang diketahui ikut berperan dalam proses inflamasi (Wilmana, 2007).

Siklooksigenase terdapat dalam dua bentuk, yaitu COX-1 dan COX-2. COX-1 penting dalam pemeliharaan berbagai organ dan jaringan khususnya ginjal, saluran cerna dan trombosit. Jika aktivitas COX-1 dihambat oleh AINS maka akan timbul efek samping pada berbagai organ dan jaringan tersebut. Sedangkan jika aktivitas COX-2 dihambat oleh AINS maka inflamasi akan berkurang (Wilmana, 2007; Fitzgerald Garret & Carlo, 2001).



[Sumber: Wilmana, 2007]

Gambar 2.1. Biosintesis prostaglandin

Berdasarkan mekanisme penghambatan siklooksigenase, AINS dikelompokkan menjadi AINS non-selektif dan AINS selektif penghambat COX-2. AINS selektif penghambat COX-2 antara lain selekoksib, rofekoksib, dan etorikoksib. Sedangkan AINS non-selektif antara lain aspirin, indometasin, diflunisal, naproksen dan natrium diklofenak. AINS selektif penghambat COX-2 terbukti kurang menyebabkan gangguan saluran cerna dibanding AINS non-selektif tetapi tidak ada yang secara klinis terbukti lebih efektif dari AINS-non selektif. (Wilmana, 2007).

Satu diantara obat golongan AINS yang sering digunakan untuk mengatasi inflamasi dan nyeri adalah natrium diklofenak. AINS derivat fenil asetat ini, memiliki aktivitas analgesik dan antipiretik serta memiliki potensi efek



antiinflamasi kuat dengan efek samping iritasi terhadap saluran cerna yang lebih rendah jika dibandingkan dengan indometasin, naproxen dan piroxikam. Obat ini sering digunakan untuk mengatasi radang pada penyakit karena arthritis (Health Professions Division, 1996).

Diklofenak diabsorpsi cepat dan sempurna setelah pemberian peroral. Konsentrasi plasma obat ini tercapai dalam 2-3 jam. Pemberian bersama makanan akan memperlambat laju absorpsi tetapi tidak mengubah jumlah yang diabsorpsi. Bioavailabilitasnya sekitar 50% akibat metabolisme lintas pertama yang cukup besar. Obat ini 99% terikat pada protein plasma dan waktu paruhnya berada pada rentang 1-3 jam. Diklofenak diakumulasi di cairan sinovial setelah pemberian oral. Hal ini menjelaskan bahwa efek terapi di sendi jauh lebih panjang daripada waktu paruhnya. Dosis untuk radang akibat arthritis adalah 100-150 mg sehari terbagi dalam 2 atau 3 dosis. (Health Professions Division, 1996; Wilmana, 2007).

#### 2.4.2 Kortikosteroid

Timbulnya gejala inflamasi dapat dicegah atau ditekan oleh kortikosteroid. Mekanisme kerjanya adalah menghambat aktivitas fosfolipase, sehingga mencegah pelepasan awal asam arakidonat yang diperlukan untuk mengaktifasi jalur enzim berikutnya. Hal ini menyebabkan sintesis prostaglandin, tromboksan, prostasiklin maupun leukotrien terganggu (Gambar 2.1). Di samping itu, kortikosteroid juga dapat mengurangi gejala inflamasi dengan efek vaskularnya, yaitu vasokonstriksi; penurunan permeabilitas kapiler dengan mengurangi jumlah histamin yang dilepaskan oleh basofil; menghambat fungsi fagositosis leukosit dan makrofag jaringan (Katzung, 2002; Wilmana, 2007).

Kortikosteroid yang biasa digunakan adalah prednison, betametason, dan dexamethason. Penggunaan klinik kortikosteroid sebagai antiinflamasi merupakan terapi paliatif, yaitu hanya gejalanya saja yang dihambat sedangkan penyebab penyakit tetap ada (Katzung, 2002; Wilmana, 2007).

### 2.5 Pengujian Efek Antiinflamasi

Aktivitas antiinflamasi suatu bahan obat adalah kemampuan obat dalam mengurangi atau menekan derajat udem yang dihasilkan oleh induksi hewan uji.

Ada beberapa macam teknik pengujian yang telah diperkenalkan untuk mengevaluasi efek antiinflamasi. Perbedaannya terletak pada bahan penginduksinya, baik kimia, fisika, maupun dengan menggunakan *adjuvant Freund*, yaitu larutan yang berisi *Mycobacterium* yang telah mati (Kelompok Kerja Ilmiah, 1983). Metode yang telah diketahui hingga saat ini terdiri dari dua model, yaitu model inflamasi akut dan model inflamasi kronik.

### 2.5.1 Model Inflamasi Akut

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk uji model inflamasi akut, diantaranya (Suralkar, 2008):

#### a. Induksi Karaginan

Induksi udem dilakukan pada kaki hewan uji, dalam hal ini tikus disuntikkan suspensi karaginan secara subplantar. Obat uji diberikan secara oral. Volume udem kaki diukur dengan alat plestismometer. Aktivitas inflamasi obat uji ditunjukkan oleh kemampuan obat uji mengurangi udem yang diinduksi pada telapak kaki hewan uji.

#### b. Induksi Histamin

Metode yang digunakan hampir sama dengan metode induksi karaginan, hanya saja penginduksi yang digunakan adalah larutan histamin 1%.

#### c. Induksi Asam Asetat

Metode ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas inhibisi obat terhadap peningkatan permeabilitas vaskular yang diinduksi oleh asam asetat secara intraperitoneal. Sejumlah pewarna (*Evan's Blue* 10%) disuntikkan secara intravena. Aktivitas inhibisi obat uji terhadap peningkatan permeabilitas vaskular ditunjukkan oleh kemampuan obat uji dalam mengurangi konsentrasi pewarna yang menempel dalam ruang abdomen, yang disuntikkan sesaat setelah induksi asam asetat.

#### d. Induksi Xylene pada udem daun telinga

Hewan uji diinduksi xylene dengan mikropipet pada kedua permukaan daun telinga kanannya. Telinga kiri digunakan sebagai kontrol. Terdapat dua parameter yang diukur dalam metode ini, yaitu ketebalan dan bobot dari daun telinga mencit. Ketebalan daun telinga mencit yang telah diinduksi diukur dengan menggunakan jangka sorong digital, lalu dibandingkan dengan telinga kiri. Jika menggunakan parameter bobot daun telinga, maka daun telinga mencit dipotong dan ditimbang. Kemudian beratnya dibandingkan dengan telinga kirinya.

#### e. Induksi Asam arakhidonat pada udem daun telinga

Metode yang digunakan hampir sama dengan metode induksi xylene, hanya saja penginduksi yang digunakan adalah asam arakhidonat yang diberikan secara topikal pada kedua permukaan daun telinga kanan hewan uji.

### 2.5.2 Model Inflamasi Kronik

Model ini didesain untuk menemukan obat-obat yang dapat memodulasi proses penyakit dan termasuk didalamnya *sponge* dan *pellets implants* serta *granuloma pouches* yang terdeposit dalam jaringan granulasi. Selain itu, *adjuvant induced arthritis* juga termasuk dalam model inflamasi kronik (Singh, Maholtra, & Subban, 2008).

## 2.6 Karaginan

Iritan yang digunakan untuk pengujian efek antiinflamasi beragam jenisnya, satu diantaranya adalah karaginan. Karaginan merupakan polisakarida hasil ekstraksi rumput laut dari family *Eucheuma*, *Chondrus*, dan *Gigartina*. Bentuknya berupa serbuk berwarna putih hingga kuning kecoklatan, ada yang berbentuk butiran kasar hingga serbuk halus, tidak berbau, serta memberi rasa berlendir di lidah. Berdasarkan kandungan sulfat dan potensi pembentukan gelnnya, karaginan dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu lamda karaginan, iota karaginan, dan kappa karaginan. Ketiga karaginan ini memiliki sifat larut dalam air bersuhu 80°C (Rowe, Paul, & Marian, 2009).

Karaginan berperan dalam pembentukan udem dalam model inflamasi akut (Singh, Maholtra, & Subban, 2008). Jenis karaginan yang digunakan adalah karaginan kappa karena mudah untuk diperoleh dan masih dapat menimbulkan udem yang berarti, walaupun waktu untuk melarutkannya lebih lama dibandingkan dengan jenis lamda. Karaginan dipilih karena dapat melepaskan prostaglandin setelah disuntikkan ke hewan uji. Oleh karena itu, karaginan dapat digunakan sebagai iritan dalam metode uji yang bertujuan untuk mencari obat-obat antiinflamasi, tepatnya yang bekerja dengan menghambat sintesis prostaglandin (Winter, Risley, & Nuss, 1962).

Ada tiga fase pembentukan udem yang diinduksi oleh karaginan. Fase pertama adalah pelepasan histamin dan serotonin yang berlangsung hingga 90 menit. Fase kedua adalah pelepasan bradikinin yang terjadi pada 1,5 hingga 2,5 jam setelah induksi. Pada fase ketiga, terjadi pelepasan prostaglandin pada 3 jam setelah induksi, kemudian udem berkembang cepat dan bertahan pada volume maksimal sekitar 5 jam setelah induksi (Morris, 2003; Zubaidi, 1975). Berdasarkan penelitian terdahulu, yang berperan dalam proses pembentukan udem adalah prostaglandin *intermediet* yang terbentuk melalui proses biosintesis prostaglandin. Senyawa ini dilepaskan lalu bereaksi dengan jaringan di sekitarnya dan menyebabkan perubahan pada pembuluh darah yang merupakan awal mula terjadinya udem (Vinegar, Truax, & Selph, 1976).

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia yang berlangsung dari bulan Februari hingga April 2011.

### **3.2 Alat**

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang tikus, pletismometer, sonde oral, jarum 27 G1/2 (Terumo, Filipina), spuit 1 ml dan 5 ml (Terumo, Filipina), timbangan analitik (Ohaus, USA), timbangan hewan (A&D, Jepang), dan alat – alat gelas.

### **3.3 Bahan**

#### **3.3.1 Bahan Uji**

Pada penelitian ini digunakan bahan uji yaitu, tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) dari daerah Depok dan sekitarnya serta rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO). Kedua tanaman ini telah dideterminasi oleh pusat penelitian dan pengembangan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor.

#### **3.3.2 Bahan Kimia**

Bahan kimia yang digunakan berupa karaginan dari Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Natrium diklofenak (Kimia Farma), Natrium Klorida 0,9% steril (Otsuka, Indonesia), Karboksimetilselulosa (diperoleh dari Brataco Chemical, Indonesia) serta aquadest.

#### **3.3.3 Hewan Uji**

Pada penelitian ini hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* (SD) dewasa jantan, bobot 160-200 gram, berumur  $\pm 3$

bulan, sejumlah 49 ekor yang diperoleh dari Bagian Non Ruminansia dan Satwa Harapan Institut Pertanian Bogor (IPB).

Pemilihan tikus sebagai hewan uji berdasarkan sifatnya yang tenang, mudah ditangani, dan tidak terlalu fotofobik. Selain itu, ukuran telapak kaki tikus lebih mudah diamati dan diukur volume kakinya. Tikus putih cenderung aktif pada malam hari, sedangkan siang hari digunakan untuk istirahat dan tidur sehingga pada siang hari tikus putih lebih mudah ditangani. Pemilihan tikus jantan didasarkan pada fungsi hormonal yang kurang berperan dalam menimbulkan respon inflamasi adaptif (How do albino rats differ from pigmented rats ?, 2004).

### **3.4 Cara Kerja**

#### **3.4.1 Penyiapan Hewan Uji**

Tikus diaklimatisasi selama 2 minggu dalam kandang Laboratorium Farmakologi Departemen FMIPA UI agar dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru. Selama masa aklimatisasi, tikus diberikan makanan dan minuman yang seragam dan dilakukan pengamatan yang rutin terhadap keadaan umum serta penimbangan berat badan tikus. Tikus yang sakit dengan ciri – ciri bulu berdiri, kurang aktif, dan mata tidak jernih tidak diikutsertakan dalam penelitian.

#### **3.4.2 Penetapan Dosis Bahan Uji**

Berdasarkan penelitian terdahulu dosis ekstrak akar kucing yang digunakan adalah 5,4 g/200 g bb, dosis ini cukup efektif dalam menurunkan kadar asam urat (Pratita, 2005; Nelly, 2006). Maka dalam penelitian ini, dosis ekstrak akar kucing dibuat tetap dan dosis ekstrak jahe merah dibuat bervariasi untuk melihat efek antiinflamasinya.

Dosis ekstrak jahe merah sebagai antiinflamasi berdasarkan referensi adalah 100 mg/kg mencit secara oral (Kitagata-cho, 2007). Kemudian dosis tersebut dikonversi dan dibuat tingkatan dosis menjadi 14 mg/200 g bb; 28 mg/200 g bb dan 56 mg/200 g bb (Lampiran 1). Dengan demikian, pada penelitian ini digunakan kombinasi dosis sebagai berikut:

- a. Dosis bahan uji I = ekstrak akar kucing 5,4 g/200 g bb + ekstrak jahe merah 14 mg/200 g bb;
- b. Dosis bahan uji II = ekstrak akar kucing 5,4 g/200 g bb + ekstrak jahe merah 28 mg/200 g bb;
- c. Dosis bahan uji III = ekstrak akar kucing 5,4 g/200 g bb + ekstrak jahe merah 56 mg/200 g bb;

#### 3.4.3 Penyiapan Simplisia

Bagian akar yang telah dipisahkan dari tanaman akar kucing, dibersihkan dengan air mengalir dan diangin-anginkan selama sehari, kemudian dikeringkan di lemari pengering pada suhu 30-35°C selama 5 hari. Setelah kering, akar dirajang sepanjang  $\pm 5$ cm, diserbukkan dengan alat penggiling dan diayak dengan menggunakan ayakan B30. Rimpang jahe merah dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian diangin-anginkan selama sehari. Rimpang diiris tipis-tipis dengan ukuran 1-4 mm dan dikeringkan di dalam lemari pengering selama 5 hari. Rimpang yang telah kering diserbukkan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 25.

#### 3.4.4 Pembuatan Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing

Dekoktasi merupakan cara yang digunakan untuk membuat ekstrak air akar kucing (Mirvat, 2006). Mula-mula serbuk kering akar kucing ditimbang sebanyak 290 g, direbus dengan air sebanyak 2,9 L di dalam panci infus selama 30 menit dihitung sejak suhu mencapai 90°C. Campuran disaring panas-panas menggunakan kain flanel. Ampasnya diambil untuk direbus kembali. Perebusan diulang dua kali dengan menggunakan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua filtrat yang diperoleh dicampur menjadi satu kemudian diuapkan di atas penangas air bersuhu 50-60°C hingga menjadi ekstrak kental. Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dicatat beratnya.

#### 3.4.5 Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah

Maserasi merupakan cara yang digunakan untuk membuat ekstrak etanol jahe merah. Serbuk kering jahe merah ditimbang sebanyak 250 g, ditambahkan

2,5 L etanol 70%, dikocok selama 6 jam dengan menggunakan *shaker*, kemudian didiamkan selama 18 jam. Ampasnya dipisahkan dengan cara disaring dan proses diulangi dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Semua filtrat yang diperoleh dicampur dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* bertekanan rendah pada suhu 50°C dengan kecepatan putar 30 rpm. Selanjutnya, filtrat pekat diuapkan di atas penangas air pada suhu 50°C hingga menjadi ekstrak kental (*Monografi ekstrak*, 2004). Rendemen yang diperoleh kemudian ditimbang dan dicatat beratnya.

#### 3.4.6 Penetapan Rendemen, Kadar Abu Total dan Susut Pengerinan Ekstrak

##### a. Penetapan Rendemen

Masing-masing ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dibandingkan bobotnya dengan serbuk simplisia awal yang digunakan. Perbandingan tersebut dinyatakan dalam % (persen) (Depkes RI, 2000).

##### b. Penetapan Kadar Abu Total

Lebih kurang 2 gram sampai 3 gram ekstrak dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara, lalu diratakan. Kemudian dipijar perlahan-lahan hingga arang habis, didinginkan dan ditimbang. Jika arang tidak dapat dihilangkan, ditambah air panas, dan disaring dengan kertas saring bebas abu. Sisa abu dan kertas saring dipijarkan dalam krus yang sama. Filtrat dimasukkan ke dalam krus, diuapkan dan dipijarkan hingga bobot tetap dan ditimbang. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 1979).

##### c. Penetapan Susut Pengerinan

Ekstrak ditimbang secara seksama sebanyak 1 gram sampai 2 gram dan dimasukkan ke dalam botol timbang dangkal bertutup yang telah dipanaskan pada suhu 105°C hingga selama 30 menit dan telah ditara. Ekstrak diratakan dalam botol timbang dengan menggoyangkan botol, hingga merupakan lapisan setebal lebih kurang 5 mm sampai 10 mm. Kemudian dimasukkan ke dalam oven, tutup dibuka dan dikeringkan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Sebelum setiap



pengeringan, botol dibiarkan dalam keadaan tertutup mendingin dalam desikator hingga suhu kamar (Depkes RI, 1995).

#### 3.4.7 Pembuatan Kombinasi Bahan Uji

Pada penelitian ini volume peroral yang diberikan adalah 3 ml untuk setiap hewan uji. Dalam 3 ml tersebut, terdapat 2 ml ekstrak akar tanaman akar kucing dan 1 ml ekstrak jahe merah. Dengan demikian, masing-masing ekstrak disuspensikan dengan larutan CMC 0,5% terlebih dahulu, kemudian dicampur dengan perbandingan volume 2:1.

Masing-masing dosis, dikalikan dengan rendemen yang didapatkan kemudian ditimbang sebanyak yang diperlukan. Selanjutnya ekstrak disuspensikan dengan larutan CMC 0,5%. Untuk peningkatan dosis jahe merah, penyiapan dilakukan dengan cara pengenceran. Ditimbang terlebih dahulu dosis III ekstrak jahe merah yang telah dikalikan dengan rendemen, kemudian disuspensikan dengan larutan CMC 0,5%. Dosis II ekstrak jahe merah didapatkan dari pengenceran dosis III jahe merah, dan dosis I jahe merah didapatkan dari pengenceran dosis II jahe merah (Lampiran 2).

#### 3.4.8 Pembuatan Suspensi Karaginan 2%

Sejumlah 0,2 gram karaginan ditimbang lalu dilarutkan dalam 10 ml natrium klorida 0,9% steril di dalam *beaker glass*.

#### 3.4.9 Pembuatan Larutan CMC 0,5%

Sejumlah CMC ditimbang lalu dikembangkan dengan aquadest hangat (70°) sejumlah 20 kali beratnya. Setelah mengembang, CMC digerus dengan ditambahkan aquadest hingga jumlah tertentu.

#### 3.4.10 Pembuatan Suspensi Natrium diklofenak

Ditimbang sebanyak 135 mg serbuk natrium diklofenak kemudian digerus dengan penambahan suspensi CMC 0,5% sampai homogen dan dicukupkan volumenya hingga 15 ml.

### 3.4.11 Rancangan Penelitian

#### a. Uji Pendahuluan

Pada penelitian ini dilakukan dua uji pendahuluan. Uji pendahuluan pertama dilakukan untuk menentukan volume karaginan yang menghasilkan udem terbesar. Pada penelitian terdahulu, konsentrasi karaginan 2% menghasilkan udem terbesar pada telapak kaki tikus, sehingga untuk penelitian kali ini juga digunakan karaginan 2%. Uji ini dilakukan pada 3 kelompok tikus, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor. Tiga kelompok tersebut diberikan karaginan 2% secara subplantar dengan volume berturut – turut sebanyak 0,2; 0,3; 0,4 ml.

Uji pendahuluan kedua dilakukan untuk menentukan waktu pemberian kombinasi bahan uji dosis II (5,4 g/200 g bb ekstrak air akar kucing dan 28 mg/200 g bb ekstrak etanol jahe merah) sebelum tikus disuntik karaginan. Uji dilakukan pada 12 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok, sehingga masing – masing kelompok terdiri dari 3 ekor tikus. Tiga kelompok diberikan bahan uji dengan tiga variasi waktu pemberian, yaitu 30; 60; 90 menit sebelum diinduksi oleh karaginan, serta kelompok kontrol negatif digunakan sebagai pembanding, hanya diberikan CMC 0,5%.

#### b. Uji Sebenarnya

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 kelompok perlakuan masing – masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Hal ini berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Federer (Jusman & Halim, 2009) sebagai berikut:

$$(t-1)(n-1) \geq 15 \quad (3.1)$$

Dimana: t adalah jumlah perlakuan

n adalah jumlah pengulangan untuk tiap perlakuan

Pada penelitian ini,  $t = 7$ , maka  $n \geq 3,5$ , sehingga jumlah minimum tikus yang digunakan dalam tiap kelompok adalah 4 ekor.

Tiga kelompok diberikan kombinasi bahan uji sesuai dosis yang telah ditentukan. Satu kelompok sebagai kontrol negatif diberikan larutan CMC 0,5%; satu kelompok lagi sebagai kontrol positif diberikan obat antiinflamasi natrium diklofenak dan dua kelompok sebagai kontrol pembanding tunggal yaitu diberi

ekstrak akar kucing dan ekstrak jahe merah yang masing-masing diberikan dalam larutan CMC 0,5%.

Tabel 3.1. Kelompok perlakuan uji antiinflamasi metode induksi karaginan

Kelompok	Jumlah Tikus	Perlakuan
Kontrol Negatif	4	CMC 0,5% sebanyak 3 ml/200 g tikus
Kontrol Positif	4	Natrium diklofenak 27 mg/200 g bb dalam larutan CMC 0,5%.
Kontrol Pembanding Akar kucing	4	Sediaan tunggal ekstrak akar kucing dosis 5,4 g /200 g bb dalam larutan CMC 0,5%.
Kontrol Pembanding Jahe merah	4	Sediaan tunggal ekstrak jahe merah dosis 28 mg /200 g bb dalam larutan CMC 0,5%.
Bahan Uji I	4	Sediaan kombinasi dengan dosis 5,4 g /200 g bb ekstrak akar kucing + 14 mg /200 g bb ekstrak jahe merah dalam larutan CMC 0,5%.
Bahan Uji II	4	Sediaan kombinasi dengan dosis 5,4 g /200 g bb ekstrak akar kucing + 28 mg /200 g bb ekstrak jahe merah dalam larutan CMC 0,5%.
Bahan Uji III	4	Sediaan kombinasi dengan dosis 5,4 g /200 g bb ekstrak akar kucing + 56 mg /200 g bb ekstrak jahe merah dalam larutan CMC 0,5%.

### 3.5 Metode

Pada penelitian ini, digunakan metode Winter yang dimodifikasi berdasarkan uji pendahuluan. Induksi dilakukan pada kaki tikus percobaan dengan cara menyuntikkan 0,4 ml suspensi karaginan 2% secara subplantar pada kaki kiri belakang tikus. Volume telapak kaki tikus diukur dengan alat yang bekerja berdasarkan hukum Archimedes yaitu plestismometer. Aktivitas antiinflamasi obat uji ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengurangi volume udem telapak kaki yang dihasilkan akibat induksi (Kelompok Kerja Ilmiah, 1983; Winter, Risley & Nuss, 1962).

Prosedur Uji Antiinflamasi:

- a. Tikus dipuasakan  $\pm$  18 jam sebelum pengujian, air minum tetap diberikan.
- b. Tikus ditimbang dan dikelompokkan secara acak; ada 7 kelompok tikus dengan jumlah tikus masing – masing kelompok adalah 4 ekor.
- c. Kaki kiri belakang setiap tikus yang akan diinduksi diberi tanda pada mata kaki, kemudian diukur terlebih dahulu dengan cara memasukkan telapak kaki tikus ke dalam raksa hingga batas tanda.
- d. Setiap tikus diberikan bahan uji secara oral sesuai dengan kelompoknya. Kelompok kontrol negatif diberi larutan CMC 0,5% sebanyak 3 ml/200 g bb tikus; kelompok kontrol positif diberi suspensi obat antiinflamasi natrium diklofenak dengan dosis 27 mg/200 g bb tikus; kelompok kontrol pembanding tunggal akar kucing diberi suspensi ekstrak akar kucing dengan dosis 5,4 g/200 g bb tikus; kelompok kontrol pembanding tunggal jahe merah diberi suspensi ekstrak jahe merah dengan dosis 28 mg /200 g bb tikus; dan kelompok uji bahan I, II, dan III diberi kombinasi yang telah diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.
- e. Satu jam kemudian, telapak kaki kiri belakang setiap tikus pada masing – masing kelompok disuntik dengan 0,4 ml karaginan 2% secara subplantar.
- f. Volume telapak kaki tikus diukur pada jam ke – 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 setelah diinduksi karaginan, dengan cara memasukkan telapak kaki tikus ke dalam alat plestismometer hingga batas tanda.
- g. Semua data yang diperoleh dianalisis secara statistik terhadap volume telapak kaki tikus dan dihitung persentase penghambatan udem.

**Universitas Indonesia**

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Saphiro - Wilk* untuk melihat normalitas data dan dianalisis dengan uji *Levene* untuk melihat homogenitas data. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji analisis varians (ANOVA) satu arah dengan taraf kepercayaan 95% sehingga dapat diketahui apakah perbedaan yang diperoleh bermakna atau tidak. Apabila terdapat perbedaan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan antar tiap kelompok perlakuan (Besral, 2010).

Jika salah satu syarat untuk uji ANOVA tidak terpenuhi, maka dilakukan uji *Kruskal - Wallis* untuk mengetahui adanya perbedaan. Apabila terdapat perbedaan bermakna, dilakukan uji *Mann - Whitney* untuk melihat perbedaan antar tiap kelompok perlakuan (Besral, 2010). Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 19 dan kerja obat antiinflamasi dinilai dari persentase penghambatan udem rata – rata yang terjadi pada kelompok uji metode induksi karaginan dengan rumus (Raji, Oluwadara, Akinsomiyose, Awobajo, & Adheshoga, 2002):

$$\% \text{ Penghambatan Udem rata – rata} = \left\{ 1 - \frac{[a-x]}{[b-y]} \right\} \times 100 \% \quad (3.2)$$

Keterangan :

a adalah volume rata – rata telapak kaki tikus setelah diinduksi pada kelompok tikus yang diberi obat

x adalah volume rata – rata telapak kaki tikus sebelum diinduksi pada kelompok tikus yang diberi obat

b adalah volume rata – rata telapak kaki tikus setelah diinduksi pada kelompok tikus yang tidak diberi obat (kontrol negatif)

y adalah volume rata – rata telapak kaki tikus sebelum diinduksi pada kelompok tikus yang tidak diberi obat (kontrol negatif)

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Tinjauan Umum**

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian efek antiinflamasi kombinasi ekstrak akar kucing dan ekstrak etanol jahe merah. Dosis ekstrak air akar kucing dibuat tetap yaitu 5,4 g/200 g bb (Pratita 2005; Nelly, 2006) sedangkan dosis ekstrak etanol jahe merah dibuat bervariasi. Variasi dosis dibuat untuk mengetahui dosis yang dapat memberikan efek optimal sebagai antiinflamasi. Penetapan dosis ekstrak etanol jahe merah sebagai antiinflamasi berdasarkan penelitian terdahulu adalah 100 mg/kg mencit secara oral (Kitagata-cho, 2007). Berdasarkan hasil konversi dari mencit ke tikus maka didapatkan dosis ekstrak etanol jahe merah sebesar 14 mg/200 g bb. Dosis ini dibuat menjadi dua kalinya sehingga variasi dosisnya adalah 14 mg/200 g bb; 28 mg/200 g bb; dan 56 mg/200 g bb (Lampiran 1).

Akar tanaman akar kucing diperoleh dari tanaman yang tumbuh liar di daerah Depok dan sekitarnya. Tanaman akar kucing yang diambil mempunyai tinggi 30-50 cm, sudah berbunga, dan mempunyai akar tunggang yang cukup besar. Rimpang jahe merah diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO). Tanaman jahe merah yang digunakan berumur  $\pm 9$  bulan. Masing-masing bagian tanaman yang akan digunakan dicuci bersih, dikeringkan, dibuat serbuk, diayak, kemudian diekstraksi.

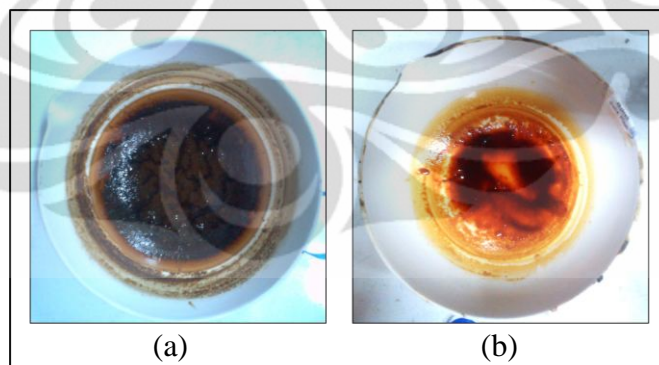
Serbuk kering dari masing-masing tanaman diekstraksi menggunakan cara yang berbeda. Akar tanaman akar kucing diekstraksi dengan cara panas, yaitu dekoktasi. Hal ini mengingat bahwa tanaman akar kucing mengandung acalyphin yang merupakan glikosida sianogenik yang akan terurai oleh panas, selanjutnya mengeluarkan gas HCN yang bersifat racun (Kussuryani, 1995; Gunawan & Sri, 2004). Rimpang jahe merah diekstraksi dengan cara dingin, yaitu maserasi. Hal ini dilakukan agar senyawa aktif jahe merah yang terdapat dalam minyak atsiri tidak menguap.

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi juga berbeda. Air digunakan sebagai pelarut untuk akar kucing dengan cara dekoktasi (Mirvat, 2006) dan

etanol 70% untuk jahe merah dengan cara maserasi (*Monografi ekstrak*, 2004). Karena penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian terdahulu, maka pemilihan pelarut air untuk ekstraksi akar kucing ini merujuk pada penelitian tersebut (Pratita, 2005). Dalam penelitian ini, ekstrak air tersebut dikombinasi dengan ekstrak jahe merah untuk dilihat efek antiinflamasinya. Etanol dipilih sebagai pelarut ekstraksi jahe merah karena senyawa aktif yang berperan sebagai antiinflamasi dalam jahe merah seperti gingerol dan shogaol (Hassanabad, Fatehi, Gholamnezad, Mostafa, & Mohammad, 2005; Kitagata-cho, 2007) mempunyai sifat larut dalam etanol (Quality Control Department, 1999). Etanol 70% dipilih karena kombinasi air dan etanol dapat menginduksi pembengkakan partikel tanaman dan meningkatkan porositas dinding sel sehingga mempermudah difusi senyawa yang akan diekstraksi dari sel ke pelarut (Samuelsson, 1999).

#### 4.2 Pengamatan Organoleptis Ekstrak

Ekstrak air akar kucing yang didapatkan berupa ekstrak kental berwarna coklat kehitaman, berbau khas agak manis dan rasanya pahit, sedangkan untuk ekstrak etanol jahe merah berupa ekstrak kental, berwarna kuning kecoklatan, berbau khas dan rasanya pedas (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Ekstrak air akar tanaman akar kucing (a) dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah (b)

#### 4.3 Penetapan Rendemen, Kadar Abu Total dan Susut Pengeringan Ekstrak

Masing-masing ekstrak yang didapatkan ditimbang dan dihitung rendemennya, ditetapkan kadar abu total dan susut pengeringannya.

Tabel 4.1 Hasil penetapan rendemen, kadar abu total dan susut pengeringan ekstrak

Hasil	Ekstrak	
	Akar kucing	Jahe merah
Rendemen	13,31%	19,67%
Kadar abu total	20,80%	11,27%
Susut pengeringan	23,02%	5,97%

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas, rendemen ekstrak air akar kucing sebesar 13,31%. Rendemen yang didapat hampir sama dengan penelitian sebelumnya, yaitu 11,37-13,71% (Mirvat, 2006). Sedangkan untuk rendemen ekstrak etanol jahe merah sebesar 19,67% memenuhi standar yaitu lebih dari 6,6% (*Monografi ekstrak*, 2004). Hasil rendemen yang didapat digunakan sebagai faktor konversi untuk menghitung dosis ekstrak yang digunakan untuk uji antiinflamasi (Lampiran 2). Kedua ekstrak dicampur dan dibuat bahan uji. Ekstrak yang diperoleh kurang larut dalam air, sehingga bahan uji dibuat suspensi dengan menggunakan larutan karboksimetilselulosa 0,5%.

Penetapan kadar abu total terhadap kedua ekstrak yang diperoleh perlu dilakukan. Hal ini mengingat bahwa tanaman akar kucing bukan merupakan tanaman budidaya melainkan tanaman liar dan bagian tanaman akar kucing yang digunakan adalah akarnya, sedangkan untuk jahe merah digunakan rimpangnya. Uji kadar abu dilakukan untuk mengetahui gambaran kandungan mineral internal dan eksternal dalam tanaman yang berasal dari awal sampai terbentuknya ekstrak (Depkes RI, 2000). Dari hasil uji yang diperoleh, kadar abu total untuk ekstrak air akar dari tanaman akar kucing sebesar 20,80% (Tabel 4.1). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kadar abu total ekstrak air akar kucing berkisar antara 17,8-20,8% (Mirvat, 2006). Kadar abu total untuk rimpang jahe merah sebesar 11,27% (Tabel 4.1) memenuhi standar, yaitu tidak lebih dari 12% (*Standard of ASEAN*, 1993). Tingginya kadar abu yang didapatkan, disebabkan karena tingginya kandungan mineral tanaman atau dapat terjadi akibat proses pencucian yang belum bersih.

Penetapan susut pengeringan ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang

**Universitas Indonesia**



pada proses pengeringan (Depkes RI, 2000). Susut pengeringan ekstrak air akar kucing yang didapatkan 23,02% (Tabel 4.1) tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu berkisar 16,2-39,4% (Mirvat, 2006). Sedangkan untuk susut pengeringan ekstrak etanol jahe merah sebesar 5,97% (Tabel 4.1) memenuhi standar, yaitu kurang dari 10,8% (*Monografi ekstrak*, 2004).

#### 4.4 Uji Efek Antiinflamasi

Pada uji pendahuluan pertama, dilakukan untuk menentukan volume karaginan yang menghasilkan volume udem telapak kaki terbesar, didapat hasil volume telapak kaki rata-rata pada pemberian 0,2; 0,3; 0,4 ml karaginan 2%, secara berturut-turut dari jam pertama hingga jam keenam, yaitu:

Tabel 4.2. Volume rata-rata telapak kaki tikus yang diinduksi 0,2; 0,3; dan 0,4 ml karaginan 2% secara subplantar

Perlakuan	Rata-rata volume telapak kaki ( $\mu$ l)						
	SI*	Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6
0,2 ml	20,3	25,7	28,7	27,3	31,7	32,3	31,3
0,3 ml	20,3	26,7	31,7	34,3	34,7	37,7	35,3
0,4 ml	19,7	29,3	35,7	38,7	39,3	37,0	35,7

Keterangan : \*) SI = Sebelum Induksi

Data tersebut menggambarkan peningkatan volume telapak kaki tikus terbesar, diperoleh dengan pemberian 0,4 ml karaginan 2% yang mencapai volume maksimum pada jam keempat sebesar 39,3  $\mu$ l dan selanjutnya menurun hingga jam keenam. Penelitian ini menunjukkan terbentuknya volume udem maksimum pada jam keempat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian terdahulu, yaitu udem berkembang cepat 3 jam setelah induksi dan bertahan pada volume maksimal sekitar 5 jam setelah induksi (Morris, 2003; Zubaidi, 1975). Berdasarkan hasil tersebut, pada uji selanjutnya digunakan 0,4 ml karaginan 2%. Menurut metode Winter, digunakan 0,2 ml suspensi karaginan 1% dalam NaCl 0,9% (Kelompok Kerja Ilmiah, 1983). Perbedaan ini mungkin disebabkan karena jenis karaginan yang berbeda atau kondisi perlakuan yang berbeda.

Uji pendahuluan kedua dilakukan untuk mengetahui waktu pemberian bahan uji sebelum diinduksi karaginan. Dalam hal ini, digunakan kombinasi

bahan uji dosis II (kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak air akar kucing dan 28 mg/200 g bb ekstrak etanol jahe merah) dengan variasi waktu pemberian 30, 60, 90 menit sebelum induksi karaginan dan didapat hasil persentase penghambatan udem sebagai berikut:

Tabel 4.3. Persentase penghambatan udem rata-rata pada uji pendahuluan ke-2 yang diukur selama 6 jam setelah diinduksi 0,4 ml karaginan 2%

Perlakuan	Persentase penghambatan udem rata-rata (%)					
	jam 1	jam 2	jam 3	jam 4	jam 5	jam 6
30' sebelum induksi	35,55	35,86	22,33	18,52	14,80	14,78
60' sebelum induksi	30,71	36,67	22,08	21,74	22,73	22,63
90' sebelum induksi	-2,73	-23,13	-16,67	-11,11	-16,88	-13,33

Keterangan : 30' = pemberian oral dilakukan 30 menit sebelum diinduksi  
 60' = pemberian oral dilakukan 60 menit sebelum diinduksi  
 90' = pemberian oral dilakukan 90 menit sebelum diinduksi

Data tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian bahan uji 60 menit sebelum induksi, diperoleh persentase penghambatan udem rata-rata terbesar dibandingkan waktu pemberian yang lain, berturut-turut dari jam kesatu hingga jam keenam adalah 30,71; 36,67; 22,08; 21,74; 22,73 dan 22,63%. Persentase penghambatan udem terbesar terjadi pada jam kedua kemudian turun pada jam ketiga naik pada jam kelima, kemudian turun pada jam keenam. Hasil persentase penghambatan yang fluktuatif dapat dikarenakan kondisi ketenangan tikus pada saat perlakuan. Pada jam ketiga diduga prostaglandin sudah mulai terbentuk, sehingga mengakibatkan timbulnya rasa nyeri yang tidak tertahankan oleh tikus dan tikus sering menghentakkan kakinya. Hal ini dapat menyebabkan pengukuran menjadi tidak tepat. Berdasarkan hasil tersebut, waktu pemberian bahan uji 60 menit sebelum induksi karaginan menjadi pilihan untuk uji selanjutnya.

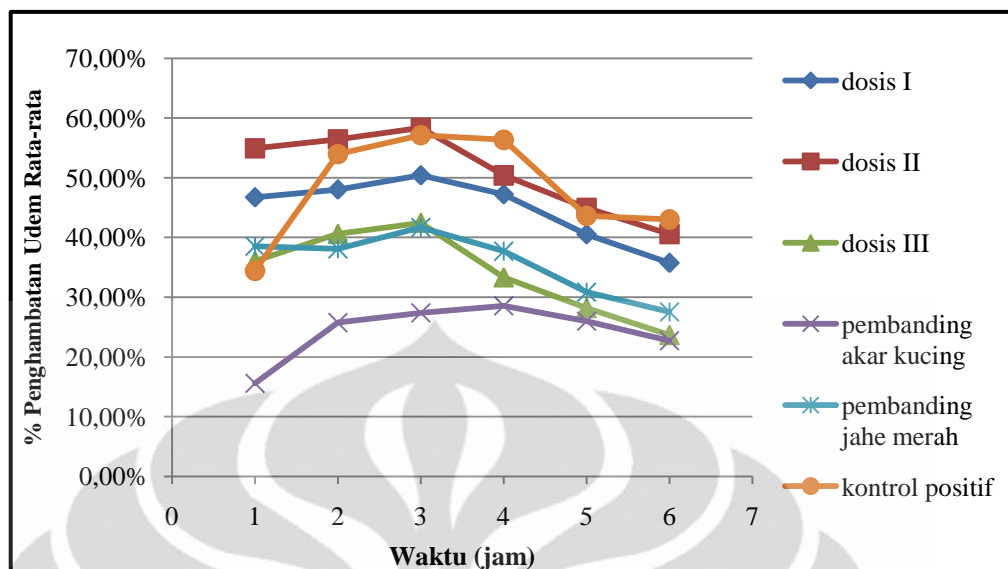
Pengukuran volume telapak kaki tikus dengan pletismometer dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya sulitnya mengkondisikan hewan uji dan kejelasan pada saat pembacaan skala. Hal ini dapat dikurangi dengan menenangkan hewan uji pada saat memasukkan kakinya ke dalam raksa, pemberian batas yang jelas dengan penanda permanen yang tidak mudah hilang, serta melakukan pengukuran secara triplo untuk setiap hewan uji.

Tabel 4.4. Volume rata-rata telapak kaki tikus dari jam kesatu hingga jam keenam setelah diinduksi 0,4 ml karaginan 2% pada semua kelompok perlakuan

Perlakuan	Volume Rata-rata Telapak Kaki Tikus ( $\mu$ l) $\pm$ Standar Deviasi						
	SI*	Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6
kontrol negatif	24,25 $\pm$ 1,26	36,5 $\pm$ 1,29	44,5 $\pm$ 6,14	49,5 $\pm$ 5,00	49,5 $\pm$ 5,26	47,0 $\pm$ 4,55	45,0 $\pm$ 3,92
dosis I	25,5 $\pm$ 1,73	32,0 $\pm$ 1,41	36,0 $\pm$ 2,16	38,0 $\pm$ 2,16	38,8 $\pm$ 0,96	39,0 $\pm$ 0,82	38,8 $\pm$ 0,50
dosis II	23,5 $\pm$ 1,29	29,0 $\pm$ 0,82	32,3 $\pm$ 0,96	34,0 $\pm$ 0,82	36,0 $\pm$ 1,41	36,0 $\pm$ 2,00	35,8 $\pm$ 1,50
dosis III	25,0 $\pm$ 1,63	32,8 $\pm$ 1,50	37,0 $\pm$ 3,56	39,5 $\pm$ 4,12	41,8 $\pm$ 5,12	41,3 $\pm$ 4,50	40,8 $\pm$ 4,03
kontrol pembanding akar kucing	22,0 $\pm$ 2,16	32,3 $\pm$ 1,50	37,0 $\pm$ 2,45	40,3 $\pm$ 3,59	40,0 $\pm$ 1,41	38,8 $\pm$ 0,96	38,0 $\pm$ 0,82
kontrol pembanding jahe merah	24,3 $\pm$ 1,50	31,8 $\pm$ 2,06	36,8 $\pm$ 2,22	39,0 $\pm$ 2,71	40,0 $\pm$ 2,94	40,0 $\pm$ 2,94	39,25 $\pm$ 2,99
kontrol positif	26,0 $\pm$ 2,71	34,0 $\pm$ 2,45	35,3 $\pm$ 4,03	36,8 $\pm$ 4,50	37,0 $\pm$ 3,56	38,8 $\pm$ 2,22	37,8 $\pm$ 2,22

Keterangan : \*) SI = Sebelum Induksi

Hasil uji sebenarnya pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada 6 jam setelah induksi, besarnya volume telapak kaki tikus kelompok bahan uji dosis I, II, III, kontrol pembanding akar kucing, kontrol pembanding jahe merah, dan kelompok kontrol positif, mengalami penurunan dibandingkan kelompok kontrol negatif. Berdasarkan analisis statistik, seluruh kelompok tersebut berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 4.12). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok bahan uji dosis I, II, III, kontrol pembanding akar kucing, pembanding jahe merah, dan kelompok kontrol positif mempunyai efek antiinflamasi sehingga dapat mengurangi besarnya volume telapak kaki tikus yang ditimbulkan oleh pemberian karaginan secara subplantar.



Gambar 4.2. Grafik persentase penghambatan udem rata-rata pada semua kelompok perlakuan

Persentase penghambatan hasil bahan uji dosis I (kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak air akar kucing - 14 mg/200 g bb ekstrak etanol jahe merah) 6 jam setelah induksi berturut turut adalah 46,72; 48,02; 50,40; 47,22; 40,53; dan 35,75% (Tabel 4.11). Kontrol positif memiliki persentase penghambatan berturut-turut dari jam kesatu hingga jam keenam adalah 34,43; 53,96; 57,14; 56,35; 43,61; dan 43,00% (Tabel 4.11). Persentase penghambatan dosis I lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif pada jam kedua hingga jam keenam (Gambar 4.2), namun berdasarkan analisis statistik dosis I tidak berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol positif pada setiap jamnya (Tabel 4.12). Hal ini menunjukkan bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis I setara dengan kontrol positif (natrium diklofenak). Persentase penghambatan udem yang dihasilkan oleh kontrol pembanding jahe merah (28 mg/200 g bb) dari jam kesatu hingga jam keenam berturut-turut adalah 38,52; 38,12; 41,67; 37,70; 30,84; dan 27,54% (Tabel 4.11). Berdasarkan persentase penghambatannya, dosis I lebih besar dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah pada setiap jamnya (Gambar 4.2), namun secara analisis statistik, tidak berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah (Tabel 4.12). Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan

bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis I setara dengan kontrol pembanding jahe merah pada setiap jamnya.

Persentase penghambatan bahan uji dosis II (kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak air akar kucing - 28 mg/200 g bb ekstrak etanol jahe merah) pada jam kesatu hingga jam keenam adalah 54,92; 56,44; 58,33; 50,40; 44,93 dan 40,58% (Tabel 4.11). Pada grafik (Gambar 4.2) dapat dilihat bahwa nilai persentase penghambatan udem bahan uji dosis II berada hampir sama dengan kontrol positif pada jam kedua hingga jam keenam. Secara analisa statistik, menunjukkan bahwa dosis II tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif dari jam kedua hingga jam keenam (Tabel 4.12). Jadi, dapat dikatakan bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis II setara dengan kontrol positif (natrium diklofenak) pada jam kedua hingga jam keenam setelah induksi karaginan. Jika dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah, bahan uji dosis II memiliki nilai persentase penghambatan udem lebih besar pada setiap jamnya (Gambar 4.2). Secara analisis statistik, dosis II berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah pada jam kesatu, kedua, dan keempat (Tabel 4.12). Hal ini menunjukkan bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis II berbeda dengan kontrol pembanding jahe merah.

Hasil untuk bahan uji dosis III (kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak air akar kucing - 56 mg/200 g bb ekstrak etanol jahe merah) menunjukkan efek penghambatan pada jam kesatu hingga jam keenam berturut-turut sebesar 36,07; 40,59; 42,46; 33,33; 28,19 dan 23,67% (Tabel 4.11). Persentase penghambatan dosis III lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif pada jam kedua hingga jam keenam (Gambar 4.2), namun berdasarkan analisis statistik dosis III tidak berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol positif pada setiap jamnya (Tabel 4.12). Jadi, dapat dikatakan bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis III setara dengan kontrol positif (natrium diklofenak) pada setiap jamnya setelah diinduksi karaginan. Jika dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah, bahan uji dosis III memiliki nilai persentase penghambatan udem yang hampir sama (Gambar 4.2). Secara analisis statistik, dosis III tidak berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kontrol pembanding jahe merah pada setiap jamnya (Tabel

4.12). Hal ini menunjukkan bahwa efek antiinflamasi bahan uji dosis III setara dengan kontrol pembanding jahe merah pada setiap jamnya.

Perbandingan antar kelompok dosis berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa dosis I berbeda bermakna dengan dosis II pada jam kesatu, kedua, pada jam keempat dan keenam (Tabel 4.12). Pada perbandingan dosis I dengan dosis III, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada jam kesatu hingga jam keenam, sehingga dapat dikatakan bahwa dosis I memiliki efek antiinflamasi yang berbeda dengan dosis II dan setara dengan dosis III. Dosis II berbeda bermakna dengan dosis III pada jam kesatu hingga jam ketiga dan pada jam keenam, sehingga efek antiinflamasi dosis II dengan dosis III berbeda pada jam kesatu hingga jam ketiga dan pada saat jam keenam setelah induksi karaginan.

Diantara ketiga kelompok bahan uji, bahan uji dosis I yang seharusnya dibandingkan dengan kontrol positif natrium diklofenak. Hal ini disebabkan bahan dosis I mengandung dosis sehari ekstrak jahe merah (14 mg/200 g bb), sama seperti natrium diklofenak 27 mg/200 g bb per hari. Pada kenyataannya, presentase penghambatan bahan uji dosis I pada jam ketiga (50,40%) sedikit lebih rendah daripada kontrol positif (57,14%). Jika ingin diperoleh persentase penghambatan yang setara dengan kontrol positif, maka yang sesuai adalah bahan uji dosis II.

Aktivitas antiinflamasi diperkirakan berkaitan dengan penghambatan pembentukan mediator–mediator inflamasi, baik dari jalur siklooksigenase maupun penghambatan langsung pada fosfolipase A<sub>2</sub> (Singh, Maholtra, & Subban, 2008). Senyawa yang diketahui berperan dalam menimbulkan efek antinflamasi dalam ekstrak rimpang jahe merah adalah 6-gingerol dan 6-shogaol. Kedua senyawa ini diketahui berperan dalam penghambatan jalur siklooksigenase dan lipooksigenase sehingga sintesis prostaglandin dan leukotrien menjadi terganggu (Grzanna, Reinhard, Lars, & Carmelita, 2005). Tanin dan flavonoid adalah senyawa yang diduga berperan memiliki efek antiinflamasi dalam ekstrak akar tanaman akar kucing yang mekanisme kerjanya diduga juga dapat menghambat jalur lipooksigenase dan siklooksigenase pada jalur metabolisme asam arakidonat (Ebadi, 2002).

**Universitas Indonesia**

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Ketiga kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) mempunyai efek antiinflamasi ditinjau dari penurunan volume udem telapak kaki tikus putih jantan yang diinduksi karaginan.
2. Kombinasi 5,4 g/200 g bb ekstrak akar kucing dan 28 mg/200 g bb ekstrak jahe merah menunjukkan persentase penghambatan udem terbesar setara dengan natrium diklofenak dosis 27 mg/200 g bb tikus.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antiinflamasi kombinasi tersebut dengan menggunakan pelarut ekstraksi yang berbeda.
2. Dilakukan pengujian toksisitas akut dan kronis untuk menunjang tingkat keamanan penggunaan akar kucing dan jahe merah pada sediaan kombinasi.

## DAFTAR ACUAN

- Balakrishnan N., Panda A B., Raj N R. & Prathani R. (2009). The evaluation of Nitric Oxide Scavenging Activity of *Acalypha Indica* Linn. Root. *Asian J. Research Chem.* 2 (2), 148-150.
- Besral. (2010). *Pengolahan dan Analisa Data-1 Menggunakan SPSS*. Depok: Departemen Biostatistika Fakultas Kesehatan Masyarakat UI, 23-30, 58-64.
- Corwin, Elizabeth J. (2008). *Handbook of Pathophysiology 3<sup>th</sup> edition*. Philadelphia: Lippincort Williams & Wilkins, 138-143.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan, 840.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan, 1043.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Bakti Husada, 13-18.
- Dutta, S., Mariappan G., & Dipankar Sarkar. (2010). Anti-inflammatory Effect of Chloroform and aqueous Extract of *Acalypha indica* Linn. against Carragenan Induced Paw Udem in Wistar Albino Rats. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 4 (1), 153-156.
- Ebadi, Manuchair. (2002). *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine*. CRC Press: Washington, DC., 395-397.
- Fitzgerald, Garret A. and Carlo Patrono. (2001). The Coxibs, Selective Inhibitors of Cyclooxygenase-2. *N Engl J Med*, 345 (6), 433-442.
- Gunawan, Didik, Sri Mulyani. (2004). *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya, 67-69.
- Grzanna, Reinhard, Lars Linmark & Carmelita G. Frondoza. (2005). Review: Ginger An Herbal Medicinal Product with Broad Anti-Inflammatory Actions. *Journal of Medicinal Food*, 8 (2), 125-132.

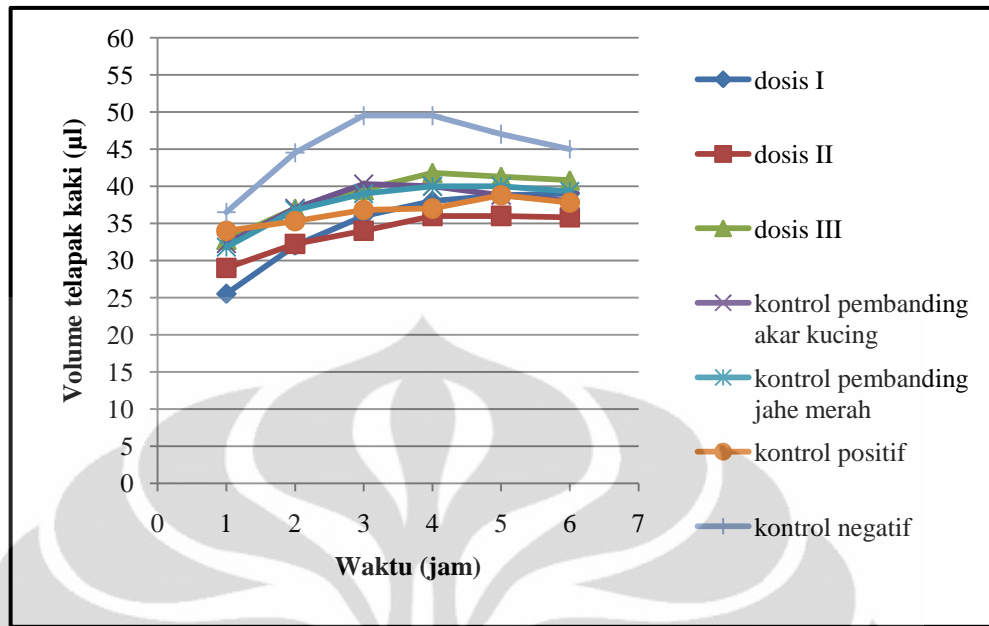


- Hassanabad, Zahra Fatehi, Zahra Gholamnezad, Mostafa Jafarzedah, & Mohammad Fatehi. (2005). The Anti-Inflammatory Effects of Aqueous Extract of Ginger Root in Diabetic mice. *DARU*, 13 (2), 70-73.
- Health Professions Division. (1996). *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 9<sup>th</sup> edition. USA: McGraw-Hill, 637.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia I*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 569-570.
- How do albino rats differ from pigmented rats?* (2004). Dikutip dari <http://www.ratbehavior.org/AlbinoPigmented.htm>. Rabu, 01 Juni , 2011, 20:45 WIB.
- IPTEKnet, (2005). *Anting-anting*. Dikutip dari <http://www.iptek.net.id/ind/cakraobat/tanamanobat.ph?id=24>. Rabu, 12 Januari 2011, 10:02 WIB.
- Jusman, S. W., & Halim, A. (2009). Oxidative stress in liver tissue of rat induced by chronic systemic hypoxia. *Makara kesehatan*, 13 (1), 34-38.
- Katzung, B.G. (2002). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Buku II. Edisi VIII. Jakarta: Salemba Medika, 537-539.
- Kelompok Kerja Ilmiah. (1983). *Penapisan Farmakologi, Pegujian Fitokimia dan Pengujian Klinik. Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka. Pengembangan dan Pemanfaatan Obat Bahan Alam*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Ohyto Medica, 43-45.
- Kitagata-cho, Numata. (2007). *Red Ginger Extract: All Natural Anti-Arthritic & Anti-inflammatory Agent for Food & Cosmetics Applications*. Ichinomiya-city, Japan: Oryza Oil & Fat Chemical, 1-21.
- Kussuryani, Yanni. (1995). *Isolasi dan penentuan struktur molekul senyawa kimia dalam akar tanaman Acalypha indica serta uji aktivitas biologinya*. UNSPECIFIED thesis. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI, 8-11.
- Mirvat. (2006). *Penetapan Beberapa Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Air Tanaman Akar Kucing (Acalypha indica Linn.)*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI, 11-29.
- Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 1*. (2004). Jakarta: BADAN POM RI, 18-20.

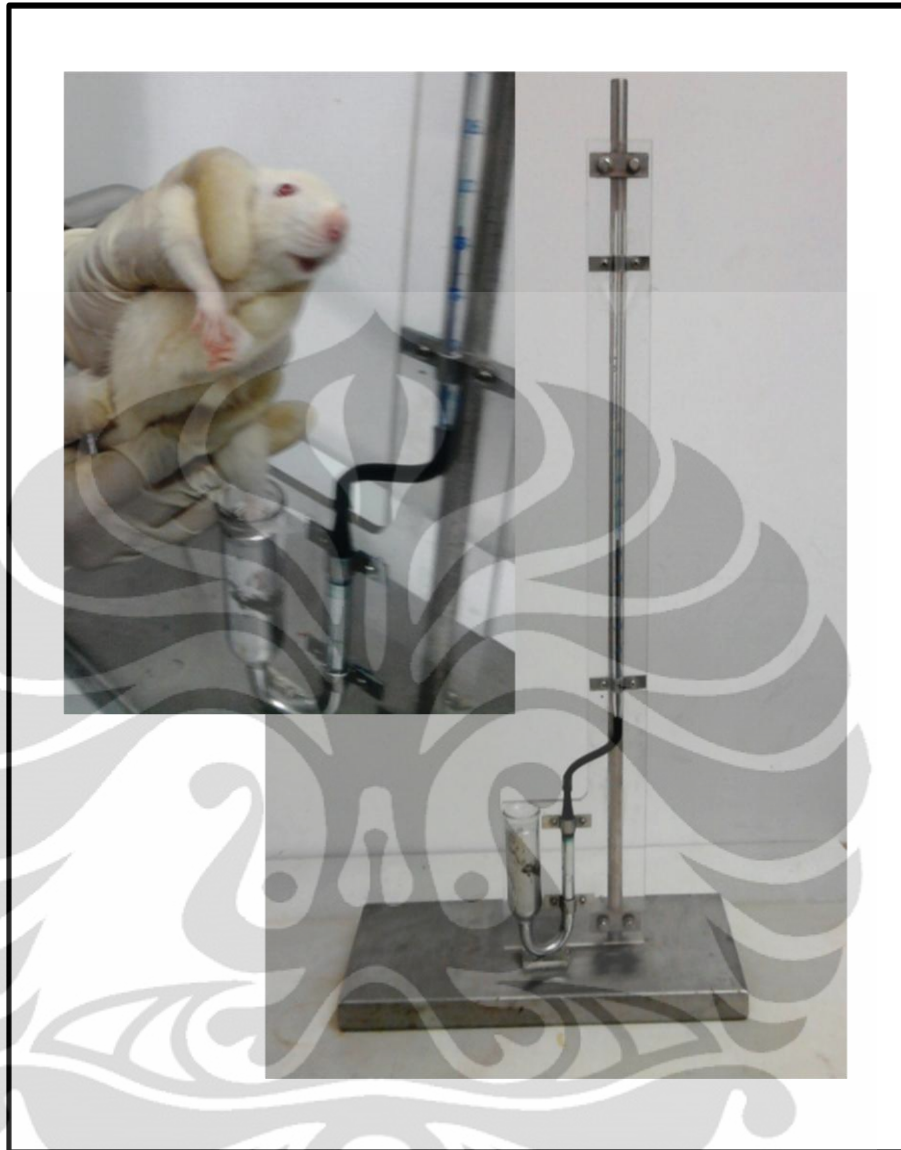
- Morris, Christopher J. (2003). Carrageenan-Induced Paw Edema in the Rat and Mouse. In P. G. Winyard and D. A. Willoughby (Ed.). *Methods in Molecular Biology, Vol. 225: Inflammation Protocols* (pp.115-121). Totowa, NJ: Humana Press Inc.
- Nelly, Wirda. (2006). *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Rebusan Herba Akar Kucing (Acalypha indica Linn.) dan Herba Suruhan (Peperomia pellucida [L] H.B.K) terhadap kadar Asam Urat Darah Pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI, 29-30.
- Pratita, Almazia. (2005). *Pengaruh Rebusan Akar Tanaman Akar kucing (Acalypha indica Linn.) terhadap Kadar Asam urat dalam darah pada Tikus putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI, 6.
- Quality Control Department. (1999). *Zingiber Officinale*. Bangalore: Natural Remedies-Research Center, 15; 21; 25.
- Rahman, M Aminur, Sitesh C Bachar, & Mohammed Rahmatullah. (2010). Analgesic and Antiinflammatory activity of methanolic extract of *Acalypha indica* L.. *Pak. J. Pharm. Sci.*, 23 (3), 256-258.
- Raji, Udoh U.S, Oluwadara O.O, Akinsomisoye O.S, Awobajo O, & Adheshoga K. (2002). Anti-inflammatory and Analgesic Properties of the Rhizome Extract of *Zingiber officinale*. *African Journal of Biomedical Research*, 5, 121-124.
- Rowe, Raymond C., Paul J Sheskey, & Marian E Quinn (Ed.). (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth edition*. London: Pharmaceutical Press, 122-125.
- Samuelsson, Gunnar. (1999). *Drugs of Natural Origin: A Textbook of Pharmacognosy 4<sup>th</sup> revised edition*. Sweden: Apotekarsocieteten, 47.
- Singh, Amritpal., S. Maholtra., & R. Subban . (2008). Antiinflammatory and Analgesic Agents from Indian Medicinal Plants. *International Journal of Integrative Biology*, 3 (1), 57-72.
- Standard of ASEAN herbal medicine, Vol. I*. (1993). Jakarta: ASEAN Countries, 447-457.

- Sukandar, EY., Trend dan Paradigma Dunia Farmasi. Pidato Ilmiah. ITB. (2003). Dikutip dari [http://www.itb.ac.id/focus/focus\\_file/orasi-ilmiah-dies-45.pdf](http://www.itb.ac.id/focus/focus_file/orasi-ilmiah-dies-45.pdf). Sabtu, 15 Januari 2011 pukul 12.16 WIB.
- Suralkar, Aupama A. (2008). In – vivo Animal Models for Evaluation of Antiinflammatory Activity. Vol 6, *Article Review*, Issue 2.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (1991). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 152-155, 443-445.
- Van Valkenburg, JLCH & Bunyaphatsara, N. (Editor). (2002). *Plant Resources of South-East Asia No. 12 (2). Medicinal and Poisonous Plants* 2. Bogor: PROSEA Foundation, 34-35.
- Vinegar, R., J.L. Truax., & J.L. Selph. (1976). Quantitative Studies of The Pathway to Acute Carrageenan Inflammation. *Federation Proceedings*, 35 (13), 228.
- Wilmana, P.F., dan Sulistia G.G. (2007). Analgesik-antipiretik, analgesik – antiinflamasi non steroid dan obat pirai. Dalam: Sulistia G.G. (ed.). 2007. *Farmakologi dan terapi*, ed. 5. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 230-246, 500-506.
- Winter, CA. Risley EA & Nuss, GW. (1962). Carrageenanin - induced Udem in Hind Paw of the Rat as an Assay for Antiinflammatory Drugs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 111, 544 – 7.
- Zubaidi, Y. (1975). *Mekanisme Kerja Obat Antiinflamasi, Obat dan Pembangunan Masyarakat Sehat, Kuat, dan Cerdas*. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI, 168 – 178.

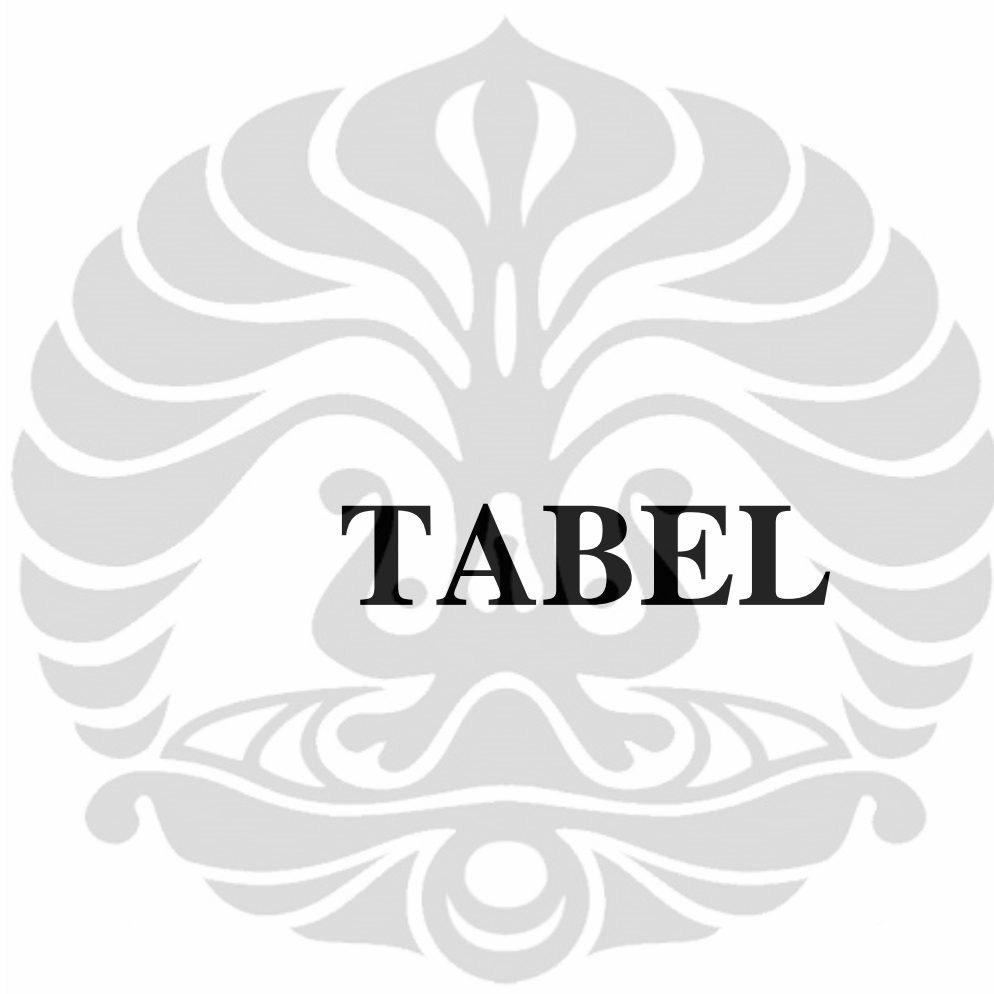




Gambar 4.3. Grafik volume rata-rata telapak kaki tikus pada semua kelompok perlakuan



Gambar 4.4. Alat plestismometer dan cara pengukuran volume kaki tikus



Tabel 4.5. Penetapan kadar abu total ekstrak air akar kucing

No.	Berat (mg)		Persentase (%)
	Ekstrak	Residu	
1	2,1006	0,4485	21,35
2	2,1145	0,4460	21,09
3	2,0089	0,4007	19,95
rata-rata			20,80

Tabel 4.6. Penetapan Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70% Jahe Merah

No.	Berat (mg)		Persentase (%)
	Ekstrak	Residu	
1	2,8270	0,3237	11,45
2	2,2952	0,2578	11,23
3	2,3476	0,2615	11,14
rata-rata			11,27

Tabel 4.7. Penetapan susut pengeringan ekstrak air akar kucing

No.	Berat (mg)		Persentase (%)
	Ekstrak	Susut ekstrak	
1	1,0397	0,2414	23,22
2	1,1948	0,2691	22,52
3	1,1508	0,2683	23,31
rata-rata			23,02

Tabel 4.8. Penetapan susut pengeringan ekstrak etanol 70% jahe merah

No.	Berat (mg)		Persentase (%)
	Ekstrak	Susut ekstrak	
1	1,1499	0,0756	6,57
2	1,6153	0,0929	5,75
3	2,1536	0,1201	5,58
rata-rata			5,97



Tabel 4.9. Volume telapak kaki tikus pada uji pendahuluan ke-2 yang diukur selama 6 jam setelah diinduksi 0,4 ml karaginan 2%

Perlakuan	N	Volume Telapak Kaki (µl)						
		SI*	jam 1	jam 2	jam 3	jam 4	jam 5	jam 6
Kontrol negatif	1	25,0	43,0	54,0	55,0	52,0	50,0	48,0
	2	20,0	34,0	41,0	44,0	43,0	42,0	39,0
	3	25,0	36,0	41,0	43,0	43,0	41,0	40,0
rata-rata		<b>23,3</b>	<b>37,7</b>	<b>45,3</b>	<b>47,3</b>	<b>46,0</b>	<b>44,3</b>	<b>42,3</b>
30'	1	25,0	38,0	45,0	48,0	48,0	47,0	43,0
	2	25,0	34,0	42,0	50,0	48,0	48,0	47,0
	3	24,0	37,0	43,0	46,0	44,0	43,0	43,0
rata-rata		<b>24,7</b>	<b>36,3</b>	<b>43,3</b>	<b>48,0</b>	<b>46,7</b>	<b>46,0</b>	<b>44,3</b>
60'	1	25,0	32,0	38,0	39,0	38,0	36,0	34,0
	2	23,0	33,0	40,0	45,0	44,0	43,0	42,0
	3	24,0	36,0	34,0	44,0	44,0	44,0	40,0
rata-rata		<b>24,0</b>	<b>33,7</b>	<b>37,3</b>	<b>42,7</b>	<b>42,0</b>	<b>41,0</b>	<b>38,7</b>
90'	1	21,0	34,0	41,0	44,0	43,0	42,0	39,0
	2	22,0	34,0	44,0	43,0	42,0	40,0	39,0
	3	23,0	32,0	40,0	42,0	41,0	40,0	39,0
rata-rata		<b>22,0</b>	<b>33,3</b>	<b>41,7</b>	<b>43,0</b>	<b>42,0</b>	<b>40,7</b>	<b>39,0</b>

Keterangan : \*) SI = Sebelum Induksi  
 30' = pemberian oral dilakukan 30 menit sebelum diinduksi  
 60' = pemberian oral dilakukan 60 menit sebelum diinduksi  
 90' = pemberian oral dilakukan 90 menit sebelum diinduksi

Tabel 4.10. Volume telapak kaki tikus dari jam kesatu hingga jam keenam setelah diinduksi 0,4 ml karaginan 2% pada semua kelompok perlakuan

Perlakuan	N	Volume Telapak Kaki ( $\mu$ l)						
		SI*	Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6
Kontrol Negatif	1	24,0	37,0	47,0	50,0	47,0	46,0	43,0
	2	23,0	36,0	39,0	44,0	45,0	42,0	41,0
	3	26,0	38,0	52,0	56,0	57,0	53,0	50,0
	4	24,0	35,0	40,0	48,0	49,0	47,0	46,0
	Rata-rata	<b>24,3</b>	<b>36,5</b>	<b>44,5</b>	<b>49,5</b>	<b>49,5</b>	<b>47,0</b>	<b>45,0</b>
	Standar Deviasi	<b>1,26</b>	<b>1,29</b>	<b>6,14</b>	<b>5,00</b>	<b>5,26</b>	<b>4,55</b>	<b>3,92</b>
Dosis I	1	28,0	33,0	38,0	40,0	40,0	40,0	39,0
	2	25,0	33,0	37,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	3	24,0	30,0	33,0	35,0	38,0	39,0	39,0
	4	25,0	32,0	36,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Rata-rata	<b>25,5</b>	<b>32,0</b>	<b>36,0</b>	<b>38,0</b>	<b>38,8</b>	<b>39,0</b>	<b>38,8</b>
	Standar Deviasi	<b>1,73</b>	<b>1,41</b>	<b>2,16</b>	<b>2,16</b>	<b>0,96</b>	<b>0,82</b>	<b>0,50</b>
Dosis II	1	25,0	29,0	33,0	35,0	38,0	39,0	38,0
	2	24,0	30,0	33,0	34,0	35,0	35,0	35,0
	3	23,0	29,0	32,0	34,0	36,0	35,0	35,0
	4	22,0	28,0	31,0	33,0	35,0	35,0	35,0
	Rata-rata	<b>23,5</b>	<b>29,0</b>	<b>32,3</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>	<b>35,8</b>
	Standar Deviasi	<b>1,29</b>	<b>0,82</b>	<b>0,96</b>	<b>0,82</b>	<b>1,41</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
Dosis III	1	25,0	34,0	37,0	42,0	45,0	45,0	43,0
	2	25,0	31,0	35,0	36,0	39,0	39,0	39,0
	3	27,0	34,0	42,0	44,0	47,0	45,0	45,0
	4	23,0	32,0	34,0	36,0	36,0	36,0	36,0
	Rata-rata	<b>25,0</b>	<b>32,8</b>	<b>37,0</b>	<b>39,5</b>	<b>41,8</b>	<b>41,3</b>	<b>40,8</b>
	Standar Deviasi	<b>1,63</b>	<b>1,50</b>	<b>3,56</b>	<b>4,12</b>	<b>5,12</b>	<b>4,50</b>	<b>4,03</b>
Kontrol Pembanding Akar Kucing	1	20,0	31,0	34,0	37,0	39,0	38,0	37,0
	2	21,0	33,0	40,0	45,0	42,0	39,0	38,0
	3	25,0	34,0	37,0	38,0	39,0	38,0	38,0
	4	22,0	31,0	37,0	41,0	40,0	40,0	39,0
	Rata-rata	<b>22,0</b>	<b>32,3</b>	<b>37,0</b>	<b>40,3</b>	<b>40,0</b>	<b>38,8</b>	<b>38,0</b>
	Standar Deviasi	<b>2,16</b>	<b>1,50</b>	<b>2,45</b>	<b>3,59</b>	<b>1,41</b>	<b>0,96</b>	<b>0,82</b>
Kontrol pembanding Jahe Merah	1	23,0	30,0	35,0	37,0	37,0	37,0	36,0
	2	26,0	34,0	40,0	43,0	44,0	44,0	43,0
	3	25,0	33,0	36,0	38,0	40,0	40,0	40,0
	4	23,0	30,0	36,0	38,0	39,0	39,0	38,0
	Rata-rata	<b>24,3</b>	<b>31,8</b>	<b>36,8</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>	<b>40,0</b>	<b>39,3</b>
	Standar Deviasi	<b>1,50</b>	<b>2,06</b>	<b>2,22</b>	<b>2,71</b>	<b>2,94</b>	<b>2,94</b>	<b>2,99</b>
Kontrol Positif	1	25,0	36,0	40,0	43,0	42,0	42,0	41,0
	2	25,0	33,0	33,0	34,0	34,0	37,0	36,0

3	24,0	31,0	31,0	33,0	35,0	38,0	37,0
4	30,0	36,0	37,0	37,0	37,0	38,0	37,0
Rata-rata	<b>26,0</b>	<b>34,0</b>	<b>35,3</b>	<b>36,8</b>	<b>37,0</b>	<b>38,8</b>	<b>37,8</b>
Standar Deviasi	<b>2,71</b>	<b>2,45</b>	<b>4,03</b>	<b>4,50</b>	<b>3,56</b>	<b>2,22</b>	<b>2,22</b>

Keterangan: \*) SI = Sebelum Induksi

Tabel 4.11. Persentase penghambatan udem rata-rata pada semua kelompok perlakuan

Perlakuan	Persentase Penghambatan Udem Rata-rata (%)					
	Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6
dosis I	46,72	48,02	50,40	47,22	40,53	35,75
dosis II	54,92	56,44	58,33	50,40	44,93	40,58
dosis III	36,07	40,59	42,46	33,33	28,19	23,67
kontrol pembanding akar kucing	15,57	25,74	27,38	28,57	25,99	22,71
kontrol pembanding jahe merah	38,52	38,12	41,67	37,70	30,84	27,54
kontrol positif	34,43	53,96	57,14	56,35	43,61	43,00

Tabel 4.12. Perbandingan ada tidaknya perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan berdasarkan hasil uji BNT dan Mann-Whitney

kelompok		jam 1	jam 2	jam 3	jam 4	jam 5	jam 6
kontrol negatif	D I	√	√	√	√	√	√
	D II	√	√	√	√	√	√
	D III	√	-	√	-	-	-
	AK	√	-	√	√	√	√
	JM	√	-	√	√	√	-
	(+)	-	-	√	√	√	√
kontrol positif	D I	-	-	-	-	-	-
	D II	√	-	-	-	-	-
	D III	-	-	-	-	-	-
	AK	-	-	-	-	-	-
	JM	-	-	-	-	-	-
kontrol pembanding akar kucing	D I	-	-	-	-	-	-
	D II	√	√	√	√	-	-
	D III	-	-	-	-	-	-
	(+)	-	-	-	-	-	-
	JM	-	-	-	-	-	-
kontrol pembanding jahe merah	D I	-	-	-	-	-	-
	D II	√	√	-	√	-	-
	D III	-	-	-	-	-	-
	(+)	-	-	-	-	-	-
	AK	-	-	-	-	-	-
antar kelompok dosis	D I >> D II	√	√	-	√	-	√
	D I >> D III	-	-	-	-	-	-
	D II >> D III	√	√	√	-	-	√

Keterangan : (-) = Tidak terdapat perbedaan bermakna  
 (√) = Terdapat perbedaan bermakna  
 D I = Dosis I  
 D II = Dosis II  
 D III = Dosis III  
 AK = Kontrol pembanding akar kucing  
 JM = Kontrol pembanding jahe merah  
 (+) = Kontrol positif



Lampiran 1. Penentuan dosis natrium diklofenak dan dosis ekstrak jahe merah

**a. Natrium diklofenak**

Dosis lazim natrium diklofenak untuk manusia = 150 mg/hari (Health Professions Division, 1996; Wilmana, 2007).

Faktor konversi dari manusia ke tikus = 0,018

Faktor farmakokinetik yang digunakan = 10

Konversi dosis manusia ke tikus = dosis manusia x faktor konversi untuk tikus  
berat badan 200 g x faktor farmakokinetik =  $150 \text{ mg} \times 0,018 \times 10 = 27 \text{ mg}/200 \text{ g}$   
bb tikus.

**b. Ekstrak jahe merah**

Dosis lazim ekstrak etanol jahe merah = 100 mg/kg mencit secara oral (Kitagatacho, 2007).

Konversi dosis tiap mencit dengan berat 20g =  $100 \text{ mg}/1000 \text{ g} \times 20 \text{ g} = 2 \text{ mg} / 20 \text{ g}$   
bb mencit.

Faktor konversi dari mencit ke tikus = 7

Konversi dosis dari mencit ke tikus = dosis mencit x faktor konversi dari mencit  
ke tikus berat badan 200 g =  $2 \text{ mg} \times 7 = 14 \text{ mg}/200 \text{ g}$  bb tikus.

Variasi dosis uji yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Dosis I = 14 mg/200 g bb tikus

Dosis II = 28 mg/200 g bb tikus

Dosis III = 56 mg/200 g bb tikus

## Lampiran 2. Konversi dosis ke ekstrak dan pembuatan kombinasi bahan uji

Pada penelitian ini, volume peroral yang diberikan adalah 3 ml untuk masing-masing hewan uji. Dalam 3 ml tersebut, terdapat 2 ml ekstrak akar tanaman akar kucing dan 1 ml ekstrak jahe merah dalam larutan CMC 0,5%. Volume tiap bahan uji yang dibuat adalah 30 ml, berarti terdapat 20 ml ekstrak akar kucing dan 10 ml ekstrak jahe merah.

### a. Akar tanaman akar kucing

Rendemen ekstrak = 13,31%

Dosis akar kucing = 5,4 g/200 g bb tikus

Berat dosis yang ditimbang =  $5,4 \text{ g} \times 0,1331 = 0,719 \text{ gram}$

Volume pemberian untuk ekstrak akar kucing adalah 2 ml/200 g bb

Maka,  $0,719/2 = 0,36 \text{ gram}$

Terdapat empat campuran bahan uji yang dibuat dengan menggunakan ekstrak akar kucing, yaitu kelompok bahan uji I, bahan uji II, bahan uji III, dan kontrol pembanding akar kucing. Berat ekstrak akar kucing yang ditimbang =  $(0,36 \text{ g} \times 20 \text{ ml}) \times 4 \text{ kelompok} = 28,8 \text{ gram}$ . Sebanyak 28,8 gram ekstrak disuspensikan dalam larutan CMC 0,5% hingga 80 ml. Suspensi dibagi menjadi empat bagian yang selanjutnya akan dicampur dengan 10 ml suspensi ekstrak jahe merah, kecuali untuk kelompok kontrol pembanding akar kucing.

### b. Rimpang jahe merah

Rendemen ekstrak = 19,67%

Dosis III jahe merah = 56 mg/200 g bb tikus

Berat dosis yang ditimbang =  $56 \text{ mg} \times 0,1967 = 11,02 \text{ mg}$

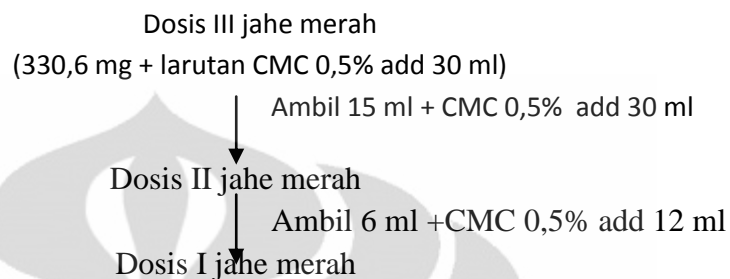
Volume pemberian untuk ekstrak jahe merah adalah 1 ml/200 g bb

Maka,  $11,02/1 = 11,02 \text{ mg}$

Volume dosis III jahe merah yang akan dibuat sebanyak 30 ml. Berat ekstrak jahe merah yang ditimbang =  $30 \times 11,02 \text{ mg} = 330,6 \text{ mg}$ . Sebanyak 330,6 mg ekstrak jahe merah disuspensikan dengan larutan CMC 0,5% hingga 30 ml. Dosis II jahe merah diperoleh dari pengenceran dosis III, dan dosis I jahe merah

(lanjutan)

diperoleh dari pengenceran dosis II. Dosis II jahe merah juga digunakan untuk kontrol pembanding jahe merah tunggal. Skema pengenceran pembuatan suspensi ekstrak jahe merah adalah sebagai berikut:



**c. Pembuatan campuran bahan uji**

Bahan uji I = 20 ml suspensi akar kucing + 10 ml suspensi dosis I jahe merah

Bahan uji II = 20 ml suspensi akar kucing + 10 ml suspensi dosis II jahe merah

Bahan uji III = 20 ml suspensi akar kucing + 10 ml suspensi dosis III jahe merah

Kontrol pembanding akar kucing = 20 ml suspensi akar kucing + larutan CMC 0,5  
% add 30 ml

Kontrol pembanding jahe merah = 10 ml suspensi dosis II jahe merah + larutan  
CMC 0,5% add 30 ml



Lampiran 3. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-1

3.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-1

a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-1	kontrol negatif	,993	4	,972
	dosis I	,827	4	,161
	dosis II	,945	4	,683
	dosis III	,849	4	,224
	kontrol pembanding akar kucing	,849	4	,224
	kontrol pembanding jahe merah	,827	4	,161
	kontrol positif	,860	4	,262

e. Kesimpulan : Ho diterima, berarti data volume telapak kaki tikus terdistribusi normal.

3.2 Uji Homogenitas (Uji Levene) terhadap Seluruh kelompok Uji pada jam ke-1

a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen

(lanjutan)

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,800	6	21	,037

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti data volume telapak kaki tikus tidak homogen.

### 3.3 Uji Kruskal-Wallis terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-1

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	jam ke-1
Chi-Square	17,631
df	6
Asymp. Sig.	,007

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan pada jam ke-1

### 3.4 Uji Mann-Whitney terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-1

a. Tujuan: untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

(lanjutan)

b. Hipotesis:

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

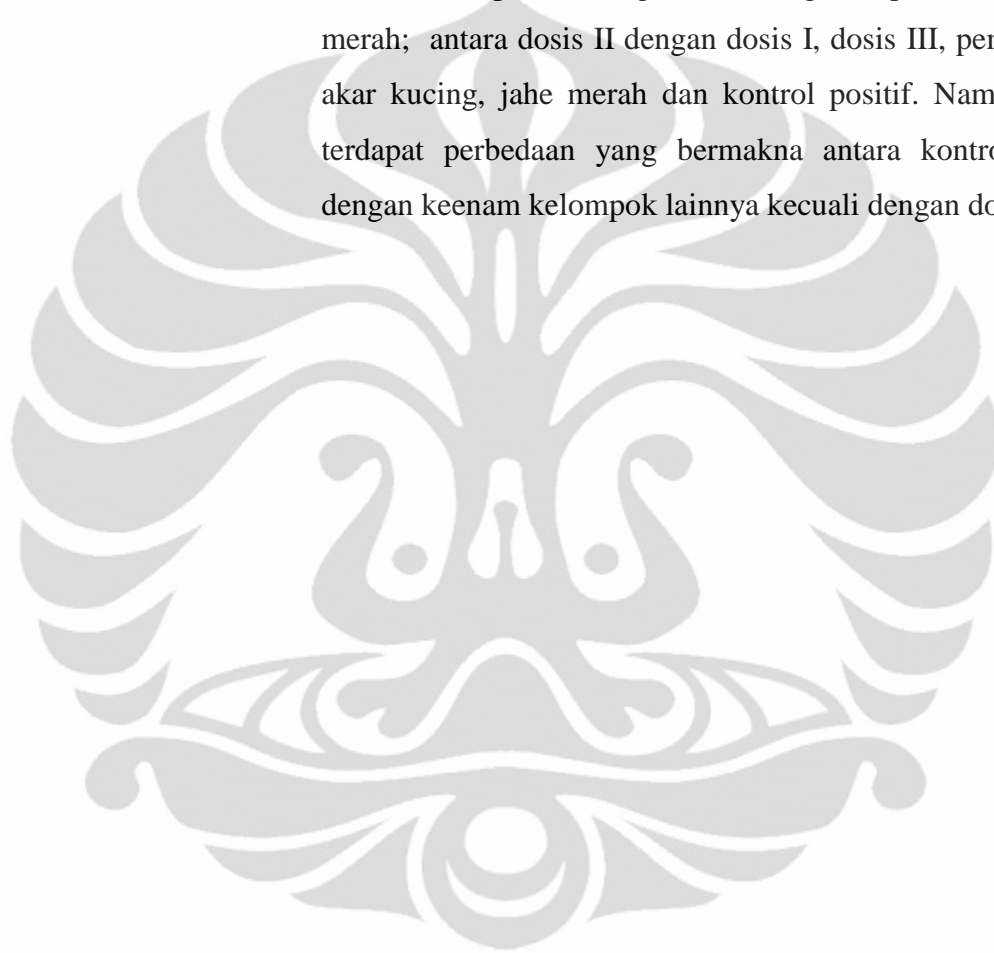
kelompok		Asymp. Sig (2-tailed)
Kontrol negatif	Dosis I	,020
	Dosis II	,020
	Dosis III	,020
	Pembanding akar kucing	,020
	Pembanding jahe merah	,020
	Kontrol positif	,139
Dosis I	Dosis II	,027
	Dosis III	,462
	Pembanding akar kucing	,766
	Pembanding jahe merah	,1000
	Kontrol positif	,234
Dosis II	Dosis III	,019
	Pembanding akar kucing	,019
	Pembanding jahe merah	,037
	Kontrol positif	,019
Dosis III	Pembanding akar kucing	,544
	Pembanding jahe merah	,372
	Kontrol positif	,462
Pembanding akar kucing	Pembanding jahe merah	,554
	Kontrol positif	,294
Pembanding jahe merah	Kontrol positif	,186

e. Kesimpulan: Ho ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan dosis I, dosis II, III, pembanding akar kucing dan

f.

(lanjutan)

pembandingan jahe merah; antara dosis II dengan dosis I, dosis III, pembandingan akar kucing, jahe merah dan kontrol positif. Hal ini berarti, pada jam ke-1 terdapat perbedaan bermakna antara perlakuan kelompok kontrol negatif dengan dosis I, dosis II, III, pembandingan akar kucing dan pembandingan jahe merah; antara dosis II dengan dosis I, dosis III, pembandingan akar kucing, jahe merah dan kontrol positif. Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol positif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dengan dosis II.



Lampiran 4. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-2

4.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-2

a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-2	kontrol negatif	,903	4	,444
	dosis I	,927	4	,577
	dosis II	,863	4	,272
	dosis III	,895	4	,405
	kontrol pembanding akar kucing	,945	4	,683
	kontrol pembanding jahe merah	,801	4	,103
	kontrol positif	,963	4	,796

e. Kesimpulan: Ho diterima, berarti data volume telapak kaki tikus terdistribusi normal.

4.2 Uji homogenitas (Uji Levene) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-2

a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen

(lanjutan)

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,383	6	21	,017

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti data volume telapak kaki tikus tidak homogen.

#### 4.3 Uji Kruskal-Wallis terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-2

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	jam ke-2
Chi-Square	13,957
df	6
Asymp. Sig.	,030

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan pada jam ke-2.

(lanjutan)

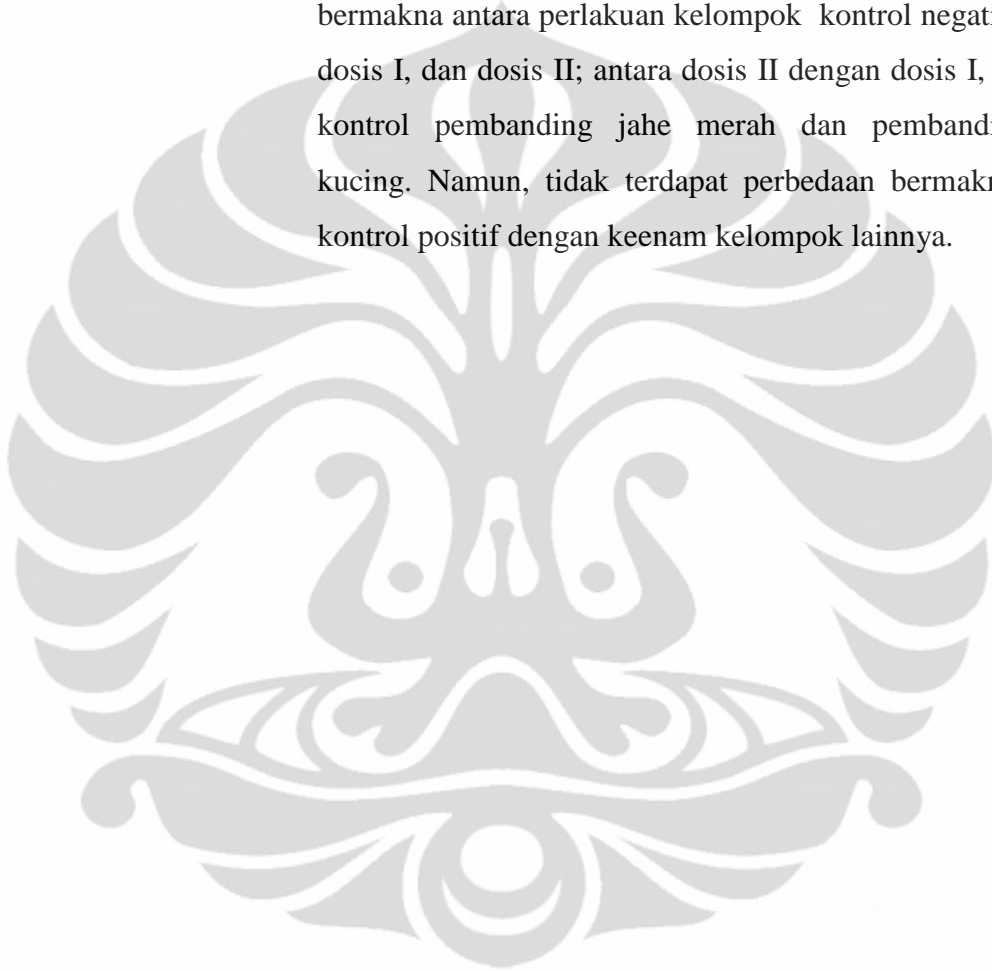
#### 4.4 Uji Mann-Whitney terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-2

- a. Tujuan: untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan
- b. Hipotesis:
  - Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan
  - Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan
- c. Kriteria Uji :
  - Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak
  - Sig. > 0,05 berarti Ho diterima
- d. Hasil:

kelompok		Asymp. Sig (2-tailed)
Kontrol negatif	Dosis I	,021
	Dosis II	,020
	Dosis III	,083
	Pembanding akar kucing	,058
	Pembanding jahe merah	,058
	Kontrol positif	,059
Dosis I	Dosis II	,038
	Dosis III	,885
	Pembanding akar kucing	,554
	Pembanding jahe merah	1,000
	Kontrol positif	,770
Dosis II	Dosis III	,020
	Pembanding akar kucing	,019
	Pembanding jahe merah	,019
	Kontrol positif	,297
Dosis III	Pembanding akar kucing	,882
	Pembanding jahe merah	,884
	Kontrol positif	,468
Pembanding akar kucing	Pembanding jahe merah	,659
	Kontrol positif	,457
Pembanding jahe merah	Kontrol positif	,661

(lanjutan)

- e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan dosis I, dosis II; antara dosis II dengan dosis I, dosis III, kontrol pembanding jahe merah dan pembanding akar kucing. Hal ini berarti, pada jam ke-2 terdapat perbedaan bermakna antara perlakuan kelompok kontrol negatif dengan dosis I, dan dosis II; antara dosis II dengan dosis I, dosis III, kontrol pembanding jahe merah dan pembanding akar kucing. Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna antara kontrol positif dengan keenam kelompok lainnya.





Lampiran 5. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-3

5.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-3

a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-3	kontrol negatif	,982	4	,911
	dosis I	,927	4	,577
	dosis II	,945	4	,683
	dosis III	,827	4	,161
	kontrol pembanding akar kucing	,928	4	,584
	kontrol pembanding jahe merah	,773	4	,062
	kontrol positif	,895	4	,404

e. Kesimpulan: Ho diterima, berarti data volume telapak kaki tikus terdistribusi normal.

5.2 Uji homogenitas (Uji Levene) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-3

a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen

(lanjutan)

$H_a$  = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,638	6	21	,186

e. Kesimpulan:  $H_0$  diterima, berarti data volume telapak kaki tikus homogen.

### 5.3 Uji ANAVA terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-3

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

$H_a$  = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil:

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,001	6	,000	7,483	,000
Within Groups	,000	21	,000		
Total	,001	27			

e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna antar perlakuan pada jam ke-3

(lanjutan)

5.4 Uji BNT (Beda Nyata Terkecil) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-3

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

b. Hipotesis :

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol negatif	dosis I	,011500*	,002505	,000	,00629	,01671
	dosis II	,015500*	,002505	,000	,01029	,02071
	dosis III	,010000*	,002505	,001	,00479	,01521
	kontrol pembanding akar kucing	,009250*	,002505	,001	,00404	,01446
	kontrol pembanding jahe merah	,010500*	,002505	,000	,00529	,01571
	kontrol positif	,012750*	,002505	,000	,00754	,01796
dosis I	kontrol negatif	-,011500*	,002505	,000	-,01671	-,00629
	dosis II	,004000	,002505	,125	-,00121	,00921
	dosis III	-,001500	,002505	,556	-,00671	,00371
	kontrol pembanding akar kucing	-,002250	,002505	,379	-,00746	,00296
	kontrol pembanding jahe merah	-,001000	,002505	,694	-,00621	,00421
	kontrol positif	,001250	,002505	,623	-,00396	,00646
dosis II	kontrol negatif	-,015500*	,002505	,000	-,02071	-,01029
	dosis I	-,004000	,002505	,125	-,00921	,00121
	dosis III	-,005500*	,002505	,039	-,01071	-,00029
	kontrol pembanding akar kucing	-,006250*	,002505	,021	-,01146	-,00104
	kontrol pembanding jahe merah	-,005000	,002505	,059	-,01021	,00021
	kontrol positif	-,002750	,002505	,285	-,00796	,00246

dosis III	kontrol negatif	-,010000*	,002505	,001	-,01521	-,00479
	dosis I	,001500	,002505	,556	-,00371	,00671
	dosis II	,005500*	,002505	,039	,00029	,01071
	kontrol pembanding akar kucing	-,000750	,002505	,768	-,00596	,00446
	kontrol pembanding jahe merah	,000500	,002505	,844	-,00471	,00571
	kontrol positif	,002750	,002505	,285	-,00246	,00796
kontrol pembanding akar kucing	kontrol negatif	-,009250*	,002505	,001	-,01446	-,00404
	dosis I	,002250	,002505	,379	-,00296	,00746
	dosis II	,006250*	,002505	,021	,00104	,01146
	dosis III	,000750	,002505	,768	-,00446	,00596
	kontrol pembanding jahe merah	,001250	,002505	,623	-,00396	,00646
	kontrol positif	,003500	,002505	,177	-,00171	,00871
kontrol pembanding jahe merah	kontrol negatif	-,010500*	,002505	,000	-,01571	-,00529
	dosis I	,001000	,002505	,694	-,00421	,00621
	dosis II	,005000	,002505	,059	-,00021	,01021
	dosis III	-,000500	,002505	,844	-,00571	,00471
	kontrol pembanding akar kucing	-,001250	,002505	,623	-,00646	,00396
	kontrol positif	,002250	,002505	,379	-,00296	,00746
kontrol positif	kontrol negatif	-,012750*	,002505	,000	-,01796	-,00754
	dosis I	-,001250	,002505	,623	-,00646	,00396
	dosis II	,002750	,002505	,285	-,00246	,00796
	dosis III	-,002750	,002505	,285	-,00796	,00246
	kontrol pembanding akar kucing	-,003500	,002505	,177	-,00871	,00171
	kontrol pembanding jahe merah	-,002250	,002505	,379	-,00746	,00296

- e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya; antara dosis II dengan dosis III dan kontrol pembanding akar kucing. Hal ini berarti, pada jam ke-3 terdapat perbedaan bermakna antara kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya; antara dosis II dengan dosis III dan kontrol pembanding akar kucing. Namun, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol positif dengan kelima kelompok uji.

Lampiran 6. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-4

6.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-4

- a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA
- b. Hipotesis :
  - Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal
  - Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal
- c. Kriteria Uji :
  - Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak
  - Sig. > 0,05 berarti Ho diterima
- d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-4	kontrol negatif	,887	4	,369
	dosis I	,863	4	,272
	dosis II	,827	4	,161
	dosis III	,930	4	,594
	kontrol pembanding akar kucing	,827	4	,161
	kontrol pembanding jahe merah	,953	4	,734
	kontrol positif	,895	4	,405

- e. Kesimpulan: Ho diterima, berarti data volume telapak kaki tikus terdistribusi normal.

6.2 Uji homogenitas (Uji Levene) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-4

- a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA
- b. Hipotesis :
  - Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen
  - Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen
- c. Kriteria Uji :

(lanjutan)

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,700	6	21	,042

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti data volume telapak kaki tikus tidak homogen.

### 6.3 Uji Kruskal-Wallis terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-4

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	jam ke-4
Chi-Square	16,254
df	6
Asymp. Sig.	,012

e. Kesimpulan: Ho ditolak, berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan pada jam ke-4.

(lanjutan)

#### 6.4 Uji Mann-Whitney terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-4

a. Tujuan: untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

b. Hipotesis:

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil:

kelompok		Asymp. Sig (2-tailed)
Kontrol negatif	Dosis I	,020
	Dosis II	,020
	Dosis III	,080
	Pembanding akar kucing	,020
	Pembanding jahe merah	,021
	Kontrol positif	,021
Dosis I	Dosis II	,037
	Dosis III	,465
	Pembanding akar kucing	,178
	Pembanding jahe merah	,557
	Kontrol positif	,245
Dosis II	Dosis III	,058
	Pembanding akar kucing	,019
	Pembanding jahe merah	,042
	Kontrol positif	1,000
Dosis III	Pembanding akar kucing	,767
	Pembanding jahe merah	,663
	Kontrol positif	,149
Pembanding akar kucing	Pembanding jahe merah	,882
	Kontrol positif	,189
Pembanding jahe merah	Kontrol positif	,191

(lanjutan)

- e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dosis III; antara dosis II dengan dosis I, kontrol pembanding akar kucing dan jahe merah. Hal ini berarti, pada jam ke-4 terdapat perbedaan bermakna antar perlakuan kelompok kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dosis III; antara dosis II dengan dosis I, kontrol pembanding akar kucing dan jahe merah. Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna pada perbandingan antara kontrol positif dengan keenam kelompok lainnya kecuali kontrol negatif.



Lampiran 7. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-5

7.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-5

a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-5	kontrol negatif	,963	4	,797
	dosis I	,945	4	,683
	dosis II	,630	4	,001
	dosis III	,849	4	,224
	kontrol pembanding akar kucing	,863	4	,272
	kontrol pembanding jahe merah	,953	4	,734
	kontrol positif	,801	4	,103

e. Kesimpulan: Ho diterima pada keenam kelompok uji, namun ditolak pada kelompok dosis II. Ini berarti data volume telapak kaki tikus dari populasi tidak terdistribusi normal.

7.2 Uji homogenitas (Uji Levene) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-5

a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen

(lanjutan)

$H_a$  = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,321	6	21	,071

e. Kesimpulan:  $H_0$  diterima, berarti data volume telapak kaki tikus homogen.

### 7.3 Uji Kruskal-Wallis terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-5

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

$H_a$  = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil :

	jam ke-5
Chi-Square	13,940
df	6
Asymp. Sig.	,030

e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak, berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan pada jam ke-5.

### 7.4 Uji Mann-Whitney terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-5

a. Tujuan: untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

(lanjutan)

b. Hipotesis:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

$H_a$  = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil:

kelompok		Asymp. Sig (2-tailed)
Kontrol negatif	Dosis I	,020
	Dosis II	,018
	Dosis III	,081
	Pembanding akar kucing	,020
	Pembanding jahe merah	,043
	Kontrol positif	,028
	Dosis I	,069
Dosis I	Dosis II	,069
	Dosis III	,552
	Pembanding akar kucing	,647
	Pembanding jahe merah	,655
	Kontrol positif	,372
Dosis II	Dosis III	,052
	Pembanding akar kucing	,099
	Pembanding jahe merah	,053
	Kontrol positif	,137
Dosis III	Pembanding akar kucing	,462
	Pembanding jahe merah	,661
	Kontrol positif	,381
Pembanding akar kucing	Pembanding jahe merah	,557
	Kontrol positif	,538
Pembanding jahe merah	Kontrol positif	,465

e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dosis III. Hal ini berarti,

(lanjutan)

pada jam ke-5 terdapat perbedaan bermakna antar perlakuan kelompok kontrol negatif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dosis III. Tidak terdapat perbedaan bermakna kontrol positif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dengan kontrol negatif.



Lampiran 8. Uji statistik volume telapak kaki tikus seluruh kelompok uji pada jam ke-6

8.1 Uji normalitas (Uji Shapiro-Wilk) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-6

a. Tujuan : untuk mengetahui kenormalan data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Ha = data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

d. Hasil :

	kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
jam ke-6	kontrol negatif	,971	4	,850
	dosis I	,630	4	,001
	dosis II	,630	4	,001
	dosis III	,963	4	,796
	kontrol pembanding akar kucing	,945	4	,683
	kontrol pembanding jahe merah	,989	4	,952
	kontrol positif	,801	4	,103

e. Kesimpulan: Ho diterima pada kelima kelompok uji, namun ditolak pada kelompok dosis I dan dosis II. Hal ini berarti, data volume telapak kaki tikus populasi tidak terdistribusi normal.

8.2 Uji homogenitas (Uji Levene) terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-6

a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANAVA

b. Hipotesis :

Ho= data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang terdistribusi homogen

Ha= data volume telapak kaki tikus berasal dari populasi yang tidak terdistribusi homogen

(lanjutan)

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil:

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,688	6	21	,012

e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak, berarti data volume telapak kaki tikus tidak homogen.

### 8.3 Uji Kruskal-Wallis terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-6

a. Tujuan : untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus tiap perlakuan

b. Hipotesis :

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

$H_a$  = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus tiap kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti  $H_0$  ditolak

Sig. > 0,05 berarti  $H_0$  diterima

d. Hasil :

	jam ke-6
Chi-Square	14,853
df	6
Asymp. Sig.	,021

e. Kesimpulan:  $H_0$  ditolak, berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar perlakuan pada jam ke-6.

### 8.4 Uji Mann-Whitney terhadap seluruh kelompok uji pada jam ke-6

a. Tujuan: untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna dari volume telapak kaki tikus antara tujuh kelompok perlakuan

(lanjutan)

b. Hipotesis:

Ho = Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap volume telapak kaki tikus antar tujuh kelompok perlakuan

c. Kriteria Uji :

Sig. < 0,05 berarti Ho ditolak

Sig. > 0,05 berarti Ho diterima

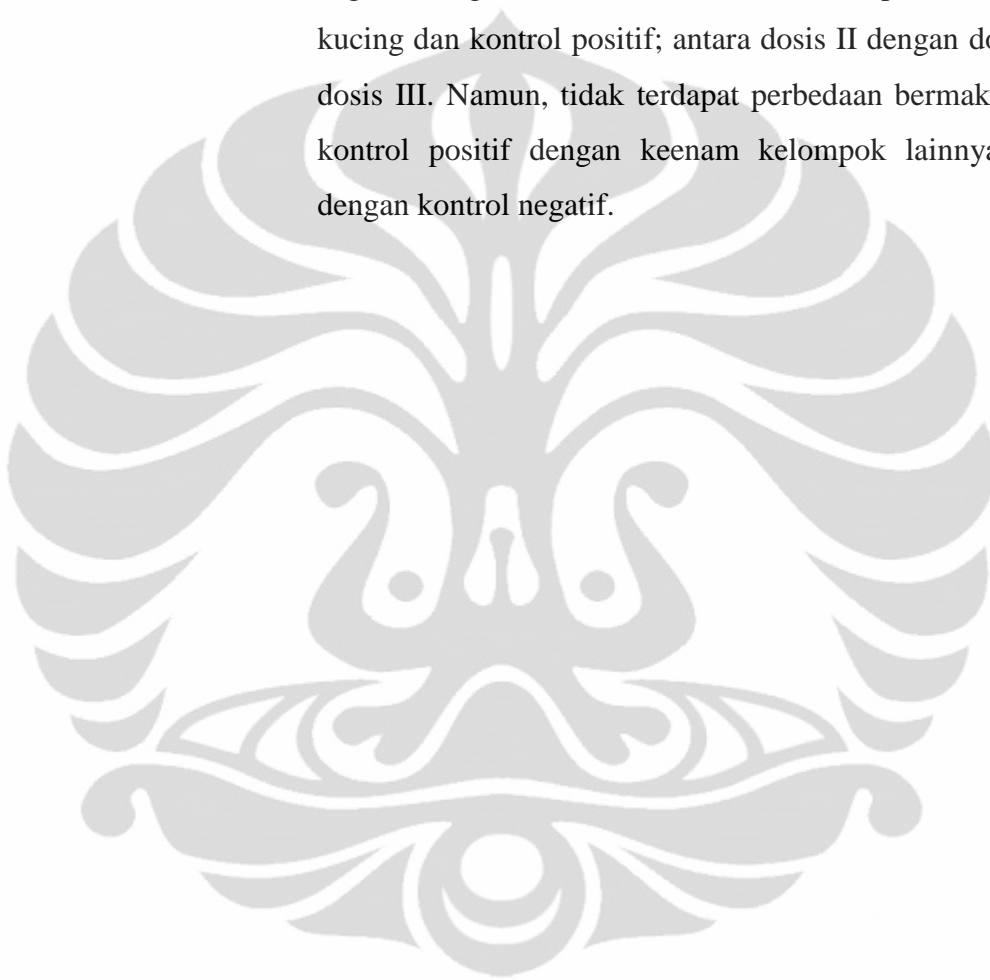
d. Hasil:

kelompok		Asymp. Sig (2-tailed)
Kontrol negative	Dosis I	,018
	Dosis II	,018
	Dosis III	,191
	Pembanding akar kucing	,020
	Pembanding jahe merah	,059
	Kontrol positif	,028
Dosis I	Dosis II	,022
	Dosis III	,442
	Pembanding akar kucing	,155
	Pembanding jahe merah	,882
	Kontrol positif	,234
Dosis II	Dosis III	,038
	Pembanding akar kucing	,069
	Pembanding jahe merah	,053
	Kontrol positif	,137
Dosis III	Pembanding akar kucing	,306
	Pembanding jahe merah	,559
	Kontrol positif	,306
Pembanding akar kucing	Pembanding jahe merah	,554
	Kontrol positif	,372
Pembanding jahe merah	Kontrol positif	,465

e. Kesimpulan: Ho ditolak pada perbandingan antara kontrol negatif dengan dosis I, dosis II, kontrol pembanding akar kucing dan kontrol

(lanjutan)

positif; antara dosis II dengan dosis I dan dosis III. Hal ini berarti, pada jam ke-6 terdapat perbedaan bermakna antar perlakuan kelompok pada perbandingan antara kontrol negatif dengan dosis I, dosis II, kontrol pembanding akar kucing dan kontrol positif; antara dosis II dengan dosis I dan dosis III. Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna antara kontrol positif dengan keenam kelompok lainnya kecuali dengan kontrol negatif.





## Lampiran 9. Sertifikat analisis natrium diklofenak dari PT. Kimia Farma

**PT. KIMIA FARMA**  
 Plant Jakarta  
 KF Plant Jakarta Jl. Rawasalem V No.1 Kawasan Industri Pulauasuna Jakarta Timur  
 Phone : 021-4603354 Fax : 021-4603143

**14 JAN 2011**

### Hasil Pemeriksaan Laboratorium



**BAHAN BAKU**

No. BTBS	: GRA1-11000006 <i>1/11</i>	No. LA / HPL	: QAJ1-11000006 ✓
Tgl. BTBS	: 03/01/2011	Tgl. Sampling	: 04/01/2011
Gudang / Lokasi	: Plant Jakarta Bahan	Tgl. Mulai Periksa	: 12/01/2011
Nama Barang	: 1000203 NATRII DICLOFENAC	Tgl. Selesai Periksa	: 12/01/2011
		Diperiksa Oleh	: Putri
Merak/Produsen	: Yung Zip Chemical Ind Co. Ltd, Taiwan	Tgl. Periksa Ulang	: 12/01/2012
Jumlah Barang	: 11 Box @ 10 kg = 110 kg	MFD	: 28/04/2010
Jumlah Sample	: 40 Gram 4 x 10 g (1 - 4)	ED	: 28/04/2015
		Pemasok	: PT. GLOBAL CHEMINDO
Diambil Oleh	: M. Rusdi	No. Batch/lot	: DCS0410001

Pemeriksaan	Hasil	Syarat	Unit	Metode
Pemerian	1 - 4 = Serbuk kristal berwarna putih, tidak berbau	Serbuk kristal berwarna putih atau hampir putih, higroskopik		USP 32
Identifikasi	1 - 4 = Memenuhi Pengujian	Memenuhi Pengujian		USP 32
pH ( 1 % b/v dalam air )	7.27	7 - 8.5		USP 32 ( MFF0008 )
Susut Pengerinan (105 derajat C, 3 Jam)	0.06	< 0.5	%	USP 32
Kadar	100.04		%	USP 32
Kadar Terhadap Zat Kering	100.1	99 - 101	%	USP 32
Kesimpulan	: Diluluskan			
Note	: Analisa @			

Authorization	In Charge / Position	Signature	Date Time	Notes
Prepare by	<u>Lucia Hendriks</u> Supervisor Pemeriksaan Bahan Baku	<i>[Signature]</i>	12/1/11	
Verified by	<u>Drs. Hedi Verdoko</u> Asisten Pengawasan Mutu	<i>[Signature]</i>	13/1/11	
Approved by	<u>Drs. Titik Mulyaningsih</u> Manager Pemastian Mutu	<i>[Signature]</i>	13/1/11	

## Lampiran 10. Sertifikat analisis kappa karaginan

 <b>P.T. GALIC ARTABAHARI</b> SEAWEED FARMING, EXTRACTION, & CARRAGEENAN INDUSTRY DESA SUKADANAU, CIKARANG BARAT, BEKASI 17520 JAWA BARAT, INDONESIA TELP. : (021) 8900782, 8901057, 8901056 FAX : (021) 8900783 PO BOX 183 BEKASI 17001		 Certificate No. : QSC 00524
<b>PRODUCT SPECIFICATION</b>		
<b>Product data</b>	Name of product	: Semi Refined Carrageenan
	Type of product	: Kappa Carrageenan
	Appearance	: Cream to white
<b>Characteristics</b>	Kappa Carrageenan is a natural hydrocolloid made from the seaweed ( <i>Eucheima cottoni</i> ). It will dissolve in water at 70 °C or higher, with boiling point at 95 °C. This may result in medium viscosity with strong gel formation on cooling and stable under control condition.	
<b>Product description</b>	Particle Size	: Pass 150 M (106μ), min 95 %
	Total Ashes	: Max 25 %
	Moisture Content	: 10 - 12 %
	pH	: 8 - 11
	Gel Strength	: 400 - 500 g/cm <sup>2</sup>
	Viscosity	: 50 - 70 cps

## Lampiran 11. Sertifikat determinasi tanaman akar kucing dari LIPI Cibinong



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**  
**( Indonesian Institute of Sciences )**  
**PUSAT PENELITIAN BIOLOGI**  
**( Research Center for Biology )**

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong  
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

---

Cibinong, 28 Februari 2011

Nomor : 141 /IPH.1.02/If.8/II/2011  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.  
Bpk./Ibu/Sdr(i). Diah Retno Apriani  
Mhs. Univ. Indonesia  
Jakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Akar Kucing	<i>Acalypha indica</i> L.	Euphorbiaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

  
Kepala Bidang Botani  
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,  
  
Prof. Dr. Eko Baroto Walujo  
NIP. 195111041975011001

D:\Ident 2011\Diah Retno Apriani.doc\JJA-DG

Page 1 of 1

## Lampiran 12. Sertifikat determinasi rimpang jahe merah dari LIPI Cibinong



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**  
**( Indonesian Institute of Sciences )**  
**PUSAT PENELITIAN BIOLOGI**  
**( Research Center for Biology )**

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong  
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

---

Cibinong, 28 Februari 2011

Nomor : 140 /IPH.1.02/If.8/II/2011  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.  
Bpk./Ibu/Sdr(i). Diah Retno Apriani  
Mhs. Univ. Indonesia  
Jakarta

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Jahe Merah	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.


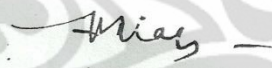
Kepala Bidang Botani  
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,  
  
Prof. Dr. Eko Baroto Walujo  
NIP. 195111041975011001



D:\Ident 2011\Diah Retno A..doc\JJA-DG

Page 1 of 1

## Lampiran 13. Sertifikat Hewan Uji

	<b>BAGIAN PRODUKSI TERNAK DAGING KERJA DAN ANEKA TERNAK DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN FAKULTAS PETERNAKAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR</b>
Sekretariat : Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680 Telepon : (0251) 8624774, Fax. (0251) 8624774	
<b><u>SURAT KETERANGAN</u></b>	
Yang bertanda tangan di bawah ini:	
Nama	: Prof. Dr. Ir. Pollung H. Siagian, MS
Jabatan	: Kepala Bagian Produksi Ternak Daging Kerja Dan Aneka Ternak
Alamat	: Jl. Agatis kampus IPB Darmaga-Bogor Telp. 0251-8624774, Fax. 0251-8624774
Menyatakan bahwa tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) strain <i>Sprague Dawley</i> (SD) yang dikembangkan di Laboratorium Non Ruminansia dan Satwa Harapan, Fakultas Peternakan IPB, telah memenuhi syarat sebagai hewan uji untuk penelitian atau kegiatan praktikum.	
Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.	
Kepala,	
	
Prof. Dr. Ir. Pollung H. Siagian, MS NIP. 19460825 197711 1 001	

Lampiran 14. Skema kerja pelaksanaan uji antiinflamasi

