

# **KARYA TULIS ILMIAH**

## **UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) PADA TIKUS JANTAN PUTIH (*Rattus novergicus*)**



Oleh :

**DYAH CAHYANINGTYAS**

**NIM : 201605012**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI  
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA**

**MADIUN**

**2019**

# **KARYA TULIS ILMIAH**

## **UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) PADA TIKUS JANTAN PUTIH (*Rattus novergicus*)**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai gelar**

**Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm)**



**Disusun Oleh :**

**DYAH CAHYANINGTYAS**

**NIM : 201605012**

**PROGRAM STUDI D3FARMASI  
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA  
MADIUN**

**2019**

## **PERSETUJUAN**

**Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Disetujui Oleh Pembimbing Dan Telah  
Dinyatakan Layak Mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir**

### **KARYA TULIS ILMIAH**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKAR ALANG-  
ALANG (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) PADA TIKUS JANTAN PUTIH  
(*Rattus novergicus*)**

Menyetujui,  
Pembimbing II

Menyetujui,  
Pembimbing I

**Yetti Hariningsih, M.Farm.,Apt**

**NIS. 20170140**

**Novi Ayuwardani, M.Sc.,Apt**

**NIS. 20150128**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi D3 Farmasi

**Novi Ayuwardani, M.Sc.,Apt**

**NIS. 20150128**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir (Karya Tulis Ilmiah)  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat memperoleh gelar A.Md.Farm  
Pada Tanggal 16 Agustus 2019

### **Dewan Penguji**

1. Vevi Maritha, M.Farm.,Apt :  
Dewan Penguji
2. Novi Ayuwardani, M.Sc.,Apt :  
Penguji 1
3. Yetti Hariningsih, M.Farm.,Apt :  
Penguji 2

Mengesahkan,  
Ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

**Zaenal Abidin, S.KM, M.Kes (Epid)**  
**NIS.20160230**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) PADA TIKUS JANTAN PUTIH (*Rattus novergicus*). Penulisan karya tulis ilmiah ini sebagai persyaratan tugas akhir dalam memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md. Farm) di Program Studi Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun. Proses penyusunan karya tulis ilmiah ini banyak mendapat dukungan dari berbagai pihak, sehingga penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Suparno, Ibu Siti, Ibu Merlin serta keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan kekuatan bagi penulis serta senantiasa mendoakan dan mengingatkan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
2. Ibu Novi Ayuwardani, M.Sc., Apt dan Ibu Yetti Hariningsih M.Farm., Apt selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan saran dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. Ibu Vevi Maritha, M.Farm., Apt selaku penguji yang telah memberi masukan dalam karya tulis ilmiah ini.
4. Sahabat-sahabatku Erike, Annafsil, Bidara, Enggar, Devi, Desi, Anggun, Icsesy yang telah menemani masa studiku dan Syelvia, Elin, Rita yang telah mendukung serta mendengar keluh kesahku selama 3 tahun ini.

5. Semua pihak yang telah mendukung dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya dengan baik.

Madiun, Agustus 2019

Penulis

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dyah Cahyaningtyas

NIM : 201605012

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar ahli madya di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum/tidak di publikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, 16 Agustus 2019

Dyah Cahyaningtyas

201605012

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Dyah Cahyaningtyas

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat dan Tanggal Lahir : Magetan, 11 Agustus 1998

Agama : Islam

Alamat : Ds. Turi RT 04/RW 04, Kec Panekan, Kab.  
Magetan, Jawa Timur

Email : [dyahc80@gmail.com](mailto:dyahc80@gmail.com)

Riwayat Pendidikan : 1. TK Dharma Wanita I  
2. SDN Turi 1  
3. SMPN 1 Panekan  
4. SMKN 1 Magetan

Riwayaat Pekerjaan :-

## ABSTRAK

Dyah Cahyaningtyas

UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) PADA TIKUS JANTAN PUTIH (*Rattus novergicus*)

Inflamasi merupakan respon terhadap cedera jaringan dan infeksi. Inflamasi distimulasi oleh faktor kimia (histamin, bradikinin, serotonin, leukotrien, dan prostaglandin) yang dilepaskan oleh sel yang berperan sebagai mediator radang di dalam sistem kekebalan untuk melindungi jaringan sekitar dari penyebaran infeksi. Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antiinflamasi adalah akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch). Senyawa hasil isolasi tumbuhan alang-alang (*Imperata cylindrica*) adalah senyawa golongan flavonol yang memiliki substituen gugus metoksi dan hidroksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) pada hewan uji tikus jantan putih (*Rattus novergicus*). Hewan uji yang digunakan adalah tikus jantan putih sebanyak 25 ekor. Pengujian efektivitas antiinflamasi dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok I (CMC 1%), kelompok II (natrium diklofenak 1,12 mg), kelompok III (ekstrak akar alang-alang dosis 2,5 gr/kgBb), kelompok IV (ekstrak akar alang-alang dosis 5,0 gr/kgBb), kelompok V (ekstrak akar alang-alang dosis 10 gr/kgBb). Pengukuran volume udem tikus dilakukan pada menit 60, 120, 180, 240.

Hasil penelitian diperoleh penghambatan volume udem kontrol negatif  $0\% \pm 0\%$ , kontrol positif  $59,63\% \pm 0,70\%$ , ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb  $26,35\% \pm 1,06\%$ , ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb  $29,03\% \pm 1,01\%$  dan ekstrak dosis 10 gr/kgBb  $35,07\% \pm 0,91\%$ . Kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan seluruh kelompok uji ekstrak ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan bermakna antara seluruh kelompok uji dengan kontrol positif yang menandakan ekstrak tersebut efektif menurunkan udem pada telapak kaki tikus. Persentase penghambatan volume udem terbesar terdapat pada ekstrak akar alang-alang dengan dosis 10 gr/kgBb.

Kata kunci: inflamasi, akar alang-alang, udem

## ABSTRACT

Dyah Cahyaningtyas

### THE ANTI-INFLAMMATORY EFFECTIVENESS OF ALANG-ALANG ROOT EXTRACT (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) IN WHITE MALE RATS (*Rattus novergicus*)

Inflammation is a response to tissue injury and infection. Inflammation is stimulated by chemical factors (histamine, bradykinin, serotonin, leukotrienes, and prostaglandins) which are released by cells which act as inflammatory mediators in the immune system to protect surrounding tissues from the spread of infection. One of the plants that has anti-inflammatory properties is the roots of alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch). Compounds from the isolation of alang-alang (*Imperata cylindrica*) are flavonol compounds that have methoxy and hydroxy group substituents.

This study aims to determine the anti-inflammatory effectiveness of alang-alang root extract (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch) in test animals in white male rats (*Rattus novergicus*). The test animals used were 25 male white rats. The effectiveness of antiinflammatory testing was divided into 5 treatment groups, namely group I (CMC 1%), group II (diclofenac sodium 1.12 mg), group III (alang-alang root extract dose 2, 5 gr / kgBb), group IV (alang-alang root extract dose 5.0 gr / kgBb), group V (alang-alang root extract dose 10 gr / kgBb). Measurement of mouse air volume was carried out at 60, 120, 180, 240 minutes.

The results obtained by inhibition of negative control edema volume  $0\% \pm 0\%$ , positive control  $59.63\% \pm 0,70\%$ , extract dose 2.5 gr / kgBB  $26.35\% \pm 1,06\%$ , extract dose 5.0 gr / kgBB  $29.03\% \pm 1,01\%$  and extract dose of 10 gr / kgBB  $35.07\% \pm 0,91\%$ . The positive control group was significantly different from the whole extract test group ( $p < 0.05$ ).

The results of the statistical analysis showed significant differences between the treatment groups with positive controls which meant that the extract effectively lowered edema. The largest percentage of inhibition of edema volume was found in alang-alang root extract with a dose of 10gr / kgBB.

Keyword: inflammation, roots of alang-alang, edema

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Lembar Keaslian Penelitian.....	vi
Daftar Riwayat Hidup.....	vii
Abstrak.....	xiii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1</b> Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
<b>1.3</b> Tujuan Penelitian.....	3
<b>1.4</b> Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1</b> Akar Alang-Alang( <i>Imperata cylindrica</i> (L.)Raeusch).....	5
<b>2.2</b> Ekstraksi.....	6
2.3 Inflamasi.....	7
2.4 Obat Antiinflamasi.....	9
2.5 <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> (CMC).....	11
2.6 Karagenan.....	11
2.7 Tikus Jantan Putih.....	12
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN</b>	
3.1 Kerangka Konseptual.....	14
3.2 Hipotesa Penelitian.....	15
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Rancangan Penelitian.....	16
4.2 Populasi Sampel.....	16
4.3 Teknik Sampling.....	16
<b>4.4</b> Variabel Penelitian.....	16
<b>4.5</b> Lokasi dan Waktu penelitian.....	17
<b>4.6</b> Alat dan Bahan.....	17

4.7	Prosedur Kerja.....	18
4.8	Analisis Data .....	22
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Hasil.....	24
5.2	Pembahasan .....	30
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan.....	35
6.2	Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel <u>5.1 Hasil Uji Bebas Etanol</u> .....	24
Tabel <u>5.2 Hasil Identifikasi Flavonol</u> .....	25
Tabel <u>5.3 Volume Udem Tiap Waktu</u> .....	26
Tabel <u>5.4 Rata-rata AUC</u> .....	27
Tabel <u>5.5 Persentase Hambatan Udem</u> .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar <u>5.1</u> <u>Grafik Persentase Hambatan Udem</u> .....	29
--	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.2 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara dengan sumber daya hayati kedua terbesar yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Di Indonesia terdapat lebih kurang 30.000 jenis tumbuh-tumbuhan, lebih kurang 7.500 jenis diantaranya termasuk tanaman berkhasiat obat. Penggunaan bahan alam, baik sebagai obat maupun tujuan lain cenderung meningkat, terlebih dengan adanya isu *back to nature* serta krisis berkepanjangan yang mengakibatkan turunnya daya beli masyarakat. Dibandingkan obat-obat modern, memang obat tradisional memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah efek sampingnya relatif rendah. Perlu disadari pula bahwa memang ada bahan obat tradisional yang berbahaya jika penggunaannya melewati dosis dan konsentrasi yang aman. Namun hingga saat ini pemanfaatan tanaman obat sebagai obat tradisional belum optimal. Penggunaan obat tradisional untuk pengobatan memang belum maksimal dan hanya berdasarkan pengalaman yang diwariskan secara turun temurun. Salah satu tanaman yang berkhasiat obat adalah akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) (Katno dan Pramono, 2005).

Alang-alang tumbuh liar di hutan, ladang, lapangan rumput dan tepi jalan pada daerah kering yang mendapat sinar matahari. Tanaman ini bisa ditemukan pada ketinggian 1-2700 m di atas permukaan laut. Khasiat farmakologi alang-alang sebagai antidiuretik, anti inflamasi, neuroprotektif dan antibakteri. Senyawa

hasil isolasi dan identifikasi akar alang-alang termasuk golongan flavonoid dengan nama 7,3',5'- trimetoksiflavonol. Mekanisme kerja flavonol menghambat penyebab utama dari proses peradangan (St. Khaerunnisa, 2009).

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Dalam proses metode maserasi flavonol yang terkandung dalam simplisia akar alang-alang dapat disari dengan etanol 96% sebagai pelarut karena etanol adalah pelarut yang universal yang dapat menyari senyawa polar, semi polar dan non polar dan tidak banyak mengandung kadar air sehingga hasil ekstraksi lebih kental dan murni (Poelangan dkk., 2007).

Inflamasi merupakan respon terhadap cedera jaringan dan infeksi. Inflamasi distimulasi oleh faktor kimia (histamin, bradikinin, serotonin, leukotrien, dan prostaglandin) yang dilepaskan oleh sel yang berperan sebagai mediator radang di dalam sistem kekebalan untuk melindungi jaringan sekitar dari penyebaran infeksi. Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode pembuatan edema buatan dengan induksi karagenan. Karagenan merupakan turunan polisakarida yang dianggap substansi asing setelah masuk ke dalam tubuh akan merangsang pelepasan mediator inflamasi seperti histamin, serotonin, bradikinin, dan prostaglandin sehingga menimbulkan pembentukan edema. Kontrol positif yang digunakan sebagai pembanding adalah natrium diklofenak karena efek antiinflamasi natrium diklofenak sangat kuat dan memiliki efek samping yang lebih rendah. Kontrol negatif yang digunakan adalah CMC yang merupakan turunan dari selulosa. (Mitchell, 2006).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tumbuhan alang-alang memiliki efektivitas antiinflamasi yang paling besar yaitu dengan konsentrasi 5,0 g/kgBb. Pada penelitian ini, peneliti hanya menggunakan bagian akar alang-alang yang memiliki kandungan senyawa flavonol sebagai antiinflamasi dan metode ekstraksi yang digunakan juga berbeda yaitu menggunakan metode maserasi. (Yue dkk., 2006).

## **2.2 Perumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) pada hewan uji tikus jantan (*Rattus novergicus*)?
- 1.2.2 Pada konsentrasi berapa ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) memiliki efek paling baik pada hewan uji tikus jantan (*Rattus novergicus*)?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Mengetahui efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) pada hewan uji tikus jantan putih (*Rattus novergicus*).
- 1.3.2 Mengetahui konsentrasi paling baik ekstrak akaralang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) pada hewan uji tikus jantan putih (*Rattus novergicus*).

## **2.4 Manfaat Penelitian**

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah tentang pemanfaatan akar alang-alang sebagai tanaman obat khususnya untuk antiinflamasi.
- 1.4.2 Sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan ekstrak akar alang-alang di bidang kesehatan,
- 1.4.3 Memotivasi masyarakat untuk menggunakan akar alang-alang sebagai antiinflamasi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Akar Alang-Alang(*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch)

##### 2.1.1 Morfologi dan Klasifikasi Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch)

Alang- alang (*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch) merupakan salah satu jenis rumput yang tumbuh tersebar di seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia. Alang-alang merupakan gulma yang biasanya menyerang lahan pertanian dan dapat menghambat atau mengganggu pertumbuhan suatu tanaman, umumnya alang-alang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Alang- alang memiliki ciri fisik yaitu : daun yang masih muda berwarna hijau, sedangkan daun yang lebih tua berwarna oranye-coklat. Alang-alang dapat tumbuh hingga membentuk tandan yang tipis atau padat. Setiap tandan berisi beberapa daun yang tumbuh dari permukaan tanah, bagian pinggir daun datar dan bergerigi, dengan pelepah putih menonjol di bagian tengah, tinggi daun dapat mencapai 2-6 kaki, bunga dari alang-alang berwarna putih dan berbentuk seperti bulu. Rimpang alang- alang berwarna putih, tersegmentasi (memiliki simpul), dan ada yang bercabang, ujung rimpang tajam dan bisa menembus akar tanaman lainnya (Sellers dkk., 2015).

Klasifikasi alang-alang adalah sebagai berikut(Wunderlindkk., 2018):

Kingdom	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Cyperales

Famili	: Poaceae
Genus	: Imperata
Species	: <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.

### **2.1.2 Kandungan dan Manfaat Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.)**

Pada fraksi ekstrak yang larut dalam air akar alang-alang ditemukan golongan flavonol tersubstitusi pada 3-OH. Senyawa hasil isolasi dan identifikasi akar alang-alang termasuk golongan flavonoid dengan nama 7,3',5'-trimetoksiflavonol. Mekanisme kerja flavonol menghambat penyebab utama dari proses peradangan sehingga secara farmakologi khasiat alang-alang yaitu sebagai antiinflamasi (Damayanti, 2008; St.Khaerunnisa, 2009 ; Hartatik dkk., 2009; Ling, 2009).

## **2.2 Ekstraksi**

### **2.2.1 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Depkes RI, 2000).

### **2.2.2 Maserasi**

Maserasi ialah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan

pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinyu (terus menerus). Cara ini dapat menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. (Depkes RI, 2000)

## **2.3 Inflamasi**

### **2.3.1 Definisi dan Tanda-tanda Inflamasi**

Inflamasi merupakan suatu respon protektif normal terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat kimia yang merusak, atau zat-zat mikrobiologik. Inflamasi adalah usaha tubuh untuk menginaktivasi atau merusak organisme yang menyerang, menghilangkan dan mengatur derajat perbaikan jaringan. Tujuannya adalah untuk memperbaiki kerusakan atau setidaknya untuk membatasinya, dan juga untuk menghilangkan penyebabnya, misalnya, bakteri atau benda asing. Inflamasi disebabkan oleh pelepasan mediator kimiawi dari jaringan yang rusak dan migrasi sel. Tanda-tanda inflamasi:

- a. Rubor (kemerahan) terjadi pada tahap pertama dari proses inflamasi yang terjadi karena darah terkumpul di daerah jaringan yang cedera akibat dari pelepasan mediator kimia tubuh (kinin, prostaglandin, histamin). Ketika reaksi radang timbul maka pembuluh darah melebar (vasodilatasi, pembuluh darah) sehingga lebih banyak darah yang mengalir ke dalam jaringan yang cedera.

- b. Tumor (pembengkakan) merupakan tahap kedua dari inflamasi yang ditandai adanya aliran plasma ke daerah jaringan yang cedera.
- c. Kalor (panas) berjalan sejajar dengan kemerahan karena disebabkan oleh bertambahnya pengumpulan darah (banyaknya darah yang disalurkan), atau mungkin karena pirogen yang mengganggu pusat pengaturan panas pada hipotalamus.
- d. Dolor (nyeri) disebabkan banyak cara, perubahan lokal ion-ion tertentu dapat merangsang ujung saraf, timbulnya keadaan hiperalgesia akibat pengeluaran zat kimia tertentu seperti histamin atau zat kimia bioaktif lainnya dapat merangsang saraf, pembengkakan jaringan yang meradang mengakibatkan peningkatan tekanan lokal juga dapat merangsang saraf.
- e. *Functio laesa*, kenyataan adanya perubahan, gangguan, kegagalan fungsi telah diketahui, pada daerah yang bengkak dan sakit disertai adanya sirkulasi yang abnormal akibat penumpukan dan aliran darah yang meningkat juga menghasilkan lingkungan lokal yang abnormal sehingga jaringan yang terinflamasi tidak berfungsi secara normal (Silbernagl dan Lang, 2000; Mycek dkk., 2001; Price dan Wilson, 2005).

### **2.3.2 Patofisiologi**

Terjadinya inflamasi adalah reaksi lokal dari jaringan atau sel terhadap suatu rangsangan. Jika ada cedera, terjadi rangsangan untuk melepaskan zat kimia tertentu yang menstimulasi terjadinya perubahan jaringan sebagai manifestasi dari

radang, diantaranya yaitu histamin, serotonin, bradikinin, leukotrien dan prostaglandin. Cyclooxygenase(COX) merupakan enzim yang terdapat pada jalur biosintetik dari prostaglandin, tromboksan dan prostasiklin. Cyclooxygenaseterbagi dua yaitu COX-1 dan COX-2. COX-1 sebagai housekeeping gen pada hampir seluruh jaringan normal, sedangkan enzim COX-2 bertanggung jawab terhadap mekanisme inflamasi dan rasa nyeri. COX-2 membentuk PGE2 dan PGI2 yang dapat menyebabkan terjadinya beberapa proses biologis yaitu peningkatan permeabilitas kapiler, agen piretik dan hiperalgesia (Lumbanraja, 2009; Multazar dkk., 2012; Stables & Gilroy, 2010).

## **2.8 Obat Antiinflamasi**

Antiinflamasi adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mengurangi peradangan, utamanya obat (kamus Oxford). Mekanisme obat antiinflamasi terbagi menjadi dua yaitu:

### **1. Antiinflamasi Steroid**

Mekanisme kerja dari obat ini adalah dengan menghambat fosfolipase, suatu enzim yang berperan menghambat asam arakhidonat dari membran lipid. Beberapa contoh obat golongan ini yaitu hidrokortison, prednison, betametason, deksametason (Katzung, 2006).

### **2. Antiinflamasi Non Steroid (AINS)**

Mekanisme kerja dari golongan ini adalah menghambat enzim COX sehingga konversi asam arakhidonat menjadi prostaglandin terganggu. AINS terbagi menjadi beberapa turunan diantaranya:

#### **a. Turunan Asam propionat : ibuprofen dan ketoprofen**

- b. Turunan Indol: indometacin
- c. Turunan Asam pirolealkanoat : tolmetin
- d. Turunan Asam fenilasetat : diklofenak
- e. Turunan Pirazolon : fenilbutazon
- f. Klasfenamat : asam meklofenamat
- g. Oksikam : piroksikam
- h. Prodrug Asam naftilasetat : nabumeton (Katzung, 1998)

Natrium diklofenak digunakan sebagai senyawa pembanding dengan nama kimia asam benzeneasetat, 2-[(2,6-diklorofenil)amino]-monosodium. Diklofenak adalah turunan asam fenilasetat yang secara kuat dapat menghambat siklooksigenase dengan efek antiinflamasi, analgesik dan antipiretik. Obat ini digunakan untuk peradangan kronis seperti artritis rematoid, osteoarthritis serta untuk pengobatan nyeri otot rangka yang akut. Efek antiinflamasi natrium diklofenak sangat kuat dan memiliki efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat lain seperti indometasin, piroksikam, sehingga obat ini sering digunakan untuk nyeri, migrain dan gout. Diklofenak termasuk kelompok preferential COX-2 Inhibitor. Obat ini adalah penghambat siklooksigenase yang relatif nonselektif dan kuat, juga mengurangi bioavailabilitas asam arakidonat. Absorpsi obat ini melalui saluran cerna berlangsung cepat dan lengkap. Obat ini terikat 99% pada protein plasma dan mengalami metabolisme lintas pertama (*first pass effect*) sebesar 40-50% dan waktu paruhnya singkat yakni 1-3 jam (Katzung, 2004;

Goodman & Gilman 1991; Tjaydan Rahardja, 2002; Wilmana dan Gan, 2012).

## **2.9 Carboxyl Methyl Cellulose (CMC)**

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) sering merupakan bagian komposisi minuman yakni berperan sebagai zat pengental. Struktur CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom hydrogen dari gugus hidroksil dan beberapa atom hydrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh carboxymethyl. CMC memiliki sifat mudah larut dalam air dingin maupun air panas, stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik, baik sebagai bahan penebal, sebagai zat inert, sebagai pengikat CMC yang sering digunakan adalah yang memiliki nilai degree of substitution sebesar 0,7 atau sekitar 7 gugus Carboxymethyl per 10 unit anhidroglukosa karena memiliki sifat sebagai zat pengental cukup baik. CMC merupakan molekul primer berantai panjang dan karakteristiknya bergantung pada panjang rantai atau derajat polimerisasi (Kamal, 2010).

## **2.10 Karagenan**

Karagen merupakan suatu polisakarida sulfat bermolekul besar sebagai induktor inflamasi. Penggunaan karagen sebagai penginduksi radang memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi dibanding senyawa iritan lainnya (Siswanto dan Nurulita, 2005).

Pada proses pembentukan edema, karagen akan menginduksi cedera sel dengan dilepaskannya mediator yang mengawali proses inflamasi. Edema yang disebabkan induksi karagen dapat bertahan selama 6jam dan berangsur –angsur berkurang dalam waktu 24 jam. Edema yang disebabkan oleh injeksi karagen diperkuat oleh mediator inflamasi terutama PGE1 dan PGE2 dengan cara menurunkan permeabilitas vaskuler. Apabila permeabilitas vaskuler turun maka protein-protein plasma dapat menuju ke jaringan yang luka sehingga terjadi edema (Corsini dkk., 2005).

### **2.11 Tikus Jantan Putih**

Lebih dari 90% dari semua hewan uji yang digunakan di dalam berbagai penelitian adalah binatang pengerat, terutama mencit (*Mus musculus* L.) dan tikus (*Rattus norvegicus* L.). Hal ini disebabkan karena secara genetik, manusia dan kedua hewan uji tersebut mempunyai banyak sekali kemiripan. Jenis mencit dan tikus yang paling umum digunakan adalah jenis albino galur Sprague Dawley dan galur Wistar. Kedua jenis hewan tersebut sering digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian (Adiyati, 2011).

Jika dibandingkan dengan tikus betina, tikus jantan lebih banyak digunakan sebab tikus jantan menunjukkan periode pertumbuhan yang lebih lama.

Adapun taksonomi dari tikus putih adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Divisi	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Rodentia

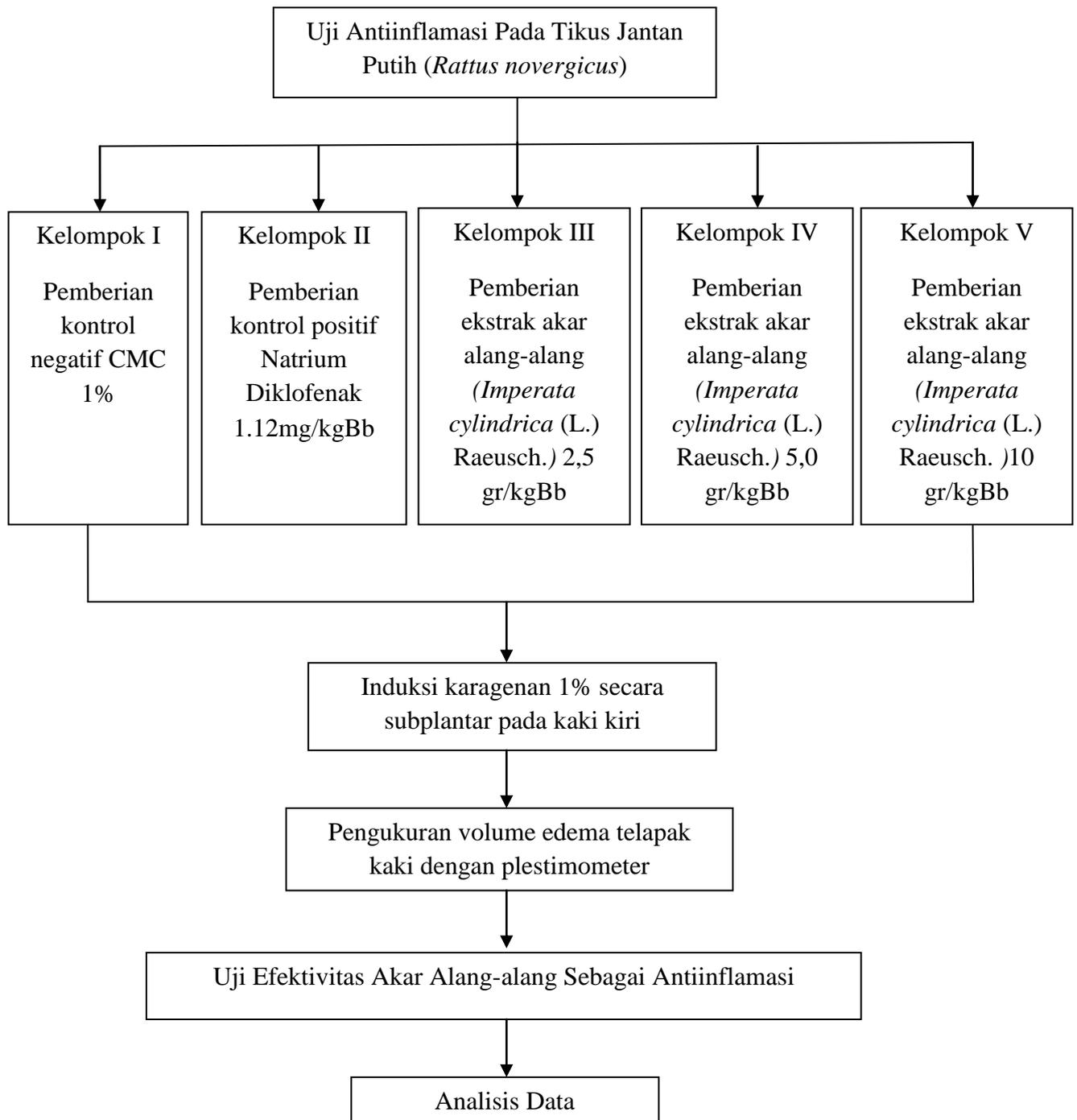
Famili : Muridae  
Genus : Rattus  
Spesies : *Rattus norvegicus*

Tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan uji penelitian diantaranya perkembangbiakan cepat, memiliki ukuran yang lebih besar dari mencit. Tikus putih juga memiliki ciri-ciri morfologis seperti albino, kepala kecil, dan ekor yang lebih panjang dibanding badannya, pertumbuhannya cepat dan cukup tahan terhadap perlakuan. Berat dewasa rata-rata tikus adalah 200-250 gram (Akbar, 2010).

## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konseptual



## 3.2 Hipotesa Penelitian

- 3.2.1 Adanya efektivitas antiinflamasi ekstrak akaralang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) pada hewan uji tikus jantan putih
- 3.2.2 Adanya perbedaan kemampuan ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) sebagai antiinflamasi pada masing-masing konsentrasi.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi kandungan kimia dalam akar alang-alang adalah dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji efektivitas antiinflamasi dilakukan menggunakan metode pembuatan edema buatan dengan induksi karagenan untuk mengetahui aktivitas ekstrak akar alang-alang sebagai antiinflamasi.

#### **4.2 Populasi Sampel**

Sampel tumbuhan yang digunakan adalah akar alang-alang dari Magetan. Diekstraksi dengan cara maserasi di laboratorium Fitokimia STIKES BHM Madiun.

#### **4.3 Teknik Sampling**

Teknik sampling yang digunakan praktikan yaitu secara probability sampling atau random sampling, artinya setiap akar alang-alang memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian ini.

#### **4.9 Variabel Penelitian**

##### **4.4.1 Variabel bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah efektivitas antiinflamasi dengan perlakuan ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) dengan konsentrasi dosis 2,5 g/kgBb, 5,0 g/kgBb, 10 g/kgBb.

#### **4.4.2 Variabel terikat**

Volume udem pada kaki tikus putih jantan galur wistar.

#### **4.4.3 Variabel terkendali**

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah perlakuan kontrol negatif CMC dan kontrol positif menggunakan natrium diklofenak.

### **4.10 Lokasi dan Waktu penelitian**

#### **4.5.1 Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Juni 2019.

#### **4.5.2 Tempat Penelitian**

Proses pembuatan ekstrak akar alang-alang dilakukan di laboratorium Fitokimia dan perlakuan pada hewan uji dilakukan di Laboratorium Farmakologi Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun, sedangkan proses determinasi tanaman dilakukan di Balai besar Penelitian Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah.

### **4.11 Alat dan Bahan**

#### **4.6.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah rotary evaporator (*IKA*), timbangan analitik (*SHIMADZU*), timbangan tikus (*OHAUS*), pletismometer, beker glass (*IWAKI*), pengaduk kaca, gelas ukur (*IWAKI*), Erlenmeyer (*IWAKI*), corong, spuit injeksi (*ONAMED*), jarum oral (sonde), kertas saring, kain flanel, mortir, stamper.

#### **4.6.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.), CMC (*teknis*), etanol 96% (*p.a*), karagenin (*teknis*), natrium diklofenak (*p.a*), NaCl 0,9% (*p.a*), aquadest (*teknis*), etil asetat (*p.a*), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*teknis*), metanol (*p.a*).

### **4.12 Prosedur Kerja**

#### **4.7.1 Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran dari tanaman yang akan digunakan sebagai bahan uji yang akan dilakukan di Balai besar Penelitian Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah.

#### **4.7.2 Pembuatan Ekstrak Akar Alang-alang**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Dilakukan dengan cara mengeringkan 1 kg akar alang-alang dan diperoleh ekstrak simplisia kering sebanyak 700 gr. Sebanyak 700 gram simplisia kering dari akar alang-alang dibuat serbuk dan diperoleh 250 gr serbuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah, diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2,5 liter, ditutup dan dibiarkan terendam selama 5 hari terlindung dari cahaya (setiap hari diaduk). Kemudian filtrat disaring menggunakan kain flanel dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 50°C-70°C hingga diperoleh ekstrak kental.

#### **4.7.3 Uji Ekstrak Bebas Etanol**

Identifikasi dilakukan dengan cara ekstrak dilarutkan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan asam asetat dan ditutup dengan kapas, selanjutnya dipanaskan sampai mendidih selanjutnya diidentifikasi bau ester pada kapas, jika ekstrak tidak mengandung etanol maka tidak tercium bau ester atau bau buah-buahan.

#### **4.7.4 Uji Identifikasi Flavonol dengan KLT**

Ekstrak etanol akar alang-alang ditotolkan pada lempeng KLT, yaitu silika gel. Lempeng yang telah ditotoli kemudian dielusi dalam chamber, pengelusi KLT menggunakan fase gerak etil asetat, metanol, dan air dengan perbandingan 38,5:6,5:7. Jarak elusi 7 cm, setelah dikembangkan sampai batas pengembangan, elusi dihentikan. Bercak didapat pada kromatogram sebelum dan sesudah diuapi amonia, bercak noda warna kuningmenunjukkan adanya flavonol (Fajriaty, 2017; Christinawati, 2007).

#### **4.7.5 Penetapan Konsentrasi Ekstrak Akar Alang-alang**

Pemberian secara peroral yang dilakukan pada tikus dengan dosis yang diberikan tetap yaitu 2,5 gr/kgBb dan 5,0 gr/kgBb (Yue, *et al.*, 2006), dan dibuat variasi tambahan yaitu 10 gr/kgBb. Dibuat dengan cara menimbang ekstrak kental akar alang-alang sebanyak 2,5 gr, 5,0 gr dan 10 gr dan kemudian dibuat larutan dengan menambahkan aquadest ad 20 ml. Uji antiinflamasi secara per oral dilakukan dengan volume pemberian 2,5 ml/kgBb.

#### **4.7.6 Pembuatan Kontrol Negatif 1%**

Membuat CMC sebanyak 1 gram dimasukkan dalam mortir ditaburkan ad mengembang dengan aquadest panas 10 ml digerus halus ad homogen dan kental, kemudian dimasukkan dalam beker glass. Volume pemberian per oral yaitu 0,1 ml.

#### **4.7.7 Pembuatan Kontrol Positif**

Kontrol positif yang digunakan yaitu natrium diklofenak dengan dosis 1,12 mg/kgBb. Cara pembuatannya yaitu menimbang serbuk natrium diklofenak sebanyak 0,105 gram digerus di dalam mortir dibuat suspensi dengan ditambahkan CMC ad 20 ml aquadest hangat digerus sampai homogen.

#### **4.7.8 Pembuatan Karagenin 1%**

Ditimbang sejumlah 0,5 gram karagenin kemudian dilarutkan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sehingga didapat volume 5ml.

#### **4.7.9 Induksi Peradangan**

Kaki tikus yang sudah ditandai kemudian diinduksi dengan karagenin sebanyak 0,1ml secara subplantar (di bawah kulit telapak kaki tikus).

#### **4.7.10 Pengujian Efektivitas Antiinflamasi**

- a. Tikus diadaptasikan dalam kandang kurang lebih selama 1 minggu untuk proses adaptasi. Selama proses tersebut, dijaga agar kebutuhan makan dan minum tetap terpenuhi

- b. Tikus dipuasakan selama (12-18) jam sebelum perlakuan, namun air minum tetap diberikan (*ad libitum*) ( Parveen dkk., 2007;Rajavel dkk., 2007).
- c. Setiap tikus ditandai dengan spidol pada sendi kaki belakang kiri agar pemasukan kaki ke dalam *pletismometer* air raksa setiap kali selalu sama. Kemudian berat badan tiap tikus ditimbang dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok secara acak, masing-masing kelompok terdiri atas 5 ekor tikus.
- d. Sebelum diberikan perlakuan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran volume kaki kiri belakang masing-masing tikus dengan plestismometer. Hasil pengukuran dicatat sebagai volume awal.
- e. Tikus pada masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagaiberikut:
  1. Kelompok I : 5 ekor tikus diberi suspensi CMC 1% sebanyak 0,01 ml secara peroral (kontrol negatif)
  2. Kelompok II : 5 ekor tikus diberi suspensi natrium diklofenak dengan dosis 1,12 mg/kgBb sebanyak 1ml secara peroral
  3. Kelompok III : 5 ekor tikus diberi ekstrak akar alang-alang dengan dosis 2,5 gr/kgBb sebanyak 2,5 ml secara peroral
  4. Kelompok IV : 5 ekor tikus diberi ekstrak akar alang-alang dengan dosis 5,0 gr/kgBb sebanyak 2,5 ml secara peroral

5. Kelompok V : 5 ekor tikus diberi ekstrak akar alang-alang dengan dosis 10 gr/kgBb sebanyak 2,5ml secara peroral
- f. Pada menit ke-30 disuntikkan sediaan karagenin 1% pada telapak kaki kiri belakang tikus secara subplantar sebanyak 0,1 ml.
- g. Pada menit 60, 120, 180 dan 240 setelah penyuntikan karagenin, volume kaki kiri belakang tikus diukur menggunakan plestismometer air raksa dengan cara mencelupkan telapak kaki kiri belakang tikus ke dalam alat tersebut sampai tanda yang telah dibuat dan hasilnya dicatat. Semua data yang diperoleh ditabulasikan (Kumar dkk., 2008).

#### 4.13 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kurva volume udem kaki tikus. Volume edema merupakan selisih kaki tikus sebelum dan sesudah diradangkan, dengan rumus:

$$V_u = V_t - V_0$$

Keterangan :

$V_u$  : Volume udem kaki tikus setiap waktu

$V_t$  : Volume kaki tikus setelah dikaragenin 1% pada waktu t

$V_0$  : Volume awal kaki tikus sebelum diradangkan dengan karagenin 1%

Dari data volume udem rata-rata tersebut dapat dihitung nilai AUC (*Area Under the Curve*) yaitu luas daerah rata-rata dibawah kurva yang merupakan hubungan volume udem rata-rata tiap satuan waktu dengan rumus:

Keterangan :

$$AUC_{t_{n-1}}^{t_n} = \frac{Vt_{n-1} + Vt_n}{2} t_n - t_{n-1}$$

$Vt_{n-1}$  : rata-rata volume udem pada  $t_{n-1}$

$Vt_n$  : rata-rata volume udem pada  $t_n$

Persentase penghambatan volume udem dihitung berdasarkan persen penurunan udem menggunakan rumus:

$$\% \text{ DAI} = \frac{AUC_k - AUC_p}{AUC_k} \times 100\%$$

Keterangan :

$AUC_k$  : AUC kurva volume udem rata-rata terhadap waktu untuk control negatif

$AUC_p$  : AUC kurva volume udem rata-rata terhadap waktu untuk kelompok perlakuan pada tiap individu.

Dari data % DAI, kemudian dilakukan uji untuk mengetahui distribusi dari data dan homogenitas variannya dengan uji Kolmogorof-Smirnov dan uji Levene, apabila data terdistribusi normal dan homogen diuji Anova satu jalan dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan bermakna. Jika data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen dilanjutkan uji Kruskal Wallis dan Mann-Whitney. Analisis data dikerjakan dengan program SPSS versi 23.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Hasil**

##### **5.1.1 Hasil Ekstraksi Akar Alang-alang**

Akar alang-alang merupakan tumbuhan yang dengan mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Akar alang-alang diperoleh dari daerah Magetan. Sebelum penelitian tumbuhan alang-alang dideterminasi di Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (BPTO) daerah Tawangmangu dengan nama species (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.).

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Serbuk sebanyak 250 gr diekstraksi dengan pelarut etanol 96% selama 5 hari. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 24,3 gr. Rendemen yang diperoleh adalah 9,7%. Rendemen menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung didalamnya (Nurhayati dkk, 2009).

##### **5.1.2 Uji Ekstrak Bebas Etanol**

Uji bebas etanol dilakukan untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak murni tanpa adanya kontaminasi. Hasil uji bebas etanol ekstrak akar alang-alang menunjukkan bahwa tidak tercium bau ester (buah-buahan) pada ekstrak sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut dapat digunakan untuk tahap selanjutnya.

Tabel 5.1 Hasil Uji Bebas Etanol

Identifikasi	Prosedur	Hasil
Uji Bebas Etanol	Ekstrak + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + asam asetat → Dipanaskan	Tidak tercium bau ester pada kapas

### 5.1.3 Uji Identifikasi Flavonol dengan KLT

Ekstrak kental akar alang-alang yang diperoleh di lakukan uji flavonol untuk memastikan bahwa ekstrak tersebut benar mengandung senyawa flavonol. Uji flavonol dilakukan menggunakan KLT dengan cara mengamati perubahan warna pada lempeng silika gel yang telah ditotoli ekstrak akar alang-alang pada chamber pengelusi KLT menggunakan fase gerak etil asetat, metanol, dan air dengan perbandingan 38,5:6,5:5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak akar alang-alang positif mengandung senyawa flavonol yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning pada lempeng silika gel.

Tabel 5.2 Hasil Identifikasi Flavonol Ekstrak Akar Alang-alang

Senyawa	Prosedur	Perubahan warna	Hasil
Flavonol	Ekstrak ditotolkan ke lempeng silika gel dimasukkan chamber yang berisi fase gerak etil asetat 38,5 : metanol 6,5 : air 5	Kuning	+

### 5.1.4 Pengujian Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Akar Alang-alang

Hasil uji efektivitas antiinflamasi menunjukkan bahwa ekstrak alang-alang efektif menurunkan udem pada telapak kaki tikus. Uji ini dilakukan dengan perlakuan berbagai dosis yaitu 2,5 gr/kgBb, 5,0 gr/kgBb, 10 gr/kgBb. Dari data

tersebut, diketahui bahwa kelompok I mengalami peningkatan volume udem tiap waktu yaitu 0, 0,04, 0,07, 0,08, 0,10. Pada kelompok II, III, IV dan V volume udem meningkat dijam ke-1 dan ke-2 bertahan dijam ke-3 kemudian terjadi penurunan dijam ke-4.

Tabel 5.3 Volume udem kaki tikus setiap waktu (ml)

Perlakuan	No	Volume Udem Tikus Tiap Waktu (ml)					Rata-rata Volume Udem Tikus Tiap Waktu				
		0	1	2	3	4					
Kelompok I	1	0,00	0,04	0,07	0,08	0,1	0	0,04	0,07	0,08	0,10
	2	0,00	0,04	0,07	0,09	0,1					
	3	0,00	0,04	0,07	0,07	0,09					
	4	0,00	0,04	0,07	0,09	0,1					
	5	0,00	0,04	0,08	0,09	0,1					
Kelompok II	1	0,00	0,02	0,03	0,04	0,01	0	0,02	0,03	0,03	0,01
	2	0,00	0,01	0,03	0,02	0,01					
	3	0,00	0,02	0,04	0,03	0,02					
	4	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02					
	5	0,00	0,01	0,03	0,03	0,01					
Kelompok III	1	0,00	0,030	0,06	0,05	0,04	0	0,03	0,06	0,06	0,04
	2	0,00	0,040	0,07	0,06	0,04					
	3	0,00	0,03	0,05	0,05	0,03					
	4	0,00	0,040	0,06	0,07	0,04					
	5	0,00	0,030	0,06	0,05	0,04					
Kelompok IV	1	0,00	0,030	0,06	0,05	0,04	0	0,03	0,06	0,06	0,04
	2	0,00	0,04	0,06	0,05	0,04					
	3	0,00	0,030	0,06	0,07	0,04					
	4	0,00	0,030	0,05	0,05	0,03					
	5	0,00	0,030	0,05	0,06	0,03					
Kelompok V	1	0,00	0,03	0,05	0,04	0,03	0	0,03	0,05	0,05	0,03
	2	0,00	0,03	0,05	0,06	0,04					
	3	0,00	0,03	0,04	0,06	0,03					
	4	0,00	0,03	0,05	0,04	0,03					
	5	0,00	0,04	0,06	0,04	0,03					

Tabel 5.4 Rata-rata AUC (ml)

Perlakuan	No	Rata-Rata AUC (ml) $\pm$ SD			
		1	2	3	4
Kelompok I	1	0,02 $\pm$ 0,003	0,055 $\pm$ 0,0022	0,075 $\pm$ 0,0057	0,09 $\pm$ 0,0065
	2	0,02 $\pm$ 0,003	0,055 $\pm$ 0,0022	0,08 $\pm$ 0,0057	0,085 $\pm$ 0,0065
	3	0,02 $\pm$ 0,003	0,055 $\pm$ 0,0022	0,07 $\pm$ 0,0057	0,08 $\pm$ 0,0065
	4	0,02 $\pm$ 0,003	0,055 $\pm$ 0,0022	0,08 $\pm$ 0,0057	0,095 $\pm$ 0,0065
	5	0,02 $\pm$ 0,003	0,06 $\pm$ 0,0022	0,085 $\pm$ 0,0057	0,095 $\pm$ 0,0065
Kelompok II	1	0,015 $\pm$ 0,0027	0,02 $\pm$ 0,0041	0,035 $\pm$ 0,0041	0,025 $\pm$ 0,0041
	2	0,005 $\pm$ 0,0027	0,015 $\pm$ 0,0041	0,025 $\pm$ 0,0041	0,015 $\pm$ 0,0041
	3	0,01 $\pm$ 0,0027	0,025 $\pm$ 0,0041	0,035 $\pm$ 0,0041	0,025 $\pm$ 0,0041
	4	0,01 $\pm$ 0,0027	0,025 $\pm$ 0,0041	0,025 $\pm$ 0,0041	0,015 $\pm$ 0,0041
	5	0,015 $\pm$ 0,0027	0,02 $\pm$ 0,0041	0,03 $\pm$ 0,0041	0,02 $\pm$ 0,0041
Kelompok III	1	0,015 $\pm$ 0,0027	0,045 $\pm$ 0,0054	0,055 $\pm$ 0,0057	0,045 $\pm$ 0,0057
	2	0,02 $\pm$ 0,0027	0,055 $\pm$ 0,0054	0,065 $\pm$ 0,0057	0,05 $\pm$ 0,0057
	3	0,015 $\pm$ 0,0027	0,04 $\pm$ 0,0054	0,05 $\pm$ 0,0057	0,04 $\pm$ 0,0057
	4	0,02 $\pm$ 0,0027	0,045 $\pm$ 0,0054	0,055 $\pm$ 0,0057	0,055 $\pm$ 0,0057
	5	0,015 $\pm$ 0,0027	0,045 $\pm$ 0,0054	0,055 $\pm$ 0,0057	0,045 $\pm$ 0,0057
Kelompok IV	1	0,015 $\pm$ 0,0022	0,045 $\pm$ 0,0057	0,055 $\pm$ 0,0054	0,045 $\pm$ 0,0054
	2	0,02 $\pm$ 0,0022	0,05 $\pm$ 0,0057	0,055 $\pm$ 0,0054	0,045 $\pm$ 0,0054
	3	0,015 $\pm$ 0,0022	0,045 $\pm$ 0,0057	0,065 $\pm$ 0,0054	0,055 $\pm$ 0,0054
	4	0,015 $\pm$ 0,0022	0,04 $\pm$ 0,0057	0,045 $\pm$ 0,0054	0,04 $\pm$ 0,0054
	5	0,015 $\pm$ 0,0022	0,035 $\pm$ 0,0057	0,055 $\pm$ 0,0054	0,045 $\pm$ 0,0054
Kelompok V	1	0,015 $\pm$ 0,0022	0,04 $\pm$ 0,007	0,045 $\pm$ 0,0041	0,035 $\pm$ 0,007
	2	0,015 $\pm$ 0,0022	0,04 $\pm$ 0,007	0,05 $\pm$ 0,0041	0,05 $\pm$ 0,007
	3	0,015 $\pm$ 0,0022	0,03 $\pm$ 0,007	0,05 $\pm$ 0,0041	0,045 $\pm$ 0,007
	4	0,015 $\pm$ 0,0022	0,035 $\pm$ 0,007	0,045 $\pm$ 0,0041	0,035 $\pm$ 0,007
	5	0,02 $\pm$ 0,0022	0,05 $\pm$ 0,007	0,055 $\pm$ 0,0041	0,035 $\pm$ 0,007

Dari data rata-rata AUC dapat diketahui bahwa volume udem kaki tikus

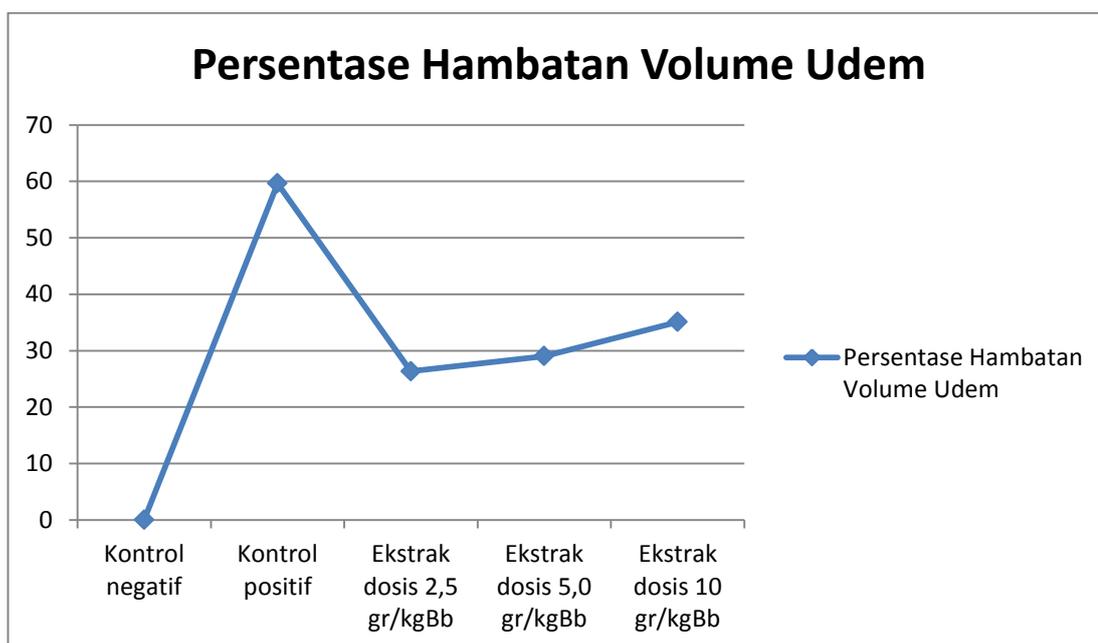
mengalami peningkatan pada jam ke-1 sampai ke-4 pada perlakuan kontrol negatif. Pada perlakuan kontrol positif menggunakan natrium diklofenak, udem meningkat di jam ke-1 sampai ke-3 dan mengalami penurunan di jam ke-4, hal tersebut menandakan bahwa kontrol positif efektif bekerja menurunkan udem di jam ke-4. Pada ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb terjadi kenaikan volume udem di jam ke-1 sampai ke-2 dan bertahan di jam ke-3 dan mengalami penurunan di jam ke-4.

Pada ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb volume udem meningkat di jam ke-1 sampai ke-3 namun hanya tikus nomor 2 yang mengalami penurunan volume udem di jam ke-4. Pada perlakuan dengan ekstrak dosis 10 gr/kgBb, volume udem meningkat di jam ke-1 dan ke-2 bertahan di jam ke-3 kemudian mengalami penurunan pada tikus nomor 1 dan 4 di jam ke-4. Dari data tersebut menandakan bahwa ekstrak mampu menghambat kenaikan volume udem di jam ke-4.

Tabel 5.5 Persentase Hambatan Udem

Perlakuan	No	%DAI $\pm$ SD				Rata-rata	SD	P (<0,05)
		1	2	3	4			
Kelompok I	1	0	0	0	0	0	0	0,000
	2	0	0	0	0			
	3	0	0	0	0			
	4	0	0	0	0			
	5	0	0	0	0			
Kelompok II	1	25	63,63	53,33	72,22	59,63	0,70	
	2	50	72,72	68,75	82,35			
	3	50	54,54	50	68,75			
	4	50	54,54	62,5	78,94			
	5	25	66,66	64,70	78,94			
Kelompok III	1	25	18,18	26,66	50	26,35	1,06	
	2	0	0	18,75	41,75			
	3	25	27,27	28,57	50			
	4	0	18,18	25	42,1			
	5	25	18,18	35,29	52,63			
Kelompok IV	1	25	18,18	26,66	50	29,03	1,01	
	2	0	9,09	31,25	47,05			
	3	25	18,18	7,14	31,25			
	4	25	27,27	37,5	57,89			
	5	25	36,36	31,25	52,63			
Kelompok V	1	25	27,27	40	61,11	35,07	0,91	
	2	25	27,27	37,5	41,17			
	3	25	45,45	28,57	43,75			
	4	25	27,27	43,75	63,15			
	5	0	16,66	35,29	63,15			

Pada tabel 5.5 menunjukkan bahwa kontrol positif persentase penghambat kenaikan volume udem rata-rata selama 4 jam yaitu  $59,63\% \pm 0,70\%$ . Pada ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb persentase penghambat kenaikan volume yaitu  $26,35\% \pm 1,06\%$ . Pada ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb persentase penghambat kenaikan volume udem yaitu  $29,03\% \pm 1,01\%$ . Dan pada ekstrak 10 gr/kgBb persentase penghambat kenaikan volume udem yaitu  $35,07\% \pm 0,91\%$ . Dari data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dengan dosis 10 gr/kgBb memiliki persentase menghambat kenaikan volume udem tertinggi dibanding ekstrak dengan dosis 5,0 gr/kgBb dan 2,5 gr/kgBb. Hasil persentase penghambatan yang fluktuatif dapat dikarenakan kondisi ketenangan tikus pada saat perlakuan.



Gambar 5.1 Grafik Persentase Penghambatan Volume Udem

## 5.2 Pembahasan

Ekstraksi akar alang-alang dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena senyawa flavonoid yang terkandung didalam akar alang-alang tidak tahan terhadap pemanasan. Dari hasil ekstraksi diperoleh rendemen sebanyak 9,7%. Rendemen ekstrak dihitung dengan membandingkan berat ekstrak kental yang diperoleh terhadap jumlah serbuk simplisia yang digunakan dalam ekstraksi. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui persentase perolehan hasil ekstrak sehingga nantinya dapat diketahui jumlah simplisia yang dibutuhkan untuk membuat sejumlah ekstrak kental tertentu (Samudra, 2014).

Uji bebas etanol pada ekstrak daun kemangi dilakukan untuk membebaskan ekstrak dari pelarut sehingga didapat ekstrak yang murni tanpa kontaminasi. Hasil uji bebas etanol akar alang-alang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut tidak mengandung etanol yang ditandai dengan tidak terciumnya bau ester pada kapas penutup. Sehingga ekstrak tersebut dapat digunakan untuk uji efektivitas antiinflamasi pada tikus jantan putih.

Flavonol merupakan senyawa golongan flavonoid yang memiliki gugus metoksi dan hidroks pada tumbuhan alang-alang. Akar alang-alang diekstraksi terlebih dahulu menggunakan metode maserasi. Ekstrak kemudian diidentifikasi senyawa flavonol. Identifikasi senyawa flavonol pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati perubahan warna ke kuning pada lempeng silika gel pada chamber fase gerak. Fase diam yang digunakan pada penelitian ini adalah lempeng silika gel dan fase gerak yang digunakan pada penelitian ini adalah etil

asetat, metanol, dan air dengan perbandingan 38,5:6,5:5. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ekstrak akar alang-alang positif mengandung senyawa flavonol yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna kuning pada lempeng silika gel.

Uji efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) dilakukan untuk mengetahui kemampuan beberapa variasi dosis ekstrak dalam mengurangi edema pada telapak kaki tikus yang diinduksi karagenan. Akar alang-alang mengandung berbagai macam senyawa kimia, salah satu senyawa hasil isolasinya adalah senyawa flavonol yang memiliki substituen gugus metoksi dan hidroksi. Mekanisme kerja flavonol yaitu menghambat penyebab utama dari proses peradangan.

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan volume edema kaki tikus jantan putih yang diinduksi karagenan sebelum dan sesudah perlakuan. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah plestimometer air raksa. Penelitian dilakukan selama 4 jam karena pada jam ke-4 ekstrak mampu menurunkan udem. Udem yang terbentuk akibat induksi karagenan akan mencapai maksimal 3 jam setelah induksi ( Hanjadani dkk, 2011)

Berdasarkan hasil penelitian, pada kelompok kontrol (-) terus terjadi kenaikan rata-rata volume telapak kaki tikus. Kelompok kontrol (-) mempunyai nilai rata-rata persentase edema tertinggi dibandingkan dengan kontrol positif natrium diklofenak, kelompok ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb, kelompok ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb dan kelompok ekstrak dosis 10 gr/kgBb. Hal ini disebabkan karena

pada kelompok kontrol (-), tikus jantan putih hanya diberi perlakuan CMC 1% dan induksi karagenan sehingga tidak adanya rangsangan berupa obat untuk mengurangi edema sehingga terjadi peningkatan edema terus menerus.

Hasil uji antiinflamasi menunjukkan bahwa edema mulai terjadi setelah 1 jam induksi karagenan dan mencapai peningkatan edema tertinggi pada jam ke-2. Peningkatan edema disebabkan oleh karagenan yang diinduksi secara subkutan pada telapak kaki tikus. Penurunan volume edema yang paling besar adalah kelompok kontrol (+) natrium diklofenak. Diklofenak adalah turunan asam fenilasetat yang secara kuat dapat menghambat siklooksigenase dengan efek antiinflamasi. Diklofenak bekerja dengan cara menghambat enzim siklooksigenase sehingga mengurangi pembentukan prostaglandin.

Setelah mendapatkan volume edema, langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai AUC, sehingga daya antiinflamasi dapat diketahui. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa nilai AUC terkecil dihasilkan oleh kelompok kontrol (+) natrium diklofenak dan nilai AUC terbesar dihasilkan oleh kelompok kontrol (-). Semakin kecil nilai AUC, maka daya antiinflamasi yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak yang paling baik dalam menghambat edema adalah ekstrak dengan dosis 10 gr/kgBb yaitu sebesar 35,07%  $\pm$  0,91% kemudian ekstrak dengan dosis 5,0 gr/kgBb yaitu 29,03%  $\pm$  1,01% dan yang paling rendah dalam menghambat edema adalah ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb yaitu 26,35%  $\pm$  1,06%. Pada penelitian sebelumnya tumbuhan alang-alang menunjukkan ekstrak yang paling baik untuk menghambat edema yaitu pada konsentrasi dosis 5,0 gr/kgBb. Perbedaan hasil mungkin dikarenakan senyawa

flavonoid khususnya flavonol yang lebih tinggi ada pada akar alang-alang sehingga dengan dosis 2,5 gr/kgBb sudah mampu menghambat edema dan semakin besar konsentrasi persentase hambatan udem juga semakin meningkat dengan ditandai persentase hambatan udem terbesar pada konsentrasi 10 gr/kgBb. Meskipun demikian, daya antiinflamasi ekstrak tersebut masih lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol (+) natrium diklofenak karena khasiat suatu obat herbal utamanya ditentukan oleh kandungan “metabolit sekunder” yaitu senyawa yang dihasilkan atau disintesis oleh sel dan group taksonomi tertentu pada tingkat pertumbuhan atau stres tertentu. Hal ini kemungkinan terjadi karena mekanisme kerja dari natrium diklofenak, dapat pula ekstrak akar alang-alang tidak hanya mengandung flavonol saja yang mempunyai efek antiinflamasi, dan kandungan flavonol yang tersari pada ekstrak yang digunakan belum optimal. Dan pada obat herbal dosis belum standar sedangkan natrium diklofenak sudah terbukti secara klinis dapat menurunkan udem dengan dosis dan lama penggunaan yang tepat (Kamaluddin, 2016).

Hasil analisis statistika menunjukkan data terdistribusi normal namun varian data tidak homogen sehingga dilakukan uji *Kruskall Wallis*. Dari hasil uji *Kruskall Wallis* menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada tiap kelompok perlakuan karena memiliki nilai  $p=0,000$  ( $p>0,05$ ) dan kemudian untuk mengetahui kelompok yang berbeda dilakukan uji post hoc dengan *Mann Whitney*.

Kelompok kontrol negatif berbeda bermakna dengan kelompok kontrol positif dan seluruh kelompok uji ekstrak dosis 2,5, 5,0 dan 10 gr/kgBb dengan

nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ). Kelompok kontrol positif berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatif dan seluruh kelompok uji ekstrak  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ). Kelompok uji ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatif dan kontrol positif namun tidak berbeda bermakna dengan ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb dengan nilai  $p=0,531$  ( $p>0,05$ ) dan ekstrak dosis 10 gr/kgBb dengan nilai  $p=0,089$  ( $p>0,05$ ). Kelompok uji ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatif dan kontrol positif namun tidak berbeda bermakna dengan kelompok ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb dengan nilai  $p=0,531$  ( $p>0,05$ ) dan kelompok ekstrak dosis 10 gr/kgBb dengan nilai  $p=0,237$  ( $p>0,05$ ). Kelompok uji ekstrak dosis 10 gr/kgBb tidak berbeda bermakna dengan kelompok ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb dan 5,0 gr/kgBb.

Dari hasil uji statistika, seluruh kelompok uji berbeda bermakna dengan kontrol positif yang menandakan bahwa ekstrak tersebut efektif menurunkan edema pada telapak kaki tikus. Namun yang paling efektif adalah ekstrak dengan dosis 10 gr/kgBb karena memiliki persentase penghambat udem paling besar diantara ekstrak dengan dosis yang lain.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Pada penelitian uji efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.)Raeusch.) pada tikus jantan putih (*Rattus novergicus*) dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Ekstrak akar alang-alang menunjukkan adanya efektivitas antiinflamasi pada tiap dosisnya. Persentase penghambatan volume udem terbesar terdapat pada ekstrak akar alang-alang dengan dosis 10 gr/kgBb.
2. Hasil analisis statistik adalah terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan dengan kontrol positif yang berarti ekstrak efektif menurunkan udem. Persentase penghambatan volume udem terbesar terdapat pada ekstrak akar alang-alang dengan dosis 10 gr/kgBb. Namun daya hambat natrium diklofenak lebih kuat dibanding daya hambat ekstrak akar alang-alang.

#### **6.2 Saran**

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang dalam bentuk kombinasi dengan tanaman lain.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antiinflamasi ekstrak akar alang-alang menggunakan metode ekstraksi yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyati, P N. 2011. *Ragam Jenis Ektoparasit Pada Hewan Coba Tikus Putih (Rattus norvegicus) Galur Sprague dawley*. Skripsi. Bogor: Institut Petanian Bogor
- Akbar, B. 2010. *Tumbuhan Dengan Kandungan Senyawa Aktif Yang Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilitas*. Jakarta: Adabia Press
- Christinawati, T. 2007. *Identifikasi Flavonoida Pada Herba Pegagan Embun (Hydrocotyle sibthorpiodes Lmk.) Hasil Isolasi Secara Kromatografi Lapis Tipis Preparatif (KLTP)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Corsini, E. P. 2005. Increased Carragenan-Induced Acute Lung Inflammation in Old Rats. *Journal of Immunology*.
- Damayanti dkk., 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. Jakarta, Buku Pintar Tanaman Obat. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.: PT. Agromedia Pustaka.
- Ditjen POM, D. R. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
- Fajriati dkk., 2017. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dari Ekstrak Etanol Herba Pacar Air (Impatiens balsamina Liin)*. Seminar Nasional Pendidikan MIPA dan Teknologi IKIP PGRI Pontianak
- Fitriyani dkk., 2011. Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Pada Tikus Putih. Jember: Universitas Jember
- Goodman, L. S. 1991. *PharmacologicaMI Basis of Therapeutic, 8th ed*. New York: Pergam on Press.
- Kamal, N. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxymethyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi Vol I. Edisi 17* .
- Kamaluddin, Muhammad Totong. 2016. *Obat Herbal Berkhasiat, Keamanan Perlu Dimonitor*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Katno, P. S. 2005. *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Balai Penelitian Obat Tawangmangu*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada

- Katzung, B. G. 1998. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi VIII*. Jakarta: EGC.
- Katzung, B. G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: EGC.
- Katzung, B. G. 2006. *Basic & Clinical Pharmacology 10<sup>th</sup> ed.* New York: McGraw-Hill Companies
- KH, Ling dkk., 2009. *A Guide to Medicinal Plants : An Blustrated, Scientific and Medical Approach*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Ptc. Ltd.
- Khaerunnisa, St. 2009. *Pemanfaatan Senyawa Bioaktif dari Akar Alang-alang (Imperata cylindrica) sebagai Bahan Antioksidan*. Surabaya: Universitas Airlangga
- Kumar dkk., 2008. *Pathologic Basic of Disease*. Philadelphia: Elseviersauders.
- Lumbanraja, L. 2009. *Skrining Fitokima dan Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (Sonchus arvensis L.) terhadap Radang pada Tikus*. Medan: Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara
- Mitchell dkk., 2008. *Buku Saku Dasar Patologis Penyakit*. Jakarta: EGC
- Multazardkk., 2012. *Ekspresi cyclooxygenase-2 (COX-2) pada Penderita Rinosinusitis Kronis*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara
- Mycek, M. J. 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Jakarta: Widya Medika.
- Parveen dkk., 2007. *Antiinflammatory and Analgesic Activities of Thesium chinense Turez Extracts and Its Mayor Flavonoids, Kaempferol and kaempferol 3-O-Glucoside*. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan Yakugaku Zassh*
- Poeloengan dkk., 2007. *Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (Largerstoremia speciosa Pers) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Secara In Vitro*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Price, S dkk., 2005. *Patofisiologi Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit. Edisi IV*. Jakarta: EGC.
- Rajavel dkk., 2007. *Evaluation of Analgesic and Antiinflammatory Activities of Oscillatoria willei in Experimental Animal Models*. *Journal of medicinal plant research* .

- Samudra, Arum. 2014. *Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzigium polyanthum Wight) Dari Tiga Tempat Tumbuh Di Indonesia*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sellers BA, F. J. 2012. *Cogongrass (Imperata cylindrica) Biology, Ecology, and Management in Florida Grazing Lands*. SS-AGR-52. Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida
- Silbernagl dkk., 2000. *Color Atlas of Pathophysiology*. New York: Thieme Flexibook
- Siswanto, A. d. 2005. *Daya Antiinflamasi Infus Daun MahkotaDewa (Phaleria macrocarpa Scheff. Boerl) pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Jantan*. Batu: Prossiding Seminar Nasional TOI XXVI
- Stables MJ, G. D. 2011. Old and new generation lipid mediators in acute inflammation and resolution. . *Prog Lipid Res* .
- Tjay, T. H. 2002. *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya, Edisi kelima*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Wilmana, P. F and Gan. 2012. *Analgesik-Antipiretik, Analgesik Antiinflamasi Nonsteroid, dan Obat Gangguan Sendi Lainnya, Dalam Gan, S. et al., eds. Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Wunderlin dkk., 2018. *Atlas of Florida Plants*. Florida: University of South Florida
- Yue dkk., 2006. Anti-inflammatory Effect of Imperata Cylindrica. *Article in Chinese Journal of Clinical Rehabilitation*.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Alang-alang



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN**  
 BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
 TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL  
 Jalan Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah 57792  
 Telepon : (0271) 697010 Faksimile : (0271) 697451  
 Surat Elektronik b2p2to2t@gmail.com / b2p2to2t@litbang.depkes.go.id  
 Laman www.b2p2toot.litbang.kemkes.go.id

Nomor : YK.01.03/2/ 2439/2019 26 Juli 2019  
 Hal : Keterangan Determinasi

Yth. Ketua Prodi Diploma III Farmasi  
 STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun  
 Jalan Taman Praja Kec. Taman  
 Madiun

Merujuk surat Saudara nomor: 004/D3Farm/STIKES/BHM/U/II/2019 tanggal 11 Januari 2019 hal permohonan determinasi, dengan ini kami sampaikan bahwa hasil determinasi sampel tanaman sebagai berikut:

Nama Sampel	: Akar Alang-alang
Sampel	: Tanaman Hidup
Spesies	: <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.
Sinonim	: <i>Saccharum cylindricum</i> (L.) Lam.; <i>Imperata allang</i> Jungh.
Familia	: Poaceae
Nama Pemohon	: Dyah Cahyaningtyas
Penanggung Jawab Identifikasi	: Anshary Maruzy, S.Si.

Hasil determinasi tersebut hanya mencakup sampel tumbuhan yang telah dikirimkan ke B2P2TOOT.

Atas perhatian Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Balai Besar Litbang  
 Tanaman Obat dan Obat Tradisional,



**Akhmad Saikhu, M.Sc.PH.**  
 NIP. 196805251992031004

## Lampiran 2. Perhitungan Rendemen

Bobot serbuk akar alang-alang yang diperoleh = 250 gr

Ekstrak kental yang diperoleh = 24,3 gr

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh(gram)}}{\text{Bobot serbuk sebelum diekstraksi (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{24,3 \text{ gr}}{250 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 9,7\%\end{aligned}$$

## Lampiran 2. Dosis dan Volume Pemberian Natrium Diklofenak per oral

1. Dosis Konversi :  $50 \text{ mg} \times 0,018$   
 $= 0,9 \text{ mg}$
2. Dosis Pemberian :  

$$\frac{BB \text{ tikus terbesar (gr)}}{200 \text{ gr}} \times Dk \text{ (mg)}$$

$$= \frac{250 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,9 \text{ mg}$$

$$= 1,12 \text{ mg/ml}$$
3. Larutan stok :  $1,12 \text{ mg} \rightarrow 1,15 \text{ mg/ml} \times 20 \text{ ml}$   
 $= 23 \text{ mg/20ml}$
4. Rata-rata tablet natrium diklofenak
  1. 227,8 mg
  2. 230,8 mg
  3. 227,1 mg
  4. 232,8 mg
  5. 230,1 mg
  6. 229 mg
  7. 227,1 mg
  8. 229,5 mg
  9. 226,9 mg
  10. 232,8 mg
$$= 2293,9 \text{ mg}$$

$$= 2,2939 \text{ gr} \rightarrow 2,294 \text{ gr} : 10$$

$$= 0,2294 \text{ gr}$$
5. Penimbangan  

$$= \frac{23 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 0,2294 \text{ gr}$$

$$= 0,105 \text{ gr}$$

R/ natrium diklofenak : 0,105 gr

CMC :  $1\% \times 20 \text{ ml}$   
 $= 0,2 \text{ gr}$

Air panas :  $10 \times 0,2$

$$= 2 \text{ ml}$$

$$\text{Aquadest hangat ad } 20 \text{ ml} = 20 \text{ ml} - (0,105 + 0,2 + 2) = 17,7 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis pemberian} &: \frac{BB \text{ Tikus}}{200 \text{ gr}} \times Dk \\ &= \frac{250 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,9 \text{ mg} \\ &= 1,12 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pemberian} &: \frac{DP}{LS} \\ &= \frac{1,12 \text{ mg}}{1,15 \text{ mg/ml}} \\ &= 0,97 \text{ ml} \\ &= 1 \text{ ml} \end{aligned}$$

### Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Maserasi



Evaporator



Ekstrak kental



KLT



Ekstrak akar alang-alang



CMC



#### Lampiran 4. Perhitungan Analisis Data

1. Volume edema (contoh kelompok kontrol positif tikus nomor 6 jam ke-1)

$$\begin{aligned} V_u &= V_t - V_0 \\ &= 0,11 - 0,09 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

2. Nilai AUC (contoh kelompok ekstrak dosis 5,0 gr/kgBb jam 2\_3)

$$\begin{aligned} AUC_{t_{n-1}}^{t_n} &= \frac{V_{t_{n-1}} + V_{t_n}}{2} t_n - t_{n-1} \\ &= \frac{0,06 + 0,07}{2} 3 - 2 \\ &= 0,065 \end{aligned}$$

3. Nilai % DAI ( contoh nilai kelompok ekstrak dosis 2,5 gr/kgBb jam ke-4)

$$\begin{aligned} \% \text{ DAI} &= \frac{AUC_k - AUC_p}{AUC_k} \times 100\% \\ &= \frac{0,09 - 0,03}{0,09} \times 100\% \\ &= 66,66\% \end{aligned}$$

**Tests of Normality<sup>a</sup>**

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DAI	Kelompok II	,152	20	,200 <sup>*</sup>	,929	20	,148
	Kelompok III	,163	20	,173	,935	20	,193
	Kelompok IV	,143	20	,200 <sup>*</sup>	,967	20	,680
	Kelompok V	,171	20	,129	,916	20	,085

**Test of Homogeneity of Variances**

DAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7,697	4	95	,000

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	DAI
Chi-Square	63,564
df	4
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

**Uji Man Whitney**

## 1. Kelompok I dan II

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	210,000
Z	-5,787
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 2. Kelompok I dan III

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	30,000
Wilcoxon W	240,000
Z	-5,113
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 3. Kelompok I dan IV

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	10,000
Wilcoxon W	220,000
Z	-5,561
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 4. Kelompok I dan V

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	10,000
Wilcoxon W	220,000
Z	-5,561
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 5. Kelompok II dan I

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	210,000
Z	-5,787
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 6. Kelompok II dan III

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	30,000
Wilcoxon W	240,000
Z	-4,616
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 7. Kelompok II dan IV

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	39,000
Wilcoxon W	249,000
Z	-4,368
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 8. Kelompok II dan V

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	55,000
Wilcoxon W	265,000
Z	-3,932
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000 <sup>b</sup>

## 9. Kelompok III dan IV

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	177,000
Wilcoxon W	387,000
Z	-,626
Asymp. Sig. (2-tailed)	,531
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,547 <sup>b</sup>

## 10. Kelompok III dan V

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	137,500
Wilcoxon W	347,500
Z	-1,700
Asymp. Sig. (2-tailed)	,089
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,091 <sup>b</sup>

## 11. Kelompok IV dan V

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	DAI
Mann-Whitney U	156,500
Wilcoxon W	366,500
Z	-1,182
Asymp. Sig. (2-tailed)	,237
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,242 <sup>b</sup>