



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI
EKSTRAK AIR AKAR TANAMAN AKAR KUCING (*Acalypha
indica* Linn.) DENGAN EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG
JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT TIKUS PUTIH JANTAN**

SKRIPSI

**ANITA AYU DWI AJIE SAPUTRI
0706264444**

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



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI
EKSTRAK AIR AKAR TANAMAN AKAR KUCING (*Acalypha
indica* Linn.) DENGAN EKSTRAK ETANOL 70% RIMPANG
JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR ASAM URAT TIKUS PUTIH JANTAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi

**ANITA AYU DWI AJIE SAPUTRI
0706264444**

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

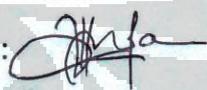
ii

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Anita Ayu Dwi Ajie Saputri

NPM : 0706264444

Tanda Tangan : 

Tanggal : 5 Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Anita Ayu Dwi Ajie Saputri
NPM : 0706264444
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha Indica* Linn.) dengan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Putih Jantan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi 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, MS., Apt. (.....)

Penguji I : Dra. Maryati Kurniadi, M.Si., Apt. (.....)

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

Penguji III : Santi Purna Sari, M.Si., Apt. (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 5 Juli 2011

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas karunia dan anugerah dari Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat mengikuti ujian Sarjana Farmasi di Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Juheini Amin, M.Si. selaku pembimbing pertama skripsi dan Ibu Azizahwati, MS. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan nasihat dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Yahdiana Harahap, M.S. selaku Ketua Departemen Farmasi FMIPA UI yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini.
3. Ibu Silvia Surini, M.Pharm.Sc., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan membantu beradaptasi dengan lingkungan farmasi UI dan memberikan semangat untuk tetap kuat menjalani perkuliahan.
4. Ibu Dr. Retnosari Andrajati, M.S. selaku Kepala Laboratorium Farmakologi Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran, dan izin untuk melaksanakan penelitian di laboratorium Farmakologi.
5. Seluruh dosen pengajar dan staf karyawan di Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Farmasi FMIPA UI.
6. Keluargaku, Bapak, Mama, Yuni kakakku, dan Rahman adikku serta seluruh keluarga besarku yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan secara moral dan material dan selalu menjadi penyemangat hidupku.
7. *Soulmate* penelitianku, Diah Retno yang telah banyak membantu dan selalu mendengarkan keluh kesah ketika masa-masa penelitian sehingga bekerja bersama membuat semuanya menjadi lebih mudah.

8. Teman-teman KBI Farmakologi, Wulan, Diani, Ummi, Vero, Dian, Nurli, Diandra, Nurul, kak Dewi, dan kak Nisa yang telah saling menyemangati saat masa sulit penelitian.
9. Oppa-oppaku Yesung, Kyuhyun, Ryeowook, Sungmin, Teuki, Heechul, Shindong, Eunhyuk, Donghae, Kibum, Kangin, dan Siwon; teman-teman ELF, Nina babo, Depe hyung, citra dongsaeng, serta semua ELF yang telah aku anggap seperti keluarga dan selalu memberi semangat hidupku.
10. Semua teman farmasi 2007 yang selama ini telah berjuang bersama di farmasi sehingga perkuliahan menjadi lebih menyenangkan.
11. Keluarga kecilku di Farmasi, kak Arika, kak Ami, dan kak Dila, serta adik-adikku yang memberi kehangatan sebuah keluarga dan memberi dorongan untuk tetap semangat kuliah di Farmasi.
12. Teman-teman AVERAGE dan keluarga besar asrama SMAN 1 Padang Panjang.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT akan membalas semua kebaikan segala pihak yang telah membantu. Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Penulis
2011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Anita Ayu Dwi Ajie Saputri
NPM : 0706264444
Program Studi : Farmasi
Departemen : Farmasi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demikian 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 :

Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha Indica* Linn.) dengan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Putih Jantan

berserta 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 : 5 Juli 2011
Yang menyatakan



(Anita Ayu Dwi Ajie Saputri)

ABSTRAK

Nama : Anita Ayu Dwi Ajie Saputri
Program Studi : Farmasi
Judul : Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (*Acalypha Indica* Linn.) dengan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Putih Jantan

Pengobatan hiperurisemia dapat diberikan tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn) yang dikombinasikan dengan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) sebagai obat antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak air akar tanaman akar kucing dengan ekstrak etanol 70% rimpang Jahe Merah dilihat dari penurunan kadar asam urat darah tikus putih jantan yang dibuat hiperurisemia oleh kalium oksonat. Sebanyak 35 ekor tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* dengan berat 180 gram sampai 200 gram dibagi menjadi tujuh kelompok. Tiga kelompok diberikan kombinasi ekstrak, yaitu akar kucing dengan dosis tetap 5,4 g/200 g bb yang dikombinasikan dengan variasi dosis jahe merah, masing-masing 14 mg/200 g bb, 28 mg/200 g bb, dan 56 mg/200 g bb dan disuspensikan dengan larutan CMC 0,5%. Kelompok lainnya terdiri dari pembanding tunggal akar kucing dosis 5,4 g/200 g bb, pembanding alopurinol, kontrol induksi, dan kontrol normal dan diberikan secara per oral selama delapan hari. Pengukuran kadar asam urat dalam plasma darah dilakukan dengan metode kolorimetri enzimatis pada Spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 520 nm. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb dengan jahe merah 56 mg/200 g bb dapat menurunkan kadar asam urat setara dengan alopurinol dan kontrol normal.

Kata kunci:

Acalypha indica Linn, asam urat, hiperurisemia, kalium oksonat, *Zingiber officinale* Rosc.

xiii+56 halaman : 10 gambar; 9 tabel; 13 lampiran

Daftar acuan : 39 (1979-2009)

ABSTRACT

Name : Anita Ayu Dwi Ajie S.
Program Study : Pharmacy
Title : The Effect of Combination Aqueous Extract of *Acalypha Indica* Linn. with 70% Ethanol Extract of *Zingiber officinale* Rosc. on Uric Acid Decreased Levels of in Male White Rats

Hyperuricemia treatment can be given roots of *Acalypha indica* Linn. combined with red ginger plant (*Zingiber officinale* Rosc.) as anti-inflammatory drug. This study aimed to examine the effect of aqueous extract the roots of *Acalypha indica* Linn. with 70% ethanol extract of rhizome of Red Ginger from the decrease in blood uric acid levels of male rats made hiperurisemia by potassium oxonate. There were 35 male white rats of Sprague Dawley strain weighing 180 grams to 200 grams were divided into seven groups. Three groups were given a combination of extract, consist of a fixed dose 5.4 g/200 g bb of *Acalypha indica* L. was combined with varied dose of red ginger, respectively 14 mg/200 g bb, 28 mg/200 g bb, and 56 mg / 200 g bb suspended with 0.5% CMC solution. Another groups consisted of a single dosage 5.4 g/200 g bb comparative of *Acalypha indica* Linn, allopurinol comparison, control induction, and normal controls were administered orally for eight days. Measurement of uric acid levels in blood plasma by enzymatic colorimetric method on UV-VIS spectrophotometer with a wavelength 520 nm. The results showed that the combination 5.4 g/200 g aqueous extract the root of *Acalypha indica* Linn with 56 mg/200 g red ginger might decrease uric acid levels equivalent to allopurinol and normal controls.

Keywords:

Acalypha indica Linn., hyperuricemia, potassium oxonate, uric acid, *Zingiber officinale* Rosc..

xiii +56 pages : 10 pictures, 9 tables, 13 appendixs

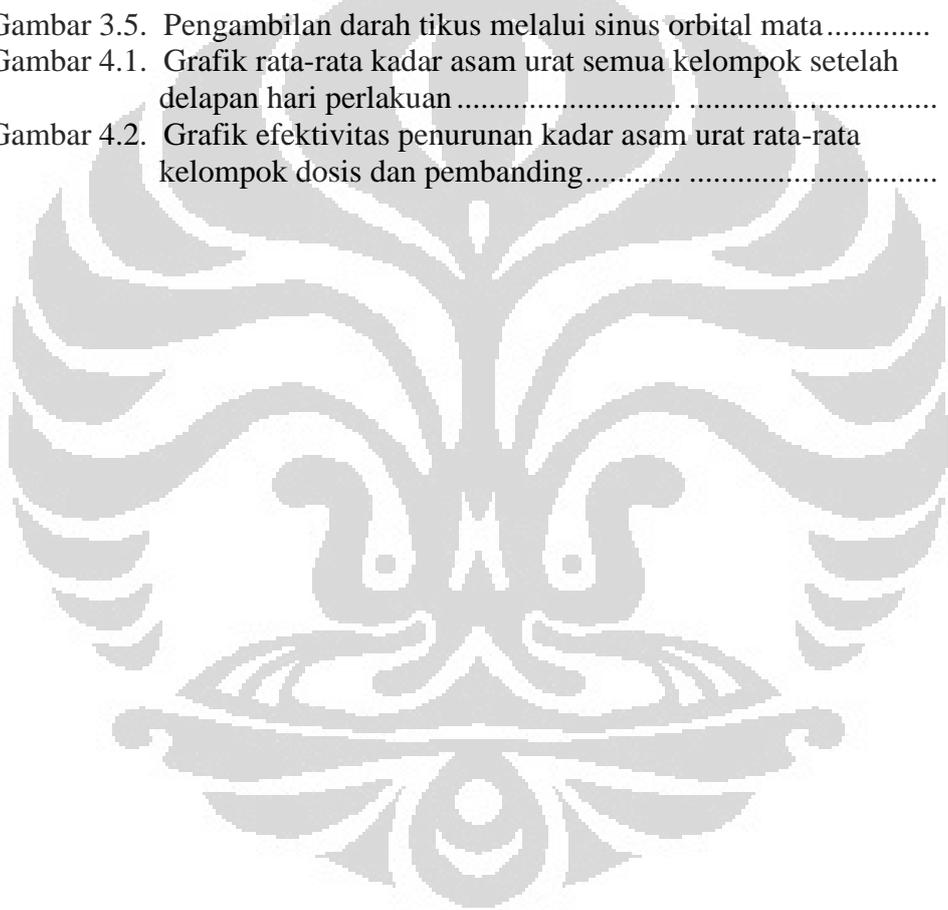
References : 39 (1979-2009)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Akar Kucing	4
2.2 Tanaman Jahe Merah	5
2.3 Hiperurisemia.....	7
2.4 Gout.....	8
2.5 Pengobatan Hiperurisemia	9
2.6 Penginduksi Hiperurisemia	10
2.7 Metode Pengukuran Kadar Asam Urat	11
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	12
3.2 Alat	12
3.3 Bahan	12
3.4 Cara Kerja	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Tinjauan Umum	21
4.2 Hasil Ekstraksi	22
4.3 Penetapan Dosis	22
4.4 Uji Khasiat	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR ACUAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Metabolisme purin menjadi asam urat	35
Gambar 2.2. Mekanisme kerja alopurinol.....	36
Gambar 2.3. Struktur kimia kalium oksonat	36
Gambar 3.1. Serbuk simplisia rimpang jahe merah	37
Gambar 3.2. Serbuk simplisia akar tanaman akar kucing.....	37
Gambar 3.3. Ekstrak air akar kucing.....	38
Gambar 3.4. Ekstrak etanol 70% Jahe Merah.....	38
Gambar 3.5. Pengambilan darah tikus melalui sinus orbital mata.....	39
Gambar 4.1. Grafik rata-rata kadar asam urat semua kelompok setelah delapan hari perlakuan.....	26
Gambar 4.2. Grafik efektivitas penurunan kadar asam urat rata-rata kelompok dosis dan perbandingan.....	28



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rincian perlakuan tiap kelompok uji selama delapan hari	17
Tabel 4.1. Rendemen ekstrak air akar tanaman akar kucing.....	40
Tabel 4.2. Rendemen ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah.....	40
Tabel 4.3. Susut pengeringan ekstrak air akar tanaman akar kucing.....	40
Tabel 4.4. Susut pengeringan ekstrak etanol 70% jahe merah.....	41
Tabel 4.5. Penetapan kadar abu ekstrak air tanaman akar kucing	41
Tabel 4.6. Penetapan kadar abu ekstrak etanol 70% jahe merah	41
Tabel 4.7. Data kadar asam urat kelompok perlakuan pada hari ke-8.	42
Tabel 4.8. Efektivitas penurunan kadar asam urat rata-rata kelompok dosis dan pembanding	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Konversi dosis akar tanaman akar kucing dan jahe merah.....	43
Lampiran 2. Konversi dosis ke ekstrak dan volume pemberian oral	44
Lampiran 3. Kandungan pereaksi asam urat (Randox).....	46
Lampiran 4. Perhitungan efektivitas penurunan kadar asam urat kelompok dosis dan kelompok kontrol perlakuan	47
Lampiran 5. Uji normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> terhadap data kadar asam urat tikus	48
Lampiran 6. Uji homogenitas (uji <i>Lavene</i>) terhadap data kadar asam urat tikus	49
Lampiran 7. Uji ANOVA Analisis Varian Satu Arah terhadap data kadar asam urat	50
Lampiran 8. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap seluruh kelompok uji	51
Lampiran 9. Sertifikat analisis Kalium Oksonat.....	53
Lampiran 10. Sertifikat analisis Alopurinol.....	54
Lampiran 11. Determinasi Tanaman Akar Kucing.....	55
Lampiran 12. Determinasi Tanaman Jahe Merah	56
Lampiran 13. Sertifikat tikus putih jantan galur <i>Sprague Dawley</i>	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan waktu, masyarakat di dunia mulai beralih menggunakan pengobatan herbal dalam penyembuhan penyakit yang diderita. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kepercayaan terhadap status kesehatan dari masyarakat (Ebadi, 2007). Dengan adanya peningkatan penggunaan pengobatan herbal, keamanan dan efikasi, serta kontrol kualitas dari obat herbal yang sesuai prosedur menjadi perhatian penting bagi kesehatan. Pemanfaatan obat herbal umumnya digunakan secara empiris sehingga diperlukan pengujian khasiat dan keamanannya sehingga mutu obat herbal dapat terjamin (WHO, 2000).

Salah satu penyakit yang umumnya diobati dengan pengobatan herbal adalah hiperurisemia. Keadaan ini ditandai dengan kadar asam urat melebihi 7,8 mg/dL pada pria dan 6,0 mg/dL pada wanita yang dapat terjadi karena adanya peningkatan kadar asam urat dalam darah atau terjadi penurunan ekskresinya (Dipiro et al., 2005). Kadar asam urat dapat meningkat tergantung dari fungsi ginjal, metabolisme purin, dan asupan makanan yang mengandung purin (Sutedjo, A.Y, 2007). Kadar asam urat darah yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan kristal asam urat yang berbentuk seperti jarum terutama di persendian sehingga menimbulkan rasa sakit dan muncul sindrom klinis yang disebut penyakit gout (Murray et al., 2003).

Alopurinol merupakan obat sintetik yang banyak digunakan untuk mengobati hiperurisemia. Alopurinol merupakan satu-satunya obat yang bekerja menurunkan sintesis dari asam urat melalui penghambatan xantin oksidase yang berfungsi mengubah hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya xantin menjadi asam urat (Wilmana, 2003). Oleh karena itu, banyak dikembangkan penelitian terhadap obat herbal yang mempunyai efek menurunkan kadar asam urat sehingga dapat menjadi pilihan terapi hiperurisemia.

Salah satu tanaman yang telah terbukti secara *in vivo* dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah adalah tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.). Pemberian rebusan akar dari *A. indica* Linn ini mempunyai efek menurunkan kadar asam urat pada tikus putih jantan yang diinduksi kalium oksonat pada dosis 2,7g/ 200 g bb; 5,4 g/ 200g bb; dan 10,8 g/200 g bb. Ketiga dosis ini dapat menurunkan kadar asam urat tikus (Pratita, 2005). Pada penelitian lainnya telah dilakukan uji toksisitas akut ekstrak air akar tanaman akar kucing dan pengaruhnya terhadap hematologi dan histologi organ pada mencit. Hasil yang didapatkan adalah ekstrak air tanaman akar kucing praktis tidak toksik (> 15 g/kg) dan pemberiannya secara oral tidak mempengaruhi hematologi dan histologi organ jantung dan paru mencit (Anggraini, 2005).

Pengobatan herbal sering dikombinasikan dari beberapa tanaman obat untuk meningkatkan potensi dan khasiatnya. Penderita gout kadang disertai dengan timbulnya inflamasi. Oleh karena itu, pengobatan herbal pada penyakit gout dapat diberikan salah satu tanaman obat yang berkhasiat sebagai antiinflamasi, yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.).

Pada penelitian terdahulu, pemberian oral ekstrak etanol-air dari jahe merah (50–100mg/kg) memperlihatkan efektivitas sebagai antiinflamasi terhadap mencit yang diinduksi karaginan (Kitagata-Cho, 2007). Proses ekstraksi jahe merah berdasarkan rujukan dari buku Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 1 menggunakan campuran pelarut etanol-air dengan konsentrasi 70% (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2004). Rimpang jahe merah memiliki aktivitas farmakologi yang besar sebagai antiinflamasi karena adanya kandungan gingerol dan shogaol (Hassanabat, 2005). Selain itu, secara empiris jahe merah juga dapat digunakan dalam pengobatan penyakit gout (Ravindran dan Nirman Babu, 2005). Oleh sebab itu, pada penelitian ini diujikan kombinasi akar kucing dengan jahe merah sehingga diharapkan kombinasi tersebut dapat mempengaruhi penurunan kadar asam urat.

1.2 Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi ekstrak air akar dari tanaman Akar Kucing (*Acalypha indica* Linn.) dengan ekstrak etanol 70% rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap penurunan kadar asam urat darah tikus putih jantan

1.3 Hipotesis

Kombinasi ekstrak air akar dari tanaman akar kucing dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah dapat menurunkan kadar asam urat darah tikus putih jantan



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Akar Kucing

2.1.1 Klasifikasi

Akar kucing adalah tumbuhan semak yang termasuk dalam tanaman dengan famili Euphorbiaceae. Taksonomi dari tanaman ini adalah sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1991) :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Filum : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Subkelas : Monochlamydeae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : *Acalypha*
Species : *Acalypha indica* Linn.

2.1.2 Nama Lain

Akar kucing disebut juga Indian *Acalypha*, tetapi di Indonesia sering disebut kucing-kucingan, akar kucing, lelatang, rumput kekosongan, dan rumput bolong. (Van Valkenburg, 2002).

2.1.3 Morfologi

Akar kucing merupakan tumbuhan semak yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, atau di lereng gunung. Tanaman ini merupakan herba semusim, tumbuh tegak dengan tinggi rata-rata 30-50 cm. Tinggi maksimal mencapai 1,5 meter. Akarnya merupakan akar tunggang yang berwarna putih kotor. Batangnya tegak, masif, bulat, berambut halus, dan berwarna hijau (Van Valkenburg, 2002).

Daunnya tunggal, tersebar, berbentuk belah ketupat yang ujungnya runcing. Pangkal daunnya membulat dan tipis, tepinya bergerigi, tulang daun menyirip dengan panjang 3–4 cm, lebar 2–3 cm, tangkainya silindris dengan

panjang 3–4 cm, dan bewarna hijau. Akar kucing memiliki bunga majemuk yang berbentuk bulir dan berkelamin satu. (IPTEKnet, 2005).

2.1.3 Kandungan Kimia

Daun, batang, dan akar tanaman akar kucing mengandung alkaloid, tanin, saponin, sterol, glikosida sianogenik, dan flavonoid (Chitravadivu et al., 2009). Pada daerah batang mengandung acalypin (0,3%) yang merupakan derivat 3-sianopiridin (Van Valkenburg, 2002).

2.1.4 Khasiat

Akar kucing dapat digunakan sebagai obat analgesik, antibakteri, karminativum, antiemetik, menghentikan perdarahan, arhtritis, infeksi, gout, dan untuk penyembuhan luka. Penggunaan tanaman ini dikontraindikasikan pada penderita iritasi lambung dan dapat menimbulkan alergi pada beberapa orang (Duke, 2002). Dalam beberapa penelitian, akar tanaman akar kucing diketahui memiliki khasiat menurunkan kadar asam urat (Pratita, 2005).

2.2 Tanaman Jahe Merah

2.2.1 Klasifikasi

Jahe merah merupakan tumbuhan liar dan tidak berkayu yang termasuk dalam tanaman dengan famili Zingiberaceae. Taksonomi dari tanaman ini adalah sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 1991) :

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Filum : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : Zingiber
- Species : *Zingiber officinale* Rosc.

2.2.2 Nama Lain

Nama daerah dari Jahe merah adalah Gember, Gingembre, Ingwer, dan Ginger. Di luar negeri jahe biasa disebut Halia (Malaysia), Luya (Filipina), *Common Ginger* (Singapura), dan Khing (Thailand) (Heyne, 1987).

2.2.3 Morfologi

Jahe Merah merupakan tumbuhan yang memiliki rimpang tebal dan berwarna kuning pucat. Daunnya sempit dan panjang. Panjang daunnya mencapai 5–25 cm dan lebarnya 8–20 mm, ujung daun tumpul (Kraft, 2004). Berbunga majemuk, berbentuk 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 serta mahkota bunga yang berbentuk corong (*Standard of ASEAN, 1993*).

2.2.4 Kandungan Kimia

Rimpang Jahe Merah mengandung minyak atsiri (2,5–3,0 %) yang terdiri dari zingiberene, ar-curcumene, bisabolene, neral, geranial, zingiberol, serta gingerol (Barret, 2004). Oleoresin jahe sebagian besar mengandung gingerol yang dapat didehidrasi menjadi shagaol dan zingerone, yaitu zat yang memberikan rasa pedas pada jahe. Gingerol berubah menjadi shagaol bila terkena panas dan udara. (*Standard of ASEAN, 1993*).

2.2.5 Khasiat

Rimpang jahe merah telah lama digunakan sebagai stimulan untuk membangkitkan nafsu makan. Hal tersebut dikarenakan jahe merah dapat menstimulasi aliran saliva dan cairan lambung, serta meningkatkan gerak peristaltik usus (Kraft, 2004).

Studi *in vitro* menunjukkan ekstrak air dari rebusan jahe dapat menghambat aktivitas siklooksigenase sehingga dapat menghambat metabolisme asam arakidonat dan agragasi platelet. Selain itu, jahe kering dapat digunakan untuk pengobatan reumatoid arthritis karena pada 75% pasien yang mengkonsumsi rimpang jahe sering terjadi penurunan rasa sakit dan bengkak. Mekanisme jahe kering dapat digunakan sebagai antiinflamasi terkait dengan

kerjanya dalam menghambat biosintesis prostaglandin (Ravindran dan Nirman Babu, 2005).

2.3 Hiperurisemia

Suatu keadaan saat terjadi peningkatan kadar asam urat dalam darah disebut hiperurisemia. Klasifikasi hiperurisemia dapat dibagi menjadi tiga, yaitu hiperurisemia primer, sekunder dan idiopatik. Hiperurisemia primer disebabkan oleh kelainan metabolisme purin atau ekskresi asam urat yang abnormal (lebih dari 600 mg/24 jam). Hiperurisemia sekunder terjadi sebagai akibat proses penyakit seperti kanker. Hiperurisemia idiopatik adalah hiperurisemia yang belum diketahui penyebabnya. Sekitar 20% penderita gout idiopatik berhubungan dengan genetik (Harris et al., 2000).

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme senyawa purin. Asam urat dibedakan menjadi dua, yaitu asam urat endogen dan asam urat eksogen. Asam urat endogen berasal dari metabolisme purin tubuh, sedangkan asam urat eksogen berasal dari metabolisme makanan yang mengandung senyawa purin (Murray et al., 2003).

Nukleotida purin yang utama meliputi adenosin monofosfat (AMP) dan guanosin monofosfat (GMP). Fosfomonoesterase mengubah AMP dan GMP menjadi nukleosidanya. Adenosin mengalami deaminasi menjadi inosin oleh adenosine deaminase. Fosforilasi ikatan N-glikosidat inosin dan guanosin, dikatalisasi oleh nukleosida purin fosforilase, akan melepas senyawa ribose 1-fosfat dan basa purin. Secara mekanik, nukleosida purin fosforilase bekerja seperti glikogen fosforilase yaitu melepas turunan gula 1-fosfat melalui reaksi fosforilase yang menggunakan fosfat anorganik. Hipoxantin dan guanin selanjutnya membentuk xantin dalam reaksi yang dikatalisis masing-masing oleh xantin oksidase dan guanase. Kemudian xantin teroksidasi menjadi asam urat dalam reaksi kedua yang dikatalisasi oleh xantin oksidase (Murray et al., 2003). Gambar metabolisme dari purin menjadi asam urat ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Asam urat dalam darah dapat diekskresikan melalui ginjal atau disimpan di tempat penyimpanan, yaitu dalam jaringan terutama jaringan sendi. Kristalisasi natrium urat yang ditimbulkan dalam jaringan lunak dan persendian akan

membentuk endapan yang dinamakan tofus. Proses ini menyebabkan suatu reaksi inflamasi akut yaitu arthritis gout (Murray et al., 2003).

2.4 Gout

Gout adalah penyakit metabolik saat terjadi penumpukan asam urat dalam tubuh secara berlebihan. Gout ditandai dengan adanya serangan berulang dari peradangan sendi yang akut, kadang disertai pembentukan tofus dan kerusakan sendi secara kronis (Harris et al., 2000).

Gout dapat terjadi akibat produksi dari asam urat yang berlebihan, pembuangan asam urat yang menurun, atau akibat peningkatan asupan makanan kaya purin. Peningkatan risiko gout dapat terjadi akibat konsumsi daging atau makanan laut (*seafood*) serta kacang-kacangan dalam jumlah banyak. (Kenneth dan Hyon, 2006).

Secara umum, gout dibagi menjadi gout primer dan sekunder. Gout primer terjadi akibat kelainan bawaan dalam metabolisme purin, sedangkan gout sekunder terjadi karena pembentukan asam urat yang berlebihan atau eksresi asam urat yang berkurang. Ada tiga tahap perjalanan klinis penyakit arthritis gout apabila tidak diobati yaitu:

a. Hiperurisemia asimtomatik

Penderita tidak menunjukkan gejala selain peningkatan asam urat darah pada tahapan ini. Hanya 20% penderita hiperurisemia asimtomatik yang berlanjut menjadi serangan gout akut.

b. Arthritis gout akut

Terjadinya pembengkakan secara mendadak dan rasa nyeri yang kuat, biasanya pada sendi ibu jari. Perkembangan serangan gout akut ini umumnya berawal dari terjadinya peningkatan dari asam urat, kemudian terjadi penimbunan dalam sendi. Selanjutnya, mulai terjadi kristalisasi asam urat dalam sendi maupun di tempat lainnya yang nantinya akan memicu peradangan lebih lanjut.

c. Arthritis gout kronik bertofi

Pada tahap ini, penimbunan asam urat mulai bertambah. Terjadi peradangan kronik akibat kristal-kristal asam urat yang menimbulkan nyeri, sakit, kaku, dan pembesaran serta penonjolan sendi yang bengkak (Price, 1995).

2.5 Pengobatan Hiperurisemia

2.5.1 Penghambat Xantin Oksidase

Obat sintetik yang bekerja sebagai penghambat xantin oksidase adalah alopurinol. Xantin oksidase merupakan enzim yang mengubah hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya mengubah xantin menjadi asam urat. Mekanisme kerja alopurinol ditunjukkan pada Gambar 2.2. Hipoxantin dan xantin yang lebih mudah larut dibandingkan asam urat, disekresikan selama terapi alopurinol. Melalui mekanisme umpan balik, alopurinol menghambat sintesis purin yang merupakan prekursor xantin. Dengan dihambatnya enzim ini, asam urat tidak akan terbentuk dalam tubuh.

Alopurinol berguna untuk mengobati penyakit gout karena menurunkan kadar asam urat. Pengobatan jangka panjang mengurangi frekuensi serangan, menghambat pembentukan tofi, memobilisasi asam urat dan mengurangi besarnya tofi. Obat ini terutama berguna mengobati penyakit gout kronik dengan insufisiensi ginjal dan batu urat dalam ginjal, tetapi pemberian dosis awal harus dikurangi. Alopurinol berguna untuk pengobatan gout sekunder akibat penyakit polisitemia vera, metaplasia meloid, leukimia, limfoma psoriasis, hiperurisemia akibat obat, dan radiasi (Wilmana, 2007).

Dosis untuk penyakit gout ringan 200–400 mg sehari dan 400–600 mg untuk penyakit yang lebih berat. Alopurinol mempunyai waktu paruh satu sampai tiga jam. Alopurinol dalam hati mengalami biotransformasi oleh enzim-enzim xantin oksidase menjadi alloxantin (oksiapurinol) yang masa paruhnya lebih panjang daripada alopurinol. Oleh karena itu, alopurinol yang waktu paruhnya pendek dapat diberikan satu kali sehari (Wilmana, 2007). Efek samping penggunaan alopurinol yaitu kemerahan pada kulit, demam, menggigil, leukositosis, dan eosinofilia (Dipiro et al., 2005).

2.5.2 Obat Golongan Urikosurik

Obat golongan ini digunakan untuk menurunkan kadar asam urat melalui peningkatan ekskresi asam urat di tubulus ginjal dengan menghambat reabsorbsinya.

a. Probenesid

Obat ini memiliki efek mencegah dan mengurangi kerusakan sendi serta pembentukan tofi pada penyakit gout, tidak efektif untuk mengatasi serangan akut. Probenesid berguna untuk pengobatan hiperurisemia sekunder. Efek samping probenesid yang paling sering dijumpai adalah gangguan saluran cerna, nyeri kepala dan reaksi alergi (Ernst, Michael E. & Elizabeth C. Clark, 2009).

b. Sulfinpirazon

Obat ini mencegah dan mengurangi nyeri sendi dan tofi pada penyakit gout kronik berdasarkan hambatan reabsorpsi tubular asam urat. Sulfinpirazon kurang efektif menurunkan kadar asam urat dibandingkan dengan alopurinol dan tidak berguna mengatasi serang gout akut, melainkan dapat meningkatkan frekuensi serangan pada awal terapi. Efek samping yang mungkin timbul adalah gangguan saluran cerna dan alergi (Ernst, Michael E. & Elizabeth C. Clark, 2009).

2.5.3 Obat-obatan yang Menghentikan Proses Inflamasi Akut

Kolkisin merupakan Obat yang biasanya digunakan untuk mengobati serangan gout akut. Sifat antiradang kolkisin spesifik terhadap penyakit gout dan beberapa artritis lainnya. Kolkisin tidak mempengaruhi ekskresi, sintesis, atau kadar asam urat dalam darah (Ebadi, 2007).

2.6 Penginduksi Hiperurisemia

Salah satu zat yang dapat digunakan sebagai penginduksi terjadinya keadaan hiperurisemia pada hewan uji adalah kalium oksonat. Zat ini merupakan garam kalium dari asam oksonat berbentuk serbuk putih yang memiliki berat molekul 195,17 dengan rumus molekul $C_4H_2KN_3O_4$. Kalium oksonat bersifat oksidator kuat, teratogen, karsinogen, mutagen, serta mudah mengiritasi mata dan kulit. Kalium oksonat mempunyai titik didih pada $300^{\circ}C$ dan bisa dideteksi pada spektra infra merah. Kelarutan kalium oksonat yaitu 50 mg/ml dalam 5M HCL telah menghasilkan larutan yang tidak bewarna dan jernih (Sigma Aldrich, 2001). Struktur kimia dari kalium oksonat ditunjukkan pada Gambar 2.3. Kalium oksonat merupakan inhibitor urikase atau urat oksidase (Osada, 1993). Pada mamalia yang tingkatannya lebih rendah daripada manusia, misalnya tikus, urikase berperan

dalam konversi asam urat menjadi alantoin yang lebih mudah larut dalam air dan diekskresi (Dipiro et al., 2005). Kalium oksonat merupakan inhibitor urikase yang poten yang dapat dipakai dalam penelitian dengan model hewan uji yang menderita hiperurisemia. Penghambatan urikase akan menyebabkan peningkatan asam urat dalam darah. Untuk menimbulkan hiperurisemia, kalium oksonat diberikan secara intraperitoneal dengan dosis 250 mg/kg bb (Osada, 1993). Zat ini cepat mengalami bersihan. Kadar asam urat tertinggi dapat dicapai dalam waktu 2 jam setelah kalium oksonat diberikan secara intraperitoneal pada tikus dan kemudian menurun hingga mencapai normal setelah 8 jam setelah pemberian (Cai Guo Huang et al., 2008).

2.7 Metode Pengukuran Kadar Asam Urat

Pengukuran asam urat dalam darah secara umum dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain metode reduksi menggunakan asam fosfotungstat, metode enzimatik dengan urikase dan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). Penggunaan metode fosfotungstat memiliki kelemahan, yaitu spesifisitas yang rendah karena adanya gangguan dari senyawa-senyawa dalam sampel darah yang juga dapat mereduksi asam fosfotungstat sehingga metode ini tidak banyak digunakan lagi (Jelkic, 2003). Metode enzimatik dengan urikase dapat dilakukan dengan analisis kolorimetri; yaitu kuantitasi hidrogen peroksida sebagai hasil oksidasi enzimatik asam urat. Hidrogen peroksida kemudian bereaksi dengan suatu zat pembentuk warna menghasilkan kromogen yang serapannya dapat diukur pada panjang gelombang 520 nm (Randox Laboratories Ltd., 2010).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Fitokimia Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia selama bulan Februari sampai bulan Mei 2011.

3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain sonde oral, spuit 5 ml (Terumo), jarum suntik 25 G, pipet mikro (Socorex), *microtube*, sentrifugator (Digisystem Lab. Instrument Inc.), spektrofotometer UV-VIS (Termo Spectronic), kuvet semimikro (Plastibrand), timbangan analitik (Ohaus), timbangan hewan, mikrohematokrit, *rotary evaporator*, *shaker*, alkoholmeter, *waterbath*, lemari pengering, alat penggiling, termometer, panci infus, cawan penguap, dan alat-alat gelas.

3.3 Bahan

3.3.1 Bahan Uji

Bahan yang digunakan adalah akar kering tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) yang diperoleh dari lingkungan sekitar UI Depok. Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Kedua tanaman ini telah dideterminasi oleh pusat penelitian dan pengembangan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor (Lampiran 11. dan Lampiran 12.).

3.3.2 Hewan Uji

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* (Lampiran 13.), dengan berat badan berkisar 180—200 gram yang berumur kurang lebih tiga bulan sebanyak 35 ekor. Tikus-tikus ini telah diaklimatisasi selama 14 hari dalam kandang hewan FMIPA UI. Tujuannya adalah menyesuaikan tikus dengan lingkungan baru dan mengurangi stres pada

tikus (Hoff, 2000). Selama aklimatisasi, dilakukan pengamatan terhadap keadaan umum dan penimbangan berat badan untuk memilih tikus yang sehat yang selanjutnya akan digunakan dalam percobaan. Tikus ini diperoleh dari Fakultas Peternakan Bagian Non-Ruminansia dan Satwa Harapan Institut Pertanian Bogor (IPB).

3.3.3 Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Reagen kit Asam Urat (*Enzymatic Colorimetric Method*, Randox), kalium oksonat (Sigma Aldrich Chemical) (Lampiran 9.), Alopurinol (Kimia Farma), eter, heparin (Fahrenheit), CMC (Brataco Chemika), Alkohol 70%, dan Aquadest.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Persiapan Simplisia Uji

Akar segar tanaman akar kucing dibersihkan dengan air mengalir, diangin-anginkan di udara terbuka satu hari dan dikeringkan di lemari pengering pada suhu 30—35°C selama lima hari. Akar yang telah kering diserbukkan dengan alat penggiling dan diayak dengan menggunakan ayakan B30. Rimpang jahe dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Rimpang kemudian diiris tipis-tipis dengan ukuran 1—4 mm dan dikeringkan dalam lemari pengering selama lima hari. Rimpang yang telah kering diserbukkan menggunakan blender. Serbuk kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 25. Serbuk simplisia ditunjukkan pada Gambar 3.1. dan Gambar 3.2.

3.4.2 Pembuatan ekstrak

a. Akar Kucing

Serbuk simplisia akar kucing ditimbang sebanyak 500 gram dan dipanaskan menggunakan air (1:10) dalam panci infus selama 30 menit terhitung setelah mencapai suhu 90°C sambil sesekali diaduk. Setelah itu, disaring panas-panas menggunakan kain flanel untuk memperoleh filtrat. Ampasnya dipanaskan kembali dengan cara yang sama menggunakan perbandingan air yang sama sebanyak dua kali pengulangan. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan menggunakan cawan penguap didalam *waterbath* pada suhu 50—60°C hingga

diperoleh ekstrak kental. Rendemen yang diperoleh ditimbang dan dicatat beratnya (Gambar 3.3.). Dekoktasi ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan total serbuk simplisia yang digunakan 1,5 kg.

b. Jahe Merah

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 250 gram kemudian dimaserasi dalam etanol 70%. Dalam maserator, dimasukkan satu bagian serbuk dan sepuluh bagian etanol 70%. Campuran dikocok selama 6 jam dan direndam selama 18 jam. Maserat dipisahkan kemudian diulangi dengan proses dan jumlah pelarut yang sama. Semua maserat dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan kecepatan 30 rpm untuk menguapkan etanol. Selanjutnya, fitrat yang tersisa diuapkan menggunakan cawan penguap didalam *waterbath* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen yang diperoleh kemudian ditimbang dan dicatat beratnya (Gambar 3.4.).

3.4.3 Penetapan parameter nonspesifik ekstrak

3.4.3.1 Rendemen

Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dibandingkan bobotnya dengan serbuk simplisia awal yang digunakan. Perbandingan tersebut dinyatakan dalam % (persen).

3.4.3.2 Susut pengeringan

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 selama 30 menit dan telah ditara. Ekstrak diratakan dalam botol timbang dengan bantuan batang pengaduk hingga mencapai lapisan setebal lebih kurang lebih 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 dan menjadi dingin dalam desikator hingga suhu kamar (Departemen Kesehatan RI, 1979).

3.4.3.3 Kadar Abu

Lebih kurang dua sampai tiga gram ekstrak dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan, ditara, dan diratakan. Krus berisi ekstrak dipijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, didinginkan kemudian ditimbang. Jika arang tidak dapat dihilangkan, dapat ditambahkan air panas, lalu 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 bobotnya tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Departemen Kesehatan RI, 2000).

3.4.4 Penetapan dosis bahan uji

Dosis efektif akar tanaman akar kucing yang dapat digunakan sebagai penurun kadar asam urat pada tikus putih jantan yang diinduksi dengan kalium oksonat adalah 2,7 g/ 200 g bb; 5,4 g/200 g bb; dan 10,8 g/ 200 g bb (Pratita, 2005). Pada penelitian ini, ditetapkan dosis tetap akar kucing 5,4 g/200 g bb tikus untuk semua kelompok perlakuan dengan larutan uji.

Dosis efektif ekstrak etanol jahe merah yang digunakan secara oral pada mencit adalah 2 mg/20 g bb (Kitagata-cho, 2007). Dalam penelitian ini, dosis tersebut dikonversi untuk dosis tikus menjadi 14 mg/200 g bb tikus. Dosis ini menjadi dosis I yang akan dikombinasikan dengan dosis akar kucing. Dosis II dan dosis III dibuat tingkatan dosis dari dosis pertama yaitu menjadi 28 mg/200 g bb untuk dosis II dan 56 mg/200 g bb untuk dosis III.

Berdasarkan data-data tersebut, maka pada penelitian ini digunakan kombinasi dosis sebagai berikut:

- a. Dosis I: Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 14 mg/200 g bb,
- b. Dosis II: Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 28 mg/200 g bb,
- c. Dosis III: Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 56 mg/200 g bb.

3.4.5 Pembuatan Kombinasi Sediaan

Pada penelitian ini volume peroral yang diberikan adalah 3 ml untuk masing-masing hewan uji. Dalam 3 ml tersebut, terdapat 2 ml ekstrak air akar dari *A. Indica* Linn dan 1 ml ekstrak etanol 70% jahe merah. Dosis akar kucing dikalikan dengan rendemen yang didapatkan menjadi $5,4 \text{ g}/200 \text{ g bb} \times 14,16\% = 0,765 \text{ g}/2 \text{ ml}$ larutan. Selanjutnya ditimbang 0,765 g ekstrak air akar tanaman akar kucing dan ditambahkan larutan CMC 0,5% sampai 2ml. Untuk dosis jahe merah yang akan diberikan, dilakukan pengenceran dari dosis III menjadi dosis II dan dari dosis II menjadi dosis I. Dosis III jahe merah yang telah dikalikan dengan hasil rendemen menjadi $56 \text{ mg}/200 \text{ g bb} \times 19,67\% = 11,02 \text{ mg/ml}$. Pembuatan larutan dosis III dlebihkan karena akan diambil untuk pengenceran dosis II dan dosis I. Sediaan uji dosis I, II, III jahe merah dibuat dengan mencampurkan masing-masing ekstrak pekat dalam larutan CMC 0,5%.

3.4.6 Pembuatan Sediaan Alopurinol

Dosis lazim alopurinol pada manusia adalah 200 mg per hari (Wilmana, 2007). Dosis untuk tikus didapatkan dari perkalian dengan faktor konversi dari manusia ke tikus yaitu 0,018 dan faktor farmakokinetika yaitu 10. Dosis untuk tikus adalah $200 \text{ mg} \times 0,018 \times 10 = 36 \text{ mg}/200 \text{ g bb}$ per hari. Pembuatan sediaan dilakukan dengan membuat suspensi dengan 0,5 % CMC.

3.4.7 Pembuatan Sediaan Kalium Oksonat

Untuk membuat kondisi hiperurisemia pada hewan uji, dosis kalium oksonat yang diberikan adalah 250 mg/kg bb (Osada, 1993). Dosis untuk satu tikus didapatkan 50 mg/200 mg bb. Sebanyak 750 mg kalium oksonat ditimbang dan disuspensikan dengan larutan CMC 0,5 % sampai volume 30 ml. Konsentrasi suspensi kalium oksonat yang didapatkan adalah 25 mg/ml.

3.4.8 Perlakuan

Pada penelitian ini, hewan uji yang digunakan sebanyak 35 ekor tikus jantan yang dibagi secara acak ke dalam 7 kelompok dan masing-masing terdiri dari 5 ekor. Penentuan jumlah tikus pada setiap kelompok dihitung berdasarkan

rumus federer: $(n-1)(t-1) \geq 15$, dimana n menunjukkan ulangan minimal dari tiap perlakuan dan t menunjukkan jumlah perlakuan (Jusman, 2009). Uraian tentang tiap kelompok dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rincian perlakuan tiap kelompok uji selama delapan hari

No	Kelompok	Perlakuan			
		Hari 1-7	Hari ke-8		
			Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3
I	Dosis I	Diberi campuran sediaan uji Dosis I, akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 14 mg/200 g bb	Induksi kalium oksonat	Pemberian larutan uji	Pengambilan darah
II	Dosis 2	Diberi campuran sediaan uji Dosis I, akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 28 mg/200 g bb	Induksi kalium oksonat	Pemberian larutan uji	Pengambilan darah
III	Dosis 3	Diberi campuran sediaan uji Dosis I, akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 56 mg/200 g bb	Induksi kalium oksonat	Pemberian larutan uji	Pengambilan darah
IV	Kel tunggal akar kucing 5,4 g/200 g bb	Diberi sediaan uji tunggal akar <i>Acalypha indica</i> L. 5,4 g/200 g bb dalam CMC 0,5%	Induksi kalium oksonat	Pemberian larutan uji	Pengambilan darah
V	Pembanding obat	Diberi alupurinol 36 mg/200 g bb dalam larutan CMC 0,5 %	Induksi kalium oksonat	Pemberian obat	Pengambilan darah
VI	Kontrol induksi	Diberi larutan CMC 0,5%	Induksi kalium oksonat	Pemberian larutan CMC 0,5%	Pengambilan darah
VII	Kontrol Normal	Diberi larutan CMC 0,5%	Diberi larutan CMC 0,5 %	Pemberian larutan CMC 0,5%	Pengambilan darah

Perlakuan dilakukan satu kali sehari pada setiap kelompok. Selama tujuh hari, kelompok I sampai dengan kelompok VII diberikan sediaan sesuai dengan Tabel 3.1. Larutan uji untuk setiap kelompok diberikan secara oral menggunakan alat sonde lambung. Dosis yang diberikan masing-masing disesuaikan dengan berat badan tikus.

Pada hari ke-8, kelompok I sampai VI diberikan larutan uji satu jam setelah dilakukan pemberian induksi kalium oksonat secara intraperitoneal. Akan tetapi, kelompok VII hanya diberikan larutan CMC 0,5% secara intraperitoneal. Dua jam setelah pemberian induksi kalium oksonat, dilakukan pengambilan darah melalui sinus orbital mata tikus.

3.4.9 Pengambilan Darah

Tikus dianestesi dengan cara diinhalasi menggunakan eter terlebih dahulu sebelum dilakukan pengambilan darah. Selanjutnya, darah diambil dengan menggunakan pipet mikrohematokrit melalui vena sinus orbital mata. Vena ini terletak pada sudut bola mata dengan mengarah ke daerah belakang bola mata, digerakkan masuk sambil diputar-putar sehingga darah akan keluar akibat kapilaritas (Hoff, 2000).

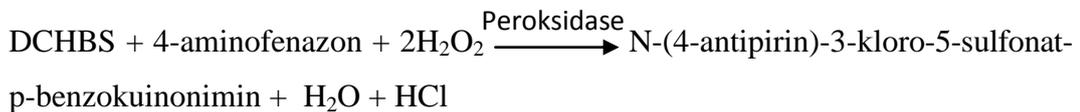
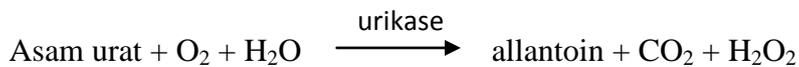
Darah yang keluar ditampung dalam *microtube* yang telah diberi heparin. Darah yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi secara hati-hati untuk mencegah hemolisis (Gambar 3.5.). Sentrifugasi dilakukan dengan kecepatan 7000 rpm selama 5 menit untuk mendapatkan filtrat yang jernih. Plasma yang jernih diambil dan segera disimpan pada suhu 2—8°C hingga dilakukan pengukuran kadar asam urat.

3.4.10 Penentuan Kadar Asam Urat

3.4.10.1 Prinsip Pengukuran

Kadar asam urat diukur dengan metode kolorimetri enzimatik (Randox Laboratories Ltd., 2010). Pada pengukuran metode ini, asam urat diubah secara enzimatik menjadi alantoin dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bereaksi dengan asam 3,5-dikloro-2-hidroksibenzensulfonat (DCHBS) dan 4-aminofenazon menjadi kuinonimin merah. Pereaksi yang digunakan adalah pereaksi komersial Randox untuk asam urat. Kandungan pereaksi dapat dilihat dalam Lampiran 3.

Besarnya absorbansi kuinonimin merah sesuai dengan konsentrasi asam urat. Prinsip reaksi:



3.4.10.2 Pengukuran Sampel

Larutan Blanko dan Sampel yang akan dimasukkan ke dalam kuvet disiapkan dengan rincian sebagai berikut:

- Larutan Blanko berisi 1000 μL reagen
- Larutan Standar berisi 20 μL standar asam urat dan 1000 μL reagen
- Larutan sampel berisi 20 μL plasma dan 1000 μL reagen

Ketiga larutan tersebut diinkubasi pada suhu 20—25°C selama 15 menit hingga terbentuk warna merah-ungu. Serapan sampel dan standar diukur terhadap blanko pereaksi dalam waktu 30 menit pada panjang gelombang 520 nm.

Besarnya kadar asam urat dalam sampel ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar asam urat} = \text{Kadar asam urat standar} \times \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi standar}} \text{ (mg/dl)} \quad (3.1)$$

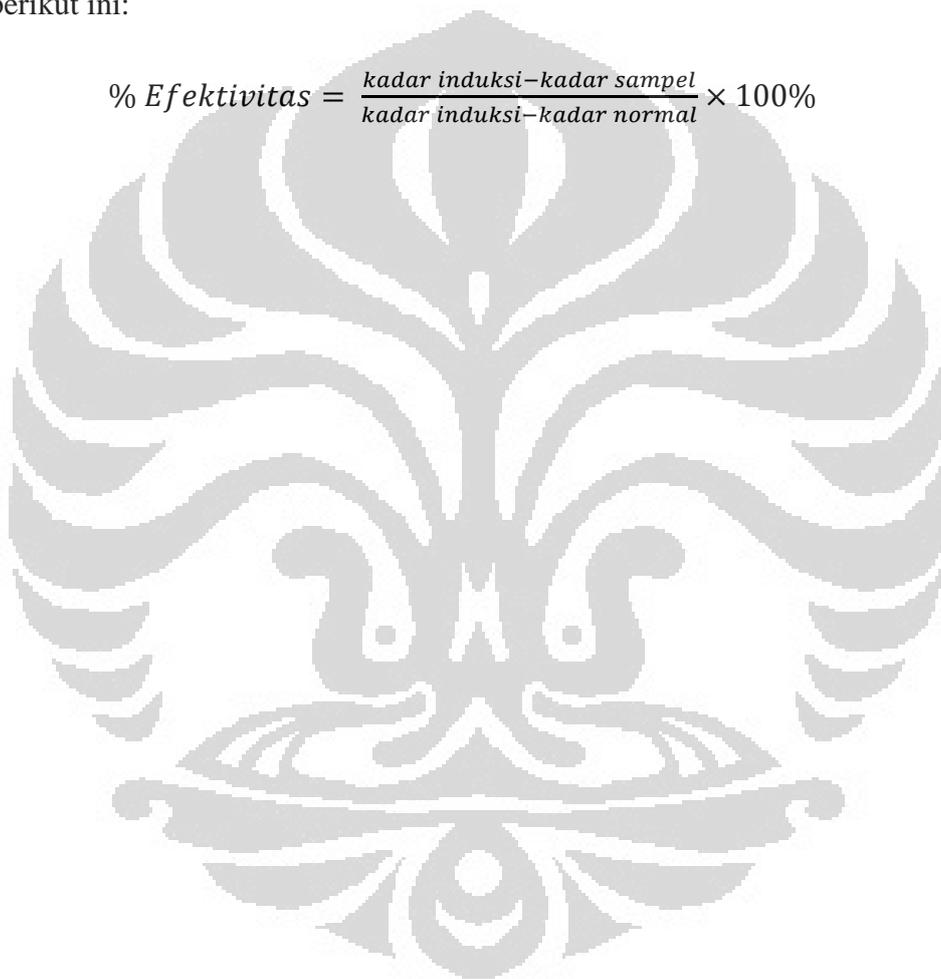
3.4.11 Analisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan program SPSS versi 19 dengan melihat uji normalitas (*Saphiro-Wilk*) dan uji homogenitas (*Lavene*) yang digunakan sebagai syarat uji ANOVA. Apabila data terdistribusi normal dan homogen, dilakukan analisis varian satu arah (ANOVA) untuk melihat hubungan untuk melihat perbedaan rata-rata dari dua atau lebih kelompok perlakuan dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Jika salah satu syarat untuk uji ANOVA tidak dipenuhi, maka dilakukan uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat adanya perbedaan, selanjutnya dilakukan uji Mann - Whitney (Besral, 2010).

3.4.12 Efektivitas Penurunan Kadar Asam Urat

Persentase efektivitas penurunan kadar asam urat dihitung menggunakan rata-rata kadar asam urat kelompok kontrol induksi dan kontrol normal sebagai patokannya. Selisih rata-rata kadar asam urat kelompok kontrol induksi dengan rata-rata kadar asam urat sampel dibandingkan dengan selisih rata-rata kadar asam urat kontrol induksi dengan kadar asam urat kontrol normal. Perhitungan efektivitas penurunan kadar asam urat diperlihatkan dari rumus berikut ini:

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{\text{kadar induksi} - \text{kadar sampel}}{\text{kadar induksi} - \text{kadar normal}} \times 100\% \quad (3.2)$$



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Akar kucing diperoleh dari tanaman yang tumbuh di sekitar lingkungan Universitas Indonesia (UI) Depok, sedangkan jahe merah diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITRO). Serbuk simplisia yang diperoleh dari proses pencucian dan pengeringan kedua tanaman tersebut kemudian dijadikan ekstrak. Ekstrak air akar tanaman akar kucing ini dibuat dengan metode ekstraksi panas, yaitu cara dekoktasi. Akar kucing memiliki kandungan glikosida sianogenik mengandung gas beracun HCN. Ikatan glikon dan aglikon pada glikosida ini mudah terurai oleh pengaruh panas dan adanya air. Oleh sebab itu, dengan menggunakan metode ekstraksi panas dengan pelarut air, ikatan HCN akan terputus dan gas HCN akan menguap (Gunawan, 2004). Selain itu, penarikan zat berkhasiat pada akar lebih sulit sehingga diperlukan waktu lebih lama dalam ekstraksinya.

Ekstrak etanol 70% jahe merah dibuat dengan cara maserasi karena jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri yang akan mudah menguap pada suhu tinggi sehingga dilakukan metode ekstraksi dingin dengan maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Pemilihan pelarut karena kandungan dari zat aktif jahe merah sebagai antiinflamasi yang lebih optimal tertarik dalam etanol. Etanol biasanya dicampur dengan air untuk menginduksi pembesaran dari partikel tanaman dan meningkatkan pori-pori dinding sel sehingga dapat meningkatkan difusi zat yang akan diekstraksi keluar sel. Perbandingan etanol dan air yang umumnya digunakan adalah 7:3 atau 8:2 (Samuelsson, 1999). Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut yang digunakan pada ekstraksi jahe merah merujuk pada buku Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 1 (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2004).

4.2 Hasil Ekstraksi

Rata-rata rendemen yang dihasilkan untuk tiga kali ekstraksi pada serbuk akar kucing sebesar 14,16% (Tabel 4.1). Persentase rendemen untuk ekstrak etanol 70% jahe merah yang dihasilkan adalah 19,67% (Tabel 4.2). Hasil rendemen ini digunakan sebagai faktor konversi untuk menghitung dosis ekstrak yang digunakan pada pengujian.

Susut pengeringan serta kadar abu ekstrak air akar kucing dan ekstrak etanol 70% dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 serta tabel 4.5 dan 4.6. Kadar abu dihitung untuk mengetahui gambaran tingginya kandungan mineral eksternal dan internal dalam tanaman yang berasal dari awal sampai terbentuknya ekstrak (Departemen Kesehatan RI, 2000). Rata-rata kadar abu yang diperoleh adalah 20,8% untuk ekstrak air akar kucing. Hasil ini tidak berbeda jauh dari kadar abu yang diperoleh dari hasil penelitian terdahulu yang memperoleh kadar abu ekstrak air akar kucing berkisar antara 17,8-20,8% (Mirvat, 2006). Kadar abu total untuk ekstrak etanol 70% jahe merah yang didapatkan 11,27%. Kadar ini tidak melampaui kadar abu total yang tidak melebihi 12% (*Standard of ASEAN herbal medicine*, 1993).

Perhitungan susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan (Departemen Kesehatan RI, 2000). Rata-rata susut pengeringan yang diperoleh adalah 23,02 % untuk ekstrak air akar kucing dan 5,97% untuk ekstrak etanol 70% jahe merah.

4.3 Penetapan Dosis

Pada penelitian ini, dosis akar tanaman akar kucing yang digunakan 5,4 g/ 200 g bb. Dosis tersebut digunakan dengan pertimbangan akan dikombinasikan dengan ekstrak tanaman lainnya. Dosis ini dibuat tetap agar dapat dilihat efektivitasnya ketika dikombinasikan dengan dengan dosis ekstrak etanol 70% dari rimpang jahe merah yang akan divariasikan. Dari referensi yang didapatkan, dosis efektif sebagai antiinflamasi pada ekstrak etanol jahe merah yang digunakan

secara oral pada mencit adalah 2 mg/20 g bb (Kitagata-cho, 2007). Dosis ini dikonversi ke dosis tikus menjadi 14 mg/200 g bb (Lampiran 1.).

Dosis yang telah ditetapkan untuk ekstrak akar kucing kemudian dikalikan dengan faktor konversi rendemen ekstrak dan didapatkan hasil 0,765 g (Lampiran 2.). Untuk dosis jahe merah 14 mg/200 g bb tikus dijadikan dosis pertama dan divariasikan menjadi 2 kali dan 4 kali dosis I, sehingga besar dosis II dan III jahe merah masing-masing 28 mg/ 200 g bb dan 56 mg/200 g bb. Dosis ini dikalikan dengan faktor konversi rendemen jahe merah dan didapatkan dosis ekstrak sebesar 0,275 mg dosis I; 5,5 mg dosis II; dan 11,02 mg dosis III (Lampiran 2.).

Kedua ekstrak dicampur dan dibuat sediaan uji yang akan diberikan pada tikus dengan volume 3 ml/ 200 g bb tikus. Setelah dilakukan uji pendahuluan dengan melihat stabilitasnya, ekstrak yang diperoleh mudah mengendap dalam air. Oleh karena itu, sediaan uji dibuat suspensi dengan menggunakan CMC. Besarnya konsentrasi suspensi yang dibuat terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan dengan membuat suspensi ekstrak pada CMC 0,5%; 1 %; dan 2%. Dilihat dari kekentalan dan kemudahan dalam pemberian secara oral dengan sonde, maka ditetapkan menggunakan CMC 0,5%. Pembuatan suspensi ini bertujuan agar larutan lebih homogen dan tidak mudah mengendap.

Pembuatan sediaan uji untuk jahe merah dilakukan dengan cara pengenceran dari dosis III yang diencerkan menjadi dosis II dan dari dosis II diencerkan menjadi dosis I. Selanjutnya, masing masing dosis dicampurkan dengan larutan uji akar kucing dengan volume yang sama (Lampiran 2.).

4.4 Uji Khasiat

Obat standar yang digunakan sebagai pembanding karena memiliki aktivitas penghambat xantin oksidase adalah alopurinol. Selain pembanding alopurinol, digunakan pembanding sediaan ekstrak dari dosis tetap akar kucing 5,4 g/200 g bb yang tidak dikombinasi dengan jahe merah. Hasil penurunan kadar yang diperoleh dari kelompok pembanding nantinya dapat dibandingkan dengan dosis kombinasi.

Alopurinol umumnya dikonsumsi satu kali sehari oleh penderita hiperurisemia. Walaupun waktu paruhnya pendek (1-3 jam), alopurinol mengalami biotransformasi oleh xantin oksidase menjadi aloksantin (oxipurinol) yang waktu paruhnya lebih panjang (Wilmana, 2007). Bahan uji yang berasal dari bahan alam memiliki sifat yang akumulatif sehingga efeknya agak lambat dan umumnya juga dikonsumsi satu kali sehari secara oral. Oleh karena itu, pada penelitian ini, semua sediaan uji diberikan satu kali sehari secara oral selama delapan hari.

Kalium oksonat digunakan sebagai bahan penginduksi asam urat pada tikus karena merupakan penghambat urikase yang poten dan memiliki waktu bersihan yang singkat. Pada tikus, urikase berperan dalam konversi asam urat menjadi allantoin yang mudah larut dalam air dan mudah diekskresi. Penghambatan enzim ini akan menyebabkan akumulasi asam urat dalam darah. Kalium oksonat dapat digunakan dalam penelitian dengan model hewan coba agar menjadi hiperurisemia. Untuk menimbulkan hiperurisemia, kalium oksonat diberikan secara intraperitoneal dengan dosis 50 mg/200 g bb (Osada, 1993).

Berdasarkan orientasi dan penelitian terdahulu untuk induksi asam urat pada tikus, kalium oksonat yang diberikan dalam dosis 250mg/kg bb secara intraperitoneal menyebabkan peningkatan asam urat darah $5,2 \pm 0,21$ mg/dL. Kadar asam urat tertinggi diperoleh dua jam setelah pemberian, dan kemudian menurunkan kadar asam urat hingga normal hingga jam ke-8 setelah penyuntikan. Berdasarkan hal tersebut, maka pengambilan darah tikus dilakukan dua jam setelah pemberian kalium oksonat (Cai Guo Huang et al, 2008).

Tikus perlakuan dibagi menjadi tujuh kelompok yang masing-masing kelompok berjumlah 5 ekor tikus. Pada hari pertama sampai ketujuh diberikan sediaan uji, perbandingan dosis tunggal akar kucing dan alopurinol secara oral pada kelompok I sampai V. Pada hari kedelapan, semua hewan uji pada lima kelompok ini diberikan kalium oksonat secara intraperitoneal untuk menginduksi peningkatan asam urat.

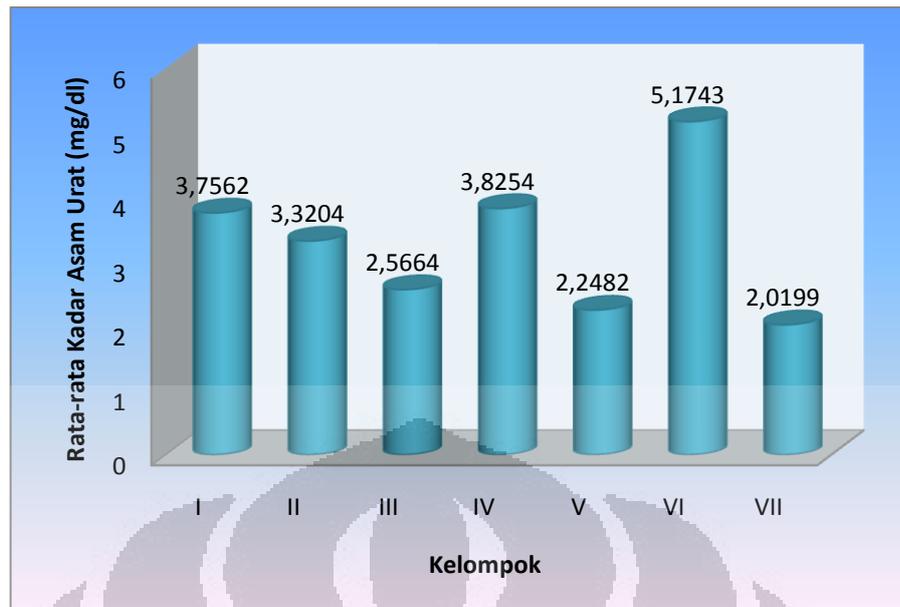
Kelompok VI adalah kontrol induksi yang hanya diberikan kalium oksonat secara intraperitoneal pada hari kedelapan. Kelompok ini memberikan gambaran kadar asam urat tertinggi setelah 2 jam diinduksi. Pada hari pertama sampai hari ketujuh, kelompok ini hanya diberikan larutan CMC 0,5 %.

Kelompok VII adalah kontrol normal yang hanya diberikan larutan CMC 0,5% secara oral. Pada hari kedelapan hanya diberikan larutan CMC 0,5% secara intraperitoneal. Kelompok ini memberikan gambaran kadar asam urat normal tikus.

Pengambilan darah dilakukan melalui orbital sinus tikus. Cara ini dipilih karena prosedurnya cepat, tidak membuat hewan uji menjadi stres dan volume darah yang dikeluarkan cukup banyak dan lancar sehingga mengurangi risiko terjadinya lisis. Darah yang diperoleh kemudian disentrifugasi untuk mendapatkan plasma. Plasma yang diperoleh diukur kadar asam uratnya.

Pengukuran kadar asam urat dilakukan dengan menggunakan pereaksi komersial Randox (Lampiran 3). Metode pengukuran asam urat yang digunakan dalam penelitian adalah metode enzimatis dengan urikase yang diukur dengan spektrofotometer UV-VIS. Metode ini dipilih karena caranya sederhana, memiliki absorpsivitas yang tinggi dan umum digunakan. Asam urat dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer karena hidrogen peroksida yang terbentuk akan bereaksi dengan pereaksi menghasilkan quinonimin, suatu senyawa yang memiliki gugus kromofor, yang dapat diukur serapannya. Sampel plasma dicampur dengan pereaksi kemudian didiamkan selama 15 menit pada suhu 20—25°C. Pendiangan ini bertujuan agar mendapatkan serapan yang optimum dan relatif stabil disebabkan warna dari quinonimin telah terbentuk sempurna. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 520 nm karena serapan optimum diperoleh pada panjang gelombang tersebut (Randox Laboratories Ltd., 2010).

Data kadar asam urat dari pengukuran plasma darah tikus pada hari kedelapan dapat dilihat dalam Tabel 4.7. Grafik rata-rata penurunan kadar asam urat pada semua kelompok perlakuan ditunjukkan pada gambar berikut:



Keterangan:

Kelompok I :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 14 mg/200 g bb

Kelompok II :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 28 mg/200 g bb

Kelompok III :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 56 mg/200 g bb

Kelompok IV :Pembanding dosis tunggal akar tanaman kucing 5,4 g/200 g bb

Kelompok V :Pembanding obat alopurinol 36 mg/200 g bb

Kelompok VI :Kontrol induksi

Kelompok VII:Kontrol normal

Gambar 4.1. Grafik rata-rata kadar asam urat semua kelompok setelah delapan hari perlakuan

Data kadar asam urat yang diperoleh kemudian diuji kenormalan dengan uji *Saphiro-wilk* dan homogenitas dengan uji *Lavene*. Analisis data menunjukkan data kadar asam urat terdistribusi normal (lampiran 5.) dan memiliki variasi yang homogen (lampiran 6.). Maka syarat melakukan uji benda dengan menggunakan analisis varian satu arah (ANOVA) telah terpenuhi. Uji ANOVA berguna untuk mengetahui adanya perbedaan kadar asam urat antarkelompok perlakuan. Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($\alpha \leq 0,05$) antar kelompok perlakuan sehingga untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda secara bermakna dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT).

Rata-rata kadar asam urat yang diperoleh menunjukkan adanya penurunan kadar asam urat dari kelompok dosis I,II, dan III serta kelompok pembanding alopurinol dan pembanding dosis akar kucing tunggal bila dibandingkan dengan

kontrol induksi. Dari ketiga kelompok kombinasi dosis, terlihat penurunan kadar asam urat yang paling tinggi pada kelompok dosis III dengan rata-rata kadar asam urat 2,5664 mg/dL.

Grafik rata-rata kadar asam urat memperlihatkan bahwa adanya penurunan kadar asam urat pada kelompok I, II, III (kelompok dosis), IV (pembanding sediaan tunggal akar kucing), V (Pembanding allopurinol), VII (kontrol normal) terhadap rata-rata kadar asam urat kelompok VI (kontrol induksi). Hasil statistik BNT menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok I, II, III, IV, V dan VII dengan kelompok VI. Hal ini menunjukkan adanya penurunan kadar asam urat yang bermakna oleh semua kelompok dosis dan kelompok pembanding serta kelompok normal.

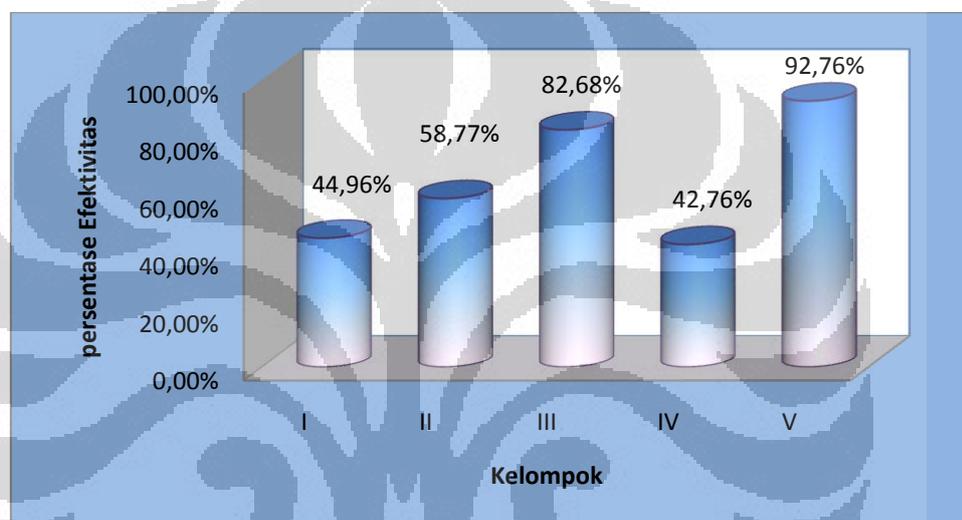
Grafik tersebut menunjukkan adanya penurunan rata-rata kadar asam urat pada kelompok I, II, dan III bila dibandingkan dengan rata-rata kadar asam urat kelompok IV (Pembanding dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb). Akan tetapi, dari hasil statistik BNT, perbedaan bermakna hanya ditunjukkan antara kadar asam urat dosis kelompok III (kombinasi dosis 5,4 g/200 g bb akar kucing- 56 mg/200 g bb) dengan kelompok IV (pembanding sediaan tunggal akar kucing).

Penurunan rata-rata kadar asam urat untuk kelompok III, V, dan kelompok kontrol normal (VII) masing masing 2,5664 mg/dL, 2,2482 mg/dL, dan 2,0199 mg/dL. Ketika dibandingkan dengan uji statistiknya, hasil BNT juga menunjukkan tidak adanya perbedaan antara kadar asam urat kelompok III dan kelompok V dengan kelompok normal. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok sediaan dosis III dan kelompok V (pembanding alopurinol) dapat menurunkan kadar asam urat mencapai kadar normal. Dengan demikian, efek penurunan kadar asam urat kelompok III setara dengan kelompok V.

Dari grafik diperlihatkan adanya penurunan antara rata-rata kadar asam urat untuk kelompok I, II, dan III yaitu sebesar 3,7562 mg/dL, 3,3204 mg/dL, dan 2,5664 mg/dL. Hasil BNT menunjukkan bahwa antara kelompok I, II tidak ada perbedaan bermakna. Akan tetapi, antara kelompok II dan kelompok III terdapat

perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar asam urat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan untuk kelompok II dan III terdapat perbedaan bermakna.

Hasil penurunan kadar asam urat dihitung efektivitasnya dengan menggunakan rata-rata kadar asam urat kelompok kontrol induksi dan kontrol normal sebagai patokannya. Perhitungan persentase efektivitas penurunan kadar asam urat dapat dilihat pada Lampiran 4 dan pada tabel 4.8. Grafik persentase efektivitas penurunan kadar asam urat ditunjukkan pada gambar berikut:



Keterangan:

Kelompok I :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 14 mg/200 g bb

Kelompok II :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 28 mg/200 g bb

Kelompok III :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 56 mg/200 g bb

Kelompok IV :Pembanding dosis tunggal akar tanaman kucing 5,4 g/200 g bb

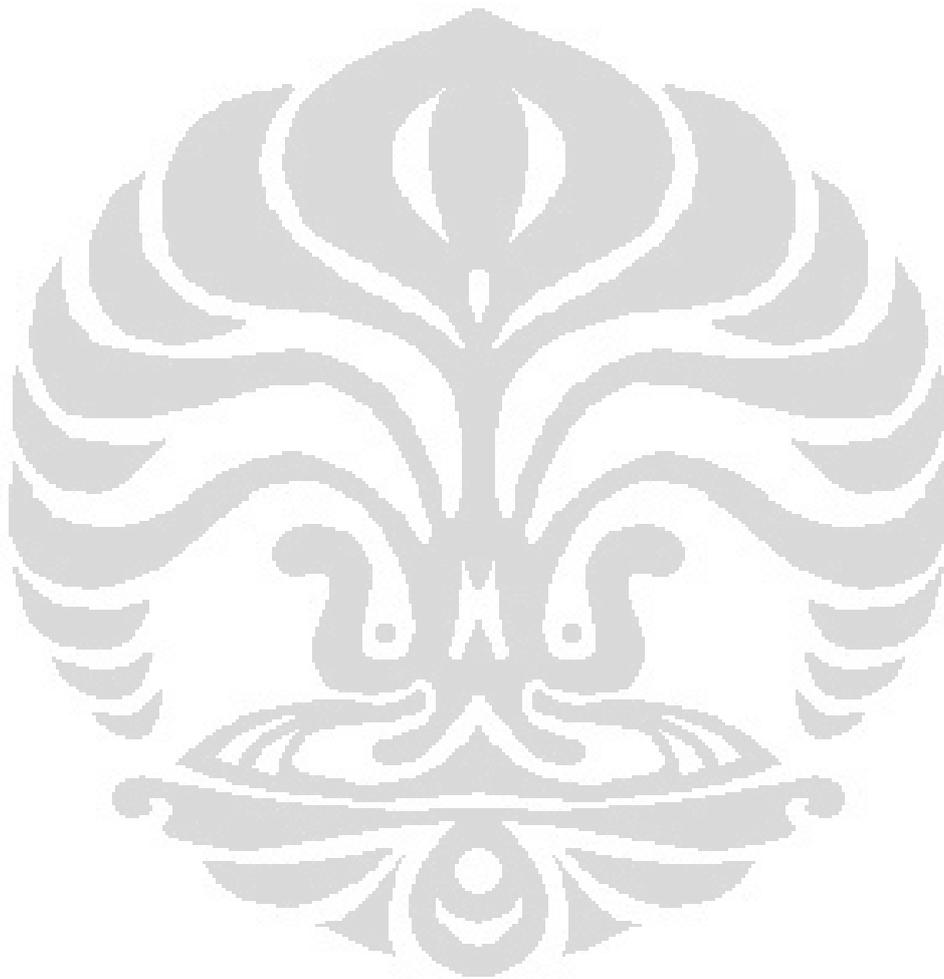
Kelompok V :Pembanding obat alopurinol 36 mg/200 g bb

Gambar 4.2. Grafik efektivitas penurunan kadar asam urat rata-rata kelompok dosis dan pembanding

Berdasarkan grafik efektivitas penurunan kadar asam urat rata-rata yang diperoleh dari setiap kelompok terlihat bahwa alopurinol memiliki kemampuan penurunan yang paling besar yaitu 92,76 % kemudian diikuti dengan dosis III (82,68%). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas penurunan asam urat oleh alopurinol mencapai maksimal. Berdasarkan data ini, dosis III (bahan uji dengan kombinasi dosis 5,4 g/200 g bb akar kucing dengan 56 mg/200 g bb jahe merah)

Universitas Indonesia

memiliki kemampuan menurunkan kadar asam urat yang lebih baik daripada pembandingan dosis akar kucing tunggal. Dari ketiga dosis tersebut, dosis III memiliki efektivitas penurunan asam urat yang paling besar. Peningkatan konsentrasi dosis jahe merah menyebabkan potensi efektivitasnya meningkat.



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ketiga kombinasi dosis sediaan uji dapat menurunkan kadar asam urat tikus putih jantan dengan kombinasi ekstrak air tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb dengan ekstrak etanol 70% jahe merah 56 mg/200 g bb memperlihatkan penurunan kadar asam urat yang setara dengan pembanding alopurinol dengan efektivitas 82,68%.

5.2 Saran

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari dosis jahe merah yang tepat serta mekanismenya dalam menurunkan kadar asam urat sehingga mendapatkan efektivitas yang lebih baik.

DAFTAR ACUAN

- Anggraini, Dian Nurlita. (2005). *Uji Toksisitas Ekstrak Air Akar Tanaman Akar Kucing (Acalypha Indica Linn) dan Pengaruh Terhadap Hematologi dan Histologis Organ Mencit*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2004). *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 1*. Jakarta: Author, 18-20.
- Barret, Marilyn (Ed.). (2004). *Handbook of Clinically Tested Herbal Remedies volume I*. New York: The Haworth Press, Inc, 493.
- Besral. (2010). *Pengolahan dan Analisa Data-I Menggunakan SPSS*. Depok: Departemen Biostatistika Fakultas Kesehatan Masyarakat UI, 23-30, 58-64.
- Cai Guo Huang, Yan Jun Zhang, Jian Rong Zhang, Wen Jie Li, and Bin Hua Jiao. (2008). Hypouricemic Effects of Phenylpropanoid Glycosides Acteoside of *Scrophularia ningpoensis* on Serum Uric Acid Levels in Potassium Oxonate-Pretreated Mice. *The American Journal of Chinese Medicine*, 36(1), 149-157.
- Chitravadivu, C, S. Manian, K. Kalaichelvi. (2009). Quantitative Analysis of Selected Medicinal Plants, Tamilnadu, India. *Middle-East Journal of Scientific Research* 4 (3), 144-146.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia edisi III*. Jakarta: Depkes RI, 840.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI, 13-17.
- Dipiro, Joseph T, Robert L. Talbert, Gary C. Yee, Gary R. Matzke, Barbara G. Wells, and L. Michael Posey (Ed.). (2005). *Pharmacotherapy A pathophysiologic Approach Sixth Edition*. USA : The McGraw-Hill Companies, 1705-1710.

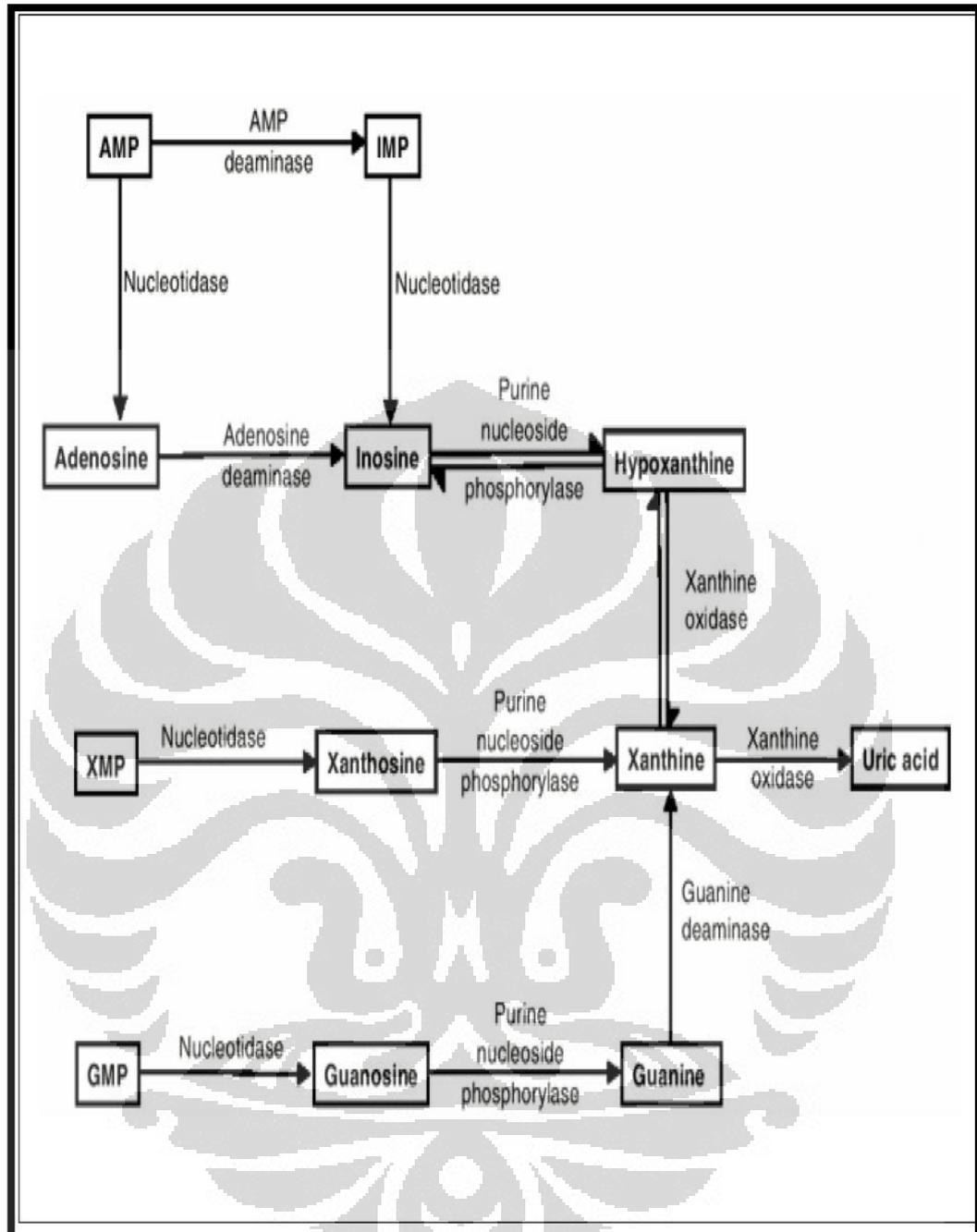
- Duke, James A. (2002). *Handbook of Medicinal Herbs 2nd Edition*. New York: CRC Press LLC., 402-403.
- Ebadi, Manuchair. (2007). *Pharmacodynamic Basic of Herbal Medicine 2nd Edition*. New York: Taylor & Francis Group, LLC, 1-2.
- Ernst, Michael E. & Elizabeth C. Clark. (2009). *Gout*. Dalam William D. Linn, Marion R. Wofford, Mary Elizabeth O'Keefe, & L. Michael Posey. (2009). *Pharmacotherapy in Primary Care*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc, 389-390.
- Gunawan, Didik dan Sri Mulyani. (2004). *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya, 67-69.
- Harris, Mark D, Lori B. Siegel, M.D., Jeffrey A. Alloway, M.D. (2000). *Gout and Hyperuricemia*. American Family Physician.
- Hassanabat, Zahra Fatehi D, Zahra Gholamnezhad, Mostafa Jafarzadeh, Mohammad Fatehi. (2005). *The Anti-Inflammatory Effects of Aqueous Extract of Ginger Root in Diabetic Mice*. Iran: Department of Physiology and Pharmacology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad. DARU (13): 2, 70-72.
- Hoff, S.(2000). *Methods of Blood Collection in The Mouse*. *Lab Animal*, 50-51.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan berguna Indonesia I*. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya, 569-570.
- IPTEKnet. (2005). *Anting-anting*. Januari 17, 2011. <http://www.iptek.net.id/ind/cakraobat/tanamanobat.ph?id=24>.
- Jamilah, Mely. (2008). *Penentuan Nilai LD₅₀ Ekstrak Air Herba Akar Kucing (Acalypha indica Linn) dan Pengaruhnya terhadap Kadar Asam Urat dalam Darah Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Jusman, S.W., Halim, A. (2009). Oxidative Stress in Liver Tissue of Rat Induced by Chronic Systemic Hypoxia. *Makara Kesehatan*, 1 (13), 34-38.

- Jelkic-Stankov, Milena, P Djurdjevic dan D Stankov. (2003). Determination of uric acid in human serum by an enzymatic method using N-methyl-N-(4-aminophenyl)-3-methoxyaniline reagent. *Journal of Serbian Chemistry Society*, 691-698.
- Kenneth G Saag, Hyon Choi. (2006). Epidemiology, risk factors, and lifestyle modifications for gout. *Arthritis Research & Therapy*, 8, 1-7.
- 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.
- Kraft, Karin and Hobbs, Christopher. (2004). *Pocket Guide to Herbal Medicine*. New York: Thieme Stuttgart, 70-71.
- Mirvat. (2006). *Penetapan Beberapa Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Air Akar Kucing (Acalypha indica Linn.)*. Skripsi Sarjana Farmasi. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI, 11-29.
- Murray, RK, Rodwell, VW, Granner, DK, Mayes, PA. (2003). *Biokimia Harper, edisi 25*. Terjemahan Andry Hartono. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC, 366-377.
- Osada, Y, M Tsuchimoto, H Fukushima, K Takahashi, S Kondo, M Hasegawa dan K Komoriya. (1993). Hypouricemic effect of the Novel Xanthine Oxidase Inhibitor, TEI- 6720, in Rodent. *Europe Journal of Pharmacology*, 241: 183-188.
- Pratita, Amlazia. (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. Departemen Farmasi FMIPA UI Depok, 12-13.
- Price, Sylvia A., L.Wilson.(1995). *Patofisiologi Buku 2 Edisi 4*. Terjemahan Peter Anugerah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1242-1246.
- Randox Laboratories Ltd. (2010). *Uric Acid (UA) Enzymatic Colorimetric Method Manual*. United Kingdom, Revised September 16,2010, 1-3.

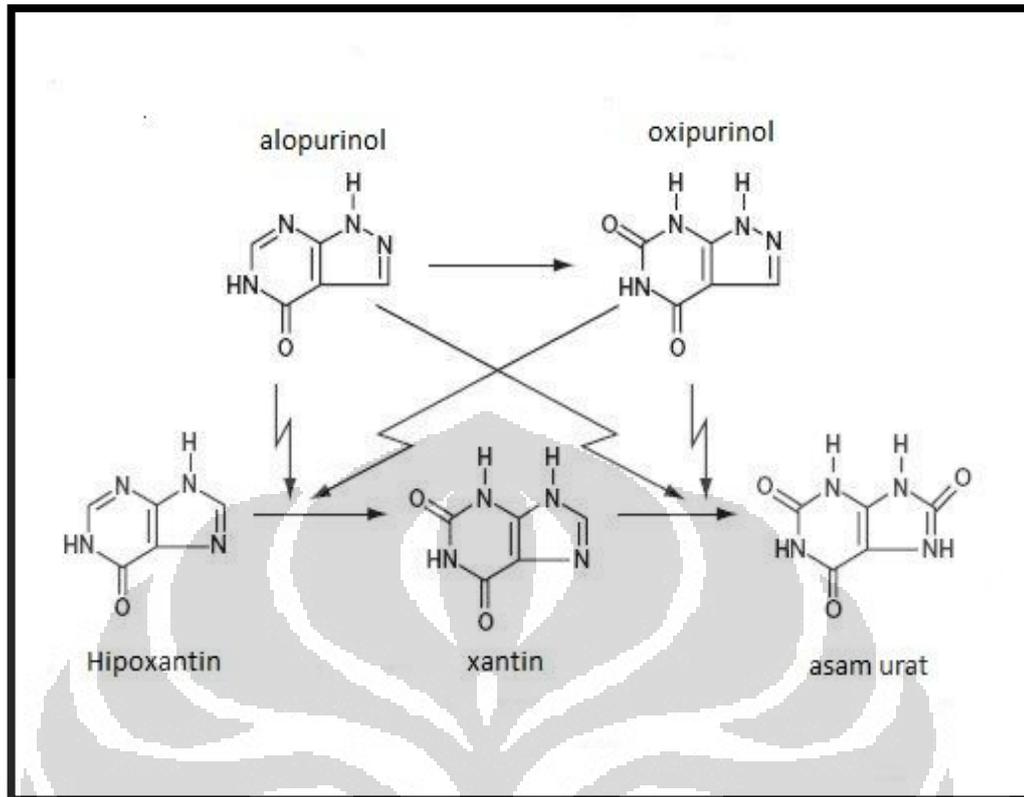
- Ravindran dan Nirman Babu (Ed.). (2005). *Ginger The Genus Zingiber*. USA: CRC Press, 471-472.
- Samuelsson, Gunnar. (1999). *Drugs of Natural Origin. A Textbook of Pharmacognosy 4th revised Edition*. Apotekarsocieteten, 46-47.
- Sigma Aldrich. (2001). *Certificate of Analysis Potassium Oxonate*. USA.
- Standard of ASEAN herbal medicine, Vol. I*. (1993). Jakarta: ASEAN Countries, 447-457.
- Sutedjo, A.Y. (2007). *Buku Saku Mengenal Penyakit melalui Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta, 77-78.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (1991). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Jogjakarta: Gajah Mada University press, 152-155, 444-445.
- Van Valkenburg, J.L.C.H, N. Bunyaphatsara (Ed.). (2002). *Plant Resources of South-East Asia No 12(2). Medical and Poisonous Plants 2*. Bogor: Prosea Foundation, 34.
- WHO. (2000). *General Guidelines For Methodologies On Research And Evaluation of Traditional Medicine*. Geneva: WHO.
- Wilmana, P.F., dan Sulistia 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, 242-246.



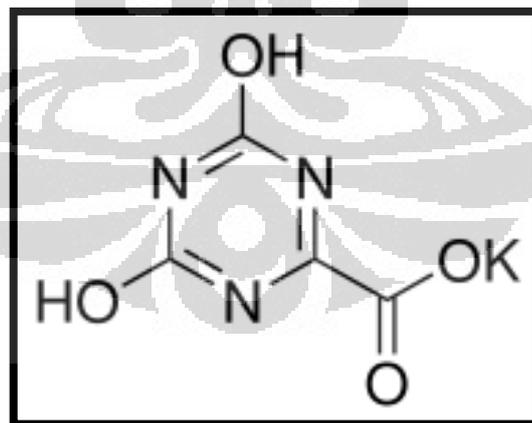
GAMBAR



Gambar 2.1. Metabolisme purin menjadi asam urat



Gambar 2.2. Mekanisme kerja allopurinol



[Sumber: Sigma Aldrich]

Gambar 2.3. Struktur Kimia Kalium Oksonat



Gambar 3.1. Serbuk simplisia rimpang jahe merah



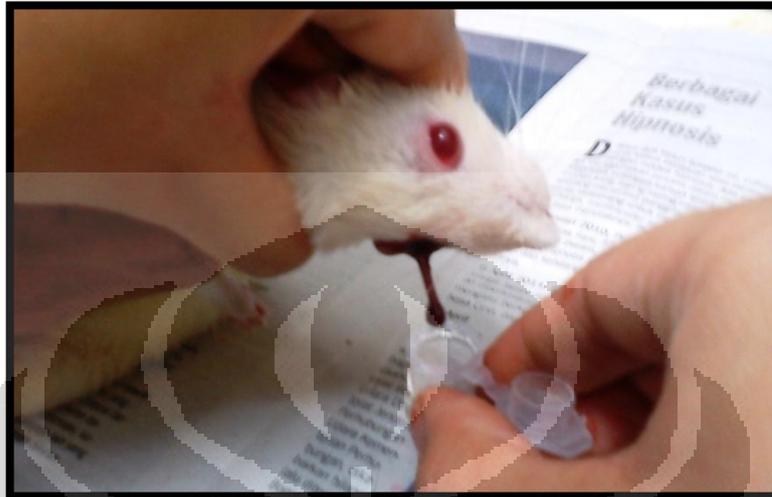
Gambar 3.2. Serbuk simplisia akar tanaman akar kucing



Gambar 3.3. Ekstrak air akar kucing



Gambar 3.4. Ekstrak etanol 70% Jahe Merah



Gambar 3.5. Pengambilan darah tikus melalui sinus orbital mata



Tabel 4.1. Rendemen ekstrak air akar tanaman akar kucing

No	Berat (gram)		Rendemen (%)
	Serbuk Simplisia	Ekstrak	
1	500	72,95	14,59
2	500	68,32	13,66
3	500	71,17	14,23
Rata-rata			14,16

Tabel 4.2. Rendemen ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah

No	Berat (gram)		Rendemen (%)
	Serbuk Simplisia	Ekstrak	
1	250	49,18	19,67

Tabel 4.3. Susut pengeringan ekstrak air akar tanaman akar kucing

No	Berat (mg)		Susut pengeringan (%)
	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 4.4. Susut pengeringan ekstrak etanol 70% jahe merah

No	Berat (mg)		Susut pengeringan (%)
	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 4.5. Penetapan kadar abu ekstrak air tanaman akar kucing

No	Berat (mg)		Kadar abu (%)
	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 ekstrak etanol 70% jahe merah

No	Berat (mg)		Kadar abu (%)
	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. Data kadar asam urat semua kelompok perlakuan pada hari ke-8

Data	Kadar asam urat (mg/dl)						
	Kelompok						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	3,6317	4,4964	2,5941	3,3204	2,5249	5,3611	2,1444
2	3,5625	3,1129	2,4903	3,3896	1,7985	5,1881	2,0752
3	3,8392	2,5941	2,5249	3,4587	2,2482	4,1505	1,9369
4	3,5971	3,0437	2,7670	4,8077	2,0752	6,0182	2,0752
5	4,1505	3,3550	2,4557	4,1505	2,5941	5,1535	1,8677
Rata-rata	3,7562	3,3204	2,5664	3,8254	2,2482	5,1743	2,0199
SD	0,2453	0,7126	0,1233	0,6422	0,3272	0,6701	0,1137

Keterangan:

Kelompok I :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 14 mg/200 g bb

Kelompok II :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 28 mg/200 g bb

Kelompok III :Dosis akar kucing 5,4 g/200 g bb – jahe merah 56 mg/200 g bb

Kelompok IV :Pembanding dosis tunggal akar tanaman kucing 5,4 g/200 g bb

Kelompok V :Pembanding obat alopurinol 36 mg/200 g bb

Kelompok VI :Kontrol induksi

Kelompok VII:Kontrol normal

Tabel 4.8. Efektivitas penurunan kadar asam urat rata-rata kelompok dosis dan pembanding

Kelompok	% Efektivitas
Dosis I	44,96 %
Dosis II	58,77 %
Dosis III	82,68 %
Dosis tunggal akar kucing	42,76 %
Alopurinol	92,76 %



LAMPIRAN

Lampiran 1. Konversi dosis akar tanaman akar kucing dan jahe merah

Dosis akar kucing yang dapat menurunkan kadar asam urat pada tikus putih jantan yang diinduksi dengan kalium oksonat adalah 2,7 g/ 200 g bb; 5,4 g/200 g bb; dan 10,8 g/ 200 g bb (Pratita, 2005). Dosis tetap akar kucing = 5,4 g/200 g bb.

Dosis efektif ekstrak etanol *Z. officinale* Rosc. yang digunakan secara oral pada mencit adalah 2 mg/20 g bb (Kitagata-cho, 2007).

$$\begin{aligned}\text{Konversi dosis untuk tikus} &= 2 \text{ mg/ } 20\text{g bb} \times 7 \\ &= 14 \text{ mg/ } 200 \text{ g bb}\end{aligned}$$

Dosis I: 1 x dosis efektif

$$1 \times 14 \text{ mg/} 200 \text{ g bb} = 14 \text{ mg/} 200 \text{ g bb}$$

Dosis II : 2 x dosis I

$$2 \times 14 \text{ mg/} 200 \text{ g bb} = 28 \text{ mg/} 200 \text{ g bb}$$

Dosis III: 4 x dosis I

$$4 \times 14 \text{ mg/} 200 \text{ g bb} = 56 \text{ mg/} 200 \text{ g bb}$$

Kombinasi dosis sebagai berikut:

- a. Dosis I : Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 14 mg/200 g bb,
- b. Dosis II : Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 28 mg/200 g bb, dan
- c. Dosis III: Akar tanaman akar kucing 5,4 g/200 g bb – rimpang jahe merah 56 mg/200 g bb.

Lampiran 2. Konversi dosis ke ekstrak dan volume pemberian oral

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 suspensi CMC 0,5%. Volume tiap bahan uji yang dibuat adalah 30 ml (untuk 1 tikus selama 8 hari), berarti terdapat 20 ml ekstrak akar kucing dan 10 ml ekstrak jahe merah.

a. Akar Tanaman Akar Kucing

Rendemen ekstrak = 14,16 %

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

Berat dosis yang ditimbang = $5,4 \text{ g} \times 0,1416 = 0,765 \text{ gram}$

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

Maka, $0,765/2 = 0,38 \text{ gram}$

Terdapat empat campuran bahan uji yang dibuat dengan menggunakan ekstrak akar kucing yaitu kelompok bahan uji I, bahan uji II, bahan uji III, dan pembandingan akar kucing tunggal.

Berat ekstrak yang ditimbang = $(0,38 \text{ g} \times 20 \text{ ml}) \times 4 \text{ kelompok} = 30,6 \text{ gram}$.

Sebanyak 30,6 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 pembandingan akar kucing.

b. Rimpang Jahe Merah

Rendemen ekstrak = 19,67%

Dosis III jahe merah = 56 mg/200 g bb

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

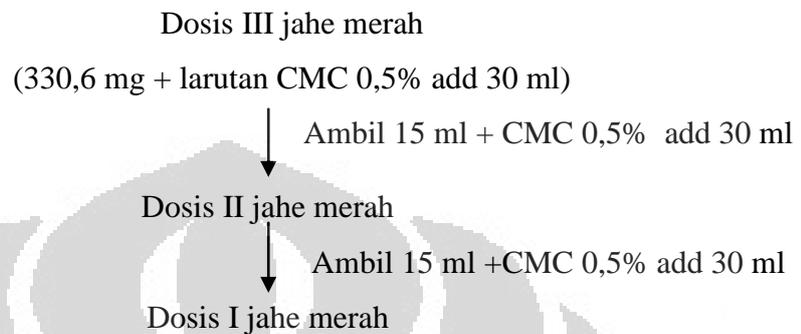
Maka, $11,02/1 = 11,02 \text{ mg}$

Volume dosis III jahe merah yang akan dibuat sebanyak 30 ml.

Berat ekstrak yang ditimbang = $30 \times 11,02 \text{ mg} = 330,6 \text{ mg}$.

(lanjutan)

Sebanyak 330,6 mg ekstrak jahe merah disuspensikan dengan CMC 0,5% hingga 30 ml. Dosis II jahe merah diperoleh dari pengenceran dosis III, dan dosis I jahe merah diperoleh dari pengenceran dosis II. 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

Lampiran 3. Kandungan pereaksi asam urat (Randox)

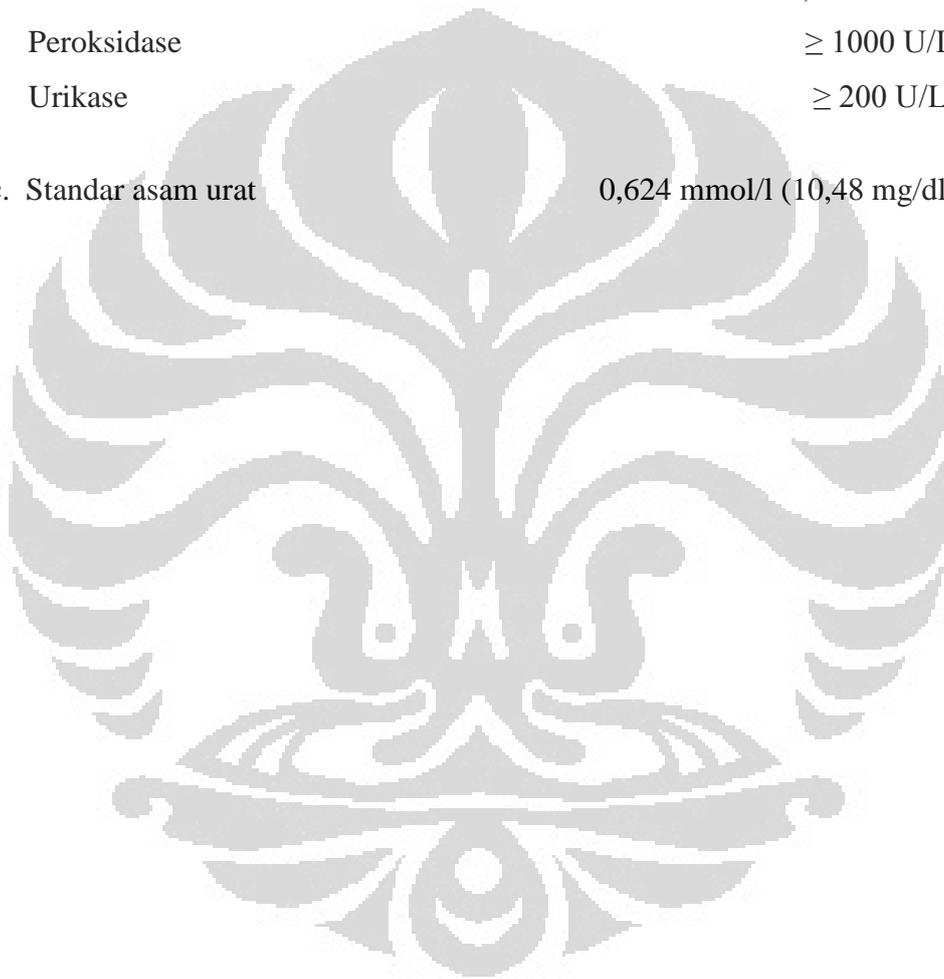
a. Larutan Dapar:

Dapar Hepes pH 7.0	50 mmol/L
Asam 3,5-dikloro-2-hidroksi-benzensulfonat	4 mmol/L

b. Pereaksi Enzim:

4-Aminofenazon	0,25 mmol/L
Peroksidase	≥ 1000 U/L
Urikase	≥ 200 U/L

c. Standar asam urat 0,624 mmol/l (10,48 mg/dl)



Lampiran 4. Perhitungan efektivitas penurunan kadar asam urat kelompok dosis dan kelompok kontrol perlakuan

Rumus perhitungan efektivitas :

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{\text{kadar induksi} - \text{kadar sampel}}{\text{kadar induksi} - \text{kadar normal}} \times 100\%$$

Berdasarkan data penelitian, kadar rata-rata induksi = 5,1743 mg/dl dan kadar normal rata-rata = 2,0199 mg/dl

Perhitungan % Efektivitas:

$$\% \text{ Efektivitas dosis I} = \frac{5,1743 - 3,7562}{5,1743 - 2,0199} \times 100\% = 44,96\%$$

$$\% \text{ Efektivitas dosis II} = \frac{5,1743 - 3,3204}{5,1743 - 2,0199} \times 100\% = 58,77\%$$

$$\% \text{ Efektivitas dosis III} = \frac{5,1743 - 2,5664}{5,1743 - 2,0199} \times 100\% = 82,68\%$$

$$\% \text{ Efektivitas pembanding alopurinol} = \frac{5,1743 - 2,2482}{5,1743 - 2,0199} \times 100\% = 92,76\%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Efektivitas pembanding tunggal akar kucing} &= \frac{5,1743 - 3,8254}{5,1743 - 2,0199} \times 100\% \\ &= 44,96\% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Uji Normalitas *Saphiro-Wilk* terhadap Data Kadar Asam Urat plasma tikus

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

b. Hipotesis :

Ho= Data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan terdistribusi normal

Ha= Data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan yang tidak terdistribusi normal

c. Uji Statistik : Tes normalitas *Saphiro-Wilk*

d. Kriteria Uji :

Jika Signifikansi $< 0,05$, Ho ditolak

Jika Signifikansi $> 0,05$, Ho diterima

e. Hasil :

Kelompok	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Dosis 1	,838	5	,161
Dosis 2	,883	5	,324
Dosis 3	,885	5	,334
Pembanding dosis akar kucing tunggal	,833	5	,146
Pembanding alopurinol	,948	5	,724
kontrol induksi	,929	5	,588
Kontrol normal	,914	5	,490

Nilai signifikansi data-data pada tiap kelompok $> 0,05$

f. Kesimpulan : Ho diterima sehingga data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan terdistribusi normal

Lampiran 6. Uji homogenitas (uji *Lavene*) terhadap data kadar asam urat plasma tikus

- a. Tujuan : untuk mengetahui homogenitas data sebagai syarat uji ANOVA
- b. Hipotesis :
- Ho= data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan bervariasi homogen
- Ha= data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan tidak bervariasi homogen

c. Uji Statistik: Uji *Lavene*

d. Kriteria Uji :

Jika Signifikansi $< 0,05$, Ho ditolak

Jika Signifikansi $> 0,05$, Ho diterima

e. Hasil :

Tes Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,034	6	28	,094

Nilai signifikansi $> 0,05$

- f. Kesimpulan: Ho diterima sehingga data kadar asam urat plasma tikus setelah perlakuan bervariasi homogen

Lampiran 7. Uji ANOVA Analisis Varian Satu Arah terhadap data kadar asam urat

- a. Tujuan: Mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna dari kadar asam urat plasma tikus setiap kelompok perlakuan
- b. Hipotesis :
 - Ho= Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap kadar asam urat plasma tikus tiap kelompok perlakuan
 - Ha = Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap kadar asam urat plasma tikus tiap kelompok perlakuan normal
- c. Uji Statistik: Uji F
- d. Kriteria Uji :
 - Jika signifikansi $< 0,05$, Ho ditolak
 - Jika signifikansi $> 0,05$, Ho diterima
- e. Hasil:

	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6	6,063	27,124	,000
Within Groups	28	,224		
Total	34			

Nilai signifikansi $< 0,05$

- f. Kesimpulan: Ho ditolak sehingga terdapat perbedaan bermakna data kadar asam urat plasma tikus antar perlakuan

Lampiran 8. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap seluruh kelompok uji

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Dosis 1	Dosis 2	,4357800	,2990146	,156	-,176724	1,048284	
	Dosis 3	1,1898000*	,2990146	,000	,577296	1,802304	
	Pembanding dosis akar kucing tunggal	-,0691800	,2990146	,819	-,681684	,543324	
	Pembanding alopurinol	1,5080200*	,2990146	,000	,895516	2,120524	
	kontrol induksi	-1,4180800*	,2990146	,000	-2,030584	-,805576	
	Kontrol normal	1,7363200*	,2990146	,000	1,123816	2,348824	
	Dosis 2	Dosis 1	-,4357800	,2990146	,156	-1,048284	,176724
Dosis 2	Dosis 3	,7540200*	,2990146	,018	,141516	1,366524	
	Pembanding dosis akar kucing tunggal	-,5049600	,2990146	,102	-1,117464	,107544	
	Pembanding alopurinol	1,0722400*	,2990146	,001	,459736	1,684744	
	kontrol induksi	-1,8538600*	,2990146	,000	-2,466364	-1,241356	
	Kontrol normal	1,3005400*	,2990146	,000	,688036	1,913044	
	Dosis 3	Dosis 1	-1,1898000*	,2990146	,000	-1,802304	-,577296
		Dosis 2	-,7540200*	,2990146	,018	-1,366524	-,141516
Pembanding dosis akar kucing tunggal		-1,2589800*	,2990146	,000	-1,871484	-,646476	
Pembanding alopurinol		,3182200	,2990146	,296	-,294284	,930724	
kontrol induksi		-2,6078800*	,2990146	,000	-3,220384	-1,995376	
Kontrol normal		,5465200	,2990146	,078	-,065984	1,159024	
Pembanding dosis akar kucing tunggal		Dosis 1	,0691800	,2990146	,819	-,543324	,681684
	Dosis 2	,5049600	,2990146	,102	-,107544	1,117464	
	Dosis 3	1,2589800*	,2990146	,000	,646476	1,871484	

	Pembanding alopurinol	1,5772000*	,2990146	,000	,964696	2,189704
	kontrol induksi	-1,3489000*	,2990146	,000	-1,961404	-,736396
	Kontrol normal	1,8055000*	,2990146	,000	1,192996	2,418004
Pembanding alopurinol	Dosis 1	-1,5080200*	,2990146	,000	-2,120524	-,895516
	Dosis 2	-1,0722400*	,2990146	,001	-1,684744	-,459736
	Dosis 3	-,3182200	,2990146	,296	-,930724	,294284
	Pembanding dosis akar kucing tunggal	-1,5772000*	,2990146	,000	-2,189704	-,964696
	kontrol induksi	-2,9261000*	,2990146	,000	-3,538604	-2,313596
	Kontrol normal	,2283000	,2990146	,452	-,384204	,840804
kontrol induksi	Dosis 1	1,4180800*	,2990146	,000	,805576	2,030584
	Dosis 2	1,8538600*	,2990146	,000	1,241356	2,466364
	Dosis 3	2,6078800*	,2990146	,000	1,995376	3,220384
	Pembanding dosis akar kucing tunggal	1,3489000*	,2990146	,000	,736396	1,961404
	Pembanding alopurinol	2,9261000*	,2990146	,000	2,313596	3,538604
	Kontrol normal	3,1544000*	,2990146	,000	2,541896	3,766904
Kontrol normal	Dosis 1	-1,7363200*	,2990146	,000	-2,348824	-1,123816
	Dosis 2	-1,3005400*	,2990146	,000	-1,913044	-,688036
	Dosis 3	-,5465200	,2990146	,078	-1,159024	,065984
	Pembanding dosis akar kucing tunggal	-1,8055000*	,2990146	,000	-2,418004	-1,192996
	Pembanding alopurinol	-,2283000	,2990146	,452	-,840804	,384204
	kontrol induksi	-3,1544000*	,2990146	,000	-3,766904	-2,541896

*. Perbedaan signifikan pada level 0.05

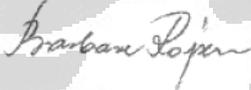
Lampiran 9. Sertifikat analisis Kalium Oksonat



Certificate of Analysis

Product Name	Oxonic acid potassium salt, 97%	
Product Number	156124	
Product Brand	ALDRICH	
CAS Number	2207-75-2	
Molecular Formula	C ₄ H ₂ KN ₃ O ₄	
Molecular Weight	195.17	

TEST	SPECIFICATION	LOT 03510DO RESULTS
APPEARANCE	WHITE TO OFF-WHITE POWDER AND/OR CHUNKS	OFF-WHITE POWDER
INFRARED SPECTRUM	CONFORMS TO STRUCTURE AND STANDARD AS	CONFORMS TO STRUCTURE AND STANDARD.
ELEMENTAL ANALYSIS	CARBON 23.7% - 25.5% NITROGEN 20.8% - 22.3%	CARBON 24.05% HYDROGEN 1.04% NITROGEN 21.14%
SOLUBILITY		50MG/ML, 5M HCL; CLEAR, COLORLESS SOLUTION
QUALITY CONTROL		APRIL 2001
ACCEPTANCE DATE		



Barbara Rajzer, Supervisor
Quality Control
Milwaukee, Wisconsin USA

Lampiran 10. Sertifikat analisis Alopurinol

kimia farma

LAPORAN ANALISA BAHAN BAKU

Plant Bandung

Nama Bahan Baku : ALLOPURINOLUM	No. Batch :121224407 Exp. Date :01/12/2012	Kode : F-SS-BB-00020/1/0 Tgl. Berlaku : 31 Juli 2003
Kode Bahan :3012010 Origin :Teva Pharm-Italy No. LA :B80154 No. SP :P7304R3	Supplier :PT. Limasa Mitratama Tgl. Sampling :11-03-2008 Tgl. Selesai :12-03-2008	Jumlah :500 kg Pemeriksa :Irma TR No. BTBS :B80154

No.	PEMERIKSAAN	SPESIFIKASI	HASIL
1	Pemerian (R)	Serbuk hablur warna putih hingga hampir putih, berbau lemah.	Serbuk hablur, warna putih floresensi krem, tidak berbau
2	Identifikasi (R)	a. Larutan zat uji dalam NaOH 1,25M, ditambah alkali potas-sium mercury iodida LP, dididihkan, terbentuk endapan kuning b. Serapan maksimum pada panjang gelombang 250 nm \pm 1,1.	Sesuai
3	Kelarutan	Sangat sukar larut dalam air dan dalam etanol; larut dalam Kalium dan Natrium Hidroksida; praktis tidak larut dalam kloroform dan eter.	Sesuai
4	Kejernihan dan warna larutan	Larutan jernih, warna tidak lebih kuat dari larutan pembandingan Y_6 atau GY_6 .	Sesuai
5	Susut pengeringan (R)	Tidak lebih dari 0,5%	0,18%
6	Sisa pemijaran	Tidak lebih dari 0,1 %	0%
7	Logam berat	Tidak lebih dari 20 bpj	Sesuai
8	Kadar (R)	98,0 % - 101,0 % dihitung terhadap berat kering	99,05%

Pustaka : BP 1993, FI IV 1995
Kesimpulan : *sesuai* ✓

Bandung, 13 Maret 2008

Penanggung Jawab : MPM
(Drs. Imam Subagjo)

AMLPL
(Dra. Myrna S. Nasution)

Halaman 1 dari 1

© DASBBELA Bahan Baku/LA save BB/Tahun: 2008/A1/10purinolum - 00020 (0), LA B80154.doc

Jl. Pajajaran No. 29 - 31
Bandung 40171
Indonesia
Telp. (022) 4204043, 4204044
Fax. (022) 4237079
dpb@idola.net.id

Lampiran 11. Determinasi Tanaman Akar Kucing



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

Kepada Yth.
 Bpk./Ibu/Sdr(i). Anita Ayu Dwi Ajie S.
 Mhs. Univ. Indonesia
 Jakarta

Dengan hormat,

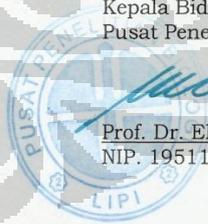
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

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\Anita Ayu Dwi Ajie S..doc\JA-DG

Page 1 of 1

Lampiran 12. Determinasi Tanaman Jahe Merah



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 : 142 /IPH.1.02/If.8/II/2011
Lampiran :
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Anita Ayu Dwi M.
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.

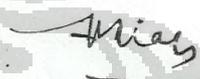
Kepala Bidang Botani
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,

Prof. Dr. Eko Baroto Walujo
NIP. 195111041975011001

D:\Ident 2011\Anita Ayu D. doc\JJA-DG

Page 1 of 1

Lampiran 13. Sertifikat tikus putih jantan galur *Sprague Dawley*

	<p align="center"> BAGIAN PRODUKSI TERNAK DAGING KERJA DAN ANEKA TERNAK DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN FAKULTAS PETERNAKAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR </p>
	<p align="center"> Sekretariat : Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680 Telepon : (0251) 8624774, Fax. (0251) 8624774 </p>
<p><u>SURAT KETERANGAN</u></p>	
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini:</p>	
<p>Nama</p>	<p>: Prof. Dr. Ir. Pollung H. Siagian, MS</p>
<p>Jabatan</p>	<p>: Kepala Bagian Produksi Ternak Daging Kerja Dan Aneka Ternak</p>
<p>Alamat</p>	<p>: Jl. Agatis kampus IPB Darmaga-Bogor Telp. 0251-8624774, Fax. 0251-8624774</p>
<p>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.</p>	
<p>Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.</p>	
<p align="right">Kepala,</p>	
<p align="right">  _____ </p>	
<p align="right"> Prof. Dr. Ir. Pollung H. Siagian, MS NIP. 19460825 197711 1 001 </p>	