

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG

***(Imperata cylindrica)* TERHADAP DIURESIS**

Studi Eksperimental Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Karya Tulis Ilmiah

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Gayut Baluwarti Pradani

01.206.5193

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2010

KARYA TULIS ILMIAH
PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK AKAR ALANG-ALANG

(*Imperata cylindrica*) TERHADAP DIURESIS

Studi Eksperimental Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Gayut Baluwarti Pradani
01.206.5193

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 8 Maret 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



dr. H. Muhtarom, M.Kes.

Anggota Tim Penguji



Dra. Edijanti Gunarwo, Apt.

Pembimbing II



dr. Hj. Qathrunnada Djam'an, Msi.Med.



dr. H. Iwang Yusuf, M.Si.

Semarang, 8 Maret 2010

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Taufiq R. Nashun, M.Kes, Sp.And.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Alang-Alang Terhadap Diuresis Tikus Putih Jantan Galur Wistar” disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Selesainya penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M. Kes, Sp. And, selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah mengijinkan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. Muhtarom, M.Kes, selaku dosen pembimbing I dan koordinator kegiatan ilmiah yang telah membimbing dan menempa dengan segenap ilmu, waktu dan tenaga dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. dr.Hj. Qathrunnada Djam'an, Msi.Med, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan menempa dengan segenap ilmu, waktu dan tenaga dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini/
4. dr. Iwang Yusuf, M.Si. dan Dra. Edijanti Gunarwo, Apt. selaku tim penguji.

5. Keluarga besar, Bapak, Ibu, Adik tercinta, atas dukungan yang tulus selama penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
6. Serta pihak – pihak lain yang tidak dapat disebutkan yang ikut memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun. Besar harapan karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta member manfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Semarang, 16 Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB. I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat.....	4
BAB. II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Diuresis.....	5
2.1.1. Anatomi Fisiologi Ginjal.....	5
2.1.2. Pembentukan Urin.....	7
2.1.3. Diuretik.....	9
2.1.5. Manfaat Diuretik.....	12

2.2. Alang-Alang.....	13
2.2.1. Taksonomi Alang-Alang.....	14
2.2.2. Morfologi.....	14
2.2.3. Kandungan kimia.....	15
2.2.4. Khasiat dan sifat Alang-Alang.....	16
2.3. Efek Alang-Alang terhadap diuresis.....	19
2.4. Farmakologi Hidroklorotiazid.....	20
2.5. Kerangka Teori.....	21
2.6. Kerangka Konsep.....	22
2.7. Hipotesa.....	22
BAB. III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	23
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	23
3.3. Populasi dan Sampel.....	24
3.4. Bahan dan Alat Penelitian.....	25
3.5. Cara Penelitian.....	26
3.6. Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.7. Analisis Data.....	30
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	31
4.2. Pembahasan.....	35

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil pengukuran volume urin selama 5 jam pemberian perlakuan.....	31
Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas data.....	33
Table 4.3. Hasil Uji Homogenitas data.....	33
Tabel 4.4. Hasil Uji Post Hoc.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Diagram Rerata Hasil Pengukuran Volume Urin.....32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dosis ekstrak akar alang-alang untuk tikus

Lampiran 2. Hasil pengukuran volume urin (ml) selama 5 jam pemberian perlakuan

Lampiran 3. Hasil Diskripsi Output SPSS Diuresis

Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas Output SPSS Diuresis

Lampiran 5. Hasil Uji Homogenitas Varians Output SPSS Diuresis

Lampiran 6. Hasil Uji One way Anova Output SPSS Diuresis

Lampiran 7. Hasil Uji Post Hoc Output SPSS Diuresis

Lampiran 8. Foto-foto penelitian

Lampiran 9. Surat Keterangan Penelitian LPPT-UGM



INTISARI

Edema akibat penyakit-penyakit sistemik seperti sindroma nefrotik dan gagal jantung kongestif masih sering dijumpai. Diuretik biasanya dipakai dalam klinis untuk menurunkan volume cairan ekstraseluler. Penggunaan obat kimia diuretik memiliki beberapa efek samping. Akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) termasuk tanaman yang mengandung manitol dan kalium yang diduga memiliki efek diuresis. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian ekstrak akar alang-alang terhadap diuresis.

Penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*, sampel adalah 25 ekor tikus putih jantan galur wistar, dibagi menjadi 5 kelompok secara random. Tiap kelompok terdiri dari 5 ekor. Sebelum diberi perlakuan kandung kemih dikosongkan. Kelompok I (diberi aquadest), kelompok II (diberi HCT), kelompok III (diberi 54 mg ekstrak akar alang-alang), kelompok IV (diberi 216 mg ekstrak akar alang-alang), kelompok V (diberi 450 mg ekstrak akar alang-alang). Perlakuan diberikan satu kali per sonde. Setelah itu volume urin dari kelima kelompok ditampung selama 5 jam kemudian diukur. Data dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc*.

Rerata hasil pengukuran volume urin kelompok I $1,78 \pm 0,36$ ml, kelompok II $4,42 \pm 0,80$ ml, kelompok III $2,94 \pm 0,48$ ml, kelompok IV $3,51 \pm 0,83$ ml, dan kelompok V $4,47 \pm 0,59$ ml. Hasil analisis uji *One way Anova* didapatkan hasil berbeda bermakna dengan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hasil uji *Post Hoc* menunjukkan pemberian ekstrak ekstrak akar alang-alang dosis 54 mg dan 216 mg terbukti memiliki efek diuresis lebih sedikit dibanding HCT, dan pemberian ekstrak akar alang-alang dosis 450 mg terbukti memiliki kemampuan diuretik yang sama dengan HCT.

Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa akar alang-alang mempunyai pengaruh terhadap peningkatan efek diuresis pada tikus putih jantan galur wistar.

Kata kunci : Akar alang-alang, Diuresis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Edema pada pasien di rumah sakit biasanya merupakan akibat penyakit hati lanjut, sindroma nefrotik, dan gagal jantung kongestif (Walsh, 1997). Keadaan edema sering dijumpai pada praktek klinik sehari-hari (Pasaribu dan Efendi, 2006). Diuretik merupakan suatu zat yang dapat meningkatkan laju pengeluaran volume urin. Penggunaan diuretik dalam klinis paling banyak untuk menurunkan volume cairan ekstraseluler, khususnya pada penyakit yang berhubungan dengan edema dan hipertensi (Guyton dan Hall, 1997). Salah satu pengobatan hipertensi adalah dengan menggunakan diuretik tiazid karena dapat membantu menurunkan tekanan darah (Depkes, 2006). Salah satu tanaman obat yang telah dikenal oleh masyarakat yang dipercaya memiliki khasiat sebagai diuretik adalah alang-alang. Dengan sifat diuretiknya, alang-alang kemudian dipercaya mampu melancarkan air kencing (Anonim 1, 2009). Dosis yang dianjurkan masih bervariasi, oleh karena itu penggunaan tanaman sebagai bahan obat tradisional memerlukan penelitian ilmiah untuk mengetahui kebenaran khasiatnya (Lucie, 1997).

Semua diuretik dapat digunakan untuk keadaan edema dan hipertensi. Fungsi utama pemberian diuretik adalah untuk memobilisasi cairan edema yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan

ekstrasel kembali menjadi normal (Sunaryo, 1995). Obat kimia diuretik memiliki efek nyata terhadap diuresis karena dibuat dalam zat aktif atau ekstrak saja (Permadi, 2008). Akan tetapi, beberapa efek sampingnya antara lain hiperglikemia, hiperurikemia, dan hiponatremi (Walsh, 1997). Selain itu, obat kimia diuretik memiliki efek samping lain yang lebih besar dibandingkan obat herbal. Tanaman obat efektif menyembuhkan penyakit tanpa efek samping, lebih aman dikonsumsi, lebih murah karena bisa ditanam sendiri (Permadi, 2008). Oleh karena itu, perlu dipikirkan untuk menggunakan tanaman obat tradisional.

Alang-alang termasuk jenis tanaman obat yang memiliki banyak manfaat antara lain untuk pengobatan demam, mimisan, muntah darah, batuk darah, hemoroid, sakit kuning, hipertensi, edema karena radang ginjal akut dan infeksi saluran kencing, serta sebagai peluruh kencing (Dalimartha, 2006). Salah satu kandungan kimia dalam akar alang-alang adalah manitol yang memiliki efek diuresis pesat tetapi singkat (Tjay dan Rahardja, 2007) dan berdasarkan sifatnya manitol dapat digunakan sebagai diuretik osmotik (Gunawan, 2004). Selain itu, dalam akar alang-alang terdapat kandungan kalium yang memiliki efek diuresis (Alam, 2008). Kandungan kalium dapat mengurangi pelepasan enzim renin yang berefek pada peningkatan ekskresi natrium dan air (William dan Schlenker, 2003). Menurut Permadi (2008) masyarakat menggunakan alang-alang sebagai obat untuk melancarkan air seni pada dosis 120 g. Sementara itu LIPI menyarankan untuk menggunakan alang-alang 250 g. Menurut Dalimartha (2006) untuk melancarkan air seni dengan menggunakan akar alang-alang 30 g.

Penelitian Nugraha (2005) meneliti tentang efek diuresis dengan pemberian ekstrak daun sambiloto dengan dosis 300 mg (12%) pada tikus putih galur wistar dimana kandungan kalium yang terdapat di dalam sambiloto dapat meningkatkan volume urin. Erlina Rustam dan Andani (2006) juga melakukan penelitian tentang efek diuresis pada tikus putih galur wistar dengan pemberian ekstrak daun tempuyung dosis 300 mg/kg BB dimana kandungan manitol dalam ekstrak daun tempuyung merupakan salah satu obat golongan diuretik osmotik. Seperti halnya sambiloto, alang-alang pun memiliki kandungan kalium yang berfungsi sebagai penurun reabsorpsi natrium sehingga terjadi peningkatan volume urine. Begitu juga kandungan manitol alang-alang yang berfungsi sebagai diuretik osmotik seperti dalam ekstrak daun tempuyung. Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin membuktikan bahwa ekstrak akar alang-alang yang memiliki kandungan kimia tersebut dengan mengacu pada dosis empiris yang telah disebutkan diatas menurut Permadi, Dalimartha, dan LIPI diharapkan dapat memberikan efek diuresis.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

“Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap diuresis tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*) galur wistar?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Membuktikan pengaruh ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap diuresis tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*) galur wistar.

1.3.2. Tujuan Khusus

Membuktikan perbedaan pengaruh ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrical*) terhadap diuresis tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*) galur wistar dalam berbagai dosis empiris yang ada menurut Permadi, Dalimartha, dan LIPI.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1.4.1. Masyarakat

Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat akar alang-alang sebagai obat tradisional yang memiliki efek diuretik.

1.4.2. Pendidikan

1.4.2.1. Membuktikan secara ilmiah efek alang-alang terhadap diuretik.

1.4.2.2. Sebagai langkah pengembangan penelitian bagi peneliti sebelumnya.

1.4.2.3. Memperkaya ilmu pengetahuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diuresis

Diuresis memiliki dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran (kehilangan air) zat-zat terlarut dan air (Sunaryo, 1995). Mekanisme ini bertujuan untuk mencapai keseimbangan air dan zat lainnya di dalam tubuh (Permadi, 2008). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diuresis antara lain obat-obatan diuretik, intake cairan yang terlalu banyak, suhu yang dingin, konsumsi bahan kimia (cafein) dan oleh karena penyakit tertentu seperti diabetes melitus (Anonim 2, 2009).

2.1.1. Anatomi Fisiologi Ginjal

Ginjal terletak di bagian belakang abdomen atas, di belakang peritoneum, di depan dua iga terakhir, serta tiga otot besar yaitu m.transversus abdominis, m.kuadratus lumborum, dan m.psoas mayor. Pada orang dewasa, panjang ginjal adalah sekitar 12-13 cm, lebarnya 6 cm, tebalnya 2,5 cm, dan beratnya sekitar 150 gram (Price, 2005). Sisi medial setiap ginjal disebut hilum tempat lewatnya arteri dan vena renalis, cairan limfatik, suplai darah, dan ureter yang membawa urine akhir dari ginjal ke kandung kemih. Ginjal dibagi dua daerah utama yaitu

korteks di bagian luar dan medula dibagian dalam. Medula ginjal terbagi menjadi beberapa massa jaringan yang berbentuk kerucut yang disebut piramida ginjal. Dasar dari setiap piramida dimulai pada perbatasan antara korteks dan medula serta diakhiri pada papilla, yang menonjol ke dalam ruang pelvis ginjal, yaitu sambungan berbentuk cerobong dari ujung akhir ureter. Perbatasan pelvis sebelah luar terbagi menjadi kantong dengan ujung terbuka yang disebut kalises mayor, yang meluas ke bawah dan terbagi menjadi kalises minor, yang mengumpulkan urin dari tubulus setiap papilla. Dinding kalises, pelvis, dan ureter terdiri dari elemen-elemen kontraktil yang mendorong urin menuju kandung kemih, dimana urin disimpan sampai dikeluarkan melalui mikturisi (Guyton dan Hall, 1997).

Ginjal adalah organ ekskresi utama tubuh. Agar dapat menjalankan fungsi ekskresi, ginjal harus menerima proporsi (sekitar seperempat ketika tubuh dalam keadaan istirahat) darah yang dipompa pada setiap denyut jantung (Permadi, 2008). Ginjal mempunyai fungsi antara lain sebagai berikut :

- a. Membuang sampah metabolisme dari dalam tubuh.
- b. Membuat serta mengatur hormon eritropoetin (yang berfungsi dalam pembentukan sel darah merah di sumsum tulang), enzim renin (pengatur tekanan darah), dan kalsitriol (pengatur keseimbangan kadar kalsium).

- c. Membuang kelebihan air dari dalam tubuh.
- d. Mengatur kadar mineral (natrium, kalium), air, dan zat kimia yang beredar di dalam darah.

(Alam, 2008).

2.1.2. Pembentukan Urin (Diuresis)

Urine adalah hasil pembuangan dari metabolisme tubuh melalui ginjal. Pada keadaan normal, urine keluar antara 900-1500 ml per 24 jam (bervariasi dengan asupan cairan dan jumlah kehilangan cairan melalui rute lain). Komposisi urine terdiri dari air, amonia, urea (20-30 g/24 jam), natrium klorida, asam urat (0,6 g/24 jam), kreatinin (1-2 g/24 jam), kalium sulfat, dan fosfat (Permadi, 2008). Rerata volume urine tikus per hari adalah sekitar 50-350 ml/kgBB/hari (Kusumawati, 2004). Terdapat tiga proses dasar yang berperan dalam pembentukan urin : filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan sekresi tubulus (Sherwood, 2001).

Pertama, pada saat darah mengalir melalui glomerulus, terjadi filtrasi plasma bebas protein menembus kapiler glomerulus ke dalam kapsula bowman. Proses ini yang dikenal sebagai filtrasi glomerulus, yang merupakan langkah pertama dalam pembentukan urin. Setiap hari terbentuk rata-rata 180 liter filtrat glomerulus. Apabila semua yang difiltrasi dikeluarkan sebagai urin, volume plasma total akan habis keluar melalui urin. Namun, hal ini tidak terjadi karena tubulus-tubulus ginjal dan kapiler peritubulus berhubungan erat di seluruh panjangnya, sehingga

dapat terjadi perpindahan bahan-bahan antara cairan di dalam tubulus dan darah di dalam kapiler peritubulus (Sherwood, 2001).

Pada saat filtrasi mengalir melalui tubulus, zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh dikembalikan ke plasma kapiler peritubulus. Perpindahan bahan-bahan yang bersifat selektif dari bagian dalam tubulus (lumen tubulus) ke dalam darah ini disebut sebagai reabsorpsi tubulus. Zat-zat yang direabsorpsi tidak keluar dari tubuh melalui urin, tetapi diangkut oleh kapiler peritubulus ke system vena dan kemudian diangkut ke jantung untuk kembali diedarkan. Dari 180 liter plasma yang difiltrasi setiap hari, rata-rata 178,5 liter diserap kembali, dengan 1,5 liter sisanya terus mengalir ke pelvis ginjal untuk dikeluarkan sebagai urin (Sherwood, 2001).

Proses ginjal yang ketiga sekresi tubulus, yang memacu pada perpindahan selektif zat-zat dari darah kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus, merupakan rute kedua bagi zat dari darah untuk masuk ke dalam tubulus ginjal. Cara pertama zat berpindah dari plasma ke dalam lumen tubulus adalah melalui filtrasi glomerulus. Namun hanya sekitar 20% dari plasma yang mengalir melalui kapiler glomerulus disaring ke dalam kapsula bowman, 80% sisanya terus mengalir melalui arteriol eferen ke dalam kapiler peritubulus. Beberapa zat mungkin secara diskriminatif dipindahkan dari plasma di kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus melalui mekanisme sekresi tubulus. Sekresi tubulus dapat lebih cepat

mengeliminasi zat-zat tertentu dari plasma dengan mengekskresi lebih banyak zat-zat tertentu dari 80% plasma yang tidak difiltrasi di kapiler peritubulus dan menambahkan zat yang sama ke jumlah yang sudah ada di dalam tubulus akibat proses filtrasi (Sherwood, 2001).

Eksresi urin mengacu pada eliminasi zat-zat dari tubuh di urin. Semua konstituen plasma yang mencapai tubulus yaitu yang difiltrasi atau disekresi tetapi tidak direabsorpsi akan tetap berada di dalam tubulus dan mengalir ke pelvis ginjal untuk disekresikan sebagai urin (Sherwood, 2001). Akhirnya, ginjal mengeliminasi zat yang tidak diinginkan dari filtrat dengan mengekskresikannya dalam urin (Guyton dan Hall, 1997).

2.1.3. Diuretik

Diuretik adalah suatu zat yang meningkatkan laju pengeluaran volume urin. Sebagian besar diuretik bekerja dengan menurunkan laju reabsorpsi natrium dari tubulus, yang kemudian menyebabkan natriuresis (peningkatan keluaran natrium) dan kemudian menimbulkan diuresis (peningkatan pengeluaran air) (Guyton dan Hall, 1997).

Pengaruh diuretik terhadap ekskresi zat terlarut penting artinya untuk menentukan tempat kerja diuretik dan sekaligus untuk meramalkan akibat penggunaan suatu diuretik. Secara umum diuretik dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu diuretik osmotik dan penghambat transport elektrolit di tubuli ginjal (Sunaryo, 1995).

Diuretik osmotik biasanya dipakai untuk zat bukan elektrolit yang mudah dan cepat diekskresi oleh ginjal. Tempat kerja utama obat ini adalah pada tubuli proximal ginjal dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya, ansa henle dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air oleh karena hipertonisitas daerah medula menurun, dan duktus koligentes dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan air akibat adanya papillary wash out, kecepatan aliran filtrat yang tinggi atau adanya faktor lain. Suatu zat dapat bertindak sebagai diuretik osmotik apabila memenuhi empat syarat yaitu :

- Difiltrasi secara bebas oleh glomerulus
- Tidak atau hanya sedikit direabsorpsi oleh sel tubuli ginjal
- Secara farmakologis merupakan zat yang inert
- Umumnya resisten terhadap perubahan-perubahan metabolik.

Contoh golongan obat ini adalah manitol, urea, gliserin, isosorbid. Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli meningkatkan tekanan osmotik sehingga jumlah air dan elektrolit yang diekskresi bertambah besar (Sunaryo, 1995).

Obat yang dapat menghambat transport elektrolit di tubuli ginjal ialah:

2.1.3.1. Penghambat Karbonik Anhidrase

Karbonik anhidrase adalah enzim yang mengkatalisis reaksi $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ menjadi H_2CO_3 . Dalam tubuh H_2CO_3

berada dalam keseimbangan dengan ion H^+ dan HCO_3^- yang sangat penting dalam sistem bufer darah. Ion ini juga penting pada proses reabsorpsi ion tetap dalam tubuli ginjal, sekresi asam lambung dan beberapa proses lain dalam tubuh. Tempat kerja obat ini adalah pada tubuli proksimal. Sediaan : asetazolamid (Sunaryo, 1995).

2.1.3.2. Benzotiazidiazid

Sintesis dari benzotiazidiazid berefek langsung terhadap transport Na^+ dan Cl^- di tubuli ginjal. Efek farmakodinamik tiazid yang utama adalah meningkatkan ekskresi natrium, klorida dan sejumlah air. Tempat kerja utama tiazid adalah dibagian hulu tubuli distal. Efek natriuresis dan kloruresis ini disebabkan oleh penghambatan mekanisme reabsorpsi elektrolit pada hulu tubuli distal Seperti asam organik lain, tiazid disekresi secara aktif oleh tubuli ginjal bagian proksimal. Sediaan : klorotiazid, hidroflumetiazid, politiazid, hidroklorotiazid, benzotiazid (Sunaryo, 1995).

2.1.3.3. Diuretik Hemat Kalium

Efek diuretiknya tidak sekuat golongan diuretik kuat. Diuretik hemat kalium bekerja dengan cara penghambatan reabsorpsi natrium dan sekresi kalium dengan jalan antagonisme kompetitif atau secara langsung. Tempat kerja di

hilir tubuli distal dan duktus koligentes darah kortek. Sediaan: triam teron, amilorid (Sunaryo, 1995).

2.1.3.4. Diuretik Kuat

Diuretik kuat bekerja dengan cara penghambatan terhadap transport elektrolit Natrium, Kalium, Klorida. Tempat kerja utamanya di bagian epitel tebal ansa henle bagian ascendens, karena itu kelompok ini juga disebut sebagai *loop diuretics*. Diuretik kuat terutama bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi elektrolit di ansa henle ascendens bagian epitel tebal, tempat kerjanya di permukaan sel epitel bagian luminal. Sediaan: asam etakrinat, furosemid, bumetanid (Sunaryo, 1995).

2.1.4. Manfaat Diuretik

Diuretik digunakan untuk menurunkan volume darah dan cairan interstisial dengan cara meningkatkan ekskresi natrium klorida dan air. Bila diuretik diberikan secara akut, akan terjadi kehilangan natrium lebih banyak daripada jumlah natrium yang masuk dan makanan. Tetapi pada penggunaan kronis akan dicapai keseimbangan, sehingga natrium yang keluar sama dengan natrium yang masuk. Diuretik dapat menurunkan jumlah natrium dalam tubuh (Sunaryo, 1995).

Semua diuretik dapat digunakan untuk keadaan edema. Seringkali edema ini disertai hiperaldosteronisme dan karena itu penggunaan diuretik

cenderung disertai kehilangan kalium. Penyebab utama edema adalah payah jantung penyebab lainnya adalah penyakit hati dan sindroma nefrotik. Pada semua keadaan ini harus diusahakan meningkatkan kadar kalium dalam serum dengan pemberian suplemen kalium atau dengan penggunaan bersama diuretik hemat kalium (Sunaryo, 1995). Pilihan suatu diuretik tergantung pada lama kerja, potensi, efek samping, dan biayanya (Walsh, 1997).

Dasar penggunaan diuretik pada hipertensi terutama karena efeknya terhadap keseimbangan natrium dan terhadap resisensi perifer. Furosemide dan asam etakrinat mempunyai natriuresis lebih kuat dibanding tiazid tetapi keduanya tidak mempunyai efek vasodilatasi arteriol langsung seperti tiazid. Oleh karena itu, tiazid terpilih untuk pengobatan hipertensi berdasarkan pertimbangan efektivitas maupun besarnya biaya (Sunaryo, 1995).

2.2. Alang-alang

Akar ilalang atau alang-alang (*Imperata cylindrica*) dianggap sebagai gulma yang dikonotasikan ke dalam kompetisi atau campur tangan terhadap aktivitas manusia terutama dalam bidang pertanian. Berdasarkan alasan diatas maka banyak alang-alang dibabat habis atau dibakar oleh petani. Walaupun dianggap sebagai pengganggu ternyata alang-alang mempunyai manfaat yang cukup berarti jika dipandang secara subjektif (Sukman, 1991). Dan, ada baiknya sambil

dilakukan pembasmiannya dikumpulkan akar-akar tinggalnya dimanfaatkan sebagai bahan bakal obat, terutama obat untuk memperlancar atau meningkatkan buang air seni (Kartasapoetra, 2004).

2.2.1. Taksonomi

Kedudukan alang-alang dalam sistematika tumbuhan adalah :

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Bangsa : Poales

Suku : Gramineae

Marga : Imperata

Spesies : *Imperata cylindrica* Beauv.

(Hutapea, 1994)

2.2.2. Morfologi

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan tanaman liar yang sering kita temui di hutan, ladang, lapangan rumput, dan tepi jalan pada daerah kering yang mendapat sinar matahari (Dalimartha, 2006). Alang-alang termasuk jenis tanaman herba, rumput, merayap, dengan ketinggian 30-180 cm. Batang berbentuk rimpang, merayap, di bawah tanah, batang tegak membentuk suatu perbungaan, padat, pada bukannya berambut jarang. Daun berbentuk tunggal, pangkal saling menutup. Bunga susunan

majemuk bulir majemuk, agak menguncup. Buah tipe padi dan biji berbentuk jorong (Yuniarti, 2008).

2.2.3. Kandungan Kimia

Metabolit yang telah ditemukan dalam akar alang-alang terdiri dari fernenol, skopoletin, skopolin, p-hidroksibenzaldehida, katekol, asam klorogenat, asam isoklorogenat, asam p-kumarat, asam neoklorogenat, asam asetat, asam oksalat, asam d-malat, potassium (0,75 % dari berat kering), sejumlah besar kalsium dan 5-hidroksitriptamin. Dari hasil penelitian lain terhadap akar dan daun ditemukan 5 macam turunan flavonoid yaitu turunan 3',4',7-trihidroksi flavon, 2',3'-dihidroksi kalkon dan 6-hidroksi flavanol. Suatu turunan flavonoid yang kemungkinan termasuk golongan flavon, flavonol, tersubstitusi pada 3-OH, flavanon, atau isoflavon terdapat pada fraksi ekstrak yang larut dalam etilasetat akar alang-alang. Pada fraksi ekstrak yang larut dalam air akar alang-alang ditemukan golongan senyawa flavon tanpa gugus OH bebas, flavon, flavonol, tersubstitusi pada 3-OH, flavanon, atau isoflavon (Sudarsono, 2002).

Menurut Dalimartha (2006) dalam akar dan batang alang-alang mengandung manitol, glukosa, sakarosa, malic acid, coixol, asam sitrat, coixol, arundoin, silindrin, cylindol A, imperanene, stigmasterol, kampesterol, β -sitosterol, arborinone, isoarborinol, simiarenol, anemonin, tanin.

2.2.4. Khasiat dan sifat alang-alang

Dosis penggunaan alang-alang untuk melancarkan air seni masih bervariasi. Menurut Permadi (2008) masyarakat menggunakan alang-alang sebagai obat untuk melancarkan air seni pada dosis 120 gr dan setelah dijadikan ekstrak menjadi 12 gr. Sementara itu LIPI menyarankan untuk menggunakan alang-alang 250 gr dan setelah dijadikan ekstrak menjadi 25 gr. Menurut Dalimartha (2006) untuk melancarkan air seni dengan menggunakan akar alang-alang 30 gr dan setelah dijadikan ekstrak menjadi 3 gr.

Rimpang alang-alang digunakan untuk pelembut kulit, peluruh air seni, pembersih darah, penambah nafsu makan, dan penghenti perdarahan. Disamping itu dapat digunakan pula dalam upaya pengobatan penyakit kelamin (kencing nanah, kencing darah, raja singa), penyakit ginjal, luka, demam, tekanan darah tinggi dan penyakit syaraf. Semua bagian tumbuhan digunakan sebagai pakan hewan, bahan kertas, dan untuk pengobatan kurap (Sudarsono, 2002). Bunganya digunakan untuk mengatasi batuk darah dan mimisan akibat penyakit paru (Dalimartha, 2006).

Akar alang-alang mempunyai bau yang lemah (Kartasapoetra, 2004), bewarna pucat (Yuniarti, 2008), serta berasa manis dan bersifat sejuk. Masuk meridian paru-paru, lambung, dan kandung kemih. Simplisia ini berkhasiat tonik, pereda demam (antipiretik), peluruh kencing (diuretik),

menyejukan darah untuk menghentikan perdarahan (hemostatik), dan menghilangkan haus (Dalimartha, 2006).

Salah satu kandungan kimia dalam akar alang-alang adalah kalium yang memiliki efek diuresis (Alam, 2008). Selain itu, kalium juga dapat berfungsi dalam mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh (Sunaryo, 1995). Kadar kalium dalam akar alang-alang adalah 0,75 % dari berat kering (Sudarsono, 2002). Selain itu, rimpang alang-alang mengandung karbohidrat yang terutama adalah gula sebanyak 18,8% yang antara lain terdiri dari sukrosa dan glukosa, sejumlah kecil fruktosa dan xilosa. Kadar gula total adalah 23,1% Dalam akar alang-alang telah dapat diidentifikasi adanya fernenol 0,0005%, arundoin 0,01%, isoarborinol 0,0005%, silindrin 0,01%, dan siiarenol 0,001% (Wirahardja, 1992).

Dalam alang-alang terdapat kandungan zat cylindrene yang berfungsi menghambat kontraksi otot polos pembuluh darah, cylindol A berperan dalam menghambat 5-lipo-oxygenase, imperanene (senyawa fenol) berperan dalam menghambat agregasi trombosit, serta ekstrak air dari akar alang-alang mengandung sejumlah polisakarida yang meningkatkan proliferasi murine splenocyte (Dalimartha, 2006).

Efek dari flavonoid terdapat pada berbagai macam organisme. Flavonoid sangat banyak macamnya dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dipakai dalam pengobatan tradisional. Gula yang terikat dengan flavonoid cenderung menyebabkan

flavonoid lebih mudah larut dalam air. Beberapa flavonoid pada tanaman juga memiliki sifat sebagai diuretik atau antispasmodik, sebagian ada yang mempunyai efek sebagai antibakteri dan antifungi (Evans, 2002).

Manitol adalah gula alkohol heksa hidrik atau poli-ol yang diperoleh dari reduksi manosa atau reduksi elektrolisis dari glukosa. Manitol berasa agak manis dan larut dalam air serta larutan etanol mendidih (Gunawan dan Mulyani, 2004). Manitol pada akar alang-alang memiliki efek diuresis yang pesat tetapi singkat dan berdasarkan sifatnya dapat melintasi glomeruli secara lengkap, praktis, tanpa reabsorpsi di tubuli hingga penyerapan kembali air dirintangi secara osmotis (Tjay dan Rahardja, 2007). Berdasarkan sifatnya maka manitol dapat digunakan sebagai diuretik osmotik. Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli meningkatkan tekanan osmotik sehingga jumlah air dan elektrolit yang diekskresi bertambah besar (Sunaryo, 1995).

Menurut Ganong (2008), diuresis osmotik disebabkan oleh pemberian senyawa-senyawa seperti manitol dan polisakarida sejenis yang dapat difiltrasi tetapi tidak dapat direabsorpsi oleh tubulus ginjal. Diuresis osmotik dapat disebabkan pula oleh zat-zat yang jumlahnya melebihi kapasitas tubulus ginjal untuk mereabsorpsinya, misalnya glukosa.

2.3. Efek Alang-alang terhadap diuresis

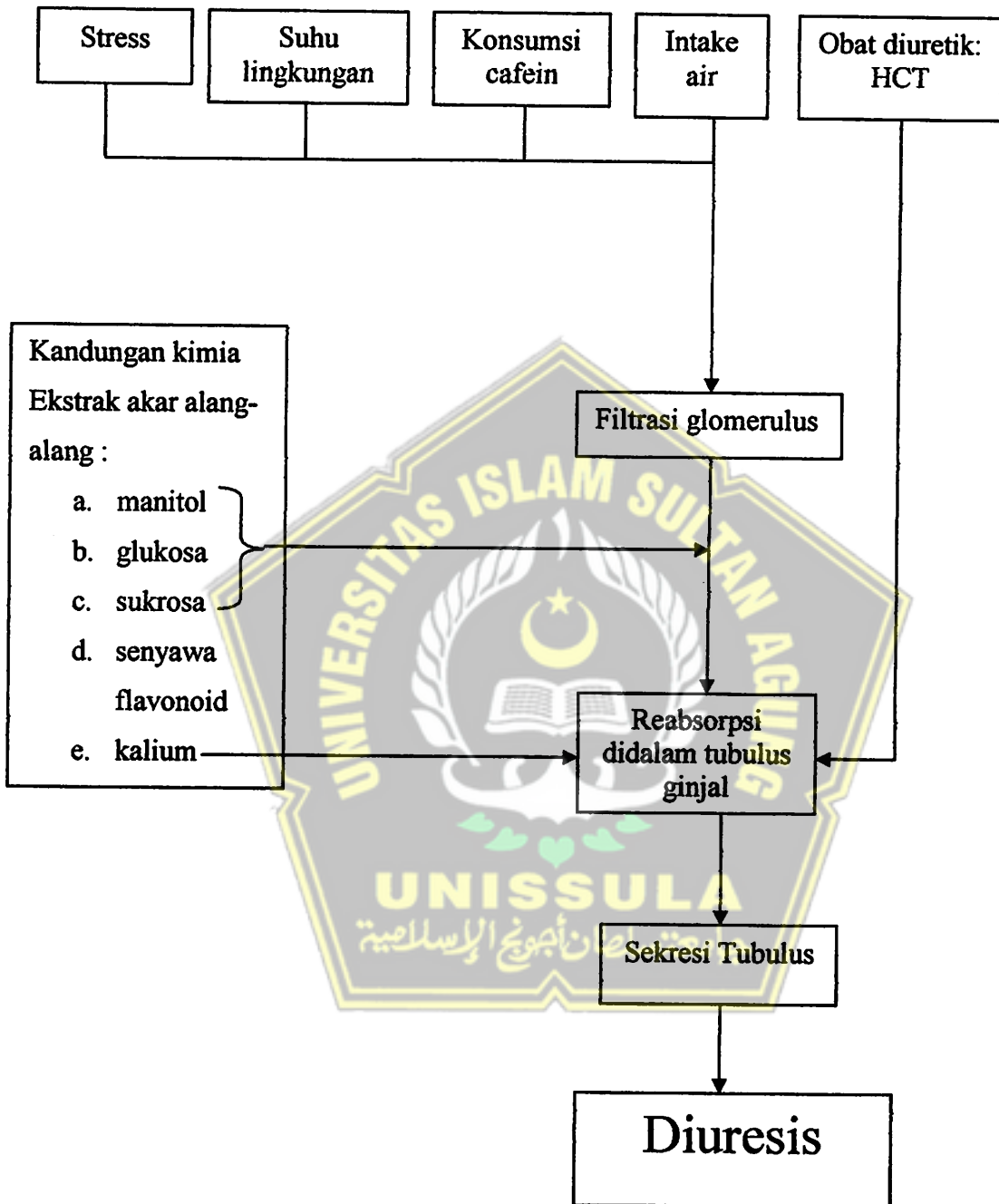
Rimpang alang-alang memiliki berbagai khasiat diantaranya sebagai diuresis. Salah satu kandungan kimia dalam rimpang alang-alang adalah manitol, glukosa, dan sukrosa yang diduga dapat berperan dalam diuresis osmotik (Suratman, 2003). Diuretik osmotik disebabkan oleh pemberian senyawa-senyawa seperti manitol dan polisakarida sejenis yang dapat difiltrasi tetapi tidak dapat direabsorpsi oleh tubulus ginjal (Ganong, 2008). Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli proksimal mengakibatkan terjadinya penghambatan reabsorpsi natrium dan air melalui daya osmotiknya sehingga volume urin meningkat (Sunaryo, 1995).

Selain itu, kandungan kimia dalam akar alang-alang adalah kalium yang memiliki efek diuresis (Alam, 2008). Hal ini dikarenakan kandungan mineral kalium dapat mempengaruhi reabsorpsi tubulus ginjal secara tidak langsung sehingga meningkatkan pengeluaran air (Guyton dan Hall, 1997). Selain itu, kalium dapat mengurangi pelepasan enzim renin yang berefek pada terjadinya peningkatan ekskresi natrium dan air sehingga dapat membantu dalam menurunkan tekanan darah (William dan Schlenker, 2003). Secara farmakologi menunjukkan bahwa kandungan kalium pada beberapa tanaman obat dapat memperlancar pengeluaran air seni, serta berfungsi sebagai pelarut batu ginjal dan batu saluran kemih (Mahendra dan Kusuma, 2005).

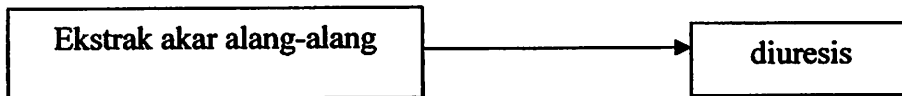
2.4. Farmakologi Hidroklorotiazid

Hidroklorotiazid adalah derivat tiazid yang telah terbukti lebih populer dibandingkan prototipenya. Obat ini lebih kuat sehingga dosis yang diperlukan lebih kecil dibandingkan klorotiazid. Selain itu, efektivitasnya sama dengan klorotiazid (Yodhian dan Tanzil, 2008). Hidroklorotiazid memiliki tempat kerja utama pada bagian hulu tubuli distal (Sunaryo, 1995). Efek farmakodinamik tiazid yang utama adalah menghambat reabsorpsi NaCl pada sisi luminal sel epitel dalam tubulus distal (Katzung, 2002) sehingga meningkatkan ekskresi natrium, klorida dan sejumlah air (Sunaryo, 1995). Efek natriuresis dan kloruresis ini disebabkan oleh penghambatan mekanisme reabsorpsi elektrolit pada tubulus distal (Sunaryo, 1995). Semua tiazid diabsorpsi pada pemberian oral, tetapi terdapat perbedaan dalam metabolismenya (Katzung, 2002). Absorpsi tiazid melalui saluran cerna baik sekali. Umumnya efek obat tampak setelah satu jam dan memiliki lama kerja sekitar 6-12 jam. Tiazid diekskresi oleh sel tubuli proksimal ke dalam cairan tubuli. Jadi bersihan obat ini besar sekali, biasanya dalam 3-6 jam sudah diekskresi dari badan. Efek samping obat ini antara lain: purpura, dermatitis, hiponatremi, hiperurisemia, kolesterol dan trigliserid meningkat, hiperglikemia, serta deplesi kalium (Sunaryo, 1995).

2.5. Kerangka Teori



2.6. Kerangka Konsep



2.7. Hipotesa

Pemberian ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) berpengaruh terhadap meningkatnya efek diuresis tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*) galur wistar.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian *post test only control group design*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel Penelitian

3.2.1.1. Variabel bebas :

Ekstrak akar alang-alang

3.2.1.2. Variabel tergantung :

Diuresis

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Ekstrak akar alang-alang

Yaitu ekstrak akar alang-alang yang sudah jadi yang diproduksi oleh Herba Jati Emas Indonesia dalam bentuk kapsul. Dosis yang digunakan adalah dari 3 sumber dosis empiris yang ada. Dosis ekstrak akar alang-alang yang digunakan untuk tikus adalah 54 mg, 216 mg, 450 mg (Cara perhitungan dosis untuk tikus ada di lampiran 1).

Satuan : mg

Skala : Ratio

3.2.2.2. Diuresis

Diuresis yang dimaksud adalah total volume urin yang diekskresi tikus yang ditampung dengan menggunakan kandang metabolik dan diukur dalam satuan ml.

Skala : ratio.

3.3. Populasi dan sample

3.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tikus putih (*Rattus Norwegicus*) jantan galur wistar berumur 2-3 bulan dengan berat badan 200-250 gram yang ada di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM.

3.3.2. Sampel

Tikus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

3.3.2.1. Kriteria inklusi : جامعنا سلطان أجمعين الإس

1. Jenis kelamin tikus jantan galur wistar
2. Umur tikus 2-3 bulan
3. Sehat pada penampilan luar :
 - a. Banyak gerak
 - b. Makan dan minum normal
 - c. Tidak ada luka dan cacat

d. Berat badan antara 200-250 gram

3.3.2.2. Kriteria eksklusi :

1. Tikus mati dalam masa penelitian

Adapun besar sampel keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor. Dimana 25 ekor tikus dibagi dalam 5 kelompok secara random, yang masing-masing kelompok uji terdiri dari 5 ekor tikus. Tiap kelompok minimal terdiri dari 5 ekor berdasarkan pada ketentuan WHO yang menyebutkan batas minimal hewan coba yang digunakan dalam penelitian eksperimental adalah 5 ekor tiap kelompok perlakuan penelitian (WHO, 1993)

3.4. Bahan dan alat penelitian

3.4.1. Bahan

3.4.1.1. Ekstrak akar alang-alang

3.4.1.2. Tikus putih jantan galur wistar dengan umur 2-3 bulan dan berat badan 200-250 gram sebanyak 25 ekor.

3.4.1.3. Pakan standar dan minum secara *ad libitum*

3.4.1.4. Aquades

3.4.1.5. Obat HCT

3.4.2. Alat

3.4.2.1. Kandang metabolik

3.4.2.2. Timbangan elektrik dengan kepekaan 0,1 gram

- 3.4.2.3. Gelas ukur
- 3.4.2.4. Mikropipet
- 3.4.2.5. Sonde lambung
- 3.4.2.6. Termometer ruangan
- 3.4.2.7. Stopwatch

3.5. Cara penelitian

3.5.1. Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, tikus putih diadaptasikan dengan kondisi laboratorium selama 1 hari untuk penyesuaian diri dengan lingkungan, pada ruangan dengan suhu kamar yaitu 21°-24° C. Kemudian kandung kemih tikus dikosongkan terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan.

3.5.2. Menyiapkan ekstrak akar alang-alang dalam dosis yang sudah di konversi untuk tikus. Dosis ekstrak akar alang-alang yang digunakan adalah berdasarkan dosis empiris dari 3 macam dosis empiris yang berlainan. Perhitungan dosis ekstrak akar alang-alang untuk tikus disesuaikan dari dosis manusia yang dikonversikan ke dosis tikus (lampiran 1). Nilai konversi untuk berat badan manusia rata-rata (70 kg) dan berat badan tikus rata-rata (200 gram) adalah 0,018 (Kusumawati, 2004).

Dosis ekstrak akar alang-alang yang sudah jadi kemudian dilarutkan dengan aquadest *ad* 2 ml. Selanjutnya larutan tersebut diberikan pada tikus per oral dengan menggunakan sonde.

3.5.3. Konversi HCT

Manusia dengan berat badan 70 kg, mempunyai nilai konversi 0,018 terhadap tikus dengan berat badan 200 gram (Kusumawati, 2004). Dosis HCT yang biasa dikonsumsi manusia dewasa adalah 25 mg (Sunaryo, 1995). Dengan demikian dapat ditentukan :

$$\begin{aligned} \text{Dosis HCT yang dapat diberikan pada tikus} &= 0,018 \times 25 \text{ mg} \\ &= 0,45 \text{ mg}/200 \text{ g BB} \end{aligned}$$

Obat HCT dilarutkan dengan aquadest *ad* 2 ml lalu diberikan pada tikus per oral dengan memakai sonde lambung.

3.5.4. Pemberian perlakuan

Tikus putih jantan galur wistar yang berjumlah 25 ekor berusia 2-3 bulan dikelompokkan secara random ke dalam 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor.

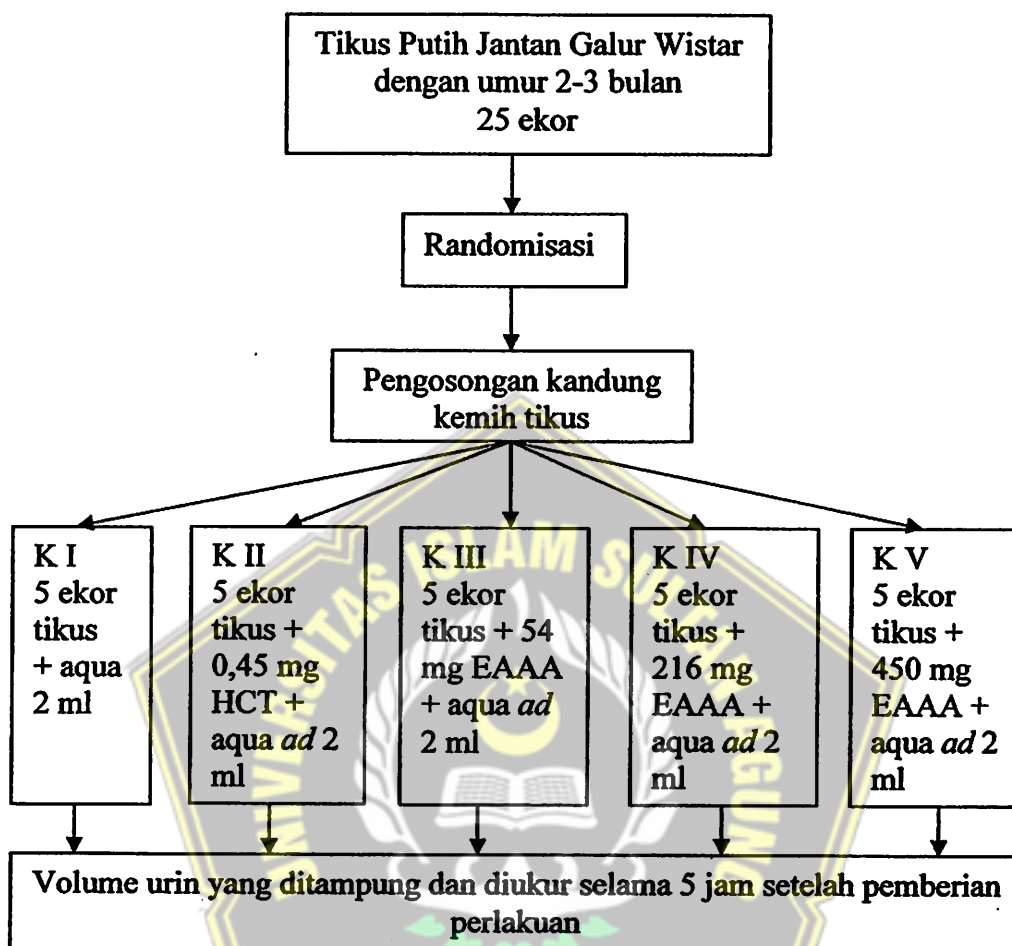
Tikus ditimbang berat badannya kemudian tiap 1 ekor tikus ditempatkan kedalam kandang kemudian mengosongkan kandung kemihnya sebelum diberi perlakuan dengan cara menekan bagian bawah perutnya.

Tikus diberi perlakuan sesuai kelompok masing-masing secara oral dengan sonde lambung sebagai berikut :

- 3.5.4.1. Kelompok I : sebagai kelompok kontrol negatif tanpa diberi perlakuan hanya diberi aquadest 2 ml.
- 3.5.4.2. Kelompok II : sebagai kelompok kontrol positif dengan memberikan HCT sebanyak 0,45 mg yang dilarutkan dengan aquadest ad 2 ml dan diberikan secara oral per sonde lambung.
- 3.5.4.3. Kelompok III : sebagai kelompok perlakuan 1, diberi ekstrak akar alang-alang pada setiap tikus dengan dosis 54 mg yang dilarutkan dengan aquadest ad 2 ml dan diberikan secara oral per sonde lambung.
- 3.5.4.4. Kelompok IV : sebagai kelompok perlakuan 2, diberi ekstrak akar alang-alang pada setiap tikus dengan dosis 216 mg yang dilarutkan dengan aquadest ad 2 ml dan diberikan secara oral per sonde lambung.
- 3.5.4.5. Kelompok V : sebagai kelompok perlakuan 3, diberi ekstrak akar alang-alang pada setiap tikus dengan dosis 450 mg yang dilarutkan dengan aquadest ad 2 ml dan diberikan secara oral per sonde lambung.

Kemudian setelah pemberian perlakuan, selanjutnya tampung dan hitung volume urin yang dikeluarkan tikus selama 5 jam (Kusumawati, 2004).

Alur Kerja Penelitian



Keterangan :

- K I : kelompok kontrol negatif
- K II : kelompok kontrol positif
- K III : kelompok yang diberi ekstrak akar alang-alang 54 mg
- K IV : kelompok yang diberi ekstrak akar alang-alang 216 mg
- K V : kelompok yang diberi ekstrak akar alang-alang 450 mg
- EAAA : Ekstrak akar alang-alang

3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

3.6.1. Tempat penelitian

Pemeliharaan dan penelitian hewan coba dilakukan di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM.

3.6.2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2009.

3.7. Analisis Data

Data hasil pengukuran volume urin setiap tikus pada masing-masing kelompok post test dimasukkan dalam tabel kemudian dilakukan analisis data. Dilakukan uji deskriptif data untuk melihat karakteristik data dari mean, median, dan standar deviasi. Dilakukan uji normalitas dengan menggunakan test *Saphiro-Wilk* dan *Leavence Test* untuk melihat homogenitasnya. Lalu dilakukan uji *One Way Anova* untuk melihat adakah perbedaan dari tiap kelompok yang dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT – UGM) menggunakan 25 ekor tikus jantan galur wistar, dibagi menjadi 5 kelompok secara random, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Selama perlakuan jumlah tikus tetap dan tidak ada yang mati. Pada masing-masing kelompok diberi perlakuan dan dilakukan penampungan volume urin dengan menggunakan kandang metabolik yang dilakukan selama 5 jam, kemudian dilakukan pengukuran volume urin dengan menggunakan spuit. Hasil pengukuran volume tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil pengukuran volume urin (ml) tikus putih selama 5 jam setelah pemberian perlakuan.

Pemberian alang-alang pada tikus	Kadar volume urin tikus (ml)				
	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Kelompok IV	Kelompok V
1.	1,90	5,00	3,55	2,98	3,55
2.	1,40	5,00	2,60	2,75	5,00
3.	2,20	4,00	2,40	4,30	4,80
4.	2,00	3,20	3,30	3,00	4,80
5.	1,40	4,90	2,85	4,5	4,20
Rerata	1,78±0,36	4,42±0,80	2,94±0,48	3,51±0,83	4,47±0,59

Keterangan:

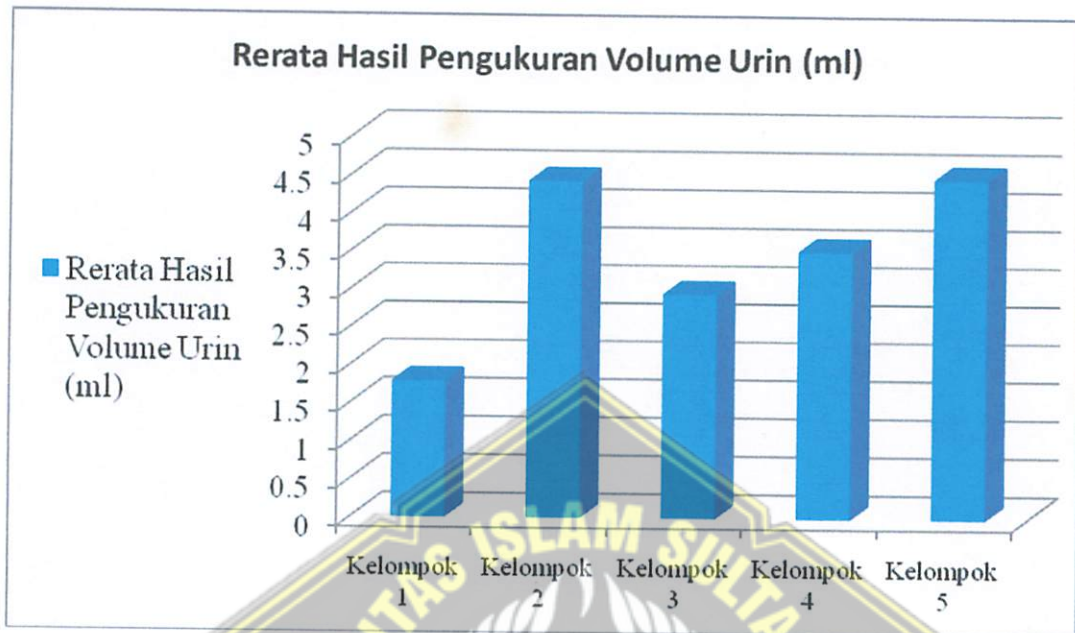
Kelompok I : kelompok kontrol negatif

Kelompok II : kelompok kontrol positif

Kelompok III : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 54 mg

Kelompok IV : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 216 mg

Kelompok V : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 450 mg



Gambar 4.1 Diagram rerata hasil pengukuran volume urin (ml)

Keterangan:

Kelompok I : kelompok kontrol negatif

Kelompok II : kelompok kontrol positif

Kelompok III : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 54 mg

Kelompok IV : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 216 mg

Kelompok V : kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 450 mg

Tabel 4.1 menunjukkan rerata volume urin yang dikeluarkan oleh tikus putih pada berbagai kelompok perlakuan, dimana rerata volume urin terbanyak terdapat pada kelompok V (kelompok yang dibebani ekstrak akar alang-alang 450 mg) sebanyak 4,47 ml, dan yang paling rendah terdapat pada kelompok I (kelompok kontrol negatif) sebanyak 1,78 ml.

Dari data hasil penelitian Tabel 4.1 diatas dilakukan uji normalitas *Saphiro-Wilk*. Hasil uji normalitas dengan uji *Saphiro-Wilk* ditampilkan pada Table 4.2.

Table 4.2. Hasil uji normalitas data

	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	Kelompok IV	Kelompok V
asyp sig	0,254	0,089	0,736	0,091	0,253

Kaidah pengujian normalitas yang berlaku adalah:

- Jika Sig > 0,05, maka data dinyatakan normal.
- Jika Sig < 0,05, maka data dinyatakan tidak normal.

Berdasarkan Table 4.2 di atas, diketahui nilai Sig kelompok I, II, III, IV dan V adalah > 0,05, maka dapat dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Setelah diketahui pada table 4.2 bahwa sebaran normal, dapat dilanjutkan uji homogenitas.. Uji homogenitas ditampilkan pada Table 4.3.

Table 4.3. Hasil uji homogenitas data

Levene statistic	df1	df2	Sig
2,778	4	20	0,055

Kaidah pengujian homogenitas adalah :

- Jika Sig > 0.05, maka varians data dinyatakan homogen.
- Jika sig < 0.05, maka varians data dinyatakan tidak homogen.

Berdasarkan Table 4.3 di atas, diketahui Sig > 0,05, maka kelima varians dinyatakan homogen. Oleh karena data bersifat normal dan homogen, maka untuk analisa statistik digunakan uji statistik parametrik dengan uji *One Way Anova*.

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai probabilitas adalah 0,000. Oleh karena nilai probabilitas < 0,05 dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan jumlah volume urin yang dihasilkan secara bermakna pada kelima kelompok. Untuk mengetahui kelompok manakah yang berbeda, maka dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc Test*.

Tabel 4.4. Hasil Uji Post Hoc

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Sig	Signifikan/tidak
I	II	0,000	Berbeda bermakna
	III	0,009	Berbeda bermakna
	IV	0,000	Berbeda bermakna
	V	0,000	Berbeda bermakna
II	I	0,000	Berbeda bermakna
	III	0,002	Berbeda bermakna
	IV	0,035	Berbeda bermakna
	V	0,903	Tidak berbeda bermakna
III	I	0,009	Berbeda bermakna
	II	0,002	Berbeda bermakna
	IV	0,176	Tidak berbeda bermakna
	V	0,001	Berbeda bermakna
IV	I	0,000	Berbeda bermakna
	II	0,035	Berbeda bermakna
	III	0,176	Tidak berbeda bermakna
	V	0,027	Berbeda bermakna
V	I	0,000	Berbeda bermakna
	II	0,903	Tidak berbeda bermakna
	III	0,001	Berbeda bermakna
	IV	0,027	Berbeda bermakna

Berdasarkan nilai probabilitas :

- jika probabilitas/sig > 0,05, maka Ho diterima
- jika probabilitas/sig < 0,05, maka Ho ditolak

Keterangan:

Ho = kedua rata-rata sampel adalah sama.

Pada Tabel 4.4, dari hasil uji *Post Hoc*, diketahui nilai p sebesar 0,000 antara kelompok I (kelompok kontrol negatif) dengan kelompok II (kelompok kontrol positif), kelompok III (kelompok perlakuan dengan pemberian 54 mg ekstrak akar alang-alang), kelompok IV (kelompok perlakuan dengan pemberian 216 mg ekstrak akar alang-alang) serta kelompok V (kelompok perlakuan dengan pemberian 450 mg ekstrak akar alang-alang). Jika dilihat dari besarnya nilai signifikansi yang kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata

selisih kelompok I (kontrol negatif) dengan keempat kelompok lainnya (kelompok perlakuan III, IV, V dan kontrol positif) memang berbeda nyata.

Nilai p 0,903 antara kelompok II (kelompok kontrol positif) dengan kelompok V (kelompok perlakuan dengan pemberian 450 mg ekstrak akar alang-alang). Nilai p 0,176 antara kelompok III (kelompok perlakuan dengan pemberian 54 mg ekstrak akar alang-alang) dengan kelompok IV (kelompok perlakuan dengan pemberian 216 mg ekstrak akar alang-alang). Jika dilihat dari besarnya signifikansi yang lebih dari 0,05 dengan kata lain tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok II dengan kelompok V dan antara kelompok III dengan kelompok IV. Artinya pada kelompok II dengan kelompok V, serta pada kelompok III dengan kelompok IV memiliki nilai signifikansi yang sama.

4.2. Pembahasan

Hasil uji *One Way Anova* didapatkan hasil $p < 0,05$ hal ini menunjukkan pemberian ekstrak akar alang-alang memberikan perbedaan efek yang bermakna terhadap peningkatan volume urin tikus. Berdasarkan uji *Post Hoc* maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna volume urin antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan II, III, IV, dan V. Rerata volume urin pada kelompok perlakuan HCT lebih tinggi dibandingkan rerata volume urin pada kelompok kontrol negatif. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pemberian HCT dapat menghambat reabsorpsi NaCl pada sisi luminal sel epitel dalam

tubulus distal (Katzung, 2002) sehingga meningkatkan ekskresi natrium, klorida dan sejumlah air (Sunaryo, 1995).

Rerata volume urin pada kelompok perlakuan ekstrak akar alang-alang lebih tinggi dibandingkan rerata volume urin pada kelompok kontrol negatif. Hal ini dikarenakan kandungan kimia akar alang-alang adalah manitol, glukosa, dan sukrosa yang diduga dapat berperan dalam diuresis osmotik (Suratman, 2003). Diuretik osmotik disebabkan oleh pemberian senyawa-senyawa seperti manitol dan polisakarida sejenis yang dapat difiltrasi tetapi tidak dapat direabsorpsi oleh tubulus ginjal (Ganong, 2008). Tetapi belum diketahui secara kuantitatif kandungan manitol dalam ekstrak akar alang. Manitol pada akar alang-alang memiliki efek diuresis yang pesat tetapi singkat dan berdasarkan sifatnya dapat melintasi glomeruli secara lengkap, praktis, tanpa reabsorpsi di tubuli hingga penyerapan kembali air dirintangi secara osmotis (Tjay dan Rahardja, 2007). Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli meningkatkan tekanan osmotik sehingga jumlah air dan elektrolit yang diekskresi bertambah besar (Sunaryo, 1995). Selain itu, kandungan kimia dalam akar alang-alang adalah kalium yang memiliki efek diuresis (Alam, 2008). Kalium dapat mengurangi pelepasan enzim renin yang berefek pada terjadinya peningkatan ekskresi natrium dan air sehingga dapat membantu dalam menurunkan tekanan darah (William dan Schlenker, 2003).

Dari hasil penelitian pengaruh ekstrak akar alang-alang terhadap efek diuresis pada tikus putih jantan galur wistar yang dilakukan di Laboratorium

Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT – UGM) sesuai hipotesis. Rerata volume urin pada kelompok perlakuan ekstrak akar alang-alang 450 mg memiliki efek diuresis yang tidak berbeda bermakna secara statistik dengan kelompok perlakuan HCT. Hal ini dimungkinkan kandungan ekstrak akar alang-alang 450 mg telah memiliki efek diuresis yang sama dengan HCT sebagai kontrol positif. Sedangkan pada dosis 54 mg dan 216 mg ekstrak akar alang-alang masih berbeda bermakna secara statistik dengan HCT. Hal ini dimungkinkan pada dosis 54 mg dan dosis 216 mg masih belum mencapai dosis efektif yang sama dengan HCT, namun pada kelompok perlakuan pemberian dosis 54 mg dan dosis 216 mg telah memiliki efek diuresis. Hal ini dimungkinkan adanya rentang dosis yang lebar sehingga perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis yang lebih bervariasi.

Ekstrak akar alang-alang juga terbukti memiliki efek diuretik seperti ekstrak daun sambiloto dalam penelitian Nugraha (2005) dan ekstrak daun tempuyung dalam penelitian Erlina Rustam dan Andani (2006) yang didalam daun sambiloto terdapat kalium sedangkan didalam daun tempuyung mengandung manitol dimana kedua senyawa tersebut terdapat dalam ekstrak akar alang-alang. Sesuai hasil penelitian yang didapat, dosis ekstrak akar alang-alang yang setara dengan dosis konsumsi HCT pada manusia untuk melancarkan air seni adalah menurut LIPI (pemberian ekstrak alang-alang 450 mg)

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak menggunakan rentang dosis yang berdekatan. Apabila dalam penelitian ini menggunakan rentang dosis

yang berdekatan maka dapat terlihat mulai dari dosis berapakah yang mempunyai efek diuresis yang sama dengan HCT.



BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Pemberian ekstrak akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) peroral mempunyai pengaruh terhadap peningkatan efek diuresis pada tikus putih jantan galur wistar.
- 5.1.2. Pemberian ekstrak akar alang-alang dosis 54 mg dan 216 mg telah terbukti memiliki kemampuan diuretik tetapi lebih lemah dibanding HCT, serta pemberian ekstrak akar alang-alang dosis 450 mg terbukti memiliki kemampuan diuretik yang sama dengan kelompok pemberian HCT.

5.2. Saran

- 5.2.1. Penelitian mengenai efek diuresis alang-alang dalam bentuk sediaan yang lain, misalnya rebusan atau infusa.
- 5.2.2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efek diuresis dengan menggunakan dosis ekstrak akar alang-alang yang lebih bervariasi dengan rentang dosis yang lebih berdekatan.
- 5.2.3. Diperlukan penelitian lebih lanjut lagi untuk mengetahui senyawa spesifik yang terdapat dalam ekstrak akar alang-alang yang berefek diuretik.
- 5.2.4. Diperlukan penelitian lebih lanjut lagi untuk mengetahui secara kuantitatif kandungan kimia di dalam ekstrak akar alang-alang.

5.2.5. Diperlukan penelitian mengenai efek samping yang dapat ditimbulkan oleh akar alang-alang.



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., Hadibroto, I., 2008, *Gagal Ginjal*, PT Gramedia, Jakarta, 12, 90
- Anonim 1. 2009. Alang-Alang Berguna untuk Darah. Dalam : <http://www.Sinarharapan.co.id/berita/0604/28/ipt03.html>. Dikutip tanggal 23 Januari 2009.
- Anonim 2. Maret 2009. Diuresis. Dalam: <http://en.wikipedia.org/wiki/Diuresis>. Dikutip tanggal 18 Maret 09.
- Dalimartha, S., 2006, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Trubus Agriwidya, Jakarta, 1-3
- Depkes, 2006, *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Hipertensi*, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan, Jakarta, ix
- Effendi, I., Pasaribu, R., 2006, *Edema Patofisiologi dan Penanganan dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, 515
- Erlina, R., Andani, E.P., 2006, *Perbandingan Efek Diuretika serta Kadar Natrium dan Kalium Darah antara Pemberian Ekstrak Daun Tempuyung dengan Furosemid*, Jurnal Sains dan Teknologi Informasi, Vol. 11, No. 2, FK Universitas Andalas , 76-80
- Evans, C.W., 2002, *Trease and Evans Pharmacognosy*, W.B. Saunders, London, 211
- Ganong, W.F., 2008, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi 22, EGC, Jakarta, 745
- Gunawan, D., Mulyani, S., 2004, *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*, Penebar Swadaya, Jakarta, 61-63
- Guyton A.C., Hall J.E., 1997, *Fisiologi Kedokteran*, edisi 9, EGC, Jakarta, 397-437
- Hutapea, J.R., 1994, *Tanaman Obat Indonesia (III)*, Departemen Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembanagan Kesehatan, Jakarta, 103-104
- Kartaspoetra, G., 2004, *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*, Rineka Cipta, Jakarta, 65-66

- Katzung B.G., 2002, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, volume 2, edisi 8, Salemba Medika, Jakarta, 451-453
- Kusumawati, D., 2004, *Bersahabat Dengan Hewan Coba*, Universitas Gajahmada, Yogyakarta, 10, 73, 78
- Lucie, W., 1997. Tanaman Obat untuk Diabetes Mellitus. Dalam: http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/cdk_140_bunga_rampai_penyakit_dalam.pdf. Dikutip tanggal 30 Juli 2008.
- Mahendra, B., Kusuma R.F., 2005, *Kumis Kucing Pembudidayaan dan Pemfaatan untuk penghancur batu ginjal*, Penebar Swadaya, Jakarta, 14-19
- Nugraha, S.S., 2005, *Uji Diuresis Ekstrak Daun Sambiloto (Andrographis paniculata) terhadap marmot (Cavia cobaya)*, Semarang
- Permadi, A., 2008, *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*, Penebar Swadaya, Jakarta, 5-17
- Price, S.A., 2005, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, EGC, Jakarta 868
- Sherwood, 2001, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, edisi 2, EGC, Jakarta, 461-504
- Sudarsono, P.H., dkk, 2002, *Tumbuhan Obat II Hasil Penelitian, Sifat-sifat, dan Penggunaan*, Pusat Studi Obat Tradisional UGM, Yogyakarta, 104-107
- Sukman.Y, M.S., 1991, *Gulma dan tehnik pengendaliaanya*, Rajawali Pers, Jakarta, 4-6
- Sunaryo, 1995, *Farmakology dan Terapi*, FKUI, Jakarta, 380-399
- Suratman, dkk., 2003, *Sifat Fisik dan Kandungan NaCl Urin Tikus Putih (Rattus norvegicus L.) Jantan setelah Pemberian Ekstrak Rimpang Alang-Alang (Imperata cylindrica L.) secara oral*, Biofarmasi 1, Jurusan Biologi FMIPA UNS, Surakarta, 7-12
- Tjay, T.H., Rahardja, K., 2007, *Obat-obat Penting Khasiat, penggunaan, dan efek samping*, edisi 6, PT Gramedia, Jakarta, 526

- Walsh, T., 1997. *Kapita Selekta Penyakit dan Terapi*, EGC, Jakarta, 177-194
- WHO, 1993, *Research guidelines for the safety and efficacy of herbal medicine*, Regional office for watern pacific, Manila
- Wirahardja, T., 1992, *Fitokimia rimpang alang-alang (Imperata cylindrica)*, Program Studi Farmasi Program Pascasarjana ITB, Bandung
- Williams, S.R., Schlenker, E.D., 2003, *Essentials of nutrition and diet therapy*, Mosby, Missouri, 187
- Yuniarti, T., 2008, *Ensiklopedi Tanaman Obat Tradisional*, MedPress, Yogyakarta, 21-22
- Yodhian, L.F., Tanzil, S., 2008, *Diuretika dalam Kumpulan Kuliah Farmakologi*, Staf Pengajar Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, edisi 2, EGC, Jakarta, 155

