

**EFEK DIURETIK PENGGUNAAN TONGKOL JAGUNG MUDA
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) JANTAN**

**NURHAYATI KADIR
N111 05 232**



UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terbit	
Asal	
Bayar	
Harga	
No. Inventaris	
No. Riwayat	

SER-110
KAD
l

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**EFEK DIURETIK PENGGUNAAN TONGKOL JAGUNG MUDA
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) JANTAN**

SKRIPSI

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

**NURHAYATI KADIR
N111 05 232**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**EFEK DIURETIK PENGGUNAAN TONGKOL JAGUNG MUDA PADA
KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) JANTAN**

**NURHAYATI KADIR
N11105232**

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



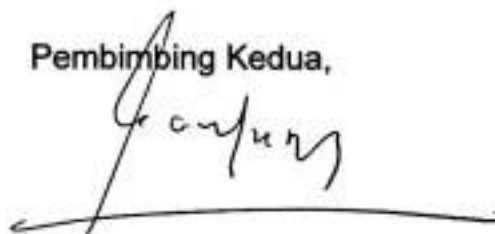
Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt
NIP. 19560114 198601 2 001

Pembimbing Pertama,



Subehan, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt
NIP. 19750925 200112 1 002

Pembimbing Kedua,



dr. Isman Jusuf, Sp.S
NIP. 19780703 200604 1 003

Pada tanggal, Mei 2010

UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Mengawali ucapan terima kasih ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Prof. Dr. ELLY WAHYUDIN., DEA., Apt selaku pembimbing utama, Bapak SUBEHAN., S.Si, M.Pharm., Ph.D., Apt selaku pembimbing pertama dan Bapak dr. ISMAN JUSUF., Sp.S selaku pembimbing kedua atas keikhlasannya meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. H. Ali Kaku., M.Pd selaku Ketua Program Kerjasama Farmasi Universitas Hasanuddin dan Universitas Negeri Gorontalo
2. Ibu Hamsidar Hasan S.Si., Apt selaku penasehat akademik
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo

5. Kepala Laboratorium Biofarmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
6. Staf Pegawai Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
7. Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Ayahanda Hi. Syarifuddin Kadir, S.Pd dan Ibunda Hj. Aswati Kasim yang telah membesarkan, membimbing dengan penuh kasih sayang dan tidak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan perhatian yang sangat besar kepada penulis. Kepada kakak dan adikku tercinta (Ahmad Nanang Kadir dan Ardan Kadir) yang selalu memberikan semangat, motivasi dan senantiasa mendoakan keberhasilan penulis.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada kak Kamto yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, kepada teman-teman seangkatan yang tidak bisa disebutkan satu-persatu dan sahabat-sahabat penulis yang termasuk dalam anggota LF (Laskar Farmasi) 05 : zya, inong, eby, ulan, hermin, sukma, lily, ading, yudi, kif, sovy, vemy, ecy, ewy dan reky yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian dan skripsi. Tidak lupa pula disampaikan terima kasih kepada saudara Taufik Mursali atas bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis selama pendidikan sampai selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga diharapkan saran dan kritikan demi kesempurnaannya. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembacanya.

Akhir atas segala pengorbanan, waktu, tenaga, pikiran dan sumbangan moril maupun material yang diberikan oleh semua pihak, semoga mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Amin Ya Rabbal 'Aalamin.

Makassar,

2010

Penulis

Abstrak

Telah dilakukan penelitian efek diuretik penggunaan tongkol jagung muda pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) jantan dengan tujuan untuk membandingkan efek diuretik yang ditimbulkan oleh pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda. Penelitian ini menggunakan 12 ekor kelinci jantan yang dibagi dalam 4 kelompok dan setiap kelompok terdiri atas 3 ekor. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberi air suling, kelompok II dan III diberi jus dan rebusan tongkol jagung muda, serta kelompok IV sebagai pembanding diberi suspensi furosemid setara dengan 0,024%. Volume urin kelinci dikumpulkan selama 5 jam pengamatan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian rebusan tongkol jagung muda dapat menimbulkan efek diuretik yang lebih baik dengan nilai rata-rata 28,17 mL, tapi efeknya tidak melebihi efek yang diperlihatkan oleh suspensi furosemid dengan nilai rata-rata 31,83 mL.

Abstract

A research about diuretic effect of young cob on male rabbit has been carried out. The aim of this research was to compare diuretic effect of young cob with several method which is, juice and boiling. This research used 12 male rabbits which divided into 4 groups each group consisted of 3 rabbit. 1st group was given aqua destilata as negative control, 2nd and 3rd group were given young cob with different method which is juice and boiling. 4th group was given furosemid suspension 0,024% as positive control. Urine volumes were collected up to 5 hours observation. This research was analised by statistic method use Completely Randomize Design then continued with Duncan test. Result of the research showed that distribution of bolled young cob give the highest diuretic effect which is 28,17 mL but the effect was not as much as diuretic effect that showed by furosemid suspension which is 31,83 mL.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 URAIAN TANAMAN.....	4
II.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	4
II.1.2 Nama Daerah.....	4
II.1.3 Morfologi Tanaman.....	5
II.1.4 Zat Yang Dikandung.....	5
II.1.5 Kegunaan Tanaman	6
II.2 URAIAN METODE.....	6
II.2.1 Rebusan	6
II.2.2 Jus	7

II.3 Fungsi Ginjal dan Pembentukan Kemih.....	7
II.4 Pengertian Diuretik	8
II.5 Penggolongan Diuretik.....	9
II.6 Mekanisme Kerja Diuretik.....	13
II.7 Penggunaan Diuretik	14
II.8 Uraian Furosemid	16
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	18
III.1 Alat dan Bahan	18
III.2 Sampel Penelitian.....	18
III.3 Pembuatan Bahan Penelitian	19
III.3.1 Pembuatan Jus Tongkol Jagung Muda	19
III.3.2 Pembuatan Rebusan Tongkol Jagung Muda.....	19
III.3.3 Pembuatan Larutan Koloidal Natrium CMC 1% b/v	19
III.3.4 Pembuatan Suspensi Furosemid Setara Dengan 0,024% b/v	19
III.4 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji.....	20
III.5 Perlakuan Terhadap Hewan Uji	20
III.6 Pengamatan dan Pengumpulan Data.....	21
III.7 Analisis Data	21
III.8 Pembahasan Hasil.....	21
III.9 Pengambilan Kesimpulan	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
IV.1 Hasil Penelitian.....	22
IV.2 Pembahasan	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
V.1 Kesimpulan.....	25
V.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data volume urin (ml) kelinci selama 5 jam dibandingkan dengan kontrol.....	30
2. Analisis rancangan acak lengkap volume urin pada kelinci yang diberi perlakuan dengan jus dan rebusan tongkol jagung muda serta suspensi furosemid 0,024%.....	31
2. Tabel ANAVA	33
3. Hasil analisis lanjutan dengan uji duncan.....	35

DAFTAR GAMBAR

Lampiran	Halaman
1. Rumus struktur furosemid	16
2. Histogram hubungan antara perlakuan dengan volume urin (ml) kelinci selama 5 jam	36
3. Foto tanaman jagung muda	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	28
2. Perhitungan Dosis Furosemid	29
3. Data Volume Urin (ml) Kelinci Selama 5 Jam Dibandingkan dengan Kontrol	30
4. Perhitungan Statistik.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

Diuretik merupakan obat-obat yang menyebabkan suatu keadaan dimana meningkatnya aliran urine. Diuretik juga dapat diartikan sebagai obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran (kehilangan) zat-zat terlarut dan air. Fungsi utama diuretik adalah untuk memobilisasi cairan edema, yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel kembali menjadi normal. Obat diuretik, selain digunakan untuk memperlancar air seni, juga banyak digunakan sebagai obat pendamping dalam pengobatan asam urat, penghancuran batu ginjal, dan sebagai obat yang dipakai untuk penderita hipertensi (1,2,3).

Obat diuretik biasanya dikembangkan secara modern, namun masyarakat cenderung memilih obat tradisional dibanding obat-obat modern karena selain harganya yang relatif mahal, obat modern juga dapat menimbulkan efek samping dalam penggunaannya.

Pengobatan secara tradisional perlu dikembangkan dengan melihat kondisi negara kita yang memiliki banyak tanaman yang berkhasiat sebagai obat. Salah satu tanaman yang dapat berkhasiat sebagai obat adalah tanaman jagung (*Zea mays L.*), yang mengandung komponen kimia antara lain saponin, zat samak, flavon, minyak atsiri, minyak lemak,

alantoin, zat pahit, gula, kalium, asam jagung, protein, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin A, B₁, B₆, C. Tanaman jagung dapat berkhasiat sebagai diuretik (melancarkan air seni), mengatasi batu dan radang ginjal, infeksi saluran kemih dan menurunkan tekanan darah. Bagian tanaman jagung yang berkhasiat sebagai obat diuretik yaitu tongkol jagung muda (4,5,6). Pengolahan tongkol jagung muda dapat dilakukan dengan membuatnya menjadi jus dan rebusan.

Beberapa penelitian tentang jagung telah dilakukan sehubungan dengan khasiatnya sebagai diuretik, diantaranya pemberian dekok daun jagung 20 % b/v menunjukkan efek diuretik yang tidak berbeda nyata dibanding larutan furosemid yang setara dengan 3,1 mg/kg bobot badan marmot (7). Selain itu, pemberian infus tongkol jagung muda dapat melarutkan batu ginjal kalsium secara *in vitro* (8).

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang timbul adalah apakah tongkol jagung muda juga dapat memberikan efek diuretik dan penggunaan manakah yang digunakan untuk mengolah tongkol jagung muda sehingga dapat memberikan efek diuretik yang lebih baik pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) jantan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efek diuretik setelah pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda terhadap kelinci jantan dan membandingkan efek diuretik dari pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang manfaat tanaman jagung terutama bagian tongkolnya sebagai obat diuretik dan dapat menambah data ilmiah tentang khasiat tanaman jagung sehingga pengobatan secara tradisional dapat terus digunakan dan dikembangkan oleh masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Uraian Tanaman

II.1.1 Klasifikasi Tanaman

- Dunia : Tumbuhan
- Divisi : Spermatophyta
- Anak divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Bangsa : Poales
- Suku : Poaceae (Gramineae)
- Marga : Zea
- Jenis : *Zea mays* L. (9,10,11,12)

II.1.2 Nama Daerah

- Sumatera : Eyako, Jagong (Aceh), Jaung (Lampung), Jagul, Jagueng.
- Jawa : Jagong (Sunda), Jagung, Jaghung (Madura).
- Kalimantan : Jagung, Jagong, Katawung, Boja, Jele, Pagung, Coli, Jelai Boha.
- Nusa Tenggara : Jagung, Jago, Wataru, Kamborong, Terae Jawa, Latung, Wata, Fata, Watah, Felak, Pena, Batar.
- Maluku : Jagong, Kilate, Jagumu, Jango.

- Irian : Tarigi, Kastera, Kasera, Kawokin, Kai buro, Meru.
 Makassar : Birale, Birele (Mamuju, Bata (Bulukumba), Baralle (Soppeng), Warelle (Bone). (13)
 Gorontalo : Binte

II.1.3 Morfologi Tanaman

Jagung merupakan tanaman berumpun, tegak, tinggi, kurang lebih 1,5 meter. Batang bulat, tidak bercabang, warna kuning atau jingga. Daun tunggal, berpelelah, bulat panjang, ujung runcing, tepi rata, panjang 35-100 cm, lebar 3-12 cm, warna hijau. Bunga majemuk, berumah satu, bunga jantan dan betina bentuk bulir, diujung batang dan diketiak daun, warna putih. Buah berbentuk tongkol, panjang 8-20 cm, warna hijau kekuningan. Tiap tongkol mempunyai suatu tangkai yang beruas-ruas pendek dengan daun-daun yang merupakan pembalut dari tongkol tadi. Tangkai putik berwarna seperti rambut kemerah-merahan yang keluar sebagai berkas dari tengah-tengah pada ujung pembalut tadi. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. (9,14)

II.1.4 Zat Yang Dikandung

Saponin, zat samak, flavon, minyak atsiri, minyak lemak, alantoin, zat pahit, gula, kalium, asam jagung, protein, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin A, B₁, B₆ dan C. Daun jagung mengandung kalium, asam maizenat, alkaloid dan minyak lemak. Biji mengandung gula,

protein, asam maizenat, zeaksantin, asam heksafosfor, vitamin B₁ dan B₆. Rambut dan tongkol muda mengandung kalium, potassium nitrat, vitamin K dan alkaloid.. (5,6,15,16)

II.1.5 Kegunaan Tanaman

Kegunaan dari daun yaitu diuretik, obat radang ginjal, infeksi dan batu saluran kencing. Akar digunakan untuk peluruh kencing (diuretik). Tongkol digunakan sebagai peluruh kencing dan menurunkan tekanan darah (hipotensif). Sedangkan rambut jagung digunakan untuk kencing manis, peluruh kencing, batuk darah, mimisan (epistoksi), radang payudara dan melancarkan pengeluaran empedu. (6,15)

II. 2 Uraian Metode

II.2.1 Rebusan

Rebusan adalah sediaan cair yang dibuat dengan merebus ramuan obat yang berasal dari simplisia (bahan dari tanaman yang berkhasiat obat yang belum tercampur, belum diolah tapi sudah dalam keadaan bersih) bisa berasal dari tanaman segar atau yang telah dikeringkan. Tanaman obat direbus agar zat-zat yang berkhasiat didalam tanaman larut kedalam larutan air.

Perebusan dilakukan dalam pot tanah/keramik atau panci email. Jangan merebus menggunakan panci dari bahan besi, aluminium atau kuningan karena dapat menimbulkan endapan konsentrasi larutan obat

yang rendah, terbentuknya racun (toksik) atau menimbulkan efek samping akibat terjadinya reaksi kimia dengan bahan obat.

Api yang digunakan untuk merebus sebaiknya yang volumenya mudah diatur. Pada awal perebusan digunakan api besar hingga mendidih. Jika telah mendidih bahan didalam air dibiarkan 5 menit. Selanjutnya api kompor dikecilkan untuk mencegah air rebusan meluap atau terlalu cepat kering (17,18).

II.2.2 Jus

Jus merupakan sediaan fitofarmasetika yang dihasilkan melalui metode tertentu. Jus dapat diperoleh baik secara langsung maupun melalui pemerasan terlebih dahulu. Jus perasan merupakan jenis jus yang diperoleh dengan metode perasan dari bagian tanaman atau buah-buahan, yang jika perlu dapat ditambahkan air. Proses pembuatan jus buah berbeda-beda untuk setiap jenis buah, tetapi pada prinsipnya adalah sama yaitu penghancuran daging buah masak yang masih segar yang kemudian diperas. Sari buah yang diperoleh kemudian disaring, dibotolkan supaya tahan lama. Sari buah yang dihasilkan umumnya bersifat keruh dan mengandung endapan. (19)

II.3 Fungsi Ginjal dan Pembentukan Kemih

Ginjal mempunyai dua fungsi utama yaitu mengeksresi sebagian besar produk akhir metabolisme dan mengatur konsentrasi cairan tubuh.

Proses diuresis dimulai dengan mengalirnya darah ke dalam glomeruli (gumpalan kapiler), yang terletak dibagian luar ginjal. Dinding glomeruli inilah yang bekerja sebagai saringan halus yang secara pasif dapat dilintasi air, garam-garam dan glukosa. Ultrafiltrat yang diperoleh dari filtrasi dan berisi banyak air serta elektrolit akan ditampung dalam wadah yang dikelilingi setiap glomerulus seperti corong (*kapsula bowman*) dan kemudian disalurkan kepipa kecil. Tubuli ini terdiri dari bagian proksimal dan distal, yang letaknya masing-masing dekat dan jauh dari glomerulus, kedua bagian ini dihubungi oleh sebuah lengkungan (*Henle's loop*). Disini terjadi penarikan kembali secara aktif air dan komponen yang sangat penting bagi tubuh, seperti glukosa dan garam-garam antara lain Na^+ . Zat-zat ini dikembalikan pada darah melalui kapiler yang mengelilingi Tubuli. Sisanya yang tidak berguna sebagai ampas perombakan metabolisme protein sebagian besar tidak diserap kembali. Akhirnya filtrat dari semua tubuli ditampung disuatu saluran pengumpul (*Ductus collagens*), dimana berlangsung penyerapan air kembali. Filtrat disalurkan ke kandung kemih dan ditimbun sebagai urin. (20,2)

II.4 Pengertian Diuretik

Diuretik adalah obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin. Diuretika adalah Zat-zat yang dapat memperbanyak pengeluaran kemih melalui kerja langsung terhadap ginjal. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan

volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran zat-zat terlarut dan air. (2,3)

II. 5 Penggolongan Diuretik

Secara umum diuretik dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu :

1. Diuretik osmotik.
 2. Penghambat mekanisme transpor elektrolit didalam tubuli ginjal.
- Obat yang dapat menghambat transpor elektrolit ditubuli ginjal ialah:
1. Benzotiadiazid
 2. Diuretik kuat
 3. Diuretik hemat kalium
 4. Penghambat karbonik anhidrase (1,2,21).

II.5.1 Diuretik Osmotik

Istilah diuretik osmotik biasanya dipakai untuk zat bukan elektrolit yang mudah dan cepat untuk dieksresi oleh ginjal. Suatu zat yang dapat bertindak sebagai diuretik osmotik apabila memenuhi 4 syarat :

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

Dengan sifat-sifat ini, maka diuretik osmotik dapat diberikan dalam jumlah cukup besar sehingga turut menentukan derajat osmolaritas plasma, filtrat glomerulus dan cairan tubuli. Contoh golongan obat ini adalah manitol, urea, gliserin, isosorbit. Adanya zat tersebut dalam cairan tubuli, meningkatkan tekanan osmotik, sehingga jumlah air dan elektrolit yang diekskresi bertambah besar. Tetapi untuk menimbulkan diuresis yang cukup besar, diperlukan dosis diuretik yang tinggi (2).

II.5.2 Penghambat Karbonik Anhidrase

Penghambat karbonik anhidrase terdapat dalam banyak tempat di nefron, tempat utamanya dalam tubulus proksimalis tempat enzim ini mengkatalisis reaksi hidrasi/dehidrasi CO_2 yang terlibat dalam reabsorpsi bikarbonat (22).

Asetazolamida, zat ini merintangi enzim karbonikhidrase ditubuli proksimal, sehingga disamping karbonat, Na dan K juga diekskresikan lebih banyak bersamaan dengan air (1,2).

II.5.3 Benzotiadiazid

Golongan ini biasanya disebut golongan benzotiadiazid atau tiazid saja. Efek farmakologi tiazid yang utama ialah meningkatkan ekskresi natrium, klorida dan sejumlah air. Efek natriuresis dan kloruresis ini disebabkan oleh penghambatan mekanisme reabsorpsi elektrolit pada hulu tubuli distal. Berbeda dengan diuretik penghambat karbonik

anhidrase, perubahan keseimbangan asam basa dalam tubuh tidak mempengaruhi efek diuretik tiazid (2).

II.5.4 Diuretik Hemat Kalium

Yang tergolong dalam kelompok ini ialah antagonis aldosteron, triamteren dan amilorid. Kelompok ini mengantagonis efek aldosteron pada tubulus renalis koligens korteks. Efek diuretiknya tidak sekuat golongan diuretik kuat. Obat ini bermanfaat untuk pengobatan beberapa pasien dengan udem, tetapi akan lebih bermanfaat bila diberikan dengan diuretik lain misalnya golongan tiazid (2,22).

Aldosteron adalah mineralokortikoid endogen yang paling kuat. Peranan utama aldosteron ialah memperbesar reabsorpsi natrium dan klorida ditubuli serta memperbesar ekskresi kalium. Mekanisme kerja antagonis aldosteron adalah penghambatan kompetitif terhadap aldosteron. Ini terbukti dari kenyataan bahwa obat ini hanya efektif bila terdapat aldosteron baik endogen maupun eksogen dalam tubuh dan efeknya dapat dihilangkan dengan meninggikan kadar aldosteron. Jadi dengan pemberian antagonis aldosteron, reabsorpsi ion natrium dihilir tubuli distal dan duktus kolagen dikurangi, dengan demikian ekskresi ion kalium juga berkurang (2).

Triamteren dan amilorid keduanya memperbesar ekskresi natrium dan klorida, sedangkan ekskresi kalium berkurang dan ekskresi bikarbonat tidak mengalami perubahan. Beberapa pengamatan klinik menunjukkan

bahwa kedua obat ini terutama bermanfaat bila diberikan bersama diuretik lain, misalnya hidroklortiazid. Amilorid dan triamteren peroral diserap kira-kira 50% dan efek diuresisnya terlihat dalam 6 jam dan berakhir sesudah 24 jam (1,2).

II.5.5 Diuretik Kuat

Diuretik kuat mencakup sekelompok diuretik yang efeknya sangat kuat dibanding diuretik lain. Tempat kerja utamanya dibagian epitel tebal ansa henle bagian asenden, karena itu disebut *loop diuretic*. Termasuk dalam kelompok ini adalah asam etakrinat, furosemid dan bumetanid.

Secara umum dapat dikatakan bahwa diuretik kuat mempunyai mula kerja dan lama kerja yang lebih pendek dari tiazid. Hal ini sebagian besar ditentukan faktor farmakokinetik dan adanya mekanisme kompensasi. Diuretik kuat terutama bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi elektrolit di ansa henle asendens bagian epitel tebal. Furosemid dan bumetanid mempunyai daya hambat enzim karbonik anhidrase karena keduanya merupakan derivat sulfonamid.

Furosemid lebih banyak digunakan daripada asam etakrinat, karena gangguan saluran cerna yang lebih ringan dan kurva dosis responnya kurang curam. Diuretik kuat sebaiknya diberikan secara oral, kecuali bila diperlukan diuresis yang segera maka diberikan secara iv atau im. Pemberian parenteral ini diperlukan untuk mengatasi udem paru akut(2).

II.6 Mekanisme Kerja Diuretik

Kebanyakan diuretik kerjanya dengan mengurangi absorpsi natrium, sehingga pengeluarannya lewat kemih, dan demikian juga volume air diperbanyak. Obat-obat ini bekerja secara khusus terhadap tubuli, tetapi juga ditempat lain yaitu :

1. Tubuli proksimal

Ultrafiltrat mengandung sejumlah besar garam yang ditempat ini direabsorpsi secara aktif untuk lebih kurang 70% antara lain ion natrium dan air. Filtrat tidak berubah dan tetap isotonis terhadap plasma. Diuretik osmotik bekerja ditempat ini dengan mengurangi reabsorpsi natrium dan air.

2. Lengkungan Henle

Dibagian ini kalsium 25% dari ion klorida yang telah difiltrasi direabsorpsi secara aktif, disusul dengan reabsorpsi pasif dari natrium dan kalium, tetapi tanpa air hingga filtrat menjadi hipotonis.

3. Tubuli Distal Bagian Depan

Dibagian ini, natrium direabsorpsi secara aktif tanpa air hingga filtrat menjadi lebih cair dan lebih hipotonis. Senyawa tiazid dan klortalidon bekerja ditempat ini dengan memperbanyak ekskresi natrium dan klorida.

4. Tubuli Distal Bagian Belakang

Ion natrium diserap kembali secara aktif dan berlangsung pertukaran dengan ion kalium, hidrogen dan amonium. Proses ini

dikendalikan oleh hormon anak ginjal aldosteron. Zat-zat penghemat kalium bekerja disegmen ini dengan cara mengurangi penukaran ion natrium dengan ion kalium, dengan demikian mengakibatkan retensi kalium. Penyerapan kembali dari air terutama terjadi disaluran pengumpul (*ductus collectivus*) dan disini bekerja hormon antidiuretik (ADH). (2,3)

II.7 Penggunaan Diuretik

Diuretik digunakan pada semua keadaan dimana dikehendaki peningkatan pengeluaran air, khususnya pada hipertensi dan gagal jantung. Diuretik dapat digunakan pada beberapa keadaan sebagai berikut :

1. Edema

Semua diuretik dapat digunakan pada keadaan udem. Penyebab utama edema ialah payah jantung, penyebab lainnya adalah penyakit hati dan sindrom nefrotik. Retensi garam dan air dengan pembentukan edema sering terjadi pada penurunan penghantaran darah ke ginjal yang dianggap sebagai insufisiensi volume darah arterial efektif. Pada semua keadaan ini harus diusahakan meningkatkan kadar kalium dalam serum dengan penggunaan bersama diuretik hemat kalium. Pada penderita sirosis hati yang disertai dengan udem, sebaiknya digunakan dulu diuretik hemat kalium kemudian disusul dengan diuretik yang lebih kuat.

2. Hipertensi

Dasar penggunaan diuretik pada hipertensi terutama karena efeknya resisten terhadap perifer, tetapi efek ini sekunder terhadap kesetimbangan natrium. Furosemid dan asam etakrinat mempunyai natriuresis lebih kuat dibanding dengan tiazid, tetapi keduanya tidak mempunyai efek vasodilatasi arteriol langsung, seperti tiazid. Oleh karena itu tiazid terpilih untuk pengobatan hipertensi berdasarkan pertimbangan efektifitasnya.

3. Batu Ginjal

Untuk membantu mengeluarkan endapan kristal dari ginjal dan saluran kemih, digunakan obat diuretik misalnya tiazid.

4. Diabetes Insipidus

Thiazid dapat menurunkan poliuria dan polidipsia pada pasien yang tidak responsif terhadap ADH. Lithium yang digunakan pada pengobatan gangguan manik-depresif, merupakan penyebab yang lazim untuk terjadinya diabetes insipidus karena pengaruh obat, dan thiazid telah diketahui mampu membantu untuk digunakan dalam pengobatan.

5. Hiperkalsemia

Furosemid dosis tinggi yang diberikan secara IV (100 mg) dalam infus larutan garam fisiologis dapat menghambat reabsorpsi natrium klorida, air dan kalsium ditubuli proksimal sehingga

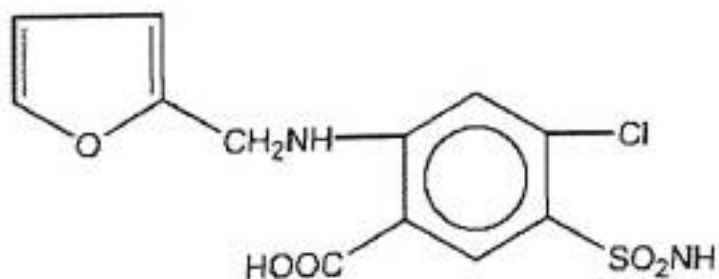
digunakan untuk pengobatan hiperkalsemia. Tetapi untuk tujuan ini diperlukan pengeluaran urin sebesar 20 liter sehari.

6. Keadaan yang memerlukan diuresis cepat

Pada udem paru, pemberian furosemid atau asam etakrinat secara IV dapat menyebabkan diuresis cepat. Perbaikan yang terjadi mungkin disebabkan oleh adanya perubahan hemodinamik yaitu perubahan pada daya tampung vena, tetapi diperlukan untuk mempertahankan hasil tersebut (2,22).

II.8 Uraian Furosemid

Furosemid adalah salah satu diuretik dari derivat sulfonamid dengan rumus bangun sebagai berikut :



Asam 4-kloro-N-furfuril-5-sulfamoilantranilat

Gambar 1. Rumus struktur furosemid

Pemerian : Serbuk hablur, putih sampai kuning, tidak berbau.

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam aseton, dalam dimetilformamida dan dalam larutan alkali hidroksida,

larut dalam metanol, agak sukar larut dalam etanol, sukar larut dalam eter, sangat sukar larut dalam kloroform (23).

Furosemid merupakan turunan sulfonamid berdaya diuretik kuat dan bekerja pada Henle bagian menaik, sangat efektif pada keadaan edema otak dan paru-paru yang akut. Mula kerjanya pesat, oral dalam 0,5-1 jam dan bertahan 4-6 jam, diekskresi melalui urin. Dosis pada edema : oral 40-80 mg, pada insufisiensi ginjal sampai 250-4.000 mg sehari dalam 2-3 dosis. Injeksi i.v 20-40 mg, pada keadaan hipertensi sampai 500 mg. (3).

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu corong gelas, gelas ukur (Pyrex), labu tentukur, alat penampung urin, selang kateter, mouth block, spoit, termometer, timbangan analitik dan kasar, kandang metabolisme, panci, blender.

Bahan yang digunakan adalah air suling, tablet furosemid, serbuk Natrium CMC dan tongkol jagung muda.

III.2 Sampel Penelitian

III.2.1 Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan berupa tongkol jagung muda yang diperoleh dari Kelurahan Tumbihe Kecamatan Kabila Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo.

III.2.2 Pengolahan Sampel

Sampel yang telah dikumpulkan dipisahkan dari kulitnya kemudian dicuci dan dipotong kecil-kecil lalu ditimbang hingga diperoleh berat sampel yang diinginkan.

III.3 Pembuatan Bahan Penelitian

III.3.1 Pembuatan Jus Tongkol Jagung Muda

Sebanyak 122,5 g tongkol jagung muda dimasukkan kedalam blender dengan air sebanyak 100 ml kemudian hasilnya disaring melalui kain flannel.

III.3.2 Pembuatan Rebusan Tongkol Jagung Muda

Sebanyak 122,5 g tongkol jagung muda dimasukkan kedalam panci kemudian ditambahkan 100 ml air suling dan direbus diatas api sampai mendidih. Hasil rebusan tongkol jagung muda disaring melalui kain flannel.

III.3.3 Pembuatan Larutan Koloidal Natrium CMC 1% b/v

Natrium CMC sebanyak 1 g dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam 50 ml air suling panas (suhu 70°C) sambil diaduk dengan menggunakan pengaduk elektrik hingga terbentuk larutan koloidal yang homogen, kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 100 ml, volumenya dicukupkan hingga volume 100 ml.

III.3.4 Pembuatan Suspensi Furosemid setara dengan 0,024% b/v

Sebanyak 20 tablet furosemid ditimbang kemudian dihitung bobot rata-ratanya, lalu dimasukkan kedalam lumpang dan digerus sampai halus. Dari serbuk tablet tersebut ditimbang setara dengan 24mg furosemid kemudian ditambahkan larutan koloidal Na-CMC 1% b/v sedikit demi sedikit sambil digerus sampai homogen. Selanjutnya dimasukkan

kedalam labu tentukur dan dicukupkan volumenya dengan larutan koloidal Na-CMC 1% b/v hingga 100 ml.

III.4 Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*) jantan yang sehat dengan aktivitas normal dengan bobot badan antara 1,5 – 2,5 kg, sebanyak 12 ekor yang dibagi dalam 4 kelompok yang masing-masing terdiri atas 3 ekor.

III.5 Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebelum diberi perlakuan, hewan tersebut diadaptasikan dengan lingkungan sekitarnya selama 1-2 minggu, lalu ditimbang untuk mengetahui bobot badannya, kemudian dipuasakan selama 12 jam.

Setelah dipuasakan masing-masing hewan dalam setiap kelompok diberi perlakuan. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberi air suling, kelompok II dan III masing-masing diberi jus dan rebusan tongkol jagung muda dan kelompok IV sebagai kontrol positif diberi suspensi furosemid setara dengan 0,024 % b/v. Pemberian dilakukan secara oral menggunakan selang karet (kateter) dengan bantuan mouth block dengan volume pemberian 20 ml/kgbb. Pemberian dilakukan dengan cara memasang mouth block kedalam mulut kelinci kemudian dimasukkan selang karet (kateter) kedalam esophagus, melalui mouth block. Kateter yang dimasukkan kira-kira 20 cm sampai kedalam lambung. Kemudian alat suntik (spoit) dihubungkan dengan kateter dan dimasukkan sediaan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Hasil pengamatan yang diperoleh berupa volume urin kelinci setelah pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda dibandingkan dengan kontrol air suling dan suspensi furosemid setara dengan 0,024% b/v terhadap kelinci (dapat dilihat pada tabel 1) sebagai berikut :

1. Kelompok I yang diberi air suling sebagai kontrol negatif menghasilkan volume urin rata-rata 5,67 ml selama 5 jam pengamatan.
2. Kelompok II yang diberi jus tongkol jagung muda menghasilkan volume urin rata-rata 19 ml selama 5 jam pengamatan.
3. Kelompok III yang diberi rebusan tongkol jagung muda menghasilkan volume urin rata-rata 28,17 ml selama 5 jam pengamatan.
4. Kelompok IV yang diberi suspensi furosemid setara dengan 0,024% sebagai kontrol positif menghasilkan volume urin rata-rata 31,83 ml selama 5 jam pengamatan.

IV.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek diuretik yang ditimbulkan setelah pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda. Penelitian ini menggunakan parameter volume urin, dimana

pengamatannya dapat dilakukan dengan mudah yaitu dengan menggunakan alat sederhana berupa kandang metabolisme.

Kelinci yang digunakan adalah kelinci jantan karena memiliki sistem hormonal lebih stabil dibandingkan dengan kelinci betina. Selain itu juga kelinci yang digunakan harus sehat, beraktivitas normal dengan berat 1,5-2,5 kg dan variasi biologisnya harus diperhatikan karena keadaan kelinci juga dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Sebelum perlakuan masing-masing kelinci dipuasakan selama 12 jam dengan tujuan untuk memudahkan pemberian secara oral pada kelinci karena tanpa dipuasakan sebelum perlakuan kemungkinan makanan akan dikeluarkan melalui mulut selama pemberian obat.

Sebagai kontrol digunakan air suling untuk menyesuaikan dengan media sampel, sedangkan sebagai pembanding digunakan furosemid dengan maksud untuk membandingkan efek diuretik yang ditimbulkan dari masing-masing perlakuan (jus dan rebusan). Furosemid juga digunakan sebagai pembanding karena jenis obat ini merupakan obat diuretik kuat, banyak beredar dipasaran, mudah diperoleh dan harganya murah. Furosemid umumnya digunakan peroral, kecuali bila diperlukan diuresis cepat maka diberikan secara *intravena* (i.v) dan *intramuskular* (i.m).

Berdasarkan hasil pengamatan volume urin kelinci selama 5 jam menunjukkan bahwa pemberian rebusan tongkol jagung muda memiliki efek diuretik yang lebih baik yaitu dengan nilai rata-rata 28,17 ml/5 jam jika dibandingkan dengan jus (rata-rata 19 ml/5 jam).

Hasil analisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa ada pengaruh yang sangat nyata terhadap volume urin kelinci. Hal ini dapat dilihat pada tabel anava yang menunjukkan bahwa nilai F_{Hitung} lebih besar dari F_{Tabel} pada taraf 5% dan 1%. Dengan koefisien keragaman (KK) sebesar 26,91% maka perlu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD). Berdasarkan pada uji lanjutan dengan uji BNJD terhadap volume urin kelinci terlihat bahwa rebusan tongkol jagung muda memberikan efek yang lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian jus tongkol jagung muda, tetapi efek diuretiknya tidak melebihi efek yang ditunjukkan oleh suspensi furosemid setara dengan 0,024% b/v. Rebusan tongkol jagung muda memberikan efek diuretik yang lebih baik dibanding dengan pemberian jus tongkol jagung muda karena zat-zat yang berkhasiat sebagai diuretik dalam tongkol jagung muda lebih mudah larut jika dipanaskan.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa tongkol jagung muda dapat memberikan efek diuretik seperti yang dicantumkan dalam literatur. Efek diuretik yang dihasilkan oleh tongkol jagung muda mungkin disebabkan terdapatnya banyak kalium yang dapat berkhasiat sebagai diuretik. Kelebihan kalium dalam tubuh kemudian diekskresikan melalui proses diuresis (15,3).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa :

Pemberian rebusan tongkol jagung muda memperlihatkan efek diuretik yang lebih baik dari pemberian jus tongkol jagung muda tapi efek diuretiknya tidak melebihi efek yang diperlihatkan oleh pemberian suspensi furosemid setara dengan 0,024% b/v.

V. 2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian bagian tanaman jagung lainnya seperti akar dan biji jagung serta uji toksisitasnya untuk menjamin keamanan dalam penggunaannya.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap tongkol jagung tua sehingga dapat dibandingkan antara tongkol jagung muda dan tongkol jagung tua.

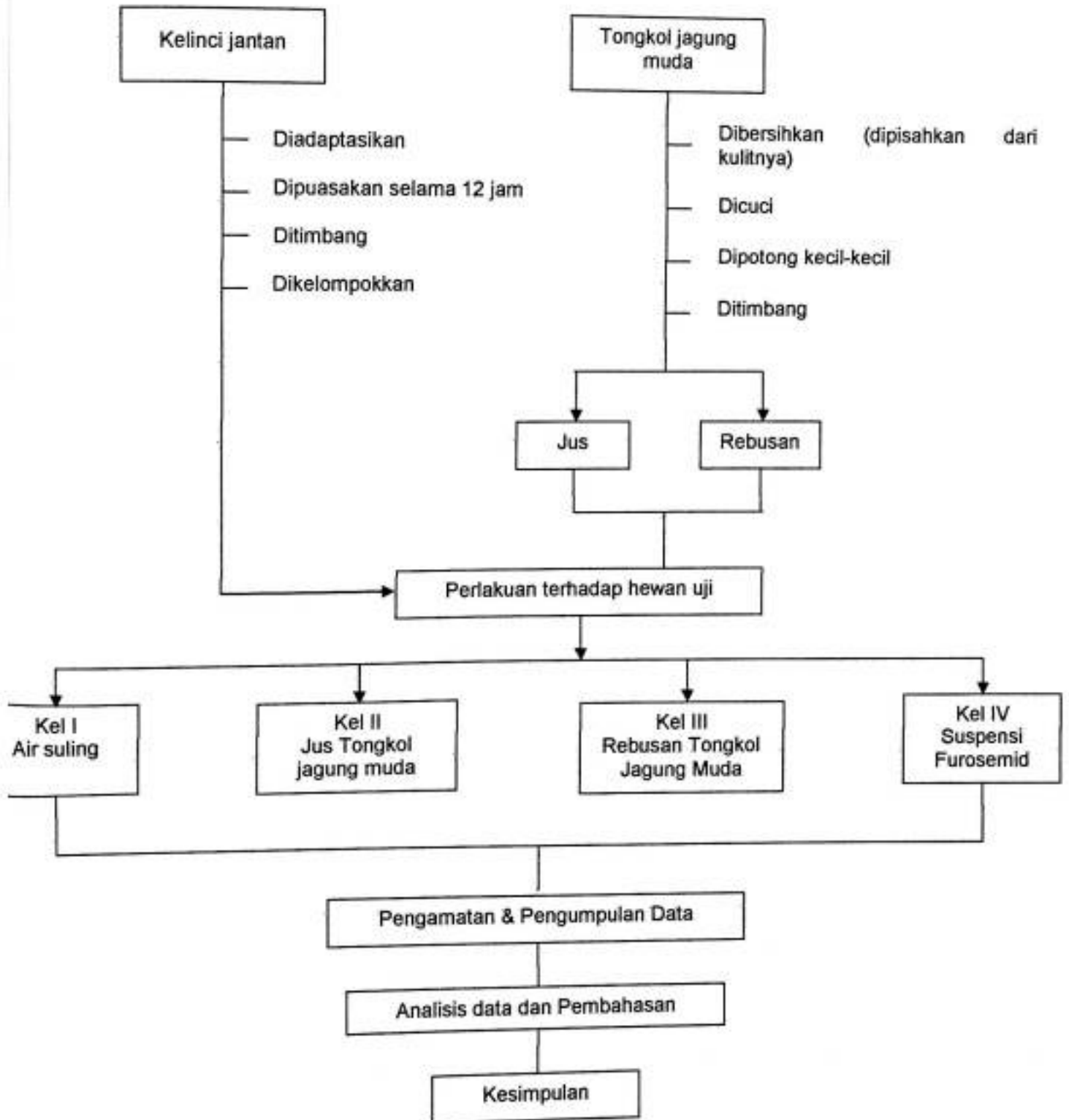
DAFTAR PUSTAKA

1. Mycek MJ, Harvey RA & Champe PC. 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar*. Edisi II. Widya Medika, Jakarta. Hal 181, 226-236.
2. Setiabudy, R. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi V. Gaya Baru, Jakarta. Hal 389-403.
3. Tjay, HT & Rahardja, K. 2002. *Obat-Obat Penting*. Edisi V. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta. Hal 488.
4. Wijayakusuma, H. 2004. *Mencegah dan Mengatasi Batu Ginjal Secara Alami*. 3, desember, 90.
5. Yuniarti, T. 2008. *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*. Media Pressindo, Yogyakarta. Hal 135.
6. Yudimasmi. *Penyakit Darah Tinggi*. [Serial on the Internet]. 2008. (dikutip 13 juni 2009). Available from : http://cerianet-agricultur.blogspot.com/2008_12_01_archive.html.
7. Darman. Efek Diuretik Dekok Daun Jagung (*Zea Mays L.*) terhadap Marmot. Jurusan Farmasi. Fakultas MIPA. Universitas Hasanuddin. 1994. No.270, 164.
8. Hardianto, S. Pengaruh Infus Tongkol Jagung muda terhadap daya larut batu ginjal kalsium secara in vitro. Fakultas Farmasi. Universitas Gajah Mada. 1989. No. 420, 228.
9. Iriany N, Yasin M, Takdir A. 2007. *Jagung Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal 12.
10. Rukmana, R. 2007. *Jagung*. CV. Aneka Ilmu. Semarang. Hal 16.
11. Steenis, C. G. G. J. Van. 1986. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Cetakan IV. PT. Pradaya Paramita. Jakarta. Hal 97-102.
12. Suprpto, H. 1992. *Bertanam Jagung*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 1.
13. Afriastini, J. J. 1994. *Daftar Nama Tanaman*. Cetakan ke-6. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 46.

14. Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 418.
15. Wijayakusuma, H. 2006. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Cetakan 12. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 51-52.
16. Anonim. Jagung Corn, Maize (*Zea mays* L). [Serial on the Internet]. 2008. (dikutip 13 juni 2009). Available from : www.asiamaya.com/jamu/isi/jagung_zeamays.html
17. Wijayakusuma, H. 1993. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jilid 3. Penerbit Pustaka Kartini. Jakarta. Hal 1,86,87.
18. Muhlisah, F. 2008. *Tanaman Obat Keluarga (Toga)*. Penebar swadaya. Jakarta. Hal 13.
19. List P.H., Schmidt P.C. 1989. *Phytopharmaceutical Technology*. Institute For Pharmaceutical Technology, Univerasity Of Marburg, Germany. CRC. Press. Page 3-9.
20. Pearce, C.E. 2002. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Terjemahan oleh Sri Yuliani Handoyo. 1979. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 245-253.
21. Olson, J. 2003. *Belajar Mudah Farmakologi*. Terjemahan oleh Linda Chandranata. 1995. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal 76-78.
22. Katzung, B. G. 2001. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi Pertama. Salemba Medika. Jakarta. Hal 430-460.
23. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal 9
24. Donatus, I.A., Nurlaila. *Obat Tradisional dan Fitoterapi Uji Toksikologi*, Kursus Penyegaran Panitia Lustrum VII dan Reuni Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta. 1986. Hal 13.
25. Parrot, E. L. 1979. *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics*, Burgess Publishing Company, USA. Page 353.
26. Malole, MBM. Pramono CSU. 1989. *Penggunaan Hewan-Hewan Percobaan di Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Hal 62

LAMPIRAN I

Skema Kerja Penelitian Efek Diuretik Penggunaan Tongkol Jagung Muda Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*) Jantan



LAMPIRAN II

Perhitungan Dosis Furosemid

Perhitungan dosis furosemid untuk kelinci

Dosis furosemid untuk manusia : 40 mg/tablet

1. Faktor konversi dari manusia kekelinci : 0,07 (untuk kelinci 1,5 kg)

Volume pemberian maksimum : 20 ml (untuk kelinci 2,5 kg)

- dosis untuk kelinci (1,5 kg) = dosis manusia x faktor konversi

$$= 40 \text{ mg} \times 0,07 = 2,8 \text{ mg}$$

- dosis untuk kelinci (2,5 kg) = $2,5 \text{ kg} / 1,5 \text{ kg} \times 2,8 \text{ mg} = 4,666 \text{ mg}$

(diberikan dalam volume 20 ml)

2. Konsentrasi suspensi yang dibuat = $4,666 \text{ mg} / 20 \text{ ml} = 0,2333 \text{ mg} / \text{ml}$

$$= 0,00023 \text{ g} / \text{ml} \times 100 \%$$

$$= 0,023\% \text{ setara dengan } 0,024\% \text{ b/v}$$

Akan dibuat larutan stok sebanyak 100 ml

Jumlah furosemid yang dibutuhkan = $0,024 \text{ g} / 100 \text{ ml} \times 100 = 0,024 \text{ g} = 24 \text{ mg}$

Bobot 20 tablet = 3,7 g

Bobot rata-rata tablet = 0,185 g

Jumlah furosemid tiap tablet = 40 mg

Untuk mendapatkan serbuk tablet furosemid yang setara dengan 23,33

mg dibutuhkan = $24 \text{ mg} / 40 \text{ mg} \times 0,185 \text{ g} = 0,111 \text{ g} = 111 \text{ mg}$

Sebanyak 111 mg disuspensikan dengan larutan Na-CMC 1 % hingga

volume 100 ml.

LAMPIRAN III

Tabel 1. Data Volume Urin Kelinci Selama 5 Jam Dibandingkan dengan Kontrol

Perlakuan	Replikasi	Volume Urin Rentang Jam Ke-					Jumlah
		1	2	3	4	5	
Air Suling	1	0	0	17	0	0	17
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata	0	0	5,67	0	0	5,67
Jus Tongkol Jagung Muda	1	0	0	17,5	0	0	17,5
	2	0	0	21,5	0	0	21,5
	3	0	0	0	18	0	18
	Rata-rata	0	0	13	6	0	19
Rebusan Tongkol Jagung Muda	1	0	20,5	0	13	0	33,5
	2	0	0	0	24	0	24
	3	0	18	0	0	9	27
	Rata-rata	0	12,83	0	12,33	3	28,17
Suspensi Furosemid 0,024%	1	0	23	0	11	0	34
	2	0	0	29,5	0	0	29,5
	3	0	20,5	0	11,5	0	32
	Rata-rata	0	14,5	9,83	7,5	0	31,83

LAMPIRAN IV
PERHITUNGAN STATISTIK

Tabel 2. Analisis Rancangan Acak Lengkap Volume Urin Kelinci yang Diberi Perlakuan dengan Air Suling, Jus dan Rebusan Tongkol Jagung Muda serta Suspensi Furosemid Setara Dengan 0,024%

Perlakuan	Replikasi			Jumlah (Tj)	Rata-rata
	1	2	3		
Air Suling	17.00	0.00	0.00	17.00	5.67
Jus Tongkol Jagung Muda	17.50	21.50	18.00	57.00	19.00
Rebusan Tongkol Jagung Muda	33.50	24.00	27.00	84.50	28.17
Suspensi Furosemid	34.00	29.50	32.00	95.50	31.83
Jumlah	102.00	75.00	77.00	254.00	21.17

A. Sumber Keseragaman

1. Perlakuan (P)
2. Kesalahan atau Galat
3. Total Percobaan

B. Perhitungan Derajat Bebas

1. $DB_T = m - 1 = (3 \times 4) - 1 = 11$
2. $DB_P = m - 1 = 4 - 1 = 3$
3. $DB_G = DB_T - DB_P = 8$

C. Perhitungan Jumlah Kuadrat (JK)

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}^2}{rI} = \frac{(254)^2}{4.3} = \frac{64516}{12} = 5376,333$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{T_j^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(17,^2 + 57^2 + 84,5^2 + 95,5^2)}{3} - 5376,333 \\
 &= 6599,5 - 5376,333 \\
 &= 1223,167
 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= T_{ij}^2 - FK \\
 &= (17^2 + 0^2 + \dots + 32^2) - 5376,333 \\
 &= 6859 - 5376,333 \\
 &= 1482,667
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 1482,667 - 1223,167 \\
 &= 259,5
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan Kuadrat Tengah (KT)

1. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{DBp} = \frac{1223,167}{3} = 407,722$$

2. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DBg} = \frac{259,5}{8} = 32,438$$

E. Perhitungan Distribusi F (Fh) pengaruh Perlakuan

$$Fh = \frac{KTP}{KTG} = \frac{407,722}{32,438} = 12,569$$

Tabel 3. Tabel ANAVA

Sbr varian	DB	JK	KT	Fh	Ft0,05	Ft0,01
Perlakuan	3	1223.167	407.722	12.569	4.07	7.59
Galat	8	259.500	32.438			
Total	11	1482.667				

$F_H > F_T$ berarti terdapat pengaruh yang sangat nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jarak Duncan (BNJD).

$$\text{Nilai tengah } (y) = \frac{T_{ij}}{r.t} = \frac{254}{3.4} = 21,17$$

Koefisien Keragaman

$$\begin{aligned} KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{32,438}}{21,17} \times 100 \% \\ &= 26,91\% \end{aligned}$$

Kesimpulan : Dari hasil analisis statistik diperoleh bahwa ada pengaruh yang ditimbulkan oleh pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda terhadap volume urin kelinci. Dengan nilai KK sebesar 26,91% maka analisis statistik dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD) untuk mengetahui berapa besar perbedaan antar perlakuan dengan kontrol.



Analisis Lanjutan dengan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD)

Simpangan rata-rata antar kelompok :

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{32,438}{3}} = 3,288$$

Simpangan baku (Sd)

$$S_d = \sqrt{\frac{2KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 32,438}{3}} = 4,650$$

Tabel 4. Hasil Analisis Lanjutan Dengan Uji Duncan

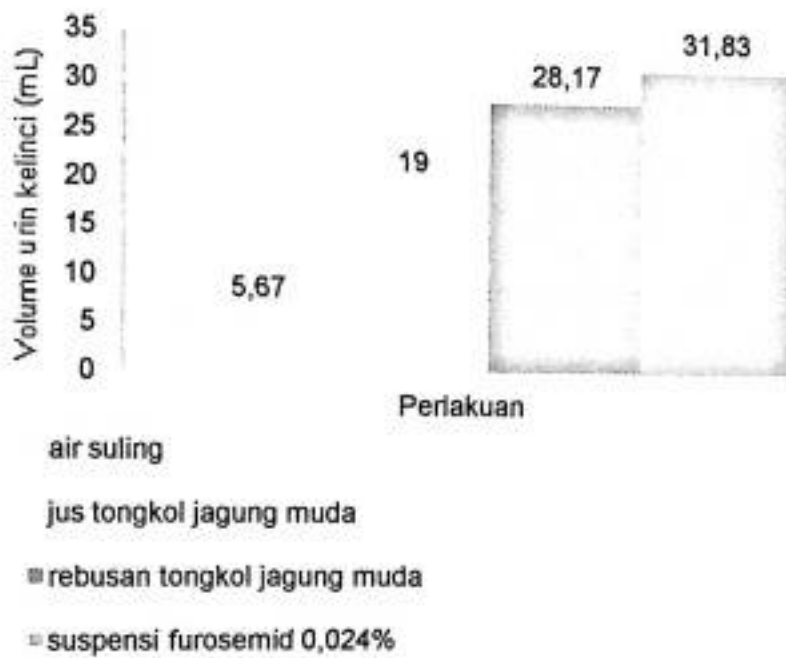
Perlakuan	Persen Penurunan	beda nyata pada jarak p=		
		2	3	4
Air Suling	5.67	-		
Jus Tongkol Jagung Muda	19.00	13.33ns	-	
Rebusan Tongkol Jagung Muda	28.17	9.17ns	22.50s	
Suspensi Furosemid	31.83	3.66ns	12.83ns	26.16ss
$P_{0,05;8}$		4.48	4.07	3.84
$P_{0,01;8}$		8.85	7.59	7.01
$BJND_{0,05;8}$		14.731	13.383	12.627
$BJND_{0,01;8}$		29.101	24.958	23.051

Keterangan :

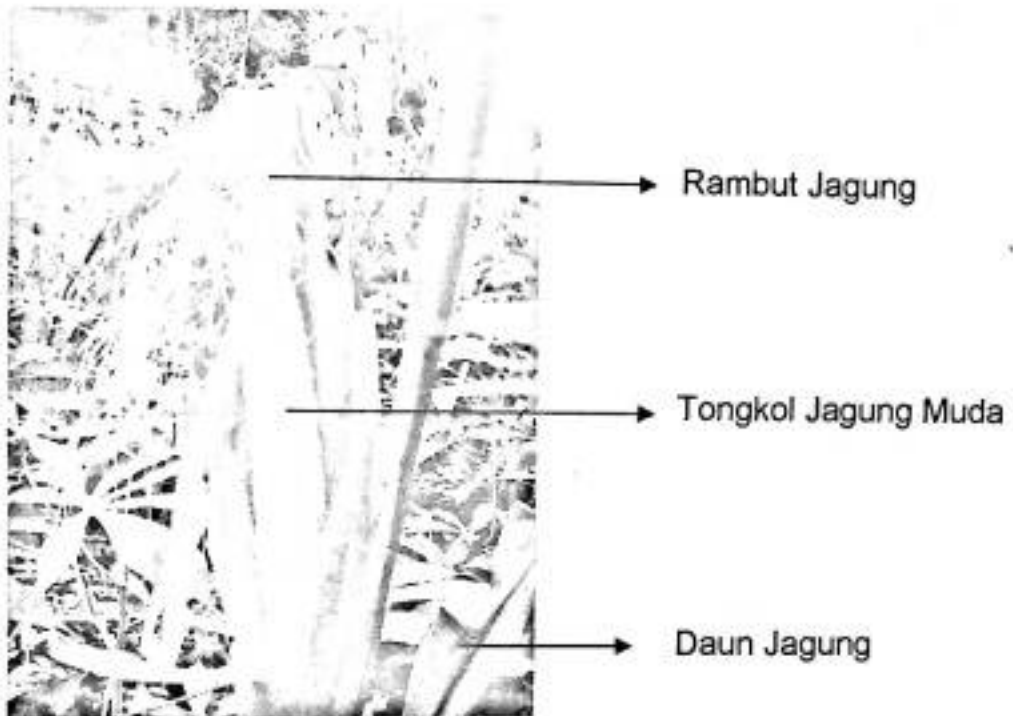
ss = sangat signifikan

s = signifikan

ns = non signifikan



Gambar 2. Histogram volume urin (ml) kelinci selama 5 jam pengamatan setelah pemberian jus dan rebusan tongkol jagung muda dengan pembandingan suspensi furosemid dan kontrol negatif air suling.



Gambar 3. Foto Tanaman Jagung Muda