

**UJI EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI JAGUNG (*Zea mays*  
L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)**



oleh:

**Farha Widia Suri  
17141029B**

**PROGRAM STUDI D-III FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**UJI EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI JAGUNG**

**(*Zea mays* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

**(*Rattus norvegicus*)**



**oleh:**

**Farha Widia Suri**

**17141029B**

**PROGRAM STUDI D-III FARMASI**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI**

**SURAKARTA**

**2017**

**PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH**  
Berjudul

**UJI EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI JAGUNG**  
**(*Zea mays* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**  
**(*Rattus norvegicus*)**

Oleh:

Farha Widia Suri  
17141029B

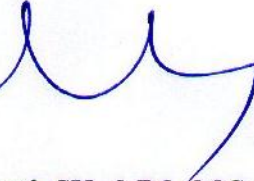
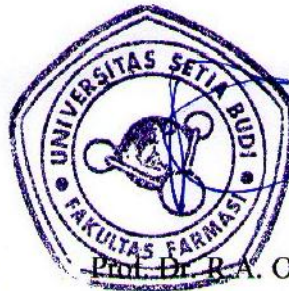
Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada Tanggal : 19 Juni 2017

Pembimbing,

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi  
Dekan,



Dwi Ningsih, M.Farm., Apt



Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Penguji :

1. Sri Rejeki Handayani, M.Farm., Apt
2. M. Dzakwan, M.Si., Apt
3. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt

1. ....  
2. ....  
3. ....



## PERSEMBAHAN

“Ilmu itu lebih baik dari harta, ilmu akan menjaga engkau dan engkau akan menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) sementara harta terhukum. Jika harta itu akan berkurang jika dibelanjakan, maka ilmu akan bertambah jika dibelanjakan”

(Sayidina Ali bin Abi Thalib)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya Tuhanmulah hendaknya

kamu berharap.

(Al Insyrah : 5-8)

“Syukurilah kesulitan. Karena terkadang kesulitan mengantarkan kita pada hasil yang lebih baik dari apa yang kita bayangkan”

(Anonim)

Kupersembahkan karya Tulis Ilmiah ini kepada:

- ♥ Allah SWT dan Rasul-Nya
- ♥ Bapak dan Ibuku tercinta
- ♥ Adik-adik perempuanku tersayang
- ♥ Teman-temanku yang setia menemaniku
- ♥ Seseorang yang selalu memotivasiku
- ♥ Adik-adik tingkatku yang selalu menyemangati
- ♥ Agama, almamater, bangsa & negaraku tercinta

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/ karya ilmiah/ skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2017



Farha Widia Suri

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'allaikum Wr. Wb.*

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang. Penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“UJI EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)”**. Tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Ahli Madya Farmasi (A.Md. Farm) dalam ilmu kefarmasian di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapat bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian laporan ini, terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM, M.Sc., Apt selaku Dekan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Vivin Nopiyanti, M.Sc., Apt selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Dwi Ningsih, M.Farm., Apt selaku pembimbing yang telah memberikan

dorongan nasihat, masukan dan saran serta bimbingan kepada penulis selama penelitian berlangsung.

6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh studi dan seluruh staff laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
7. Bapak Sutekno, Bapak Samuel, dan Bapak Sigit selaku penanggung jawab Laboratorium Farmakognosi, Laboratorium Teknologi Farmasi, dan Laboratorium Farmakologi.
8. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Asuri K. dan Ibu Widiawati. Terima kasih atas segala doa, nasehat, dorongan, semangat dan kasih sayangnya serta pengorbanan yang telah diberikan kepadaku. Semoga apa yang saya persembahkan ini bisa membuat bapak dan ibu bangga padaku.
9. Temanku City Hajra, Ermawati, Desy A.P., Farida Shakinah, Handa Rokhimah, dan Yulia Tungkas Pita. Terima kasih untuk semangat, bantuan, motivasi dan untuk 3 tahun yang kita lewati bersama. Sukses untuk kita kedepannya.
10. Temanku bidadari surga. Terima kasih atas semangat, dorongan, nasehat dan kasih sayang yang kalian berikan kepadaku selamat 3 tahun ini. Semoga kalian cepat menyusul ya sidang skripsinya.
11. Nurwahid F.A. sudah menjadi yang paling sabar mendengar segala keluhan kesahku. Terima kasih untuk dorongan dan semangatmu.
12. Teman-teman D-III Farmasi angkatan 2014 tercinta yang telah berjuang bersama-sama demi sebuah gelar Ahli Madya Farmasi. Semoga kita semua

bisa menjadi orang sukses dikemudian hari, amin.

13. Adik tingkatku Ardelia Nora Amanda, Feby Diara F. dan Risa Budi Utami.

Terima kasih untuk bantuan dan semangatnya selama ini.

14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil yang lebih baik penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat yang positif untuk perkembangan ilmu farmasi dan pengobatan, khususnya dalam penggunaan obat tradisional. Terima kasih.

*Wassalamu'allaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Juni 2017



Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tanaman Jagung.....	7
1. Sistematika tanaman.....	7
2. Nama daerah.....	7
3. Morfologi tanaman.....	8

4.	Ekologi dan penyebaran .....	8
5.	Kegunaan tanaman .....	8
6.	Kandungan senyawa kimia.....	9
6.1.	Flavonoida.....	9
6.2.	Saponin .....	10
B.	Simplisia.....	10
1.	Definisi simplisia.....	10
1.1.	Simplisia nabati .....	10
1.2.	Simplisia hewani .....	11
1.3.	Simplisia pelikan atau mineral .....	11
2.	Tahapan pembuatan simplisia .....	11
2.1.	Pengumpulan bahan baku .....	11
2.2.	Sortasi basah.....	11
2.3.	Pencucian .....	11
2.4.	Pengubahan bentuk .....	11
2.5.	Pengeringan.....	12
2.6.	Sortasi kering .....	12
2.7.	Pengepakan dan penyimpanan .....	12
C.	Penyarian.....	12
1.	Pengertian penyarian .....	12
2.	Ekstrak.....	13
3.	Cairan penyari .....	13
4.	Maserasi .....	14
D.	Diuretik .....	16
1.	Proses pembentukan urin .....	16
2.	Pengertian diuretik .....	17
3.	Mekanisme kerja diuretik.....	17
3.1.	Tubuli proksimal .....	18
3.2.	Lengkungan Henle .....	18
3.3.	Tubuli distal .....	18
3.4.	Saluran pengumpul .....	18
4.	Klasifikasi diuretik .....	19
4.1.	Diuretik osmotik .....	19
4.2.	Penghambat karboanhidrase .....	19
4.3.	Diuretik jerat Henle tipe Furosemid.....	19
4.4.	Diuretik jerat Henle yang lain.....	19
4.5.	Diuretik tiazid .....	19
4.6.	Diuretik penghemat kalium, antagonis aldosteron.....	20
4.7.	Diuretik hemat kalium, tidak bergantung pada aldosteron, tipe Sikloamidin .....	20
E.	Furosemide.....	21
1.	Struktur kimia obat .....	21
2.	Farmakokinetik .....	22

3.	Mekanisme kerja .....	22
4.	Efek samping .....	22
5.	Interaksi obat .....	22
6.	Dosis dan aturan pakai .....	23
F.	Hewan Percobaan.....	23
1.	Sistematika .....	23
2.	Karakteristik utama tikus .....	24
3.	Biologi tikus .....	24
4.	Teknik memegang tikus .....	25
5.	Cara pemberian obat.....	25
5.1.	Pemberian obat secara oral.....	25
5.2.	Pemberian obat secara intravena.....	26
5.3.	Pemberian obat secara subkutan .....	26
5.4.	Pemberian obat secara intramuskular.....	26
5.5.	Pemberian obat secara intraperitoneal .....	26
G.	Landasan Teori.....	27
H.	Hipotesis.....	29
 BAB III METODE PENELITIAN.....		 30
A.	Populasi dan Sempel .....	30
B.	Variabel Penelitian .....	30
1.	Identifikasi variabel utama.....	30
2.	Klasifikasi variabel utama.....	30
3.	Definisi variabel utama .....	31
C.	Alat, Bahan dan Hewan Percobaan.....	33
1.	Alat .....	33
2.	Bahan .....	33
3.	Hewan percobaan .....	33
D.	Jalannya penelitian .....	34
1.	Determinasi tanaman .....	34
2.	Pengambilan bahan atau sampel .....	34
3.	Pembuatan serbuk biji jagung .....	34
4.	Penetapan kadar kelembaban serbuk biji jagung .....	34
5.	Pembuatan ekstrak biji jagung .....	35
6.	Identifikasi zat aktif dalam serbuk dan ekstrak .....	35

7. Pengujian bebas alkohol .....	36
8. Perhitungan dosis .....	36
8.1. Pembuatan larutan CMC 0,5% .....	36
8.2. Pembuatan dosis ekstrak biji jagung .....	36
8.3. Pembuatan dosis furosemide .....	36
9. Pengujian efek diuretik.....	36
E. Analisis Hasil .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian .....	40
1. Determinasi tanaman jagung .....	40
2. Pengambilan bahan .....	40
3. Hasil penetapan prosentase bobot kering terhadap bobot basah biji jagung .....	41
4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung .....	41
5. Hasil pembuatan ekstrak etanol biji jagung .....	41
6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol biji jagung ....	42
7. Identifikasi bebas etanol .....	42
8. Hasil uji efek diuretik .....	42
B. Pembahasan.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan .....	50
B. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

1. Diagram ginjal yang menunjukkan proses filtrasi, sekresi, dan reabsorpsi .....	17
2. Tempat kerja diuretik pada tubulus ginjal .....	21
3. Struktur kimia furosemide .....	21
4. Skema perlakuan uji diuretik ekstrak etanol biji jagung .....	38
5. Grafik mula kerja dari masing-masing kelompok perlakuan .....	43
6. Kurva volume urin rata-rata pada jam ke-1 sampai jam ke-6 .....	46
7. Grafik persen daya diuretik ekstrak etanol 70% biji jagung .....	45

## DAFTAR TABEL

### Halaman

1. Hasil penetapan persentase bobot kering terhadap bobot basah biji jagung .....	41
2. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung .....	41
3. Hasil persentase rendemen ekstrak etanol 70% biji jagung .....	41
4. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam biji jagung .....	42
5. Hasil identifikasi bebas alkohol .....	42
6. Data onset dari masing-masing kelompok perlakuan .....	43
7. Data volume urin rata-rata pada jam ke-1 sampai jam ke-6 .....	44
8. Hasil perhitungan persentase daya diuretik kelompok perlakuan berdasarkan jumlah kumulatif urin tikus putih jantan selama 6 jam .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

1. Surat keterangan determinasi biji jagung .....	54
2. Surat pemesanan hewan uji .....	55
3. Perhitungan serbuk biji jagung .....	56
4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung .....	57
5. Perhitungan rendemen ekstrak biji jagung .....	59
6. Identifikasi kandungan flavonoid dan saponin .....	60
7. Pengujian bebas alkohol .....	61
8. Data berat badan hewan uji .....	61
9. Pembuatan larutan stok dan perhitungan dosis .....	62
10. Perhitungan volume yang diberikan .....	65
11. Volume pemberian larutan furosemide, suspensi CMC, dan ekstrak etanol 70% biji jagung untuk tikus .....	68
12. Data onset dari masing-masing kelompok perlakuan .....	69
13. Data volume urin tiap pengamatan .....	70
14. Data AUC <sub>0-3</sub> , AUC <sub>3-6</sub> dan % daya diuretik .....	72
15. Uji ANOVA DAN <i>Post Hoc</i> Test Tukey pada pengamatan .....	76
16. Gambar biji jagung .....	80
17. Gambar serbuk biji jagung .....	81
18. Tablet furosemide sebagai kontrol positif .....	81
19. Timbangan analitik dan alat rotary evaporator .....	82
20. Gambar <i>Moisture Balance</i> untuk pengukuran kadar lembab .....	82
21. Gambar maserasi untuk membuat ekstrak .....	83
22. Gambar ekstrak kental biji jagung .....	83
23. Gambar perlakuan terhadap hewan uji .....	84
24. Gambar kandang metabolisme .....	84
25. Gambar larutan sediaan .....	85
26. Gambar sampel urine hewan uji .....	85

## INTISARI

**SURI, F. W., 2017, UJI EFEK DIURETIK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*), KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Biji jagung (*Zea mays* L.) secara tradisional digunakan membantu untuk memperbanyak air seni (diuretik). Dalam biji jagung terdapat kandungan senyawa flavonoid dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek diuretik dan dosis yang efektif dari ekstrak etanol 70% biji jagung pada tikus putih jantan galur wistar.

Serbuk biji jagung diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Uji efek diuretik menggunakan 25 ekor tikus putih yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu kontrol positif 0,72 mg/200gr BB, kontrol negatif CMC 0,5%, ekstrak biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB, 15,75 mg/200gr BB, dan 20,25 mg/200gr BB. Data rata-rata volume urin tikus selama 6 jam diolah dengan analisis statistik *One-Sample Kolmogorov-smirnow* Test, jika terdistribusi normal dilanjutkan dengan *One Way Anova* dan uji Tukey.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok ekstrak biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB, 15,75 mg/200gr BB, dan 20,25 mg/200gr BB mempunyai efek diuretik pada tikus putih jantan galur wistar. Semakin besar dosis yang diberikan maka semakin besar daya diuretik yang dihasilkan. Ekstrak biji jagung yang efektif sebagai diuretik pada tikus putih jantan adalah dosis 20,25 mg/200gr BB.

---

**Kata Kunci:** Diuretik, Ekstrak etanol, Biji jagung (*Zea mays* L.)



## ABSTRACT

**SURI, F. W., 2017, DIURETIC EFFECT OF 70% ETHANOL EXTRACT FROM CORN SEED (*Zea mays* L.) ON A WHITE MALE RAT OF WISTAR STRAIN (*Rattus norvegicus*), SCIENTIFIC PAPERS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.**

Corn kernels (*Zea mays* L.) was traditionally used to help increase urine (diuretics). In corn kernels contain flavonoids and saponins compound. This study aims was to determined the effect of diuretic and an effective dose of ethanol extract 70% of corn kernels on white male rat of wistar strain.

Corn kernel powder was extracted by maceration method using ethanol 70%. Diuretic effect test using 25 white rats divided by 5 treatment groups that is positive control 0,72 mg/200gr BW, negative control CMC 0,5%, corn kernel extract dose 11,25 mg/200gr BW, 15,75 mg/ 200gr BW, and 20.25 mg/200gr BW. The average mouse urine volume for 6 hours was processed by statistical analysis of One-Sample Kolmogorov-smirnow test, if normal distributed is continued with One Way Anova and Tukey test.

The results of this study showed that the group of corn kernel extract dose 11,25 mg/200gr BW, 15,75 mg/200gr BW, and 20,25 mg/200gr BW has a diuretic effect on male white rats wistar strain. The greater the dose given the greater the diuretic power generated. Corn kernels extract which is effective as diuretic in male white rat is dose 20,25 mg/200gr BW.

---

**Keywords:** Diuretic, ethanol extract, Corn kernels (*Zea mays* L.)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia sangat kaya akan jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan peningkatan kesehatan (promotif), pencegahan penyakit (preventif), maupun pengobatan berbagai penyakit (kuratif). Data tentang tanaman tersebut belum terdokumentasikan dengan lengkap sehingga masyarakat mengalami kesulitan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap tentang jenis tanaman yang berasal dari berbagai daerah kadang-kadang tidak selalu sama ditinjau dari tingkat ketetapan maupun kebenarannya (Mursito, 2007). Berbagai macam penyakit dari keluhan ringan hingga berat dapat diobati dengan memanfaatkan ramuan dari tanaman obat tertentu yang mudah didapat di perkarangan rumah, dan hasilnya cukup memuaskan (Mursito, 2001).

Banyak orang beranggapan bahwa obat tradisional relatif lebih aman dari bahan obat sintetik, obat tradisional lebih banyak mengandung bahan alami dari alam, sedangkan obat sintetik lebih banyak mengandung bahan kimia daripada bahan alami. Dapat dilihat sekarang penggunaan obat tradisional semakin meningkat diantaranya juga dikarenakan krisisnya ekonomi yang mempengaruhi daya beli di masyarakat terhadap obat-obat sintetik. Namun bukan berarti obat tradisional tidak memiliki efek samping yang merugikan. Untuk itu perlu diketahui kandungan dan penggunaan yang ada pada obat tradisional tersebut (Adha, 2009).

Obat tradisional adalah obat yang didapat langsung dari bahan alam (mineral, tumbuhan, atau hewan) diolah secara sederhana atas dasar pengalaman, dan dipergunakan dalam pengobatan tradisional (Syamsuni, 2006). Jumlah penggunaan obat tradisional pada akhir-akhir ini semakin meningkat, hal ini dikarenakan melambungnya harga obat kimia serta adanya program nasional dari pemerintah untuk menggunakan obat asli Indonesia. Obat tradisional menyimpan banyak peluang bisnis yang sangat besar, karena khasiat dari tanaman obat telah lama dikenal oleh masyarakat (Maity *et al.*, 2000).

Salah satu kegunaan dari obat tradisional adalah sebagai diuretik. Diuretik berasal dari kata *dioureikos* yang berarti merangsang berkemih atau merangsang pengeluaran urin (Dorlan, 1996). Seperti yang dikemukakan oleh Sunaryo (1995), diuretik juga dapat diartikan sebagai obat yang mampu menambah kecepatan pada pembentukan urin. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, yaitu menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan menunjukkan jumlah pengeluaran zat-zat terlarut dalam air (Ganiswarna, 2012). Fungsi utama diuretik adalah dapat mengubah keseimbangan cairan sehingga volume cairan pada ekstrasel kembali normal .

*Zea mays* L. atau lebih dikenal dengan nama jagung merupakan tanaman yang banyak dikenal oleh masyarakat sebagai bahan pokok makanan, makanan ternak, atau sebagai bahan baku pengisi obat. Tanaman ini tersebar luas terutama di daerah Jawa pada ketinggian 200 meter di atas permukaan laut (Kasahara, 1995). Bagian-bagian tanaman jagung yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Daun jagung juga dapat berguna sebagai obat untuk mengobati sakit, seperti radang ginjal, batu empedu, batu ginjal, dan nyeri jantung (Kasahara, 1995). Selain itu juga biji jagung dapat membantu untuk memperbanyak air susu ibu, obat batu ginjal, obat demam nifas, obat jantung, dan peluruh air seni (DepKes RI, 2000). Seduhan tongkol jagung yang segar mempunyai daya diuretik. Rambut jagung digunakan sebagai diuretik dan antihipertensi (Ditjen POM, 1995).

Penggunaan biji jagung sebagai diuretik hanya berdasarkan pengalaman dan belum pernah dilakukan penelitian secara ilmiah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan khasiat diuretik pada biji jagung secara ilmiah. Metode ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain

(DepKes RI, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah di usahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (DepKes RI, 1986). Dengan menggunakan metode maserasi diharapkan alkaloid, flavonoid, dan polifenol yang terkandung dalam jagung dapat tersari dengan sempurna.

Hasil ekstrak biji jagung yang diperoleh dari metode maserasi kemudian diujikan pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). Tikus putih jantan yang dipilih sebagai hewan uji karena banyak keuntungannya. Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988), keuntungan tersebut antara lain adalah tikus putih jantan jarang berkelahi dan mempunyai kondisi yang lebih stabil daripada

tikus betina. Tikus betina mengalami perubahan kondisi dalam tubuh seperti mengalami masa proestrus, estrus, meternus, diestrus, kehamilan, dan melahirkan. Selain itu tikus jantan bersifat tenang dan mudah ditangani di laboratorium jika dipegang dengan benar. Perbedaan hewan uji tikus dengan hewan percobaan lain yaitu tikus tidak mudah muntah karena struktur anatomi yang tidak lazim ditempat esophagus bermuara kedalam lambung, dan tikus putih tidak mempunyai kandung empedu.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi data ilmiah tentang efek diuretik pada tanaman jagung. Dalam upaya pengembangan biji jagung sebagai tanaman obat tradisional yang berkhasiat sebagai peluruh air seni (diuretik).

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays L.*) memiliki efek diuretik apabila dilihat dari volume urin tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*)?
2. Berapa dosis efektif dari ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays L.*) yang memberikan efek diuretik pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*)?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Efek diuretik ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays L.*) dilihat dari volume urin tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).
2. Dosis yang efektif terhadap ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays L.*) yang memberikan efek diuretik pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Universitas Setia Budi

Menambah data penelitian untuk tanaman obat tradisional yang dapat berkhasiat sebagai diuretik.

2. Peneliti lain

Sebagai referensi bagi para peneliti yang lain untuk mengetahui ekstrak obat tradisional dari biji dan rambut jagung sebagai diuretik.

3. Masyarakat

a. Penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk pemanfaatan biji dan rambut jagung yang berkhasiat sebagai diuretik.

b. Dapat meningkatkan status biji dan rambut jagung dari bahan pokok makanan, makanan ternak, atau sebagai bahan baku pengisi obat menjadi fitofarmaka untuk terapi diuretik.

4. Diri sendiri

Untuk mengembangkan jiwa peneliti dan mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama masa pembelajaran di perguruan tinggi ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

##### **1. Sistematika tanaman**

Kedudukan tanaman dalam sistematika tanaman sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Graminales
Suku	: Gramineae
Marga	: <i>Zea</i>
Jenis	: <i>Zea mays</i> L. (DepKes RI, 2000).

##### **2. Nama daerah tanaman**

Di Sumatera *Zea mays* L. dikenal dengan nama eyako (Enggano), jagong (Aceh), jagong (Batak), dan rigi (Nias). Di Jawa dikenal sebagai jagong (Sunda), jagong (Jawa Tengah), dan jhahung (Madura). Di Bali dikenal dengan nama jagung. Di Nusa Tenggara dikenal sebagai jagung (Sasak), jago (Bima), wataru (Sumba), latung (Flores), fata (Solor), dan pena (Timor). Di Sulawesi dikenal dengan nama binte (Gorontalo), binde (Buel), dan gandum (Toraja). Di Maluku dikenal sebagai jagong (Ambon), kastela (Halmahera), dan telo (Tidore) (DepKes RI, 2000). Sedangkan di Malaysia dikenal dengan nama jagong, dhurah (Arab), yu mi xu (China), maïs (Belanda), maize (Inggris), dan corn (Amerika) (Latief, 2012).

##### **3. Morfologi tanaman**

*Zea mays* L. merupakan tanaman yang berumpun tegak setinggi  $\pm$  15 m. Batang bulat, masif, tidak bercabang, pangkal batang berakar, kuning atau jingga. Daun tunggal, berpelepah, bulat panjang, ujung runcing, tepi rata, panjang 35-100 cm, lebar 3-12 cm, dan berwarna hijau. *Zea mays* L. memiliki bunga majemuk, berumah satu, bunga jantan dan betina bentuk bulir, di ujung batang dan di ketiak daun, benang sari ungu, bakal buah bulat telur, dan berwarna putih. Buah

berbentuk bongkol, panjang 8-20 cm, dan berwarna hijau kekuningan. Biji berbentuk bulat, berwarna kuning atau putih. Akar serabut, dan berwarna putih kotor (DepKes RI, 2000).

#### **4. Ekologi dan penyebaran**

Jagung tersebar di Jawa pada ketinggian lebih kurang 200 m di atas permukaan laut (Kasahara, 1995). Jagung di Indonesia kebanyakan ditanam di dataran rendah baik di tegalan, sawah tadah hujan maupun sawah irigasi. Sebagian terdapat juga di daerah pegunungan pada ketinggian 1000-1800 m di atas permukaan laut.

#### **5. Kegunaan tanaman**

Manfaat tanaman jagung (*Zea mays* L.) yaitu untuk memperbanyak air susu ibu, obat batu ginjal, obat demam nifas, obat jantung, dan peluruh air seni (DepKes RI, 2000). Jagung berkhasiat sebagai diuretik (melancarkan buang air seni) karena kandungan kaliumnya yang tinggi, terutama pada rambut dan tongkol muda. Kandungan tiamin jagung dapat mengeringkan luka, misalnya luka pada cacar air. Jagung juga mengandung fosfor yang bermanfaat untuk tulang dan gigi. Ramuan mengandung jagung yang dapat melancarkan buang air kecil (diuretik) dengan bahan 50 gram rambut jagung segar. Dimana rambut jagung dicuci dan direbus dengan 1 liter air sampai air tersebut tinggal setengah. Ramuan diminum dua kali sehari (Latief, 2012).

#### **6. Kandungan senyawa kimia**

Biji *Zea mays* mengandung alkaloida, flavonoida, dan polifenol (DepKes RI, 2000). Bunga jagung mengandung stigmaterol. Rambut jagung mengandung saponin, tanin, steroid/triterpenoid, damar, dan minyak lemak (Ditjen POM, 1995). Rambut jagung juga mengandung maysin (*Dictionary of Natural Products*, 1994), beta-karoten, beta-sitosterol, geraniol, hordenin, limonen, mentol, dan viteksin. Jagung juga banyak mengandung thiamine atau vitamin B<sub>1</sub> selain itu mengandung asam amino lisin, isoleusin, niacin, dan riboflavin. Biji jagung mengandung 9-10% protein asam amino, 73% karbohidrat (dalam bentuk pati), gula, dan seratan. Di samping itu biji jagung juga mengandung lemak, asam linoleat, mineral Ca 10 mg %, Fe 2,4 mg %, magnesium, chlorin, dan potassium. Sedangkan vitamin yang terdapat dalam jagung antara lain vitamin B<sub>1</sub> 0,4 mg %, vitamin B<sub>2</sub> 11 mg %, dan vitamin B<sub>3</sub> 2,4 mg % (Thomas, 1989).

**6.1. Flavonoida.** Senyawa flavonoid diturunkan dari unit C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> (fanilpropana) yang bersumber dari asam siklimat (via fenilalanin) dari unit C<sub>6</sub>

yang diturunkan dari jalur ketida fragmen poliketida ini disusun dari tiga molekul malonik KoA, yang bergabung dengan unit C6-C3 (sebagai KoA tioester) untuk membentuk unit awal triketida. Senyawa flavonoid diduga sangat bermanfaat bagi makanan karena berupa senyawa fenolik, senyawa ini yang bersifat antioksidan kuat (Heinrich *et al.*, 2010).

**6.2. Saponin.** Senyawa berasa pahit menusuk, menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin memiliki kegunaan dalam pengobatan karena sifatnya yang mempengaruhi absorpsi zat aktif. Saponin juga meningkatkan absorpsi senyawa-senyawa diuretikum dan merangsang ginjal untuk lebih aktif. Keberadaan saponin sangat mudah ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang digojog menimbulkan busa yang stabil (Gunawan dan Mulyani, 2004).

## B. Simplisia

### 1. Definisi simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan atau mineral (DepKes RI, 1985).

**1.1. Simplisia nabati.** Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi bagian tanaman yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni (DepKes RI, 1985).



**1.2. Simplisia hewani.** Simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan, atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (DepKes RI, 1985).

**1.3. Simplisia pelikan atau mineral.** Simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (DepKes RI, 1985).

## **2. Tahapan pembuatan simplisia**

**2.1. Pengumpulan bahan baku.** Pengumpulan bahan baku sangat menentukan kualitas bahan baku. Faktor yang paling berperan dalam tahapan ini adalah masa panen (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.2. Sortasi basah.** Sortasi basah adalah pemilihan hasil panen ketika tanaman masih segar. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.3. Pencucian.** Pencucian simplisia dilakukan untuk membersihkan kotoran yang melekat, terutama bahan-bahan yang berasal dari dalam tanah dan juga bahan-bahan yang tercemar pestisida. Pencucian bisa dilakukan dengan menggunakan air yang berasal dari beberapa sumber mata air, sumur, dan PAM (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.4. Pengubahan bentuk.** Pada dasarnya pengubahan bentuk simplisia adalah untuk memperluas permukaan bahan baku. Semakin luas permukaan maka bahan baku akan semakin cepat kering. Proses pengubahan bentuk ini meliputi beberapa perlakuan yaitu perajangan untuk rimpang, daun, dan herba. Pemotongan untuk buah, kayu, kulit kayu, dan biji-bijian yang ukurannya besar.

Pemotongan untuk akar, batang kayu, kayu kulit, dan ranting. Penyerutan untuk kayu (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.5. Pengeringan.** Proses pengeringan simplisia bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif, memudahkan dalam hal pengelolaan proses selanjutnya (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.6. Sortasi kering.** Sortasi kering adalah pemilihan bahan setelah mengalami proses pengeringan. Pemilihan dilakukan terhadap bahan-bahan yang terlalu gosong, bahan yang rusak akibat terlindas roda kendaraan (misalnya dikeringkan di tepi jalan raya), atau dibersihkan dari kotoran hewan (Gunawan & Mulyani, 2004).

**2.7. Pengepakan dan penyimpanan.** Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai maka simplisia perlu ditempatkan dalam suatu wadah tersendiri agar tidak saling tercampur antara simplisia satu dengan lainnya. Selanjutnya, wadah-wadah berisi simplisia disimpan dalam rak pada gudang penyimpanan (Gunawan & Mulyani, 2004).

## **C. Penyarian**

### **1. Pengertian penyarian**

Penyarian merupakan peristiwa pemisahan massa zat aktif yang semula berada di dalam sel ditarik oleh larutan penyari sehingga zat aktif larut dalam pelarut penyari. Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstrak harus dipilih berdasarkan kemampuannya melarutkan jumlah maksimum dari zat aktif dan seminimal mungkin zat yang tidak digunakan. Macam-macam metode penyarian, yaitu infudasi, maserasi, perkolasi, destilasi, dan soxhletasi (Anonim, 1986).

## 2. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari. Ekstraksi adalah penarikan zat pokok yang diinginkan bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang diinginkan larut. Metode ekstraksi yang dipilih berdasarkan faktor seperti sifat dari bahan-bahan mentah obat atau simplisia dan daya penyesuaian dengan tipe macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat atau simplisia (Ansel, 1989).

## 3. Cairan penyari

Cairan penyari yang baik adalah yang dapat melarutkan zat berkhasiat tertentu, tetapi zat-zat yang tidak berguna tidak terbawa serta. Pada umumnya alkaloid, damar, oleoresin, dan minyak-minyak memiliki kelarutan yang lebih baik dalam pelarut organik daripada didalam air, tetapi sebaliknya garam-garam alkaloid, glukosida, zat-zat lendir, dan sakarida memiliki kelarutan lebih baik dalam air.

Salah satu cairan penyari yang biasa digunakan adalah etanol. Etanol dapat menyari senyawa yang bersifat polar. Etanol menyebabkan enzim-enzim tidak bekerja, termasuk peragian, serta menghalangi pertumbuhan jamur dan sebagian besar bakteri sehingga disamping sebagai cairan penyari, juga berguna sebagai pengawet. Campuran air-etanol yaitu *hidroalkoholik menstrum*, lebih baik daripada air saja. Beberapa zat memiliki kelarutan yang hampir sama baiknya dalam air-etanol dan dalam *spiritus fort* sehingga biaya produksi dengan air-etanol lebih murah. Kadar alkohol dalam cairan *hidroalkoholik menstrum* tergantung pada sifat zat yang akan ditarik; terkadang karena beberapa hal, kadarnya lebih kecil dari 3%. Kadang-kadang dalam proses penarikan, masing-masing air dan alkohol dipergunakan terlebih dahulu; pertama dengan air, kemudian etanol, atau sebaliknya (Syamsuni, 2006).

## 4. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain (DepKes RI, 1986).

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian (DepKes RI, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah di usahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna

(DepKes RI, 1986).

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara: 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari sari diserakai, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan diserakai, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Kemudian endapan dipisahkan (DepKes RI, 1986).

Pada penyarian dengan cara maserasi, perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir sserbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan di luar sel (DepKes RI, 1986).

Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyari seperti malam dan lain-lain (DepKes RI, 1986).

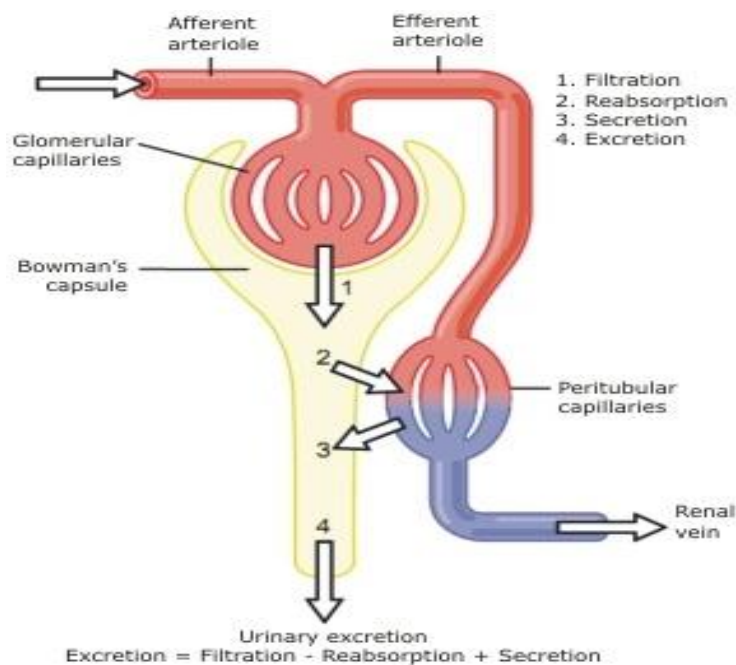
## **D. Diuretik**

### **1. Proses pembentukan urin**

Ginjal adalah organ tubuh terpenting untuk mengatur homeostatik, yaitu suatu keseimbangan dinamis antara cairan didalam dan diluar sel yang tergantung dari pertukaran ion  $\text{Na}^+$ . Fungsi utama ginjal adalah untuk mengeluarkan semua zat asing atau zat yang bersifat toksik yang ada didalam tubuh. Proses pembentukan urin menurut Guyton (1997) dimulai dengan mengalirnya darah

kedalam gumpalan darah (*glomeruli*) yang terletak dibagian kulit (*cortex*) dari ginjal, kemudian hasil filtrasi berupa sejumlah besar cairan yang melewati glomerulus (ultrafiltrat) akan ditampung di kapsula bowman, yang komposisinya serupa dengan cairan plasma kecuali jika tidak ditemukan zat-zat yang mempunyai berat molekul (BM) lebih besar dari 68.000 seperti sel darah merah dan protein plasma.

Ultrafiltrat akan diteruskan dari kapsula bowman ke tubulus. Disepanjang tubulus beberapa zat diabsorpsi kembali secara selektif dari tubulus dan kembali ke dalam darah, sedangkan yang lain disekresikan dari darah kedalam lumen tubulus. Zat yang tidak berguna seperti ampas-ampas penguraian dari metabolisme zat putih telur (*ureum*) tidak diserap kembali, sehingga urin yang terbentuk dan semua zat yang ada didalam urin akan menggambarkan penjumlahan dari 3 proses dasar ginjal, yaitu filtrat oleh glomerulus, reabsorpsi, dan sekresi oleh tubulus (Bistani, 2006). Menurut Wulangi (1997) ketiga proses dasar ginjal ini dapat diperlihatkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram ginjal yang menunjukkan proses filtrasi, sekresi, dan reabsorpsi (Bistani, 2006)**

## 2. Pengertian diuretik

Diuretik ialah 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 (Ganiswarna, 2012).

### **3. Mekanisme kerja diuretik**

Kebanyakan diuretika bekerja dengan mengurangi reabsorpsi natrium dan air, sehingga pengeluarannya lewat kemih diperbanyak. Obat-obat ini bekerja khusus terhadap tubuli. Tetapi juga di tempat lain, yakni di:

**3.1. Tubuli proksimal.** Ultrafiltrat mengandung sejumlah besar garam yang direabsorpsi secara aktif (70%). Antara lain ion- $\text{Na}^+$  dan air, begitu pula glukosa dan ureum. Karena reabsorpsi berlangsung secara proporsional, maka susunan filtrat tidak berubah dan tetap isotonis terhadap plasma. Diuretika osmotis (manitol, sorbitol) bekerja di sini dengan merintangi reabsorpsi air dan natrium (Tan & Rahardja, 2007).

**3.2. Lengkungan Henle.** Di bagian menaik lengkungan henle ini, 25% dari semua  $\text{Cl}^-$  yang telah difiltrasi direabsorpsi secara aktif, disusul dengan reabsorpsi pasif dari  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  tetapi tanpa air, hingga filtrat menjadi hipotonis. Diuretika lengkungan (furosemidia, bumetanida, dan etakrinat) bekerja dengan merintangi transpor  $\text{Cl}^-$ , dan demikian reabsorpsi  $\text{Na}^+$ , pengeluaran  $\text{K}^+$  dan air diperbanyak (Tan & Rahardja, 2007).

**3.3. Tubuli distal.** Di bagian pertama segmen ini,  $\text{Na}^+$  direabsorpsi secara aktif pula tanpa air hingga filtrat menjadi lebih cair dan lebih hipotonis. Senyawa thiazida dan klortalidon bekerja di tempat ini dengan memperbanyak ekskresi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sebesar 5-10%. Di bagian kedua segmen ini, ion- $\text{Na}^+$  ditukarkan dengan ion- $\text{K}^+$  atau ion- $\text{NH}_4^+$  proses ini dikendalikan oleh hormon anak ginjal aldosteron. Antagonis aldosteron (spironolakton) dan zat-zat

penghemat kalium (amilorida, triamteren) berkerja di sini dengan mengakibatkan ekskresi  $\text{Na}^+$  (kurang dari 5%) dan retensi- $\text{K}^+$  (Tan & Rahardja, 2007).

**3.4. Saluran pengumpul.** Hormon antidiuretik ADH (vasopresin) dari hipofisis berkerja di saluran pengumpul dengan jalan mempengaruhi permeabilitas bagi air dari sel-sel saluran ini (Tan & Rahardja, 2007).

#### **4. Klasifikasi diuretik**

**4.1. Diuretik osmotik (Manitol, Sorbitol).** Mekanisme kerja secara osmosis mengikat air. Tempat ikatan di seluruh tubulus. Kekuatan efek sebesar 20% cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik relatif kuat) (Schmitz *et al.*, 2008).

**4.2. Penghambat karboanhidrase (Asetazolamid).** Mekanisme kerja dengan memblokade enzim karboanhidrase. Tempat ikatan pada tubulus proksimal. Kekuatan efek sebesar 5-8% cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik lemah) (Schmitz *et al.*, 2008).

**4.3. Diuretik jerat Henle tipe Furosemid (Furosemid, Bumetamid, Piretamid, Azosemid, Torasemid).** Mekanisme kerja dengan penghambatan pembawa (ion  $\text{Na}^+ / \text{K}^+ / 2\text{Cl}^-$ ) pada membran luminal. Tempat ikatan pada ansa jerat Henle bagian asenden. Kekuatan efek sebesar 30-40% cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik paling kuat) (Schmitz *et al.*, 2008).

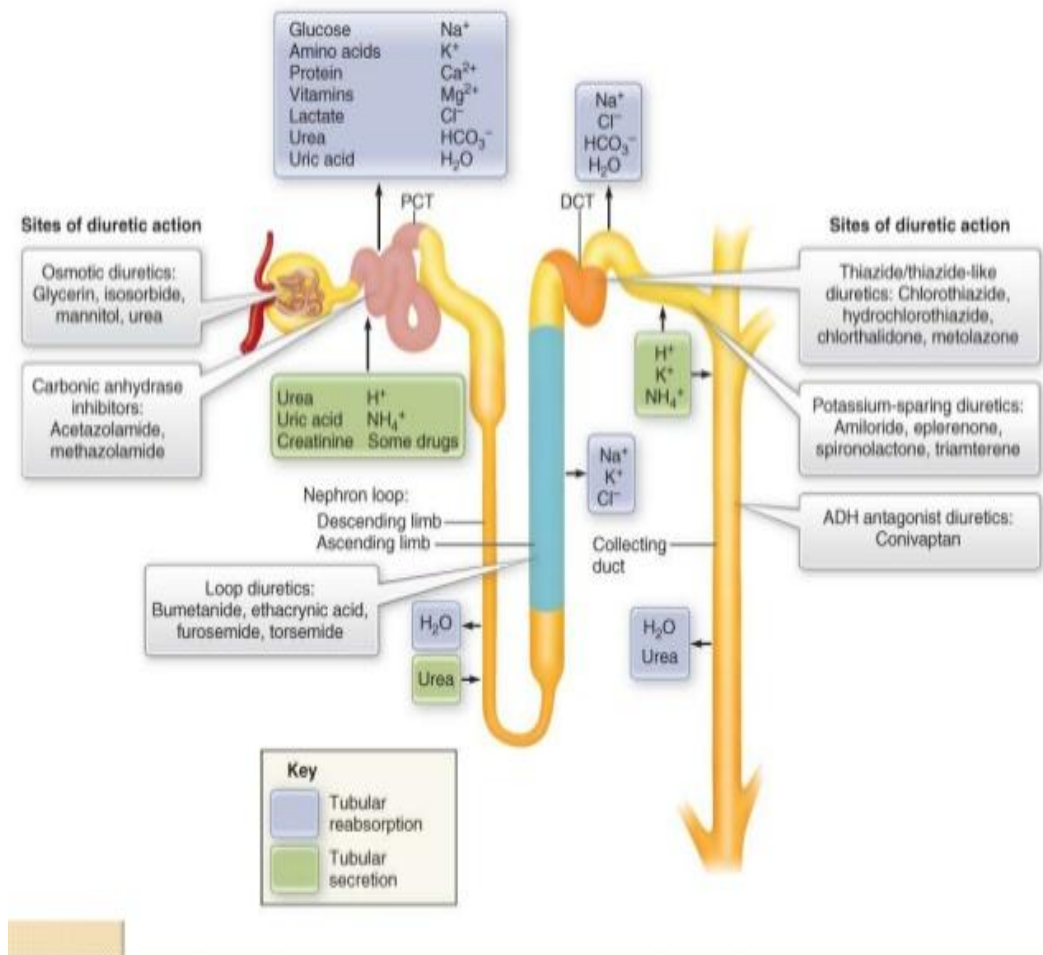
**4.4. Diuretik jerat Henle yang lain (Asam Etakrinat).** Mekanisme kerja tidak diketahui dengan jelas. Tempat ikatan juga pada jerat Henle bagian asenden. Kekuatan efek seperti diuretik kuat tipe Furosemide (Schmitz *et al.*, 2008).

**4.5. Diuretik tiazid (Benzotiadiazin sebagai Hidroklorotiazid, Mefrusid, Xipamid, Klortalidon).** Mekanisme kerja dengan penghambatan pembawa (ion  $\text{Na}^+ / \text{Cl}^-$ ) pada membran luminal. Tempat ikatan pada tubulus distal (hulu). Kekuatan efek sebesar 10-15% cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik sedang) (Schmitz *et al.*, 2008).

**4.6. Diuretik penghemat Kalium, antagonis aldesteron (Spironolakton, Kaliumkanrenoat).** Mekanisme kerja dapat menghambat kompetitif efek timbal balik aldosteron-reseptor. Tempat ikatan antara tubulus distal (hilir) dan duktus koligentes bagian korteks. Kekuatan efek sebesar  $\pm 2\%$  cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik lemah)(Schmitz *et al.*, 2008).

**4.7. Diuretik hemat Kalium, tidak bergantung pada aldosteron, tipe Sikloamidin (Amilorid, Triamteren).** Mekanisme kerja dengan memblokade kanal  $\text{Na}^+$  pada membran luminal, hambatan *antiport* (ion  $\text{Na}^+ / \text{H}^+$ ) pada membran luminal. Tempat ikatan ada di tubulus distal (hilir) dan duktus koligentes bagian korteks. Kekuatan efek sebesar 2-4% cairan filtrat glomerular diekskresikan (efek diuretik lemah) (Schmitz *et al.*, 2008).

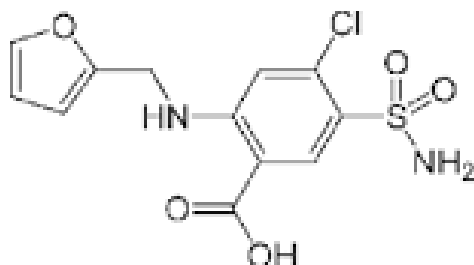




Gambar 2. Tempat kerja diuretik pada tubulus ginjal (Bistani, 2006)

## E. Furosemide

### 1. Struktur kimia obat



Gambar 3. Struktur kimia furosemide

### 2. Farmakokinetik

Furosemide merupakan diuretik kuat, aktivasnya 8-10 kali diuretik tiazid. Awal kerja obat terjadi dalam 30-60 menit setelah pemberian oral dengan masa kerjanya yang relatif pendek 6-8 jam (Gunawan, 2007). Absorpsi furosemide dalam saluran cerna sangat cepat, ketersediaan hayati 60-80% pada subyek normal dan 91-95% obat terikat protein (Siswando dan Soekardjo, 2000).

### **3. Mekanisme kerja**

Furosemide memiliki mekanisme kerja yang dapat menghambat reabsorpsi  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$  di lengkung henle sehingga dapat meningkatkan ekskresi air, natrium, kalium, dan klorida (Hardjasaputra, 2002).

### **4. Efek samping**

Furosemide memiliki efek samping pada susunan saraf pusat menyebabkan pusing, vertigo, sakit kepala, gangguan penglihatan, tuli, dan kegelisahan. Pada sistem kardiovaskular akan menyebabkan hipotensi ortostatik. Pada saluran pencernaan akan menyebabkan anoreksia, mual muntah, kejang, pankreatitis, furosemide juga akan dapat menyebabkan hipersensitivitas seperti ruam kulit, urtikaria, dan dermatitis (Hardjasaputra, 2000).

### **5. Interaksi obat**

Furosemide bila digunakan bersama obat lain akan menimbulkan interaksi dengan antihipertensi dan akan meningkatkan efek antihipertensi. Dengan glikosida digitalis akan meningkatkan resiko hipokalemia, dengan lithium akan menurunkan ekskresi lithium, dengan aminoglikosida akan meningkatkan ototosisitas aminoglikosida, dengan salisilat akan meningkatkan toksisitas salisilat, dengan norepinefrin akan menurunkan responsivitas arterial, dan dengan alkohol akan meningkatkan resiko hipotensi ortostatik (Hardjasaputra, 2002).

### **6. Dosis dan aturan pakai**

Furosemide tersedia sebagai tablet 20 mg dan 40 mg, ampul 2 ml dan 0 ml mengandung 20 mg dan 100 mg furosemide yang disuntikkan secara intravena atau intramuskular, dosis oral setiap hari adalah 80-240 mg terbagi dalam dua dosis karena waktu kerjanya yang pendek. Untuk edema dapat diberikan selama 2-4 hari berturut-turut per-minggu, untuk terapi parenteral dosis tinggi yang diberikan melalui infus yang terkontrol dengan kecepatan tidak melebihi 4 mg/menit. Dosis yang diberikan harus dengan pengawasan ketat dan sesuai kemajuan klinis, bila digunakan kombinasi dengan antihipertensi maka kurangi dosis dari obat antihipertensi lain sampai sekurang-kurangnya 50% segera setelah

furosemide ditambahkan ke dalam regimen untuk menghindari turunnya tekanan darah terlalu cepat (Hardjasaputra, 2002).

## F. Hewan Percobaan

### 1. Sistematika tikus putih

Sistematika hewan yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Sub kelas	: Placentalia
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i>

(Sugiyanto, 1995).

### 2. Karakteristik utama tikus

Tikus putih resisten terhadap infeksi dan sangat cerdas. Tikus putih pada umumnya tenang dan mudah ditangani. Tikus putih tidak begitu bersifat fotofobik seperti halnya mencit, dan kecenderungan untuk berkumpul dengan sesamanya tidak begitu besar. Aktivasinya tidak begitu terganggu oleh adanya manusia di sekitarnya. Suhu tubuh pada tikus yang normal sebesar 37,5<sup>0</sup>C. Tikus putih bila diperlakukan kasar menjadi galak dan sering menyerang si pemegang (Sugiyanto, 1995). Tikus lebih besar daripada mencit, maka untuk beberapa percobaan, tikus lebih menguntungkan (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

### 3. Biologi tikus

Tikus dapat bertahan hidup hingga 2-3 tahun lamanya, bahkan ada yang sampai 4 tahun. Lama kehamilan tikus mempunyai waktu 20-22 hari dan dapat melakukan perkawinan lagi setelah 1-24 jam, umur dewasa tikus 40-60 hari. Tikus

dapat dikawinkan pada umur 10 minggu (jantan dan betina). Aktivitas perkawinan tikus dilakukan secara kelompok yaitu 3 betina dan 1 jantan pada jam malam hari (nokturnal). Siklus kelamin dari tikus adalah poliestrus, siklus estrusnya 4-5 hari yang mempunyai lama *etrus* 9-20 jam (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

Berat tikus dewasa jantan dapat mencapai 300-400 gram dan betina 250-300 gram, pada malam hari tikus betina melahirkan yang mempunyai berat 5-6 gram. Rata-rata tikus dapat melahirkan 9 ekor sampai 20 ekor, suhu rektal tikus berkisar antara 36-39<sup>0</sup>C (rata-rata 37,5<sup>0</sup>C) (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

#### **4. Teknik memegang tikus**

Tikus cenderung menggigit bila ditangkap, lebih-lebih jika merasa takut. Tikus sebaiknya ditangkap dengan memegang ekor pada bagian pangkal ekornya (bukan ujung ekor). Tikus diangkat dan diletakkan di atas alas kasar atau ram kawat, kemudian tikus ditarik pelan-pelan dan dengan cepat dipegang bagian tengkuknya dengan ibu jari dan jari telunjuk dengan menggunakan tangan kiri, kaki belakang tikus dipegang bersama ekor dengan jari keempat atau jari kelingking. Sambil menunggu sesaat sebelum tikus diletakkan di atas ram kawat dengan tetap memegang ekor tikus supaya tikus tidak membalik ke tangan pemegang (Harminta dan Raji, 2004).

Tikus tidak agresif kalau dipegang dari atas, tapi tikus menjadi gugup kalau diburu ke sudut kandang dan mau menggigit. Kalau tikus laboratorium dipegang dengan hati-hati, cepat menjadi tenang seperti hewan kesenangan (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

#### **5. Cara pemberian obat**

Cara pemberian obat terhadap hewan percobaan tikus putih jantan galur wistar adalah sebagai berikut:

**5.1. Pemberian obat secara oral.** Jarum yang digunakan dalam pemberian secara oral adalah jarum *hypodemic* 20 gauge yang ujungnya bulat dan berlubang, disamping pemberian menggunakan *stomach tube* 20 gauge dan panjangnya 1,5-2 inchi yang dihubungkan dengan siringe hingga diperoleh dosis yang tetap dan mudah diukur. *Stomach tube* dari plastik tersebut dimasukkan

dalam *esophagus* dengan hati-hati sampai ke lambung, jangan sampai tembus trachca *esophagus* mencit yang lunak (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

**5.2. Pemberian obat secara intravena.** Penyuntikan dilakukan pada vena ekor. Letakkan hewan pada wilayah tertutup sedemikian rupa sehingga tikus tidak leluasa untuk bergerak-gerak dengan ekor menjulur keluar. Hangatkan ekor dengan mencelupkan ke dalam air hangat. Pegang ujung ekor dengan tangan satu dan suntik dengan tangan yang lainnya (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

**5.3. Pemberian obat secara subkutan.** Pemberian obat secara subkutan dapat dilakukan dengan menarik kulit bagian tengkuk dan penyuntikan dilakukan dibawah kulit tengkuk (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

**5.4. Pemberian secara intramuskular.** pemberian obat secara intramuskular dilakukan dengan menggunakan jarum suntik no.24, disuntikkan kedalam otot paha posterior (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

**5.5. Pemberian secara intraperitoneal.** Melakukan pemberian obat secara intra peritoneal dengan cara mencit dipegang pada punggungnya hingga kulit abdomen menjadi tegang, posisi kepala diturunkan hingga lebih rendah daripada abdomennya. Jarum disuntikan agak menepi dari garis tengah (agar tidak terkena kandung kencing) dan agak ke bawah (agar tidak terkena hati). Posisi jarum membentuk sudut  $10^{\circ}$ C (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

## G. Landasan Teori

Diuretik merupakan zat-zat yang dapat memperbanyak pengeluaran kemih (diuresis) melalui kerja langsung terhadap ginjal. Obat yang menstimulasi diuresis dengan mempengaruhi ginjal secara tidak langsung yang tidak termasuk dalam definisi, misalnya zat-zat yang memperkuat kontraksi jantung, atau memperbesar

volume darah, atau merintangi sekresi hormon antidiuretik ADH (air alkohol). Diuretik digunakan pada semua keadaan dimana dikehendaki peningkatan pengeluaran air, khususnya hipertensi dan gagal jantung (Tan & Rahardja, 2007).

Jagung adalah salah satu dari banyak tanaman obat tradisional yang mempunyai khasiat sebagai peluruh air seni (diuretik). Bagian tanaman jagung yang digunakan adalah biji. Kandungan kimia dari biji mengandung alkaloida, flavonoida, dan polifenol (DepKes RI, 2000). Rambut jagung mengandung saponin, tanin, steroid/triterpenoid, damar, dan minyak lemak (Ditjen POM, 1995). Rambut jagung juga mengandung maysin (*Dictionary of Natural Products*, 1994), beta-karoten, beta-sitosterol, geraniol, hordenin, limonen, mentol, dan viteksin.

Metode ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain

(DepKes RI, 1986).

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah di usahakan. Kerugian cara maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (DepKes RI, 1986).

Penelitian ini menggunakan tikus putih jantan galur wistar sebagai binatang percobaan. Hewan ini dipilih karena tikus mempunyai banyak gen yang mirip dengan manusia, mudah dipelihara, dan obat yang digunakan dibadannya relatif cepat termanifestasi.

Menurut Sugiyanto (1995), tikus putih umumnya tenang dan mudah ditangani. Tikus putih tidak bersifat fotofobik seperti halnya mencit dan kecenderungan untuk berkumpul dengan sesamanya tidak begitu besar. Aktivasinya tidak begitu terganggu dengan adanya manusia di sekitarnya. Suhu tubuh normal  $37,5^{\circ}\text{C}$ . Tikus putih bila diperlakukan kasar tikes menjadi galak dan sering menyerang si pemegang.

## H. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan daftar pustaka yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.) mempunyai efek diuretik terhadap tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).
2. Ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.) pada dosis 15,75 mg/200gr BB dapat memberikan efek yang optimal sebagai diuretik pada tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah biji jagung (*Zea mays* L.) yang dibeli dari pasar Legi dengan alamat Jl. Letjen S.Parman, Setabelan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah pada hari rabu, 07 Desember 2016. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung yang sudah dipanen dengan umur berkisar antara 60 hingga 150 hari diambil pada bulan Desember 2016.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama pertama dalam penelitian ini adalah serbuk biji jagung yang dibuat menjadi ekstrak dengan metode maserasi menggunakan penyari etanol 70%.

Variabel utama kedua, variasi dosis ekstrak etanol 70% biji jagung sebagai sediaan uji yang akan diuji efek diuretiknya.

Variabel utama ketiga dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang berumur 2-3 bulan dengan berat 200-250 gram.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama yang diidentifikasi terdahulu dapat diklasifikasikan kedalam berbagai macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel tergantung, dan variabel kendali.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang diinginkan untuk diteliti terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak biji jagung dalam berbagai variasi dosis.

Variabel tergantung merupakan titik pusat persoalan yang menjadi kriteria dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah parameter efek diuretik ekstrak biji jagung yang meliputi mula kerja dan volume urin pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).



Variabel kendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kuantitasnya agar hasil yang diperoleh valid. Variabel kendali dalam penelitian ini adalah kondisi fisik hewan uji yang meliputi berat badan, umur, lingkungan tempat hidup, jenis kelamin, galur, kondisi percobaan, alat, laboratorium, dan kondisi pengukur atau peneliti.

### 3. Definisi operasional variabel utama

Batasan-batasan operasional variabel utama yang sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

Pertama, biji jagung (*Zea mays* L.) adalah biji jagung yang dibeli dari pasar Legi dengan alamat Jl. Letjen S.Parman, Setabelan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah.

Kedua, ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.) adalah ekstrak yang diperoleh dengan metode maserasi yang menggunakan pelarut etanol 70% kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 60<sup>0</sup>C yang bertujuan untuk menguapkan pelarutnya hingga berupa endapan yang tidak terlalu kental dan dipampatkan dengan menggunakan oven pada suhu 40-50<sup>0</sup>C sampai menjadi ekstrak kental.

Ketiga, hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang mempunyai keseragaman berat badan 200-250 gram dan berumur 2-3 bulan.

Keempat, kontrol pembanding adalah sediaan tablet furosemid 40 mg yang diproduksi oleh Indo Farma. Uji efek diuretik dilakukan terhadap 5 kelompok tikus. Kemudian secara langsung diberikan sediaan pada masing-masing kelompok. Setelah itu untuk kelompok kontrol diberi suspensi CMC 0,5%. Kelompok pembanding diberi suspensi furosemide 0,72 mg/200gr BB secara peroral. Kelompok uji 1 diberi suspensi ekstrak etanol biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB, kelompok uji 2 diberi suspensi ekstrak etanol biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB, dan kelompok uji 3 diberi suspensi ekstrak etanol biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB.

Daya (potensi) diuretik ditentukan dengan menghitung persentase volume total urin kumulatif selama 1 hari terhadap volume awal pemberian air hangat yang diberikan secara peroral kepada tikus.

Perhitungan persentase potensi diuretik menggunakan rumus:

$$\% \text{ Daya Diuretik} = \frac{\text{AUC tiap perlakuan} - \text{AUC kontrol negatif CMC 0,5\%}}{\text{AUC kontrol negatif CMC 0,5\%}} \times 100\%$$

Uji efek diuretik dilakukan dengan mengukur volume urin kumulatif pada seluruh kelompok yaitu kelompok kontrol pembanding, uji 1 dosis 11,25 mg/200gr BB, uji 2 dosis 15,75 mg/200gr BB, dan uji 3 dosis 20,25 mg/200gr BB.

### **C. Alat, Bahan dan Hewan Percobaan**

#### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan simplisia sampai menjadi ekstrak yaitu oven, *vaccum rotary evaporator* (RV10 IKA), pengiling, timbangan analitik (Ohaus), ayakan nomor 40, kain flannel, dan alat maserasi. Alat yang digunakan untuk perlakuan hewan uji adalah kandang tikus, timbangan (kenmaster), *stopwatch*, jarum oral (sonde), alat-alat gelas (*Pyrex*), tabung, batang pengaduk, kertas saring, *handscoon*, dan alat *Moisture Balance* (Ohaus).

#### **2. Bahan**

Dalam penelitian ini sampel yang akan digunakan adalah ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.). Bahan kimia yang dipergunakan sebagai penunjang adalah etanol 70% untuk ekstraksi, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, serbuk Mg, alkohol, asam klorida, HCl 2N, asam asetat, aquadest, CMC (*Carboxy Methyl Cellulosum*) 0,5%, dan NaCl fisiologis. Etanol 70% diperoleh dari toko bahan kimia yang berada di daerah Surakarta yaitu toko Agung Jaya. Untuk bahan obat furosemide adalah sebagai kontrol positif yang di peroleh dari apotek.

#### **3. Hewan percobaan**

Binatang atau hewan percobaan dalam praktikum ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 200-250 gram yang di peroleh dari Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

### **D. Jalannya Penelitian**

#### **1. Determinasi tanaman**

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah melakukan determinasi tanaman jagung (*Zea mays* L.). Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman biji

jagung terhadap kepustakaan dan dibuktikan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.

## **2. Pengambilan bahan atau sampel**

Bahan simplisia yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung yang didapatkan dari pasar Legi dengan alamat Jl. Letjen S.Parman, Setabelan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah dalam keadaan segar kemudian dicuci bersih dengan air yang mengalir kemudian ditiriskan.

## **3. Pembuatan serbuk biji jagung**

Biji jagung dirajang menjadi tipis-tipis kemudian dioven pada suhu 40<sup>0</sup>C hingga kering. Setelah kering biji jagung diblender dengan mesin penyerbuk dan diayak dengan nomor ayakan 40 untuk memisahkan serbuk halus dengan serbuk kasar. Serbuk halus yang didapat dipergunakan untuk ekstraksi dan didapat serbuk simplisia biji jagung sebanyak 550 gram.

## **4. Penetapan kadar kelembaban serbuk biji jagung**

Serbuk biji jagung yang diperoleh dihitung kadar kelembaban dalam persen (%) dengan cara sebagai berikut: timbang sebanyak 2 gram serbuk kemudian diukur susut pengeringannya dengan menggunakan alat *Moisture Balance*. Hasil penetapan kandungan lembab biji jagung bisa memenuhi syarat apabila persen (%) kadar air kurang dari 10%.

## **5. Pembuatan ekstrak biji jagung**

Pembuatan ekstrak etanol biji jagung dilakukan dengan metode maserasi yaitu sebanyak 200 gram serbuk biji jagung dimasukkan kedalam botol maserasi yang berwarna gelap, direndam dengan etanol 70% sebanyak 1500 ml dan di simpan di tempat gelap sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain flannel. Kemudian, hasil maserasi dari ekstrak etanol dilakukan evaporasi dengan alat *rotary evaporator* (40<sup>0</sup>C dan 50 rpm) yang bertujuan untuk menguapkan pelarutnya hingga berupa ekstrak kental.

## **6. Identifikasi zat aktif dalam serbuk dan ekstrak**

**Identifikasi flavonoid.** Identifikasi flavonoid dilakukan dengan masukkan ±100 mg serbuk biji jagung dan 5 ml ekstrak etanol biji jagung kedalam tabung reaksi. Masing-masing tabung ditambah dengan 0,1 gram serbuk Mg, 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran ini dikocok kuat-kuat kemudian dibiarkan memisah. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga pada lapisan amil alkohol (DepKes RI, 1980).

**Identifikasi saponin.** Identifikasi saponin dilakukan dengan cara ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 10 ml aquadest hangat dikocok

vertikal selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit, menunjukkan adanya saponin dan pada penambahan 1 tetes HCl 2N, busa tidak hilang (DepKes RI, 1989).

## **7. Pengujian bebas alkohol**

Identifikasi dalam ekstrak etanol 70% biji jagung adalah pertama ekstrak dilarutkan dalam aquadest lalu ditambah asam asetat dan asam sulfat pekat kemudian dipanaskan akan berbau ester (Depkes RI, 1977). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol 70% biji jagung mengandung etanol atau tidak.

## **8. Perhitungan dosis**

**8.1. Pembuatan larutan CMC 0,5%.** Menimbang 0,5 gram CMC kemudian ditambah dengan aquadest hangat ad 100 ml dan aduk sampai homogen.

**8.2. Pembuatan dosis ekstrak biji jagung.** Dosis ekstrak etanol 70% biji jagung yang digunakan dalam penelitian yaitu konversi dosis manusia ke tikus 11,25 mg/200gr BB; 15,75 mg/200gr BB dan 20,25 mg/200gr BB. Perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 9.

**8.3. Pembuatan dosis furosemide.** Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah furosemide dengan dosis 40 mg/70kg BB. Konversi dosis manusia ke tikus menjadi 0,72 mg/200gr BB. Perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 9.

## **9. Pengujian efek diuretik**

Prosedur pengujian efek diuretik biji jagung terhadap tikus putih jantan galur wistar :

Pertama, semua tikus dikelompokkan secara acak sesuai dengan kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri atas 5 ekor tikus yang dipuaskan terlebih dahulu selama 18 jam sebelum pemberian perlakuan semua kelompok diberi aquadest hangat sebanyak 5 ml/200 gr BB.

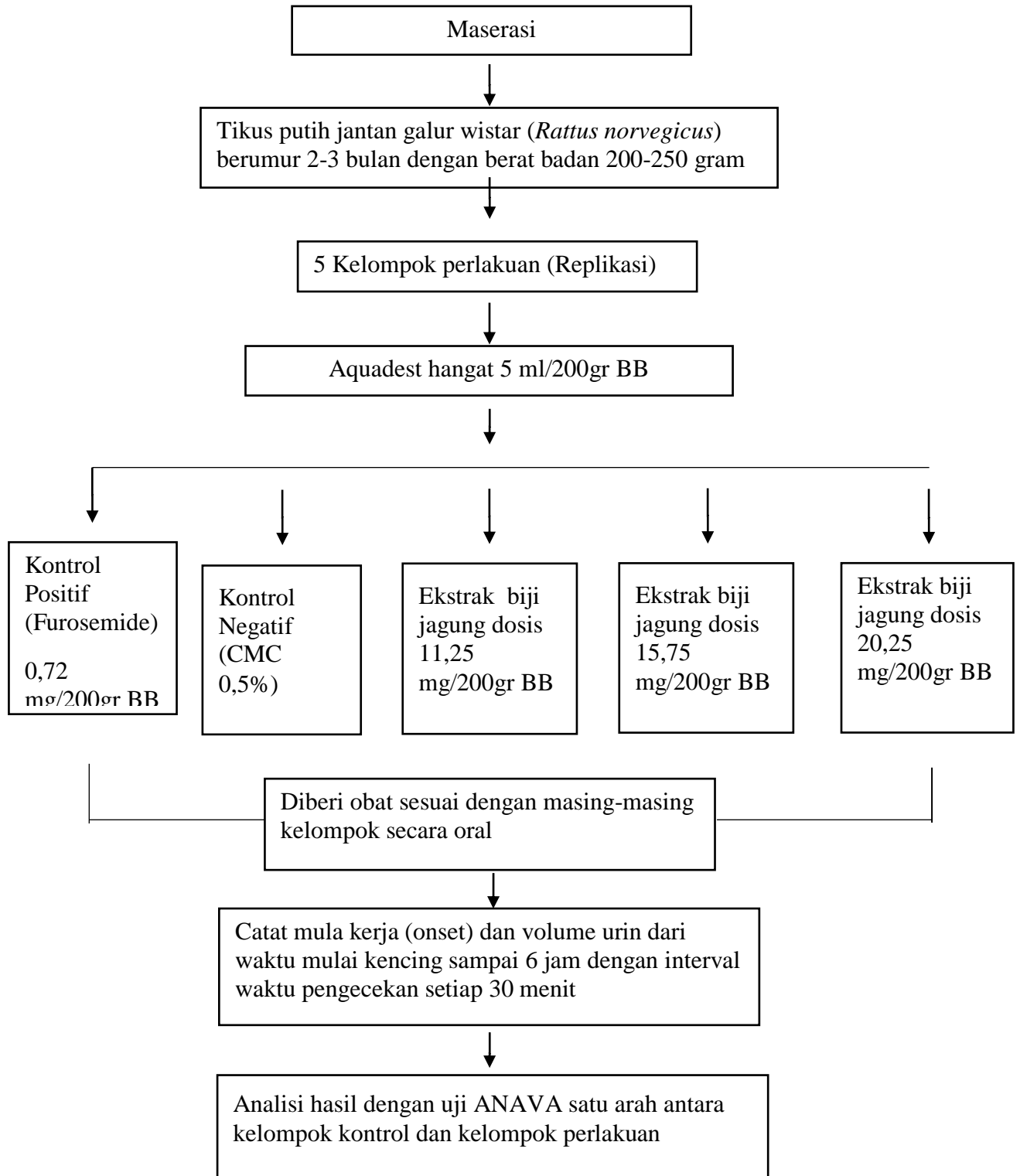
Kedua, masing-masing tikus putih jantan diberi tanda sesuai dengan kelompok masing-masing. Kelompok pertama (kontrol positif) dengan pemberian

suspensi furosemide. Kelompok kedua (kontrol negatif) dengan pemberian suspensi CMC. Kelompok ketiga sebagai kelompok bahan uji yaitu kelompok bahan uji ekstrak etanol biji jagung yang dibagi dalam tiga kelompok dosis.

Ketiga, sebelum diberi obat semua tikus ditimbang. Pada saat pemberian obat atau pada waktu ke-0 dari perlakuan kontrol positif (furosemide) secara oral, perlakuan kontrol negatif (suspensi CMC) secara oral. Perlakuan 3 dosis I secara oral, perlakuan 4 dosis II secara oral dan perlakuan 5 dosis III secara oral.

Keempat, selesai perlakuan diamati dan dicatat mula kerja (onset), yaitu waktu dari permulaan diberinya bahan uji sampai tikus mengeluarkan urin dalam satuan menit dan volume urin yang keluar pengamatan dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu pengecekan setiap 30 menit. Skema prosedur uji diuretik dapat dilihat pada gambar 4.

Skema perlakuan uji diuretik ekstrak etanol biji jagung dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema perlakuan uji diuretik ekstrak etanol biji jagung

**Keterangan :**

1. Kelompok 1: kelompok kontrol positif (furosemide 0,72 mg/200gr BB)
2. Kelompok 2 : kelompok kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%)
3. Kelompok 3 : kelompok uji ekstrak etanol biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB
4. Kelompok 4 : kelompok uji ekstrak etanol biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB
5. Kelompok 5 : kelompok uji ekstrak etanol biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB

**E. Analisis Hasil**

Data yang diambil pada uji diuretik adalah data onset dan volume urin. Data onset adalah waktu hewan uji mulai berkemih. Volume urin adalah urin yang diambil pada jam 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 (Lipschitz test). Dari hasil data onset dan volume urin selanjutnya dianalisa dengan uji *Kolmogorof Smirnov*. Menurut Scheffler (1987), pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa data yang telah diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Apabila data terdistribusi normal dan variannya homogen maka data dapat diolah secara sistematis dengan anava satu jalan (one way ANOVA). Uji anova digunakan untuk menilai antar kelompok apakah ada perbedaan yang bermakna sehingga dapat disimpulkan adanya aktifitas obat uji. Setelah uji anova dilanjutkan dengan uji Tukey untuk membandingkan perbedaan mean antar kelompok perlakuan (Anggraeni, 2014).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Determinasi tanaman jagung

Berdasarkan surat keterangan hasil determinasi tumbuhan No. 017/UN27.9.6.4/Lab/2017 yang dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret menyatakan bahwa dalam penelitian ini benar-benar menggunakan tanaman jagung yang bertujuan untuk menetapkan kebenaran yang berkaitan dengan ciri-ciri morfologi secara makroskopis maupun mikroskopis tanaman jagung. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

##### 2. Pengambilan bahan

Biji jagung (*Zea mays* L.) yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji jagung yang berasal dari pasar Legi dengan alamat Jl. Letjen S.Parman, Setabelan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Biji jagung segar yang diperoleh kemudian dilakukan sortasi basah seperti dibersihkan dari kotoran yang menempel. Setelah bersih biji jagung kemudian dicuci untuk menghilangkan kotoran dan pengotor lain yang masih melekat. Pencucian dilakukan dengan air mengalir yang bersih.

##### 3. Hasil penetapan prosentase bobot kering terhadap bobot basah biji jagung

**Tabel 1. Hasil prosentase bobot kering terhadap bobot basah biji jagung**

<b>Simplisia</b>	<b>Bobot basah (gr)</b>	<b>Bobot kering (gr)</b>	<b>Rendemen (%)</b>
Biji jagung	3350 gr	550 gr	16,42%

Biji jagung sebanyak 3,350 gram setelah dikeringkan didapatkan prosentase bobot kering terhadap bobot basah biji jagung adalah 16,42%.



#### 4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung

Tabel 2. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung

Serbuk biji jagung (gr)	% kadar lembab
2,00	6,0
2,00	6,0
2,00	7,0
<b>Prosentase rata-rata kadar lembab</b>	<b>6,33 ± 0,58</b>

Hasil pengukuran kadar lembab menggunakan alat *Moisture Balance* adalah 6,63%. Hal ini berarti serbuk biji jagung yang digunakan telah sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan yaitu kadar lembab simplisia tidak lebih dari 10% (referensi). Perhitungan kadar lembab dapat dilihat pada lampiran 4.

#### 5. Hasil pembuatan ekstrak etanol biji jagung

Ekstrak yang diperoleh dari biji jagung ini sudah dihitung rendemennya dan didapatkan hasil persentase rendemen adalah sebesar 20,28%. Hasil perhitungan pembuatan ekstrak dapat dilihat pada tabel 3, dan perhitungan rendemen selengkapanya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 3. Hasil persentase rendemen ekstrak etanol 70% biji jagung

Bobot serbuk (gr)	Berat ekstrak (gr)	% Rendemen
199,996 gram	40,552 gram	20,28%

#### 6. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol biji jagung

Ekstrak yang sudah diperoleh kemudian dilarutkan dengan pelarut yang sesuai untuk identifikasi kandungan kimianya. Hasil identifikasi kandungan kimia flavonoid dalam sediaan ekstrak biji jagung dapat dilihat pada lampiran 6.

**Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan kimia dalam biji jagung**

Senyawa	Pengujian	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	Ekstrak + 0,1 gram	warna merah/jingga/	terbentuk warna	positif
	Serbuk Mg + 2 ml lar.	kuning lapisan amil	kuning	flavonoid
	Alkohol : asam	alkohol		
	klorida (1:1)			
Saponin	Ekstrak + 10 ml	terbentuk busa tidak	terbentuk sedikit	negatif
	Aquadest hangat.	hilang	busa tidak	saponin
	dikocok + 1 tetes		hilang	
	HCl 2N			

## 7. Identifikasi bebas etanol

Tujuan identifikasi etanol terhadap ekstrak etanol 70% biji jagung dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memastikan tidak adanya etanol dalam ekstrak etanol biji jagung.

**Tabel 5. Hasil identifikasi bebas alkohol**

Identifikasi etanol	Hasil pustaka (Depkes, 1977)	Hasil uji	Kesimpulan
Ekstrak + asam asetat + asam sulfat pekat, dipanaskan	Tidak berbau ester yang khas dari alkohol	Tidak berbau ester yang khas dari alkohol	Negatif

## 8. Hasil uji efek diuretik

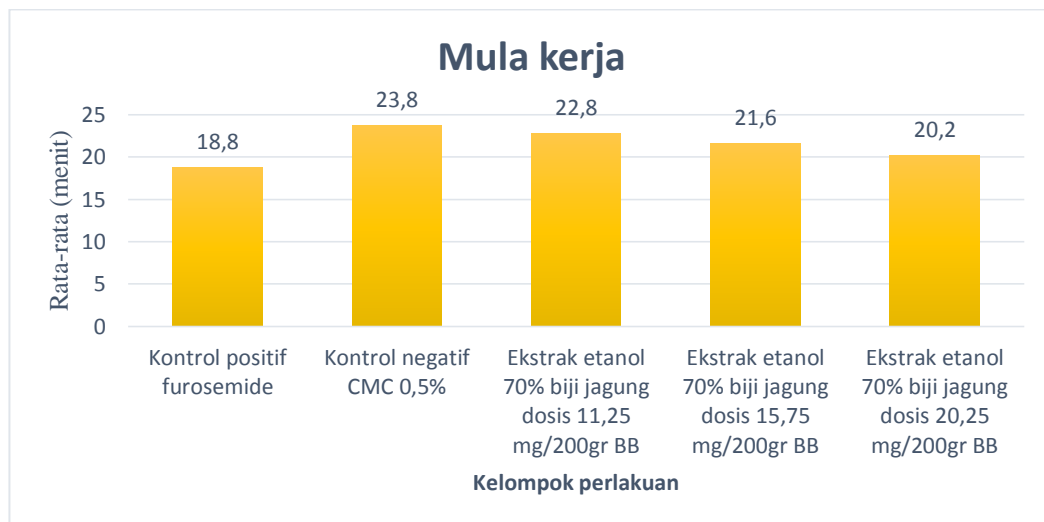
Data yang diambil pada penelitian ini adalah data onset dan volume urin tiap waktu pengamatan dari masing-masing hewan uji. Pengambilan dan pengukuran urin dilakukan tiap jam sampai jam ke-6. Data onset adalah waktu

hewan uji mulai berkemih. Data onset digunakan untuk membandingkan kecepatan pengeluaran urin dari kelompok ekstrak terhadap kelompok kontrol.

**Tabel 6. Data onset dari masing-masing kelompok perlakuan**

No.	Kelompok perlakuan	Onset (menit)					Rata-rata (menit)
		1	2	3	4	5	
1	Kontrol positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB	20	19	17	21	17	18,8
2	Kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%)	28	25	20	22	24	23,8
3	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB	26	23	21	24	20	22,8
4	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB	24	21	19	21	23	21,6
5	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB	21	22	17	20	21	20,2

Tabel diatas menunjukkan data onset rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan dimana kontrol positif adalah 18,8 menit, kontrol negatif 23,8 menit, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB adalah 22,8 menit, dosis 15,75 mg/200gr BB adalah 21,6 menit dan dosis 20,25 mg/200gr BB adalah 20,2 menit.

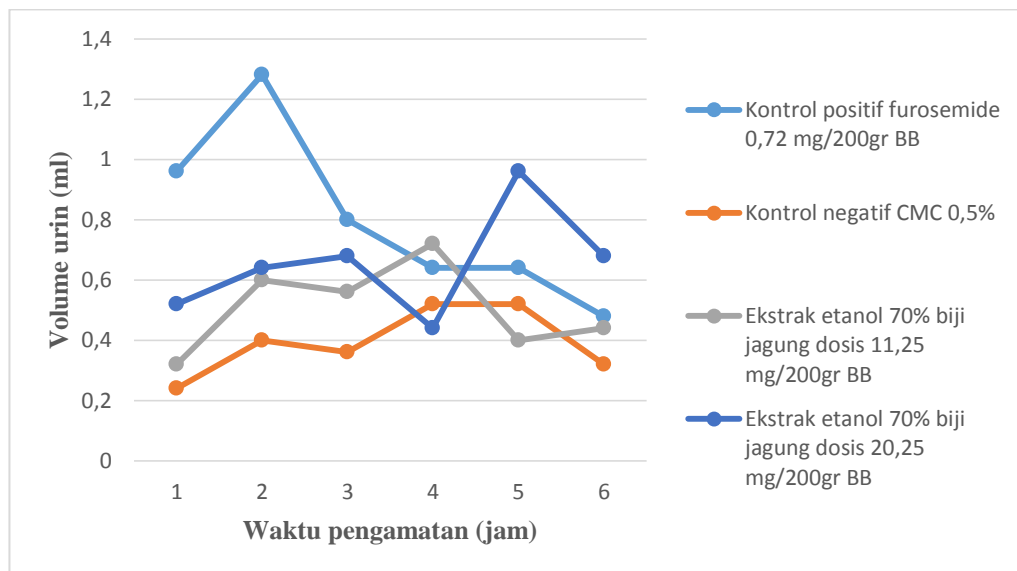


**Gambar 5. Mula kerja dari masing-masing kelompok perlakuan**

Grafik diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB memiliki mula kerja yang lebih cepat dibandingkan dengan kontrol negatif, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB dan dosis 15,75 mg/200gr BB.

**Tabel 7. Data volume urin rata-rata pada jam ke-1 sampai jam ke-6**

No.	Kelompok	Volume urin rata-rata (ml) jam ke-						Total
		1	2	3	4	5	6	
1.	Kontrol positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB	0,96	1,28	0,80	0,64	0,64	0,48	4,8
2.	Kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%)	0,24	0,40	0,36	0,52	0,52	0,32	2,36
3.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB	0,32	0,60	0,56	0,72	0,40	0,44	3,04
4.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB	0,44	0,92	0,40	0,68	0,56	0,52	3,52
5.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB	0,52	0,64	0,68	0,44	0,96	0,68	3,92



**Gambar 6.** Kurva volume urin rata-rata pada jam ke-1 sampai jam ke-6

**Tabel 8.** Hasil perhitungan persentase daya diuretik kelompok perlakuan berdasarkan jumlah kumulatif urin tikus putih jantan selama 6 jam

Perlakuan	Dosis	Jumlah urin (ml)	% daya diuretik
Kontrol positif (Furosemide)	0,72 mg/200gr BB	4,8 <sup>a</sup>	109,53
Kontrol negatif (CMC 0,5%)	2 ml/200gr BB	2,36 <sup>b</sup>	0
Ekstrak etanol 70% biji jagung	11,25 mg/200gr BB	3,04 <sup>ab</sup>	34,52
Ekstrak etanol 70% biji jagung	15,75 mg/200gr BB	3,52 <sup>a</sup>	57,14
Ekstrak etanol 70% biji jagung	20,25 mg/200gr BB	3,92 <sup>a</sup>	71,43

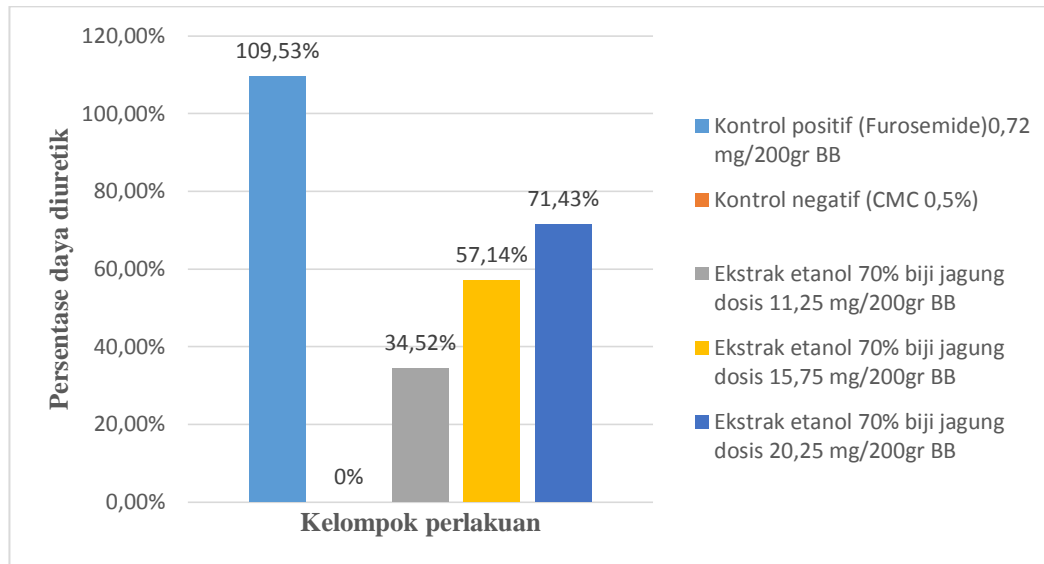
Keterangan : a) berbeda signifikan terhadap kontrol negatif (sig. < 0,05)

b) berbeda signifikan terhadap kontrol positif (sig. < 0,05)

Tabel 8 menunjukkan persentase daya diuretik antara ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB; 15,75 mg/200gr BB; dan 20,25 mg/200gr BB. Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jumlah kumulatif urin pada dosis

11,25 mg/200gr BB adalah 3,04 ml dengan daya diuretik 34,52%; dosis 15,75 mg/200gr BB adalah 3,52 ml dengan daya diuretik 57,14%; dan dosis 20,25 mg/200gr BB adalah 3,92 ml dengan daya diuretik 71,43%.

Persentase daya diuretik ekstrak etanol 70% biji jagung dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 7. Grafik persen daya diuretik ekstrak etanol 70% biji jagung

## B. Pembahasan

Biji jagung yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari pasar Legi dengan alamat Jl. Letjen. S.Parman, Setabelan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Kemudian dilakukan determinasi yang bertujuan untuk mengetahui kebenaran biji jagung yang akan digunakan, untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan dan dipastikan tanaman tersebut adalah tanaman jagung. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak biji jagung telah sesuai dengan pustaka dan terbukti mengandung flavonoid. Senyawa flavonoid dapat berpengaruh pada aktivitas diuretik ekstrak biji jagung, karena flavonoid dapat menghambat reabsorpsi  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sehingga terjadi peningkatan elektrolit ditubulus, sehingga terjadilah diuresis (Khabibah, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek diuretik ekstrak etanol 70% biji jagung pada tikus putih jantan galur wistar dengan pembandingan furosemide sebagai kontrol positif dan CMC 0,5% sebagai kontrol negatif.

Dari data tabel 6 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB memiliki onset yang paling cepat dibandingkan

dengan kelompok lainnya, dimana kerja obat furosemide itu sendiri terjadi dalam waktu 30-60 menit setelah pemberian oral dengan masa kerja relatif pendek 6-8 jam (Gunawan, 2007), dan kelompok ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB yang hampir mendekati onset kontrol positif.

Volume urin tikus diukur pada jam ke- 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dihasilkan volume urin rata-rata seperti pada tabel 7. Hasil pengumpulan urin menunjukkan bahwa pada kontrol positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB sebesar 4,8 ml, kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%) sebesar 2,36 ml, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB sebesar 3,04 ml, dosis 15,75 mg/200gr BB sebesar 3,52 ml dan dosis 20,25 mg/200gr BB sebesar 3,92 ml. Dari hasil ini, volume urin terendah adalah kelompok kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%) sebesar 2,36 ml, hal ini disebabkan karena didalam kontrol negatif (suspensi CMC 0,5%) tidak terkandung zat aktif yang dapat meningkatkan volume urin dan volume urin tertinggi adalah furosemide sebesar 3,92 ml.

Pada ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB dan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB sudah memberikan efek pengeluaran urin pada jam ke-1, dimana ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB mempunyai efek diuretik yang paling kecil dibandingkan dengan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB dan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB. Volume urin pada masing-masing perlakuan tiap jam sampai jam ke-6 menunjukkan volume yang cukup tinggi, akan tetapi ada juga volume urin yang mengalami penurunan pada jam tertentu. Karena, sudah tidak memberikan efek diuretik pada jam tertentu, sehingga menyebabkan naik turunnya volume urin pada tikus tersebut. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor, seperti: tempat kerja diuretik di ginjal, status fisiologi dari organ dan interaksi antara obat dengan reseptor.

Adanya khasiat diuretik dari ekstrak etanol 70% biji jagung diketahui dengan membandingkan AUC (Area Under the Curve) volume urin tiap waktu pengamatan dari tiap kelompok perlakuan ekstrak etanol 70% biji jagung dengan AUC kontrol negatif. Semakin besar AUC nya berarti semakin besar volume urin yang dapat dihasilkan. Dari hasil ini dapat diketahui apakah ekstrak etanol 70% biji jagung mempunyai kemampuan menaikkan volume urin atau tidak. Data hasil perhitungan AUC dapat dilihat pada lampiran 14.

Grafik pada gambar 7 menunjukkan bahwa semakin besar dosis ekstrak etanol 70% biji jagung maka semakin besar pula persentase daya diuretiknya. Ekstrak etanol 70% biji jagung dengan dosis 20,25 mg/200gr BB mempunyai efek diuretik yang lebih besar daripada ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB dan 15,75 mg/200gr BB. Karena pada dosis 20,25 mg/200gr BB

menghasilkan efek yang maksimal.

Data volume urin selama 6 jam setiap kelompok perlakuan yang kemudian akan diuji statistik dengan uji *ANOVA*. Uji statistik diawali dengan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk dapat mengetahui data yang terdistribusi normal atau tidak. Dari data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh hasil yang signifikansi yaitu  $0,937 > 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis variansi *ANOVA*.

Uji *ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara peningkatan volume urin setiap kelompok perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey* untuk melihat perbedaan masing-masing kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji *Tukey* yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB, dan kontrol positif memiliki beda yang signifikansi dengan kontrol negatif dan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB. Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB tidak mempunyai perbedaan yang nyata sedangkan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB, ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB, dan kontrol positif tidak mempunyai perbedaan yang nyata.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan volume urin setiap terjadinya peningkatan dosis. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka volume urin yang dihasilkan juga semakin banyak. Hal ini dipengaruhi karena mekanisme kerja flavonoid yaitu menghambat reabsorpsi  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sehingga terjadi peningkatan elektrolit ditubulus, sehingga terjadilah diuresis, hal ini dapat dilihat dari volume urin yang dihasilkan pada masing-masing kelompok perlakuan setelah pemberian ekstrak biji jagung. Hasil pengujian statistik ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB sudah menunjukkan adanya efek diuretik meskipun masih lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB dan furosemide sebagai kontrol positif. Semakin kecil dosis yang digunakan maka daya diuretik yang dihasilkan tidak tercapai dengan maksimal.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.) memiliki efek diuretik apabila dilihat dari volume urin tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).
2. Ekstrak etanol 70% biji jagung (*Zea mays* L.) dengan dosis 20,25 mg/200gr BB merupakan dosis yang efektif memberikan efek diuretik pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*).

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis senyawa aktif flavonoid yang berperan sebagai diuretik.
2. Perlu dilakukan pengujian toksisitas untuk mengetahui efek samping yang dapat ditimbulkan pada penggunaan jangka panjang dari biji jagung (*Zea mays* L.) sebagai diuretik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Anonim]. 2009. Alat Analisa. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. [http://andrian\\_nur.staff.uns.ac.id/files/2009/12/08-alat-analisa-upload.pdf](http://andrian_nur.staff.uns.ac.id/files/2009/12/08-alat-analisa-upload.pdf).
- Anggraeni, Nurvita Putri. 2014. Uji Aktivitas Diuretik dan Analisis Kimia Urin Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Etanolik Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) [Karya Tulis Ilmiah]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Ibrahim, F. penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari: *Introduction to Pharmaceutical Dosage*. hlm 502-507.
- Bistani, Dina Angelia. 2006. Efek Diuretik Kopi Susu Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dengan Variasi Jenis Susu [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
- Depkes RI. 1989. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 2000. *Acuan Sediaan Herbal*, 4-5. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. 1995. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Depkes RI.
- Gunawan D, Sri Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Gunawan, S. G. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke-4. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI.
- Guyton, A. C. dan Hall, J. E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Diterjemahkan oleh Irawati. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hardjasaputra P *et al.* 2002. *Data Obat di Indonesia*. Edisi 10. Jakarta: Gafidian Medipress. Hlm 954, 362-363.
- Harminta, 2004. *Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya*. hlm 207-227  
Kesehatan Republik Indonesia. P.7, 1036-1043.
- Khabibah, N. 2011. Uji Efek Diuretik Ekstrak Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar [Skripsi]. STIKES Ngudi Waluyo. Ungaran.
- Schmitz G, Hans L, Heidrich M. 2008. *Farmakologi dan Toksikologi*. Ed ke-3. Setiadi L, penerjemah; Sigit Jl, Hanif A, editor. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *PharmaCards: Lernkartensystem Pharmakologies and Toxikologie*. Hal 360-361.
- Siswandono dan Soekardjo. 2000. *Kimia Medisinal*. Jilid II. Jakarta: Erlangga.
- Smith, J.B, Mangkoewidjojo, S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Tikus Laboratorium (*Rattus norvegicus*). Penerbit Universitas Indonesia: hlm 37- 57.
- Sugiyanto. 1995. *Penuntun Praktikum Farmakologi*. Edisi ke-4. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. hlm 20-30.
- Sunaryo. 1995. *Diuretika dan Antidiuretika., dalam Farmakologi dan*

*terapo*, edisi keempat, 1995. Jakarta: Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, hlm 380-382.

Syamsuni. 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta: EGC.

Tan, H. J., Rahardja K. 2007. *Obat-Obat Penting*. Edisi ke-6. Jakarta: Gramedia. Hal 519-521.

L

A

M

P

I

R

A

N

## Lampiran 1. Surat keterangan determinasi biji jagung



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 017/UN27.9.6.4/Lab/2017  
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan  
Lampiran : -

Nama Pemesan : Farha Widia Suri  
NIM : 17141029B  
Alamat : Program Studi D3 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

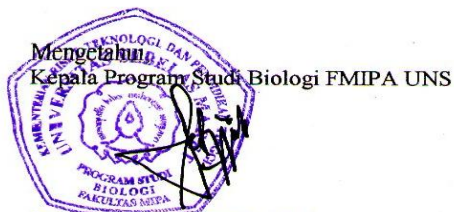
Nama Sampel : *Zea mays* L.  
Familia : Poaceae (Gramineae)

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963; 1965) :  
1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-799b-800b-801b-802a-  
803b-804b-805c-806b-807a-808a **238. Poaceae (Gramineae)**  
1b-10b-11b-12b-13b-19a-20a-21a-22a **116. Zea**  
**1 Zea mays L.**

#### Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : rumput, semusim, tumbuh tegak, berumpun sedikit, tinggi 0.6-3 m. Akar : serabut, putih kotor atau putih kekuningan. Batang : bulat, tidak berkayu, agak lunak, bercabang sedikit atau tidak bercabang, permukaan batang muda berbulu kasar tetapi batang tua kadangkala gundul, permukaan batang beralur memanjang, warna hijau. Daun : tunggal, terletak tersebar, bertangkai pendek, berpelepah, bentuk pita memanjang, panjang 35-100 cm, lebar 3-12 cm, pangkal tumpul melebar, tepi rata, ujung runcing, pertulangan daun sejajar, kedua permukaan daun berambut kasar hingga gundul, permukaan atas berwarna hijau hingga hijau tua, permukaan bawah berwarna hijau muda. Bunga : berkelamin tunggal (unisexual), berumah satu, majemuk, tersusun dalam bentuk bulir atau tongkol, terletak di ujung batang atau ketiak daun. Bunga jantan : terletak di ujung, bunga majemuk bentuk bulir yang rapat, panjang bunga majemuk 20-40 cm, tersusun oleh banyak bunga, masing-masing bunga jantan mempunyai 3 benangsari. Bunga betina : terletak di ketiak daun, bunga majemuk tipe tongkol, terdiri atas banyak bunga, dilindungi oleh seludang bunga yang menyerupai daun berwarna hijau yang terdiri atas 8-13 seludang bunga, tangkai putik sangat panjang menyerupai rambut berwarna pirang kemerahan dengan ujung yang bercabang dua dan pendek, bakal buah berbentuk telur. Buah : termasuk tipe buah padi (kulit buah dan kulit biji bersatu sehingga sulit dibedakan), panjang tongkol buah masak 8-20 cm, buah berwarna putih ketika muda dan berwarna kuning atau ungu ketika masak, seludang berwarna kuning ketika masak.

Surakarta, 9 Januari 2017



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.  
NIP. 19660714 199903 2 001

Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800705 200212 1 002

## Lampiran 2. Surat pemesanan hewan uji

### “ABIMANYU FARM”

√ Mencit putih jantan    √ Tikus Wistar    √ Swis Webster    √ Cacing  
√ Mencit Balb/C    √ Kelinci New Zealand

Ngampon RT 04 / RW 04. Majosongo Kec. Jebres Surakarta. Phone 085 629 994 33 / Lab USB Ska

---

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Pramono

Selaku pengelola Abimanyu Farm, menerangkan bahwa hewan uji yang digunakan untuk penelitian, oleh:

Nama : Farha Widia Sari  
Nim : 171410029 B  
Institusi : Universitas Setia Budi Surakarta

Merupakan hewan uji dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis hewan : Tikus Wistar  
Umur : 2-3 bulan  
Jenis kelamin : Jantan  
Jumlah : 30 ekor  
Keterangan : Sehat  
Asal-usul : Unit Pengembangan Hewan Percobaan Surakarta

Yang pengembangan dan pengelolaannya disesuaikan standar baku penelitian. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Mei 2016

Hormat kami



Sigit Pramono

“ABIMANYU FARM”

### Lampiran 3. Perhitungan serbuk biji jagung

Bobot basah = 3350,0 gram

Bobot kering = 550,0 gram

Rendemen = 16,42%

$$\begin{aligned} \text{Rumus} &= \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \\ &= \frac{550,0}{3350,0} \times 100\% \\ &= 16,42\% \end{aligned}$$

**Hasil rendemen serbuk biji jagung adalah 16,42%**

### Lampiran 4. Hasil penetapan kadar lembab serbuk biji jagung

Serbuk Biji Jagung (gr)	% Kadar Lembab
2,00	6,0
2,00	6,0
2,00	7,0
Prosentase rata-rata kadar lembab	6,33

Analisa statistik yang dilakukan adalah:

$$SD = \frac{\sqrt{\sum |x - \bar{x}|^2}}{n-1}$$

Keterangan:

$x - \bar{x}$  = deviasi



n = banyaknya percobaan

SD = standar deviasi

No.	x	$\bar{x}$	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} ^2$
1	6		0,33	0,1089
2	6	6,33	0,33	0,1089
3	7		0,67	0,4489
				$\Sigma = 0,6667$

$$SD = \frac{\sqrt{\Sigma |x - \bar{x}|^2}}{n-1}$$

$$SD = \frac{\sqrt{0,6667}}{3-1} = 0,4083$$

$$2 \times SD = 0,8166$$

Penolakan data menggunakan rumus  $|x - \bar{x}| > 2SD$

Data yang dicurigai (X) adalah adalah 7

$$\text{Rata-rata} = \frac{6+6}{2}$$

$$= 6\%$$

$$\text{Kriteria penolakan} = 7 - 6$$

$$= 1 > 0,8166$$

Sehingga data diterima

Perhitungan rata-rata susut pengeringan serbuk biji jagung:

$$= \frac{6+6+7}{3} = 6,33\%$$

Jadi rata-rata prosentase kadar lembab serbuk biji jagung adalah 6,33%

#### **Lampiran 5. Perhitungan rendemen ekstrak biji jagung**

Bobot serbuk = 199,996 gram

Bobot gelas + zat = 202,215 gram

Bobot gelas kosong = 161,663 gram

Bobot ekstrak = selisih bobot gelas+zat dengan bobot gelas kosong

= 202,215 gram - 161,663 gram

= 40,552 gram





Rendemen ekstrak =  $\frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$

=  $\frac{40,552 \text{ gram}}{199,996 \text{ gram}} \times 100\%$

= 20,28%

**Hasil rendemen ekstrak biji jagung adalah 20,28%**

### Lampiran 6. Identifikasi kandungan flavonoid dan saponin

Senyawa	Serbuk	Ekstrak Etanol 70%
Flavonoid	 <p data-bbox="466 965 938 1144">Penjelasan gambar: Hasil positif dengan larutan berwarna kuning, endapan putih dan hitam yang mengandung Mg.</p>	 <p data-bbox="963 965 1449 1144">Penjelasan gambar: Hasil positif dengan larutan berwarna merah dan terdapat cincin amil alkohol.</p>
Saponin	 <p data-bbox="466 1675 938 1944">Penjelasan gambar: Larutan berwarna kuning keruh dengan endapan berwarna hitam. Hasil negatif karena tidak terdapat busa pada larutan tersebut.</p>	 <p data-bbox="963 1675 1449 1944">Penjelasan gambar: Larutan berwarna jingga. Hasil negatif karena tidak terdapat busa pada larutan tersebut.</p>

### Lampiran 7. Pengujian bebas alkohol



### Lampiran 8. Data berat badan hewan uji

No.	Kelompok perlakuan	Berat tikus (gram)				
		1	2	3	4	5
1	Kontrol positif furosemide	200	200	200	200	200
2	Kontrol negatif CMC	200	200	200	200	200
3	Dosis ekstrak biji jagung 56,25 mg/kgBB	200	200	200	200	200
4	Dosis ekstrak biji jagung 78,75 mg/kgBB	200	200	200	200	200
5	Dosis ekstrak biji jagung 101,25 mg/kgBB	200	200	200	200	200

## Lampiran 9. Pembuatan larutan stok dan perhitungan dosis

### 1. Perhitungan dosis furosemide

$$\text{Dosis terapi manusia} = 40 \text{ mg}$$

$$\text{Konversi manusia (70 kg) ke tikus (200 gr)} = 0,018$$

Perhitungan dosis furosemide dengan konversi manusia ke tikus

$$= 40 \text{ mg}/70\text{kg BB} \times 0,018$$

$$= 0,72 \text{ mg}/200\text{gr BB}$$

$$\text{Larutan stok yang akan dibuat} = 20 \text{ ml}$$

$$\text{Volume oral} = 2 \text{ ml}$$

$$= \frac{0,72 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 20 \text{ ml}$$

$$= 7,2 \text{ mg}$$

Perhitungan penimbangan furosemide untuk larutan stok 20 ml

$$\text{Berat tablet} = 171,4 \text{ mg}$$

$$= \frac{7,2 \text{ mg}}{40 \text{ mg}} \times 171,4 \text{ mg}$$

$$= 30,852 \text{ mg} \rightarrow 0,030852 \text{ gram ad 20 ml}$$

Berat furosemide yang harus ditimbang untuk pembuatan larutan stok yaitu 0,030852 gram.

### 2. Perhitungan dosis CMC 0,5%

$$\text{CMC 0,5\%} = 0,500 \text{ kg}/100\text{ml}$$

$$\text{Larutan stok} = 500 \text{ mg}/100\text{ml}$$

$$\text{Volume pemberian setiap tikus 200 gram} = 2\text{ml}$$

### 3. Perhitungan dosis ekstrak biji jagung

Untuk volume pemberian setiap tikus 200 gram = 2 ml

- Dosis ekstrak biji jagung 625 mg/kg BB =  $625 \text{ mg}/70 \text{ kgBB} \times 0,018$   
= 11,25 mg/200 grBB

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok 1\%} &= 1000 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 10 \text{ mg/ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tikus} &= 200 \text{ gram} \\ &= \frac{200 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 11,25 \text{ mg} \\ &= 11,25 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pemberian} &= \frac{11,25 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} \\ &= 1,125 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Dosis ekstrak biji jagung 875 mg/kg BB =  $875 \text{ mg}/70 \text{ kgBB} \times 0,018$   
= 15,75 mg/200 grBB

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok 2\%} &= 2000 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 20 \text{ mg/ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tikus} &= 200 \text{ gram} \\ &= \frac{200 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 15,75 \text{ mg} \\ &= 15,75 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume pemberian} &= \frac{15,75 \text{ mg}}{20 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} \\ &= 0,7875 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Dosis ekstrak biji jagung 1125 mg/kg BB =  $1125 \text{ mg}/70 \text{ kgBB} \times 0,018$   
= 20,25 mg/200 grBB

Larutan stok 3% = 3000 mg/100ml  
= 30 mg/ml

Berat tikus = 200 gram  
=  $\frac{200 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 20,25 \text{ mg}$   
= 20,25 mg

Volume pemberian =  $\frac{20,25 \text{ mg}}{30 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$   
= 0,675 ml

**Lampiran 10. Perhitungan volume yang diberikan**

## 1. Kontrol positif (Furosemide 0,72 mg/200gr BB)

Pemberian oral 2 ml/200gr BB

$$\text{Tikus 1} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 2} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 3} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 4} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 5} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

## 2. Kontrol negatif (Suspensi CMC 0,5%)

Pemberian oral 2 ml/200gr BB

$$\text{Tikus 1} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 2} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 3} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 4} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 5} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$$

## 3. Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 11,25 mg/200gr BB

Pemberian oral 1,13 ml/200gr BB

$$\text{Tikus 1} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 1,13 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 2} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 1,13 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$$



$$\text{Tikus 3} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 1,13 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 4} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 1,13 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 5} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 1,13 \text{ ml} = 1,13 \text{ ml}$$

4. Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 15,75 mg/200gr BB

Pemberian oral 0,8 ml/200gr BB

$$\text{Tikus 1} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,8 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 2} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,8 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 3} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,8 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 4} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,8 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 5} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,8 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$$

5. Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 20,25 mg/200gr BB

Pemberian oral 0,7 ml/200gr BB

$$\text{Tikus 1} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,7 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 2} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,7 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 3} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,7 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 4} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,7 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$$

$$\text{Tikus 5} = \frac{200 \text{ gr}}{200 \text{ gr}} \times 0,7 \text{ ml} = 0,7 \text{ ml}$$

**Lampiran 11. Volume pemberian larutan furosemide, suspensi CMC, dan ekstrak etanol 70% biji jagung untuk tikus**

Kelompok	Tikus	BB (gr)	Suspensi CMC (ml)	Furosemide (ml)	Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung
Kontrol Positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB	1	200		2	
	2	200		2	
	3	200		2	
	4	200		2	
	5	200		2	
Kontrol Negatif (Suspensi CMC 0,5%)	1	200	2		
	2	200	2		
	3	200	2		
	4	200	2		
	5	200	2		
Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 11,25 mg/200gr BB	1	200			1.13
	2	200			1.13
	3	200			1.13
	4	200			1.13
	5	200			1.13
Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 15,75 mg/200gr BB	1	200			0.8
	2	200			0.8
	3	200			0.8
	4	200			0.8
	5	200			0.8
Ekstrak Etanol 70% Biji Jagung dosis 20,25 mg/200gr BB	1	200			0.7
	2	200			0.7
	3	200			0.7
	4	200			0.7
	5	200			0.7

**Lampiran 12. Data onset dari masing-masing kelompok perlakuan**

No.	Kelompok perlakuan	Onset (menit)					Rata-rata (menit)
		1	2	3	4	5	
1.	Kontrol positif (Furosemide) 0,72 mg/200gr BB	20	19	17	21	17	18,8
2.	Kontrol negatif (CMC 0,5%)	28	25	20	22	24	23,8
3.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB	26	23	21	24	20	22,8
4.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB	24	21	19	21	23	21,6
5.	Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB	21	22	17	20	21	20,2

**Lampiran 13. Data volume urin tiap pengamatan**

Kelompok perlakuan	Tikus	Volume (ml) pada jam ke-						Total
		1	2	3	4	5	6	
Kontrol positif (Furosemide)	1	0,2	0,2	0,6	0,8	1,4	0,8	4
	2	1	1,8	0,4	0,4	0,4	0,2	4,2
	3	0,6	0,4	0,8	1,4	0,8	0,8	4,8
	4	1	2	0,2	0,4	0,2	0,2	4
	5	2	0	2	0,2	0,4	0,4	5
Rata-rata		0,96	1,28	0,8	0,64	0,64	0,48	4,8
Total		4,8	4,4	4	3,2	3,2	2,4	22
Kontrol negatif (CMC 0,5%)	1	0	0,6	0,2	0,2	0,2	0,4	1,6,6
	2	0	0,2	0,4	1,4	1,2	0,4	2,2
	3	0,4	0,6	0,8	0	0,2	0,2	2
	4	0,6	0,2	0	0,4	0,6	0,2	2,4
	5	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	2,36
Rata-rata		0,24	0,4	0,36	0,52	0,52	0,32	2,36

Total		1,2	2	1,8	2,6	2,6	1,6	11,8
Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 11,25 mg/200gr BB	1	0,2	0,4	1	0,8	0,6	0,2	3,2
	2	0,2	0,8	0,4	0,6	0,4	0,6	3
	3	0,4	0,6	0,4	1,2	0,4	0,4	3,4
	4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,2	0,4	3
	5	0,2	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6	2,6
Rata-rata		0,32	0,6	0,56	0,72	0,4	0,44	3,04
Total		1,6	3	2,8	3,6	2	2,2	15,2
Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 15,75 mg/200gr BB	1	0,2	1,8	0,4	0,6	0,6	0,2	3,8
	2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	1	3,4
	3	0,8	0,4	0,4	1	0,8	0,6	4
	4	0,6	0,8	0,2	1	0,6	0,4	3,6
	5	0,2	1	0,6	0,2	0,4	0,4	2,8
Rata-rata		0,44	0,92	0,4	0,68	0,56	0,52	3,52
Total		2,2	4,6	2	3,4	2,8	2,6	17,6
Ekstrak etanol	1	0,6	0,4	0,6	0,8	1,2	0,4	4

70% biji jagung dosis 20,25 mg/200gr BB	2	0,8	1	0,4	0,2	0,6	0,6	3,6
	3	0	0,8	0,8	0,4	2	1	5
	4	0,4	0,4	1,2	0,2	0,8	1	4
	5	0,8	0,6	0,4	0,6	0,2	0,4	3
Rata-rata		0,52	0,64	0,68	0,44	0,96	0,68	3,92
Total		2,6	3,2	3,4	2,2	4,8	3,4	19,6

Lampiran 14. Data AUC<sub>0-3</sub>, AUC<sub>3-6</sub> dan % daya diuretik

Kelompok perlakuan	Tikus	Volume pada jam		AUC		AUC total	% Daya Diuretik
		0-3	3-6	0-3	3-6		
Kontrol positif (Furosemide)	1	1	3	1,5	6	7,5	48,81%
	2	3,2	1	4,8	6,3	11,1	120,24%
	3	1,8	3	2,7	7,2	9,9	96,43%
	4	3,2	0,8	4,8	6	10,8	114,29%
	5	4	1	6	7,5	13,5	167,86%
Rata-rata				<b>3,96</b>	<b>6,6</b>	<b>10,56</b>	<b>109,53%</b>
Kontrol negatif (CMC 0,5%)	1	0,8	0,8	1,2	2,4	3,6	0
	2	0,6	3	0,9	5,4	6,3	0
	3	1,8	0,4	2,7	3,3	6	0
	4	0,8	1,2	1,2	3	4,2	0
	5	1	1,4	1,5	3,6	5,1	0
Rata-rata				<b>1,5</b>	<b>3,54</b>	<b>5,04</b>	<b>0</b>
Ekstrak etanol	1	1,6	1,6	2,4	4,8	7,2	42,86%

70% biji jagung dosis 56,25 mg/kg BB tikus	2	1,4	1,6	2,1	4,5	6,6	30,95%
	3	1,4	2	2,1	5,1	7,2	42,86%
	4	1,8	1,2	2,7	4,5	7,2	42,86%
	5	1,2	1,4	1,8	3,9	5,7	13,09%
Rata-rata				<b>2,22</b>	<b>4,56</b>	<b>6,78</b>	<b>34,52%</b>
Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 78,75 mg/kg BB tikus	1	2,4	1,4	3,6	5,7	9,3	84,52%
	2	1,4	2	2,1	5,1	7,2	42,86%
	3	1,6	2,4	2,4	6	8,4	66,67%
	4	1,6	2	2,4	5,4	7,8	54,76%
	5	1,8	1	2,7	4,2	6,9	36,90%
Rata-rata				<b>2,64</b>	<b>5,28</b>	<b>7,92</b>	<b>57,14%</b>
Ekstrak etanol 70% biji jagung dosis 101,25 mg/kg BB tikus	1	1,6	2,4	2,4	6	8,4	66,67%
	2	2,2	1,4	3,3	5,4	8,7	72,62%
	3	1,6	3,4	2,4	7,5	9,9	96,43%
	4	2	2	3	6	9	78,57%
	5	1,8	1,2	2,7	4,5	7,2	42,86%



Rata-rata	<b>2,76</b>	<b>5,88</b>	<b>8.64</b>	<b>71,43%</b>
-----------	-------------	-------------	-------------	---------------

Contoh perhitungan AUC tiap waktu pengamatan

Rumus :

$$[AUC] = \frac{V_n + V_{n-1}}{2} \times (t_n - (t_n - 1))$$

Keterangan :

[AUC] : Area dibawah kurva

$V_n$  : Volume urin pada jam ke-n

$V_n$  : Volume urin pada jam ke-(n-1)

Kontrol negatif (Suspensi CMC 0,5%) tikus nomor 1

$$AUC_{0-3} = \frac{0+0,8}{2} \times (3 - 0) = 1,2 \text{ ml}$$

$$AUC_{3-6} = \frac{0,8+0,8}{2} \times (3 - 0) = 2,4 \text{ ml}$$

Contoh perhitungan persentase diuretik

Mean  $AUC_{0-6}$  kontrol negatif = 5,04

$$\text{Rumus \% daya diuretik} = \frac{AUC_p - AUC_k}{AUC_k} \times 100\%$$

Keterangan :

AUCp : AUC tiap pengamatan

AUCk : AUC kontrol negatif (Suspensi CMC 0,5%)

Kelompok kontrol positif (Furosemide)

Tikus 1

$$\% \text{ daya diuretik} = \frac{7,5-5,04}{5,04} \times 100\% = 48,81\%$$

Tikus 2

$$\% \text{ daya diuretik} = \frac{11,1-5,04}{5,04} \times 100\% = 120,24\%$$

Tikus 3

$$\% \text{ daya diuretik} = \frac{9,9-5,04}{5,04} \times 100\% = 96,43\%$$

Tikus 4

$$\% \text{ daya diuretik} = \frac{10,8-5,04}{5,04} \times 100\% = 114,29\%$$

Tikus 5

$$\% \text{ daya diuretik} = \frac{13,5-5,04}{5,04} \times 100\% = 167,86\%$$

**Lampiran 15. Uji ANOVA dan Post Hoc Test Tukey pada pengamatan volume urin tikus**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Jumlah volume urin tiap jam	25	3.448	.8875	1.6	5.0

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Jumlah volume urin tiap jam
N		25
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3.448
	Std. Deviation	.8875
Most Extreme Differences	Absolute	.107
	Positive	.107
	Negative	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z		.535
Asymp. Sig. (2-tailed)		.937

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Oneway**

**Test of Homogeneity of Variances**

Jumlah volume urin tiap jam

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.660	4	20	.627

## ANOVA

Jumlah volume urin tiap jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.422	4	3.106	9.585	.000
Within Groups	6.480	20	.324		
Total	18.902	24			

## Multiple Comparisons

Jumlah volume urin tiap jam

Tukey HSD

(I) Kelompok perlakuan		(J) Kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Kontrol positif	Kontrol negatif		2.0400*	.3600	.000	.963	3.117
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB	1.3600*	.3600	.009	.283	2.437
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB	.8800	.3600	.144	-.197	1.957
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB	.4800	.3600	.675	-.597	1.557
Kontrol negatif	Kontrol positif		-2.0400*	.3600	.000	-3.117	-.963
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB	-.6800	.3600	.355	-1.757	.397
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB	-1.1600*	.3600	.031	-2.237	-.083
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB	-1.5600*	.3600	.003	-2.637	-.483
Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB	Kontrol positif		-1.3600*	.3600	.009	-2.437	-.283
		Kontrol negatif	.6800	.3600	.355	-.397	1.757
		Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB	-.4800	.3600	.675	-1.557	.597

	Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB		- .8800	.3600	.144	-1.957	.197
Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB	Kontrol positif		- .8800	.3600	.144	-1.957	.197
	Kontrol negatif		1.1600*	.3600	.031	.083	2.237
	Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB		.4800	.3600	.675	-.597	1.557
	Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB		-.4000	.3600	.799	-1.477	.677
Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB	Kontrol positif		-.4800	.3600	.675	-1.557	.597
	Kontrol negatif		1.5600*	.3600	.003	.483	2.637
	Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB		.8800	.3600	.144	-.197	1.957
	Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB		.4000	.3600	.799	-.677	1.477

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

### Jumlah volume urin tiap jam

Tukey HSD<sup>a</sup>

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol negatif	5	2.360		
Ekstrak etanol 70% biji jagung 11,25 mg/200gr BB	5	3.040	3.040	
Ekstrak etanol 70% biji jagung 15,75 mg/200gr BB	5		3.520	3.520
Ekstrak etanol 70% biji jagung 20,25 mg/200gr BB	5		3.920	3.920
Kontrol positif	5			4.400
Sig.		.355	.144	.144

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

**Lampiran 16. Gambar biji jagung**



Lampiran 17. Gambar serbuk biji jagung



Lampiran 18. Tablet furosemide sebagai kontrol positif



**Lampiran 19. Timbangan analitik dan alat rotary evaporator**



**Lampiran 20. Gambar *Moisture Balance* untuk pengukuran kadar lembab**





**Lampiran 21. Gambar maserasi untuk membuat ekstrak**



**Lampiran 22. Gambar ekstrak kental biji jagung**



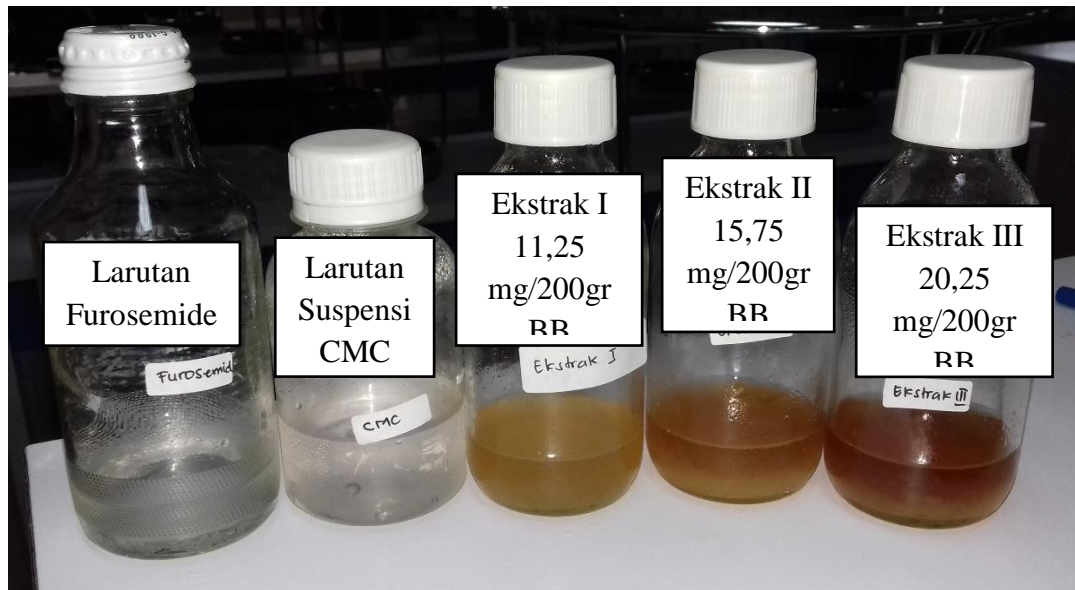
**Lampiran 23. Gambar perlakuan terhadap hewan uji**



**Lampiran 24. Gambar kandang metabolisme**



Lampiran 25. Gambar larutan sediaan



Lampiran 26. Gambar sampel urine hewan uji

