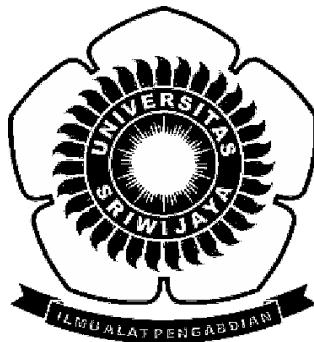


**UJI AKTIVITAS DIURETIK FRAKSI ETIL ASETAT DAUN CEMPEDAK
(*Artocarpus champededen*) PADA TIKUS PUTIH JANTAN *Wistar***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh:

ADELYA AGUSTINA

08061281823033

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah : Uji Aktivitas Diuretik Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Pada Tikus Putih Jantan *Wistar*

Nama Mahasiswa : Adelya Agustina
NIM : 08061281823033
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Maret 2022 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 14 April 2022

Pembimbing

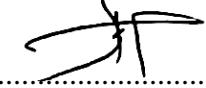
1. apt. Fitrya, M. Si.

NIP 197212101999032001

(.....)


2. apt. Annisa Amriani, S.M.Farm.

NIPUS 198412292014082201

(.....)


Pembahas

1. Dr. Salni, M.Si.

NIP 196608231993031002

(.....)


2. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt

NIP 199308162019032025

(.....)


Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah : Uji Aktivitas Diuretik Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Pada Tikus Putih Jantan *Wistar*

Nama Mahasiswa : Adelya Agustina
NIM : 08061281823033
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 April 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Indralaya, 26 April 2022

Ketua :

1. apt. Fitrya, M. Si.

NIP 197212101999032001


(.....)

Anggota :

1. apt. Annisa Amriani, S.M.Farm.

NIPUS 198412292014082201


(.....)

2. Dr. Salni, M.Si.

NIP 196608231993031002


(.....)

3. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt

NIP 199308162019032025


(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa	:	Adelya Agustina
NIM	:	08061281823033
Fakultas/Jurusan	:	MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 31 Mei 2022
Penulis,



Adelya Agustina
NIM. 08061281823033

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Adelya Agustina
NIM	:	08061281823033
Fakultas/Jurusan	:	MIPA/Farmasi
Jenis Karya	:	Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Uji Aktivitas Diuretik Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Pada Tikus Putih Jantan *Wistar*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 31 Mei 2022
Penulis,



Adelya Agustina
NIM. 08061281823033

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Bapak, Ibu, dan Kakak tercinta,
keluarga besar, dosen, almamater, sahabat, serta teman seperjuangan di
Farmasi Unsri 2018 yang saya sayangi.

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(QS. Ar-Rahman: 13)

“Little by little, without getting greedy, slowly and steadily”

(Lee Ikjun - Hospital Playlist)

“Behind the dark clouds, there is a dazzling light”

(Been Through – EXO)

Motto:

“Be Happy Without Breaking Anyone Happiness”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Diuretik Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Pada Tikus Putih Jantan *Wistar*”. Tak lupa, juga shalawat serta salam akan selalu tercurahkan ke pada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT., atas izin dan kehendak-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dan studi ini.
2. Kedua orang tuaku tercinta. Bapak Supaji dan Ibu Elya Susanti atas doa, kasih sayang, perhatian serta dukungannya baik secara moril maupun materil. Serta kepada kakakku Putri Rahayu, kakak iparku Rossi Hartanto, Keponakanku Muhammad Alpan Pratama dan Keluarga Besarku. Semoga Allah SWT selalu memberikan Kesehatan dan keselamatan kepada kita.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si.,PhD. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
4. Ibu apt. Fitrya, M. Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu apt. Annisa Amriani, S,M.Farm selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan, saran, kepercayaan, serta

semangat dan motivasi selama penelitian yang penulis lakukan, hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Bapak Dr. Salni, M.Si. dan Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt selaku dosen pembahas atas ilmu, saran, serta masukan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Kepada semua dosen Jurusan Farmasi, Bapak Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt; Ibu Herlina, M.Kes., Apt.; Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.; Ibu Fitrya, M.Si., Apt.; Bapak Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.; Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si.; Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.; Bapak Adik Ahmadi, S.Farm., M.Si., Apt.; Ibu Vitri Agustriarini, M.Farm., Apt.; Ibu Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.; Ibu Annisa Amriani, S. M.Farm, Apt., dan Ibu Viva Starlista, M.Sci, Apt. yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
7. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Fit, Kak Isti dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
8. Tim tugas akhirku “Skripsiku Ceunah” Rachel Gabriella, Sherly Violeta Lestari, Bellia Aryaningsih, Anissa Tasya Lintang dan Novan Dwi Tama yang sudah berjuang bersama dalam penelitian hingga sidang sarjana. Terima kasih atas segala bantuan, saran dan kesabaran sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar.
9. Teman teman ambisku dari “Dunia Partikel“ yakni Anissa Tasya Lintang, Bellia Aryaningsih, Rachel Gabriella, Sherly Violeta Lestari, Mariska Febriani, Cut Mutiara Azzahra, Ridha Safira Agoes, Anjas Hendrawan, Anazir Mukafi, Fito Pratama Helyken, Novan Dwi Tama, dan Andre Agung Apriyanto yang selalu berbagi ilmu, informasi, dan segala keluh kesah.
10. Teman teman “Farmasi Prabu” yaitu Bellia Aryaningsih, Kak Adi Setyawan, Putri Pajariana, dan Annisa Ayuni Azzahra yang telah menjadi teman dalam perjalanan kuliah dan banyak membantu penulis hingga menyelesaikan perkuliahan ini dengan baik.

11. Teman temanku Mellysa Dwi Putri dan Vioni Rizky Syaputri yang telah menjadi teman berjuang, teman kos, teman makan, teman bermain dan teman bercerita dalam keadaan suka maupun duka dari awal kuliah sampai saat ini. Ayo tetap bersama untuk waktu yang lebih lama.
12. Teman temanku Ainul Mardiah dan Diah Ayu Permatasari yang telah menjadi teman fangirl, teman bercerita dan teman yang selalu ada saat suka maupun duka.
13. Seluruh keluarga besar Farmasi UNSRI 2018 terima kasih untuk kebersamaan yang telah kita lewati selama 3,5 tahun ini.
14. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021 atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
15. Doh Kyungsoo, Zhang Yixing, Park Chanyeol, Kim Junmyeon, Byun Baekhyun, Oh Sehun, Kim Jongin, Kim Minseok, dan Kim Jongdae sebagai member grup EXO yang telah menghasilkan musik dan karya yang dapat memberikan semangat serta dorongan kepada penulis hingga menyelesaikan perkuliahan dan penelitian ini dengan baik dan lancar.
16. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, melalui fisik ataupun doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta‘ala memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 31 Mei 2022

Penulis,



Adelya Agustina

NIM. 08061281823033

**Diuretic Activity Test Of Ethyl Acetate Fraction Of Cempedak Leaves
(*Artocarpus champeden*) On Male White Rats Wistar**

**Adelya Agustina
08061281823033**

ABSTRACT

Diuretics are drugs that can increase the rate of urine formation. Cempedak (*Artocarpus champeden*) contains phenolic compounds potentially as diuretics. This study aims to determine the diuretic activity of the ethyl acetate fraction of cempedak leaves. The total phenolic level of ethyl acetate of the epoxy leaf is determined using a UV spectrophotometer at a maximum wave rate of 744 nm. The diuretic activity test was conducted with 6 testing groups, consisting of normal, negative, positive groups and three dose treatment groups of 25, 50, and 100 mg/200gBW. Observations were made for 24 hours with urine volume parameters and sodium ion levels (Na^+), potassium (K^+) and chloride (Cl^-). The results of the study showed the total phenolic level of the ethyl acetate fraction of the chepid leaves was as large as 71mg GAE/g. Urinary volume of test animals and Na^+ , K^+ and Cl^- ions at doses of 100 mg/200gBW showed a real difference with positive control of furosemid characterized by significance values (00.05). The fraction of ethyl acetate at doses of 100 mg/200gBW can potentially be as diuretic as compared with doses of 25 mg/200gBW and 50 mg/200gBW. The higher the dose of the given fraction then the more increased the amount of urine discharge and Na^+ , K^+ and Cl^- ion levels. The ED₅₀ value of the ethyl acetate fraction was 23.65 mg/200gBW.

Keywords: *Artocarpus champeden*., Diuretics, Phenolic, Urine volume, Na^+ , K^+ , and Cl^- ion levels

Uji Aktivitas Diuretik Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus champeden*) Pada Tikus Putih Jantan Wistar

**Adelya Agustina
08061281823033**

ABSTRAK

Diuretik merupakan obat yang dapat meningkatkan kecepatan pembentukan urin. Cempedak (*Artocarpus champeden*) mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai diuretik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas diuretik dari fraksi etil asetat daun cempedak. Kadar fenolik total etil asetat daun cempedak ditentukan menggunakan spektrofotometer UV pada gelombang maksimum 744 nm. Uji aktivitas diuretik dilakukan pada 6 kelompok tikus jantan *wistar*, terdiri dari kelompok normal, negatif, positif dan tiga kelompok perlakuan dosis 25, 50, dan 100 mg/200gBB. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan parameter volume urin dan kadar ion natrium (Na^+), kalium (K^+) dan klorida (Cl^-). Hasil penelitian menunjukkan kadar fenolik total fraksi etil asetat daun cempedak adalah sebesar 71mg GAE/g. Volume urin hewan uji dan ion Na^+ , K^+ dan Cl^- pada dosis 100 mg/200gBB menunjukkan adanya perbedaan nyata dengan kontrol positif furosemid yang ditandai dengan nilai signifikansi (<0.05). Fraksi etil asetat pada dosis 100 mg/200gBB dapat berpotensi sebagai diuretik dibandingkan dengan dosis 25 mg/200gBB dan 50 mg/200gBB. Semakin tinggi dosis fraksi yang diberikan maka semakin meningkat jumlah pengeluaran urin dan kadar ion Na^+ , K^+ dan Cl^- . Nilai ED₅₀ dari fraksi etil asetat adalah 23,65 mg/200gBB.

Kata kunci: *Artocarpus champeden*., Diuretik, Fenolik, Volume urin, Kadar ion Na^+ , K^+ , dan Cl^-

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
<i>ABSTRACT</i>	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Cempedak	6
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Cempedak	6
2.1.2 Kandungan Kimia Tanaman Cempedak	8
2.1.3 Khasiat Tanaman Cempedak	10
2.2 Ekstraksi	10
2.3 Ginjal	10
2.3.1 Anatomi Ginjal	10
2.3.2 Fisiologi Ginjal	12
2.4 Diuretik.....	13
2.4.1 Penggunaan Diuretik.....	14
2.4.1.1 Kondisi Edema.....	14
2.4.1.2 Kondisi Non Edema.....	15
2.4.2 Penggolongan Obat Diuretik	15
2.4.2.1 Inhibitor Karbonat Anhidrase	15
2.4.2.2 Diuretik Osmotik	16
2.4.2.3 Diuretik Hemat Kalium	16
2.4.2.4 Diuretik Tiazid	16
2.4.2.5 Diuretik <i>Loop</i>	17
2.4.2.6 Antagonis Reseptor Adenosin A ₁	17
2.5 Urin.....	17

2.6 Furosemid	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1Alat.....	20
3.2.2Bahan	20
3.3 Prosedur Penelitian	21
3.3.1 Preparasi dan Ekstraksi Daun Cempedak	21
3.3.2 Fraksinasi	21
3.3.3 Uji Senyawa Fenolik dengan KLT	22
3.3.4 Penentuan Kadar Fenolik Total	22
3.3.4.1 Pembuatan Larutan Standar Asam Galat.....	22
3.3.4.2 Pembuatan Kurva Baku Asam Galat	23
3.3.4.3 Penetapan Kadar Fenolik Total dalam Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak.....	23
3.3.5 Pengujian Aktivitas Diuretik	24
3.3.5.1 Pembuatan NaCl 4,5% dan Tween 80 1%	24
3.3.5.2 Pembuatan Suspensi Bahan Uji	24
3.3.6 Rancangan Hewan Percobaan.....	24
3.3.7 Pengujian Efek Diuretik.....	25
3.3.8 Analisis Kandungan Ion Na^+ , Ion K^+ dan Cl^-	26
3.3.9 Penentuan ED ₅₀	27
3.4 Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Preparasi dan Ekstraksi Daun Cempedak.....	28
4.2 Fraksinasi.....	30
4.3 Identifikasi Fenolik Menggunakan KLT	30
4.4 Kadar Fenolik Total.....	32
4.5 Aktivitas Diuretik	34
4.6 Analisis Kandungan ion Na^+ , K^+ dan Cl^-	39
4.7 Penentuan ED ₅₀	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	Tumbuhan Cempedak
Gambar 2.	Struktur Senyawa Kimia Tanaman Cempedak
Gambar 3.	Posisi Ginjal
Gambar 4.	Anatomi Ginjal
Gambar 5.	Tempat dan Kerja Diuretik
Gambar 6.	Struktur Furosemid
Gambar 7.	Pola KLT Fraksi Etil Asetat
Gambar 8.	Pola KLT Ekstrak Etanol
Gambar 9.	Kurva Baku Asam Galat
Gambar 10.	Grafik rata rata Volume Urin
Gambar 11.	Grafik rata rata Volume Ion
Gambar 12.	Grafik Regresi Linear Penentuan ED ₅₀

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok Perlakuan Hewan Uji	25
Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi Asam Galat	33
Tabel 3. Kadar Fenolik Total Fenolik dan Fraksi	34
Tabel 4. Rata Rata Urin Tikus Selama 24 Jam	36
Tabel 5. Rata-rata ion Na ⁺ , K ⁺ dan Cl ⁻ serta Nilai Indeks Saluretik dan Indeks Natriuretik	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.	Skema Kerja Umum
Lampiran 2.	Preparasi dan Ekstraksi Daun Cempedak
Lampiran 3.	Pengujian Aktivitas Diuretik
Lampiran 4.	Perhitungan Jumlah Hewan Uji
Lampiran 5.	Perhitungan Dosis Sediaan Uji Diuretik
Lampiran 6.	Determinasi Tanaman
Lampiran 7.	Perhitungan Persen Rendemen
Lampiran 8.	Perhitungan Kadar Fenolik Total
Lampiran 9.	Sertifikat Persetujuan Etik
Lampiran 10.	Sertifikat Hewan Uji
Lampiran 11.	Sertifikat COA Asam Galat
Lampiran 12.	Hasil Uji Aktivitas Diuretik
Lampiran 13.	Perhitungan Potensi Diuretik
Lampiran 14.	Analisis Data Urin
Lampiran 15.	Hasil Pengukuran Data Ion
Lampiran 16.	Perhitungan Indeks Saluretik dan Natriuretik
Lampiran 17.	Analisis Data Ion
Lampiran 18.	Perhitungan ED ₅₀
Lampiran 19.	Dokumentasi Penelitian

DAFTAR SINGKATAN

ADH	: Anti Diuretic Hormone
Ca ²⁺	: <i>Calsium Ion</i>
Cl ⁻	: <i>Chloride Ion</i>
°C	: Derajad Celsius
DCT	: <i>Distal Convoluted Tubule</i>
ED ₅₀	: <i>Effective Dose 50%</i>
FeCl ₃	: <i>Iron (III) Chloride</i>
G	: Gram
GAE	: Gallic Acid Equivalent
H ⁺	: Hidrogen Ion
HED	: Human Equivalent Dose
K ⁺	: <i>Kalium Ion</i>
Kg	: Kilogram
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
L	: Liter
M	: Molaritas
Mg	: miligram
Mg/200gBB	: Miligram Per 200 g Berat Badan
mL	: Mililiter
Miq	: Miquel
Na ⁺	: <i>Natrium Ion</i>
NaCl	: <i>Natrium Chloride</i>
NaHCO ₃	: <i>NatriumHidrogen Carbonate</i>
NHE3	: <i>Na⁺/H⁺ Exchange Isoform 3</i>
Nm	: Nanometer
PCT	: Proximal Convolute Tubule

%	: Persen
Ppm	: <i>Part Per Million</i>
Rf	: <i>Retention Factor</i>
Sig.	: Signifikansi
SPSS	: <i>Statistical Product And Service Solution</i>
Uv-vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>
VAO	: Volume Administrasi Obat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diuretik merupakan obat yang dapat meningkatkan kecepatan pembentukan urin, hal ini dapat dilihat dengan adanya penambahan volume urin yang diproduksi di dalam tubuh (Muthia dkk., 2017). Menurut beberapa peneliti, potensi diuretik dapat dilihat dari peningkatan volume urin dan volume elektrolit didalam urin. Natrium, kalium, dan klorida adalah elektrolit yang digunakan dalam menilai potensi diuretik. Diuretik dapat meningkatkan laju ekskresi pada Na^+ , K^+ dan Cl^- (Ruqiah dkk., 2014).

Penggunaan diuretik sebagian besar bertujuan untuk meningkatkan kandungan NaCl total di dalam tubuh dengan cara menurunkan volume larutan ekstraseluler (Goodman & Gilman, 2008). Menurut Sharma *et al.* (2010), diuretik berperan penting dalam pengobatan penyakit hipertensi, edema paru akut, sindrom nefrotik, sirosis, dan *pregnancy toxæmia*.

Aplikasi diuretik dalam pengobatan suatu penyakit dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa sintesis seperti furosemide. Obat diuretik sintesis yang dikonsumsi dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan efek samping yang menyebabkan terjadinya gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit seperti hiperglikemia, hiperlipidemia, hipokalemia dan hiperurikemia (Tjay dan Raharja, 2007). Obat obatan herbal telah banyak digunakan di Indonesia sebagai pengobatan alternatif. Penelitian tanaman obat memiliki khasiat diuretik merupakan salah satu preferensi yang harus dikembangkan karena obat diuretik dapat digunakan dalam

mengobati berbagai penyakit. Penggunaan tanaman obat semakin banyak diminati karena dipercaya aman untuk dikonsumsi (Lingga dkk., 2014).

Famili Moraceae, khususnya genus *Artocarpus* merupakan salah satu kelompok tanaman yang memiliki banyak manfaat dalam pengobatan tradisional. *Artocarpus champeden* yang dikenal dengan tanaman cempedak merupakan tanaman yang mudah ditemukan di Indonesia. Cempedak banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional seperti kulit batang cempedak digunakan pada penyakit disentri dan penyakit kulit, akarnya yang digunakan sebagai obat malaria. Tanaman *Artocarpus* memiliki senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, flavonoid, stilbenoid, arilbenzofuran, dan neolignan (Hakim, 2006).

Salah satu metabolit sekunder yaitu flavonoid yang berasal dari suatu tanaman memiliki aktivitas biologis seperti diuretik, analgetik, antioksidan, dan antiinflamasi. Antioksidan berperan dalam memelihara dan menjaga kesehatan tubuh karena mampu menangkap molekul radikal bebas dan spesies oksigen reaktif sehingga menghambat reaksi oksidatif yang merupakan penyebab terjadinya penyakit degeneratif. Senyawa fenol juga memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan (Halimatussa'diah et al., 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mulyaningsih (2016), terjadinya peningkatan volume urin atau diuresis disebabkan oleh flavonoid yang terkandung didalam tanaman sukun yang mempunyai genus yang sama dengan tanaman cempedak yaitu *Artocarpus*. Jumlah volume urin hasil penelitian pada kelompok perlakuan dengan ekstrak etanol dosis 36, 72 dan 144 mg/kgBB berturut turut sebesar 1,90 ml, 3,18 ml, dan 2,98 ml. Terjadi peningkatan volume urin kelompok

perlakuan pada jam ke 3 – 4, keadaan ini mirip dengan kelompok positif namun volume urin kelompok perlakuan tidak melebihi volume urin kelompok positif yaitu sebesar 4,58 ml.

Menurut penelitian Deswati dan Maryam (2018) yang menggunakan ekstrak etanol tanaman Murbei yang masih satu family dengan tanaman cempedak yaitu family Moraceae, jumlah volume urin hasil penelitian pada kelompok perlakuan berturut turut sebesar 1 ml, 1,11 ml, dan 1,24 ml. Volume urin kelompok perlakuan ini tidak melebihi volume urin kelompok positif yaitu sebesar 1,3 ml. Terjadi peningkatan volume urin kelompok perlakuan pada jam ke 4 – 5, keadaan ini mirip dengan kelompok positif, hal ini menunjukkan adanya peningkatan volume urin yang terjadi setelah kelompok perlakuan diberi ekstrak etanol yang mengandung flavonoid namun tidak melebihi atau sama dengan kelompok kontrol positif berupa furosemid.

Terjadinya peningkatan laju kecepatan glomerulus dan menghambat reabsorbsi ion natrium dan ion klorida sehingga terjadinya peningkatan Na^+ dan air didalam tubulus merupakan mekanisme kerja dari flavonoid sebagai diuretik. Selain flavonoid, senyawa fenolik dan saponin juga termasuk salah satu senyawa metabolit sekunder yang bertindak sebagai aktivitas diuretik (Madyastuti dkk., 2020).

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas fraksi etil asetat daun cempedak sebagai diuretik terhadap tikus putih jantan *Wistar*. Kadar ion Na^+ , K^+ , dan Cl^- dalam urin dianalisis dengan

menggunakan alat *Easylite*. Dosis efektif 50% (ED_{50}) dari fraksi etil asetat daun cempedak sebagai diuretik diperoleh dengan persamaan regresi linier.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa kadar fenolik total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun cempedak?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan dosis fraksi etil asetat daun cempedak terhadap jumlah volume urin yang dihasilkan dan kandungan Na^+ , K^+ , dan Cl^- secara kuantitatif?
3. Berapa dosis efektif 50% (ED_{50}) dari fraksi etil asetat daun cempedak sebagai diuretik?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui kadar fenolik total ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun cempedak.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan dosis fraksi etil asetat daun cempedak terhadap volume urin yang dihasilkan dan kandungan ion Na^+ , K^+ , dan Cl^- secara kuantitatif.
3. Menentukan dosis efektif 50% (ED_{50}) dari fraksi etil asetat daun cempedak sebagai diuretik.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan tentang tanaman cempedak sebagai obat herbal. Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat tentang khasiat tanaman cempedak sebagai diuretik. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat kajian

ilmiah mengenai khasiat daun cempedak dan menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Juwita., Siti, A, D, R., Abdul, M. 2015, Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM), *Pharm Sci Res*, **2(1)** : 1-10.
- Alen, Y., Fitria, L, A., Yori, Y. 2017, Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachyladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **3(2)** : 146-152.
- Aryantini, D., Fita, S., Juleha. 2017, Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Terstandar Flavonoid Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Wiyata*. **4(2)** : 143-150.
- Asif, M., Qaiser, J., Muhammad, A., Amin, M.S.A.M., & Muhammad, Q. 2014, Diuretic Activity of *Achyranthes aspera* Linn Crude Aqueous Extract in Albino Rats, *Trop J Pharm Res*, **13(12)** : 2039-2045.
- Biswas, B., Golder, M., Abid, M. A., Mazumder, K., & Sadhu, S. K. 2021, Terpenoids enriched ethanol extracts of aerial roots of *Ceriops decandra* (Griff.) and *Ceriops tagal* (Perr.) promote diuresis in mice, *Helijon*, **7(7)** : e07580.
- Budiman, J, Y., Jodelin, M., Adita, S. 2020, Investigasi Difusi pada Sistem Urinari untuk Gangguan Fungsi Ginjal Model Empat Kompartemen menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. **16(1)** : 24-28.
- Chairunnisa, S., Ni, M, W., Lutfi, S. 2019, Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. **7(4)** : 551-560.
- Deswati, D, A., Dadan, R., Sari, A. 2020, Uji Efek Diuretik Seduhan The Putih (*Camellia senensis* L.) Pada Mencit Putih Jantang Galur Swiss Webster. *Jurnal Sabdariffarma*. **6(1)** : 25-32.
- Deswati, D. A & Sri, M. 2018, Influence of Mulberry Leaf Extract (*Morus* on Diuretic Activity of Male White Strain Rat, *Drug Invent Today*, **10(5)** : 3811-3813.
- Goodman and Gilman. 2008, *Manual of Pharmacology and Therapeutics*, Mc Graw Hill Medical., New York.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. 2011, *Textbook Medical of Physiology Twelfth Edition*. Elsevier, Jackson, Mississippi.

- Hakim, E, H., Sjamsul, A, A., Lia, D, J., Lukman, M., Yana, M, S., et al. 2006, Prenylated flavonoids and related compounds of the Indonesian Artocarpus (*Moraceae*), *J Nat Med*, **60** :161-184.
- Halimatussa'Diah, Victoria Y.F., dan Laode R. 2014, Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun (*Artocarpus champeden*) dan Daun Bandotan (Agertim conyzoidez L.), *J. Trop. Pharm. Chem*, **2(5)**: 248-251.
- Handayani, P, A., Heti, N. 2015, Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) dengan Metode Maserasi dan Distilasi Air, *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, **4(1)** : 1-7.
- Hapsari, A, M., Masfria., Aminah, D. 2018, Pengujian Kandungan Total Fenol Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arvensis* L.), *TM Conference Series*, **1(1)** : 284-290.
- Heyne K., 1987, Tumbuhan Berguna Indonesia II, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, Indonesia.
- Isnania., Fatimawali., Frenly, W. 2014, Aktivitas Diuretik Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **3(3)** : 188-195.
- Juliarni, I., Rafita, Y. 2021, Penetapan Kadar Fenolik Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Herba Rumput Bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) Dengan Metode Spektrofotometri Visible, *Jurnal Fasmasi, Sains, dan Kesehatan*, **1(1)** : 20-27.
- Katzung, B, G., Masters, S, B., Trevor, A, J. 2012, *Basic and Clinical Pharmacology*, 12th edition, McGraw – Hill Medical, New York.
- Kondawar, M. S., Kamble, K. G., Khandare, M. M., Maharshi, K. H., & Awale, V. B. 2011, Evaluation of The Locomotor and Diuretic Activities of Ethanolic Extract of Leaves of Capparis Divaricata Lam. (*Capparidaceae*), *International Journal of Pharmacy adn Pharmaceutical Sciences*, **3(4)** : 265-267.
- Kristian, J., Sudaryanto, Z., Sarifah, N., Asri, W., Selly, H, P. 2016, Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Lama Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction), *Jurnal Teknotan*, **10(2)** : 34-43.
- Kumalasari, E., Nazulla, M, N., Siska, M. 2021, Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol 70% dan Fraksi Etil Asetat Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, **4(1)** : 74-84.

- Lemmens, R.H.M.J., I Soerianegara and W.C. Wong (eds.). 1995, *Plant Resources of South- East Asia*, Timber trees: Minor commercial timbers. Prosea, Bogor, Indonesia.
- Lempang, M., Suhartati. 2013, Potensi Pengembangan Cempedak (*Artocarpus integer* Merr.) Pada Hutan Tanaman Rakyat Ditinjau Dari Sifat Kayu Dan Kegunaannya, *J EBONI*, **10(2)** : 69-83.
- Lestari, R., Anggraeni., Edi, R.. 2020, Keanekaragaman Morfologi Cempedak di Kabupaten Bangka Tengah dan Selatan, *Jurnal Sistematika Tumbuhan*, **6(5)** : 175 – 182.
- Lingga, I.S., Gayatri, C., Widya, A, L. 2014, Uji efek ekstrak etnaol patikan kebo (*Euphorbia hirta* Linn.) sebagai diuretik pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus* sp.), *J Pharmacon*, **3(3)** : 287 – 293.
- Lingga, Lanny. 2012, *The Healing Power of Antioxidant*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Lisdiana, A, N., Meliyana, P, S., Heni, P. 2021, Pengaruh Perbedaan Pelarut Terhadap Aktivitas Diuretik Ekstrak Buah Sukun (*Artocarpus altilis* F.) Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **10(10)** : 1-7.
- Madヤastuti, R., Ietje, W., Setyo, W., Erni, H, P., Eva, H. 2020, Aktivitas Diuretik dan Analisa Mineral Urin Perlakuan Ekstrak Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus* Benth) pada Tikus Jantan, *Acta Veterinaria Indonesiana*, **8(2)** : 16-23.
- Manoi, F. 2015, Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.), *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, **15(2)** : 156-161.
- Maryam, S., Thito, D, E., Dinur, H. 2020, Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot* L.) Pada Mencit Putih Jantan Galur Swiss Webster. *Jurnal Sabdariffarma*, **6(1)** : 43-50.
- Mawea, F., Wilmar, M., Olvie, D., Nerni, P. 2019, Efektivitas Ekstrak Daun Cempedak *Artocarpus integer* Sebagai Antibakteri, *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, **2(1)** : 115-122.
- Mulyaningsih, W. 2016, Uji Efek Diuretik Ekstrak Etanol Daun Sukun *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg Terhadap Tikus Jantan Galur *Wistar*, *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, MIPA, Univeritas Islam Bandung, Bandung, Indonesia.
- Musyahida, R, A. 2016, Studi Penggunaan Terapi Furosemid Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik (PGK) Stadium V, *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.

- Muthia, R., Amalia., Ahmad, M., Maulidya, R, P., Gusti, R., Selva, A. 2017, Uji Aktivitas In Vivo Ekstrak Etanol Kulit Buah Semangka (*Citrulus Lanatus L.*) Sebagai Diuretik Dengan Pembanding Furosemid, *Jurnal Borneo Journal of Pharmascientech*, **1(1)** : 2541-3651.
- Muti, A, F., Chasanah, U. 2016, Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Diuretik pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Dirawat Inap di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang, *Saintech Farma*, **9(2)** : 23-31.
- Nafrialdi, Gunawan, dan Gan, S. 2012, *Farmakologi dan Terapi*, Departemen Farmakologi dan Teraupetik FKUI, Balai penerbit FKUI, Jakarta.
- Nauw, A, J, R., Sepus, M, F., Susilo, B, H., Mecky, S. 2016, Pemanfaatan Tumbuhan Cempedak (*Artocarpus champeden*) Oleh Masyarakat Kampung Sabun Distrik Aitinyo Tengah Kabupaten Maybrat, Papua Barat, *Jurnal Ilmu Kehutanan*, **10(1)** : 46 - 56.
- Nisa, G, N., Wahyunanto, A, N., Yusuf, H. 2014, Ekstraksi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dengan Metode Microwave Assisted Extraction (Mae), *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, **4(2)** : 72-78.
- Pratiwi, L., Achmad, F., Ronny, M., Suwidjiyo, P. 2016, Ekstrak Etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, **01** : 71-82.
- Price, S & Wilson, L.M. 2006, *Patofisiologi. Konsep Klinis Proses Proses Penyakit*. Edisi 6. Vol.2. EGC, Jakarta, Indonesia.
- Rahma, M., Fitrya, F. & Amriani, A. 2021, Uji Aktivitas Hepatoprotektor Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus Champeden*) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi CCl₄, *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, MIPA, Univeritas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Rauf, A., Surya, N., Fitria, S. 2018, Uji Efek Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) Sebagai Antihipertensi Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal FIK UINAM*, **6(1)** : 55-65
- Rizki, M.I., Nurlely, Fadilaturrahmah, dan Ma'shumah. 2021, Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Fenol Total Pada Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*), Cempedak (*Artocarpus Integer*), Dan Tarap (*Artocarpus Odoratissimus*) Asal Desa Pengaron Kabupaten Banjar, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, **4(1)** : 95-102.
- Rusmawijayanto, T., Sri Luliana., & Isnindar. 2019, Profil Kromatografi Lapis Tapis Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.,) Metode Perkolasi, *Jurnal Farmasi Kalbar*, **4(1)** : 17-25.

- Ruqiah, G., P., Maria, B. 2014, Peningkatan Kandungan Kalium Urin Setelah Pemberian Ekstrak Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*), *Jurnal Veteriner*, **15(1)** : 108-113.
- Sari, R.D., Lanny, M & Siti, H. 2015, Uji Efek Diuretik Ekstrak Etanol Herba Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) Terhadap Tikus Wistar Jantan, *Prosiding Penelitian Unisba*, **2** : 159-163.
- Shanmuganathan, P., Manimekalai, K. 2018, Evaluation of Diuretic, Saluretic and Natriuretic Activity of Hydrochlorothiazide in Combination With Misoprostol in Wistar rats. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, **8** : 1226-1229.
- Sharma UK, Uma, S, S., Abhishek, S., Vijit, A. 2010, Diuretic activity of *Kigelia pinnata* bark extract. *J Pharmacol Res*, **1(2)** : 17-20.
- Sherwood, L. 2011, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Siswandono & Bambang, S. 2008, *Kimia Medisinal*, Airlangga University Press, Surabaya, Indonesia.
- Sitohang, P, F. 2018, Dosis dan Rute Pemberian Diuretik Loop pada Gagal Ginjal Akut, *CDK-256*, **45(6)** : 431-434.
- Solichah, A, I., Khoerul, A., Abdul, R., Nanang, F. 2021, Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Genus *Artocarpus* di Indonesia, *Journal Food Pharm Science*. **9(2)** : 443-460.
- Sopiah, B., Handa, M., Emmy, Y. 2019, Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **17(1)** : 27-33.
- Sopiani, M, E., Anggraeni., Edi, R. 2021, Analisis Tingkat Keragaman Cempedak berdasarkan Karakter Morfologi di Kabupaten Bangka dan Kabupaten Bangka Barat, *Ekotonio: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, **06(2)** : 51-62.
- Sweetman, Sean C., BPharm, FRPharmS. 2009, *Martindale The Complete Drug Reference Thirty-sixth edition*. Pharmaceutical Press. 1 Lambeth High Street, London SE1 7JN, UK.
- Syamsul, E, S., Reny, N, M., Siti, J. 2018, Identifikasi Rhodamin B Pada Saus Tomat Yang Beredar Di Pasar Pagi Samarinda, *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, **3(1)** : 125-133.
- Tjay, T, H., Rahardja, K. 2007, *Obat-Obat Penting Edisi VII (Khasiat Penggunaan dan Efek – Efek Sampingnya)*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.

- Tortora, G., J., Derrickson, B. 2011, *Principles of Anatomy and Physiology Maintenance and Continuity of the Human Body 13th Edition*, John Wiley & Sons, Inc, Amerika Serikat.
- Wardhani, L., K., Nanik, S. 2012, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Terhadap *Shigella flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, **2(1)** : 1-16.
- Yaswir, R., Ferawati, I. 2012, Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium, *Jurnal Kesehatan Andalas*, **1(2)** : 80-85.
- Yuliani, F. 2008, *Efek Diuretik Ekstrak Etanol 70% Daun Gandarusa (Justicia Gendarussa Burm. F) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.