

**STANDARDISASI DAN UJI ANTIINFLAMASI EKSTRAK
ETANOL DAUN TAHONGAI (*Kleinhovia hospita* L.)
TERHADAP TIKUS (*Rattus norvegicus*) JANTAN
GALUR WISTAR**

SKRIPSI

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



Oleh:

OKTIA CHARMILA

08061281320018

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Standardisasi dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun
Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) Terhadap Tikus (*Rattus
novergicus*) Jantan Galur Wistar

Nama Mahasiswa : Oktia Charmila

NIM : 08061281320018

Program Studi : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Juni 2017 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 10 Juli 2017

Pembimbing :

1. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082015107201

Pembahas :

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.


NIP. 195810261987032002

2. Yosua Maranatha S., S.Farm., M.Si., Apt.

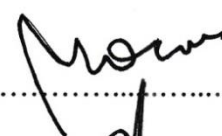
NIPUS. 199009152016011201

3. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.

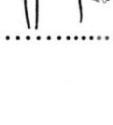
NIPUS. 198711272013012201

(.....)

(.....)


(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI




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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : STANDARDISASI DAN UJI ANTIINFLAMASI
EKSTRAK ETANOL DAUN TAHONGAI
(*Kleinhovia hospita* L.) TERHADAP TIKUS (*Rattus
novergicus*) JANTAN GALUR WISTAR

Nama Mahasiswa : OKTIA CHARMILA

NIM : 08061281320018

Program Studi : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2017 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 25 Juli 2017

Ketua :

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

(.....)

Anggota :

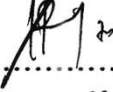
1. Fitrya, M.Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

(.....)

2. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.
NIP. 198803252015042002

(.....)

3. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.
NIPUS. 198711272013012201

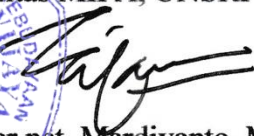
(.....)

4. Indah Solihah, M.Sc., Apt.
NIPUS. 198803082014082201

(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI




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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Oktia Charmila

NIM : 08061281320018

Fakultas/Program Studi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/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 yang 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, Juli 2017
Penulis,



Oktia Charmila
NIM. 08061281320018

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama Mahasiswa : Oktia Charmila
NIM : 08061281320018
Fakultas/Program Studi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Standardisasi dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) Terhadap Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, 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, Juli 2017
Penulis,



Oktia Charmila
NIM. 08061281320018

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

Saya persembahkan skripsi ini untuk Papa Mama tercinta, Adik, Mamas dan Keluargaku yang aku sayangi, para sahabat seperjuanganku di Farmasi Unsri 2013, serta untuk Almamaterku

“Barang siapa yang bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar dan memeberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya”

(Q.S Ath-Thalaq: 2-3)

“If you are irritated by every rub, how will you be polished?”

(Rumi)

“Life has no turning back, love it and live with it. Just believe that good things are on their way”

(Ocky Pradikha Riadi)

Motto:

“Stop whining and comparing your life with others, brace yourself and fight on your way”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Standardisasi dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) Terhadap Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar”. Shalawat beserta salam senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, kepada keluarga, para sahabatnya hingga umatnya hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Papa dan Mama tercinta (Alex & Laila) yang selalu menjadi sumber motivasi terbesar dalam hidupku dengan begitu sabar tak henti-hentinya memberikan do'a, cinta, kasih sayang, serta perhatian moril maupun materil sehingga bisa menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini dengan baik. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia, dan keberkahan di dunia dan akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.
2. Adik tersayang (Ipal) yang telah menjadi teman sejati sedari kecil untuk segala do'a, kasih sayang, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi hingga selesai. Mamas tersayang yang selalu menemani pulang pergi Layo-Palembang, mendengarkan segala keluh kesah, membantu dalam tiap kesempatan dan selalu mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga besar yang selalu mendo'akan dan mendukung agar dapat menyelesaikan perkuliahan dengan sebaik-baiknya.
4. Rektor Universitas Sriwijaya dan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah menyediakan sarana dan prasana yang menunjang penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi atas segala bimbingan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

6. Ibu Herlina, M.Kes., Apt. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Indah Solihah., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, semangat, do'a, nasihat, dan segala pengalaman kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
7. Segenap dosen pembahas (Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., Ibu Nikita Surya Dharma, M.Farm., Apt., Ibu Dr. Hj. Budi Untari., Ibu Rennie Puspa Novita, M. Farm.Klin., Apt., dan Bapak Yosua Maranatha Sihotang, M.Si., Apt.) atas segala masukan, saran, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
8. Dosen pembimbing akademisku (Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm, M.Sc., Apt.) atas bimbingan, ilmu, semangat dan nasihat yang sangat berharga dan akan selalu terkenang yang telah diberikan dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Seluruh dosen Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
10. Seluruh staf (Kak Ria & Kak Adi) serta analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Isti, Kak Putri, Kak Fitri & Kak Erwin) Program Studi Farmasi atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan do'a yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
11. *My supporting system since high school* Ocky, Mbak Tiara, Igen, Laily, Mbak Tir, Fista, Ambu, Centong dan Ama serta sahabat tercinta yang telah menemani dari PK2 hingga saat ini Putri Mundari, Putri Chandrika Kinanti, dan Rizka Tiara Putri terimakasih atas segala pengalaman (suka-duka), do'a, bantuan, motivasi, saran, dan nasihat yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga skripsi ini selesai. Semoga jalinan persaudaraan kita akan selamanya terjaga.
12. Teman seperjuangan "*Alamdulillah Wisuda bareng*" Nia Septiana Wijaya dan Septi Dika Damayanti untuk suka duka bersama dalam menyelesaikan tugas akhir. Semoga perjuangan kita akan membuahkan hasil seperti yang kita harapkan. Sukses untuk kita semua.
13. Teman seperjuangan "*Penghuni Lab Tekfar*" Disa Akmariana, Reafy Anjani, Winda Utami, Erin Shabrina, Putri Novita Sari, Winesfin Refti, dan Resi Purnama Sari atas segala waktu, bantuan, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis yang selalu datang ke lab tekfar setiap hari hingga penyusunan skripsi ini selesai.
14. Teman baikku Tirah, Abee, Annisa, Regiena, Yovi, Elan, Meka, Jambi dan Meta serta teman-teman farmasi angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu per-satu

yang selalu menemani dan mewarnai hari-hari ku selama berkuliah di Farmasi Universitas Sriwijaya.

15. Keluarga ku di kost “Pondokan Putri Balqist II” Risma, Tri dan Nissa atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
16. Kakak farmasi angkatan 2011, 2012 atas segala nasehat, dan sarannya.
17. Adik -adik angkatan 2014, 2015, dan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terimakasih atas do’a dan bantuan selama ini. Sukses untuk kuliah nya.
18. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT 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. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, Juli 2017
Penulis,



Oktia Charmila
NIM. 08061281320018

**Standardization and Anti-inflammatory Effects of Tahongai Leaves
(*Kleinhovia hospita* L.) Ethanolic Extract in Male Wistar Rats (*Rattus
norvegicus*)**

**Oktia Charmila
08061281320018**

ABSTRACT

The leaves of tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) has been traditionally used in Komerling tribes as phytotherapy to cure the inflammation related diseases including cancer, furuncles, polyps and tonsilitis. The aim of this study was to standardize the quality of tahongai leaves ethanolic extract by determining the specific and non specific parameters of extract and also evaluate the anti-inflammatory effect of extract against carragenan-induced paw edema volume in rats. The result of specific parameters extract showed that the organoleptic properties of tahongai leaves ethanolic extract were thick, brownish black in color, has characteristic odor, astringent with slightly bitter taste, the water and ethanol soluble extractive content were $19.263\% \pm 0.95$ and $18.30\% \pm 0.51$ respectively. The non specific parameters of tahongai leaves ethanolic extract showed the density of extract was $1.413 \text{ g/ml} \pm 0.04$, the water content value of $21.16\% \pm 0.55$, total ash content $15.64\% \pm 0.75$, acid insoluble ash content $8.282\% \pm 0.28$, total bacteria contamination 90.5×10^1 colony/g, and the total mold and yeast contamination of 1×10^1 colony/g. The result exhibited that the extract fulfill the general requirement as a qualified phytotherapy material. The anti-inflammatory study was carried out in 25 male Wistar rats which divided into 5 groups of treatment. Group I and II as negative and positive control given Na CMC 1% and diclofenac sodium respectively, group III, IV and V was given the extract by dosage of 250, 500, dan 750 mg/kgBW respectively. The oral administration of tahongai leaves ethanolic extract in 500 dan 750 mg/kgBW exhibited no significant difference ($p > 0.05$) compared with the positive control which indicated the anti inflammatory activity of extract equals to diclofenac of dose 4.1 mg/kgBW. The effective dose (ED_{50}) was calculated based on the mean of edema inhibition percentage, with a result of 605.04 mg/kgBW.

Keyword(s): *Kleinhovia hospita* L., standardization, anti inflammatory, carrageenan, rat paw edema

**Standardisasi dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tahongai
(*Kleinhovia hospita* L.) Terhadap Tikus (*Rattus norvegicus*)
Jantan Galur Wistar**

**Oktia Charmila
08061281320018**

ABSTRAK

Daun tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) telah digunakan sebagai pengobatan tradisional suku Komerling untuk mengobati penyakit yang berhubungan dengan inflamasi seperti kanker, bisul, polip dan amandel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menetapkan standar kualitas ekstrak dengan menetapkan parameter spesifik dan non spesifik ekstrak serta mengetahui efek antiinflamasi ekstrak etanol terhadap volume udem telapak kaki tikus yang diinduksi karagenan. Hasil pengujian parameter spesifik menunjukkan organoleptik ekstrak kental, hitam kecoklatan, bau khas, rasa kelat dan sedikit pahit, kandungan senyawa ekstrak di dalam air sebesar $19,263\% \pm 0,95$ dan kandungan senyawa ekstrak di dalam etanol sebesar $18,30\% \pm 0,51$. Pengujian parameter non spesifik menunjukkan bobot jenis ekstrak sebesar $1,413 \pm 0,04$, kadar air $21,16\% \pm 0,55$, kadar abu total $15,64\% \pm 0,75$, kadar abu tak larut asam $8,282\% \pm 0,28$, total cemaran bakteri $90,5 \times 10^1$ koloni/g dan total cemaran kapang dan khamir sebesar 1×10^1 koloni/g. Data yang dihasilkan menunjukkan ekstrak memenuhi persyaratan secara umum sebagai bahan baku obat alami yang berkualitas. Pengujian antiinflamasi dilakukan menggunakan metode *rat paw edema* pada 25 ekor tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok I sebagai kontrol negatif diberikan Na CMC 1%, kelompok II diberikan Na diklofenak sebagai kontrol positif, kelompok III, IV dan V diberikan ekstrak 250, 500, dan 750 mg/kgBB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun tahongai pada dosis 500 dan 750 mg/kgBB secara oral memiliki aktivitas antiinflamasi yang tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$) terhadap kontrol positif yang dapat disimpulkan bahwa efek antiinflamasi ekstrak etanol daun tahongai setara dengan Na diklofenak dosis 4,1 mg/kgBB. Dosis efektif (ED_{50}) dihitung berdasarkan persen inhibisi rata-rata edema tikus, didapatkan nilai ED_{50} ekstrak etanol daun tahongai sebesar 605,04 mg/kgBB.

Kata kunci: *Kleinhovia hospita* L, standardisasi, antiinflamasi, karagenan, *rat paw edema*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
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
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Tahongai (<i>Kleinhovia hospita</i>)	5
2.1.1 Kandungan Kimia	6
2.1.2 Kegunaan dan Efek Biologi	6
2.2 Ekstraksi	7
2.3 Standardisasi.....	8
2.3.1 Parameter Spesifik Ekstrak	9
2.3.2 Parameter Non Spesifik Ekstrak	9
2.4 Inflamasi	10
2.4.1 Mediator Inflamasi	12
2.4.2 Mekanisme Terjadinya Inflamasi.....	14
2.5 Obat Antiinflamasi	14
2.5.1 Obat Antiinflamasi Steroid	14
2.5.2 Obat Antiinflamasi Non Steroid	15
2.6 Metode Uji Antiinflamasi.....	16
2.7 Karagenan.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan.....	21

3.3	Prosedur Kerja	22
3.3.1	Determinasi dan Preparasi Sampel	22
3.3.2	Ekstraksi	22
3.3.3	Skrining Fitokimia	23
3.3.4	Analisis Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid Glikosida	25
3.3.5	Standardisasi Ekstrak	25
3.3.5.1	Penetapan Parameter Spesifik Ekstrak	25
3.3.5.2	Penetapan Parameter Non Spesifik Ekstrak	26
3.3.6	Penyiapan Bahan Uji	29
3.3.6.1	Pembuatan Na CMC 1% b/v	29
3.3.6.2	Pembuatan Suspensi Na Diklofenak	29
3.3.6.3	Pembuatan Sediaan Uji	30
3.3.6.4	Pembuatan Karagenan 1% b/v	30
3.3.7	Penyiapan Hewan Uji	30
3.3.8	Rancangan Percobaan Uji Antiinflamasi	30
3.3.9	Prosedur Uji Antiinflamasi	31
3.4	Analisis Data	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Determinasi Tanaman	33
4.2	Ekstraksi Daun Tahongai	33
4.3	Skrining Fitokimia	34
4.3.1	Identifikasi Alkaloid	35
4.3.2	Identifikasi Flavonoid	36
4.3.3	Identifikasi Saponin	37
4.3.4	Identifikasi Tanin	37
4.3.5	Identifikasi Steroid dan Terpenoid	38
4.4	Analisis Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid Glikosida	39
4.5	Standardisasi Ekstrak	40
4.6	Uji Antiinflamasi	43
4.7	<i>Effective Dose</i> (ED ₅₀)	47
BAB IV	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN	56
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok perlakuan uji antiinflamasi.....	31
Tabel 2. Hasil skrining ekstrak etanol daun tahongai (<i>Kleinhovia hospita</i> L.)...35	
Tabel 3. Hasil standardisasi ekstrak etanol daun tahongai.....	40
Tabel 4. Persen inhibisi rata-rata ekstrak etanol daun tahongai.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon tahongai (a) dan daun tahongai (b)	6
Gambar 2. Skema terjadinya inflamasi	13
Gambar 3. Struktur molekul na diklofenak	15
Gambar 4. Reaksi uji Mayer	35
Gambar 5. Reaksi uji Wagner	36
Gambar 6. Reaksi uji Dragendorff	36
Gambar 7. Reaksi uji flavonoid	37
Gambar 8. Reaksi uji tanin	38
Gambar 9. Hasil KLT ekstrak dan standar rutin pada UV 254 nm (a), UV 366 nm (b), dan disemprot $AlCl_3$	39
Gambar 10. Reaksi flavonoid dengan $AlCl_3$	40
Gambar 11. Grafik hubungan persen radang rata-rata kelompok perlakuan	44
Gambar 12. Grafik hubungan persen inhibisi radang rata-rata kelompok perlakuan	45
Gambar 13. Grafik regresi linier antara dosis (mg/kgBB) dan persen inhibisi radang (%) ekstrak etanol daun tahongai	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	56
Lampiran 2. Preparasi Ekstrak Etanol Daun Tahongai	57
Lampiran 3. Skrining Fitokimia (Alkaloid, Steroid, dan Triterpenoid)	58
Lampiran 4. Skrining Fitokimia (Flavonoid)	59
Lampiran 5. Skrining Fitokimia (Saponin dan Tanin)	60
Lampiran 6. KLT Flavonoid Glikosida.....	61
Lampiran 7. Standardisasi Ekstrak (Bobot Jenis)	62
Lampiran 8. Standardisasi Ekstrak (Penentuan Kadar Sari Larut Air)	63
Lampiran 9. Standardisasi Ekstrak (Penentuan Kadar Sari Larut Etanol)	64
Lampiran 10. Standardisasi Ekstrak (Penentuan Air)	65
Lampiran 11. Standardisasi Ekstrak (Penentuan Kadar Abu Total)	66
Lampiran 12. Standardisasi Ekstrak (Penentuan Kadar Abu Tak Larut Asam) ...	67
Lampiran 13. Persiapan Hewan Uji dan Desain Penelitian	68
Lampiran 14. Rancangan Hewan Uji	68
Lampiran 15. Hasil Determinasi Tanaman	70
Lampiran 16. Perhitungan Rendemen.....	71
Lampiran 17. Hasil Skrining Fitokimia	72
Lampiran 18. Perhitungan Parameter Spesifik.....	73
Lampiran 19. Perhitungan Parameter Non Spesifik.....	74
Lampiran 20. Perhitungan Dosis Na Diklofenak	77
Lampiran 21. Perhitungan Pembuatan Sediaan Uji	78
Lampiran 22. Data Pengukuran Volume Telapak Kaki Tikus	81
Lampiran 23. Contoh Perhitungan Persen Radang dan Persen Inhibisi Radang ..	82
Lampiran 24. Data Pengukuran Persentase Radang Kaki Tikus.....	83
Lampiran 25. Data Pengukuran Persentase Inhibisi Radang Kaki Tikus	84
Lampiran 26. Analisis Statistik Persen Inhibisi Radang.....	85
Lampiran 27. Perhitungan Dosis Efektif 50% (ED ₅₀).....	86
Lampiran 28. Sertifikat Etik.....	87
Lampiran 29. Dokumentasi Foto Penelitian.....	88

DAFTAR SINGKATAN

AA	: Asam arakidonat
ALI	: <i>Acute lung injury</i>
ANOVA	: <i>Analysis of variance</i>
ASA	: Air suling agar
BPOM RI	: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
b/v	: Bobot per volume
°C	: <i>Celcius</i>
Cm	: Centi meter
COX ₁	: <i>Cyclooxygenase-1</i>
COX ₂	: <i>Cyclooxygenase-2</i>
Depkes RI	: Departemen kesehatan Republik Indonesia
DPPH	: <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>
ED ₅₀	: <i>Effective dose 50%</i>
EEDT	: Ekstrak etanol daun tahongai
G	: Gram
gBB	: Gram berat badan
GBIF	: Global Biodiversity Information Facility
GF ₂₅₄	: <i>Gypsum fluorescent 254nm</i>
HETE	: <i>Hydroeicosatetraenoic acid</i>
HPETE	: <i>Hydroperoxyeicosatetraenoic acid</i>
HSD	: Honest significant difference
IC ₅₀	: Inhibitory concentration 50%
IL-1	: Interleukin-1
IL-6	: Interleukin-6
Kg	: Kilogram
kgBB	: Kilogram berat badan
L	: Liter
L.	: Linn
KLT	: Kromatografi lapis tipis
LPS	: <i>Lipopolysaccharide</i>
LTB ₄	: Leukotrien-B ₄
LTC ₄	: Leukotrien-C ₄
M	: Meter
µl	: Mikroliter
µM	: Mikromolar
ml	: Mililiter
Mm	: Milimeter
N	: Normalitas
Na CMC	: <i>Sodium carbometilsellulose</i>
NF-kb	: <i>Necrosis factor-kb</i>
NK	: <i>Natural killer</i>
NSAIDs	: <i>Non Steroidal anti inflammatory drugs</i>
P	: <i>Pure</i>
P	: <i>Probability</i>

PAF	: <i>Platelet activating factor</i>
PCA	: <i>Plate count agar</i>
PDA	: <i>Potatoes dextrose agar</i>
PDF	: <i>Pepton dilution fluid</i>
R ²	: Koefisien determinasi
ROS	: <i>Reactive oxygen species</i>
SPSS®	: <i>Statistical package for the social sciences</i>
TNF-α	: <i>Tumor necrosis factor-α</i>
UV	: Ultraviolet
WHO	: World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inflamasi adalah reaksi lokal pada jaringan *vascular* terhadap cedera yang ditandai dengan gejala seperti *rubor* (kemerahan), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), *tumor* (pembengkakan) dan *functiolaesa* (gangguan fungsi) (Price dan Wilson, 2005). Apabila inflamasi terjadi terus menerus dalam waktu lama dapat menjadi salah satu faktor risiko timbulnya kanker (Meira *et al.*, 2008). Penyakit yang melibatkan adanya proses inflamasi kronis dalam tubuh antara lain arthritis, asma, diabetes, alergi, anemia, penyakit Alzheimer, fibrosis, fibromyalgia, sistemik lupus, psoriasis, dan pankreatitis (Borne *et al.*, 2008).

Indonesia memiliki 30.000 spesies tumbuhan yang diketahui 9.600 spesies berkhasiat sebagai obat dan hanya 300 spesies telah digunakan sebagai bahan obat oleh industri obat tradisional (Depkes RI, 2007). Saat ini para peneliti banyak melakukan penelitian pada tanaman-tanaman obat sebagai alternatif pengobatan yang sudah ada. Tanaman yang dapat digunakan sebagai obat salah satunya adalah tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). Tahongai banyak tersebar di daerah Asia tropis seperti Indonesia dan Malaysia (WHO, 2009).

Tahongai telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di Indonesia oleh suku Komerling untuk mengobati penyakit yang berhubungan dengan inflamasi seperti kanker, bisul, polip, amandel, dan nyeri menstruasi. Menurut WHO (2009) remasan daun tahongai dapat digunakan untuk mengobati penyakit kulit dan menghilangkan sakit kepala. Kulit batangnya juga dapat mengobati batuk dan tuberkulosis. Kandungan kimia dalam daun tahongai antara

lain saponin, cardenolin, flavonoid dan antrakinon (Raflizar *et al.*, 2006). Sejumlah asam lemak disertai cincin *cyclopropenylic* seperti scopoletin dan flavonoid seperti astragalin, dan rutin telah diisolasi dari daun tahongai (Ramesh, 1984 dan Latiff, 1997 *dalam* Arung *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Arung *et al.* (2009), ekstrak metanol daun tahongai pada konsentrasi 100 µg/ml menunjukkan efek antioksidan yang kuat (96%) dibandingkan dengan vitamin C (98%) melalui metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). Antioksidan dalam tubuh manusia mampu menangkal reaksi destruksi radikal bebas dari salah satu mediator inflamasi yaitu *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat mengakibatkan mutasi genetik dan timbulnya keganasan selama proses inflamasi (Qin *et al.*, 2002).

Flavonoid merupakan kandungan kimia dalam suatu tanaman yang memiliki aktivitas antiinflamasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tomar *et al.* (2010) ekstrak daun *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae) yang mengandung glikosida flavonoid memiliki aktivitas antiinflamasi dan antinoseptik. Glikosida flavonoid seperti astragalin juga diketahui dapat melemahkan respon inflamasi melalui mekanisme penghambatan produksi *tumor necrosis factor-α* (TNF- α), interleukin-1 (IL-1), dan interleukin-6 (IL-6) melalui inaktivasi NF- κ b (Soromou, 2012).

Standardisasi ekstrak dilakukan untuk menjaga konsistensi dan keseragaman khasiat dari obat herbal, menjaga keamanan dan stabilitas ekstrak atau bentuk sediaan, dan meningkatkan nilai ekonomi (Saifudin dkk., 2011). Pada proses standardisasi ekstrak tahongai diperlukan ekstrak yang memenuhi persyaratan dalam buku khusus monografi ekstrak tumbuhan obat. Namun dalam

hal ini, ekstrak tahongai belum tercantum dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan yaitu Materia Medika Indonesia.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol 70% daun tahongai dan standardisasi ekstrak etanol daun tahongai. Menurut Fridiana (2012) pengujian antiinflamasi dilakukan secara *in vivo* dengan induksi karagenan sedangkan standardisasi dilakukan dengan menetapkan parameter spesifik dan non spesifik ekstrak. Keberhasilan pengujian ini dengan menurunnya volume edema yang akan dibandingkan dengan obat Na diklofenak dan data hasil standardisasi ekstrak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efek dan dosis ekstrak etanol daun tahongai sebagai antiinflamasi serta dapat dijadikan acuan parameter standar mutu ekstrak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil data standardisasi ekstrak etanol 70% daun tahongai?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun tahongai terhadap persentase inhibisi peradangan tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenan 1%?
3. Berapa dosis efektif antiinflamasi dari ekstrak etanol 70% daun tahongai yang dapat mengambat peradangan tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenan 1%?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan data parameter standardisasi ekstrak etanol 70% daun tahongai.
2. Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun tahongai terhadap persentase inhibisi peradangan tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenan 1%.
3. Menentukan dosis efektif antiinflamasi dari ekstrak etanol daun tahongai yang dapat mengambat peradangan tikus jantan galur wistar yang diinduksi karagenan 1%.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efek antiinflamasi dari ekstrak etanol daun tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) sehingga dapat digunakan sebagai alternatif obat antiinflamasi yang baru. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah *database* ilmiah untuk diteliti lebih lanjut dalam pengembangan ilmu kesehatan, terutama dalam bidang farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Sudoyo, A.W., Utomo, A.R., Fauzi, A. & Rani, A.A. 2012, Molecular profile of colorectal cancer in Indonesia: Is there another pathway?, *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*, **5(2)**: 71 – 78.
- Ahmadiani, A., Fereidoni, M., Semnanian, S., Kamalinejad, M. & Saremi, S. 1998, Anti-nociceptive and antiinflammatory effects of *Sambucus ebulus* rhizome extract in rats, *J Ethnopharmacol*, **6**: 229 – 235.
- Al-Daihan, S. & Bhat, R.S. 2012, Antibacterial activities of extracts of leaf, fruit, seed, and bark of *Phoenix dactylifera*, *Afr J Biotechnol*, **11(42)**: 10021 – 10025.
- Apriani, D.R. 2011, ‘Uji efek antiinflamasi kombinasi ekstrak air akar tanaman akar kucing (*Acalypha indica* Linn.) dan ekstrak etanol 70% rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap udem telapak kaki tikus yang diinduksi karaginan’, *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Apriliani, F.Y. 2015, ‘Potensi ekstrak daun timo (*Kleinhovia hospita*) sebagai antioksidan dan antiiperlipidemia: Metode DPPH dan penghambatan lipase in vitro’, *Skripsi*, S.Farm., Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia.
- Arung, E.T., Kusuma, I.W., Purwatiningsih, S., Roh, S., Yang, C.H., Jeon, S., *et al.* 2009, Antioxidant activity and cytotoxicity of the traditional Indonesian medicine tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) extract, *J Acupunct Meridian Stud*, **2(4)**: 306 – 308.
- Arung, E.T., Kusuma, I.W., Kim, Y., Shimizu, K. & Kondo, R. 2012, Antioxidative compounds from leaves of tahongai (*Kleinhovia hospita*), *J Wood Sci*, **58**: 77 – 80.
- Borne, R., Revi, M. & Wilson, N. 2008, *Nonsteroidal anti-inflammatory drugs* dalam Lemke, T.L., Williams, D.A., Roche, V.F., & Jito, S.W., (Eds.), *Foye’s principles of medicinal chemistry*, 6th edition, 2 – 5, William & Wilkins, Philadelphia, USA.
- BPOM RI. 2006, *Monografi ekstrak tumbuhan obat Indonesia Jilid 2*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Corsini, E., Paola, R. D., Viviani, B., Genovese, T., Mazzon, E., Lucchi, L., *et al.* 2005, *Increased carragenan-induced acute lung inflammation in old rats*, *Immunology*, **115(2)**: 253 – 261.
- Departemen Kesehatan RI. 1977, *Materia medika Indonesia*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007, *Kebijakan obat tradisional nasional tahun 2007*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Dewi, N.W., Puspawati, N.M., Swantara, I.M., Asih, I.A. & Rita, W.S. 2014, Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid ekstrak etanol biji terong belanda (*Solanum betaceum* syn) dalam menghambat reaksi peroksidasi lemak pada plasma darah tikus wistar, *Cakra Kimia*, **2(1)**: 7 – 16.
- Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2008, *Pengujian mikrobiologi pangan*, Pusat Pengujian Obat dan Makanan BPOM RI, Jakarta, Indonesia.
- Fern, K. 2014, *Useful tropical plants database*, diakses tanggal 13 November 2016, <<http://tropical.theferns.info/image.php?id=Kleinhovia+hospita>>.
- Fridiana, D. 2012, 'Uji antiinflamasi ekstrak umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L) pada kaki tikus wistar jantan yang diinduksi karagenan', *Skripsi*, S.Kg., Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia.
- Gan, L.S., Ren, G., Mo, J.X., Zhang, X.Y., Yao, W. & Zhao, C.X. 2009, Cycloartene triterpenoids from *Kleinhovia hospita*, *J Nat Prod*, **72**: 1102 – 1105.
- Gilman, A.G., Theodore, W.R., Alan, S.N. & Palmer, T. 1985, *Goodman and Gilman's: The pharmacological basis of therapeutics*, 18th edition, vol II, McGraw-Hill, USA.
- Global Biodiversity Information facility (GBIF), *Kleinhovia hospita*, diakses tanggal 18 September 2016, <<http://www.gbif.org/species/3152102>>.
- Guyton, A.C. 1997, *Buku ajar fisiologi kedokteran*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1996, *Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*, edisi ke-2, ITB, Bandung, Indonesia.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S. & Williamson, E.M. 2004, *Fundamental of pharmacognosy and phytotherapy*, Elsevier, Edinburgh, UK.
- Horvath, G., Molnar, P. & Bencsik, T. 2014, *Chapter 13: Drugs containing flavonoid*, diakses tanggal 29 Mei 2017, <http://www.tankonytar.hu/en/tartalalom/tamop412A/2011-0016_08_pharmacognosy_2/ch13.html>
- Juheini, F.W., Mariana, Y. & Rusmawan, I. 1990, Efek antiinflamasi jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap radang buatan pada tikus putih, *Majalah Farmakologi dan Terapi Indonesia*, **7(1)**: 9 – 13.

- Katzung, B.G. 2004, *Farmakologi dasar dan klinik*, edisi ke-8, Alih bahasa oleh Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Kristanti & Alfinda, N. 2008, *Buku ajar fitokimia*, Airlangga University Press, Surabaya, Indonesia.
- Kusumawati, R., Tazwir & Wawanto, A. 2008, Pengaruh rendemen dalam asam klorida terhadap kualitas gelatin tulang kakap merah (*Lutjanus sp.*), *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, **3(1)**: 63 – 38.
- Malla, M.Y., Sharma, M., Saxena, RC., Mr, M.I., Mir, A.H. & Bhat, S.H. 2013, Phytochemical screening and spectroscopic determination of total phenolic and flavonoid contents of *Eclipta alba* Linn, *J Nat Prod Plant Resour*, **3(2)**: 86 – 91.
- Males, Z., Plazibat, M., Vundac, V.B. & Zuntar, I. 2006, Qualitative and quantitative analysis of flavonoids of the strawberry tree – *Arbutus unedo* L. (Ericaceae), *Acta Pharm*, **56**: 245 – 250.
- Mansjoer, S. 1997, Efek antiradang minyak atsiri temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.), *Media Farmasi Indonesia*, **8(1)**: 35 – 36.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., & Suyono. 2005, Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* jacq. swartz.) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi*, **3(1)**: 26 – 31.
- Maryanto, S. 2013, The effects of red guava (*Psidium guajava* L) fruits on lipid peroxidation in hypercholesterolemic rats, *J Med Clin Sci*, **2(11)**: 116 – 121.
- Meira, L.B., Bugni, J.M., Green, S.L., Lee, C.W., Pang, B., Borenstein, B., *et al.* 2008, DNA damage induced by cronic inflammation contributes to colon carcinogenesis in mice, *JCI*, **118(7)**: 2516 – 2525.
- Mo, J.X., Bai, Y., Liu, B., Zhou, C.X., Zou, L. & Gan, L.S. 2014, Two new cycloartane triterpenoids from *Kleinhovia hospita*, *Helvetica Chimica Acta*, **97**: 887 – 894.
- Necas, J. & Bartosikova, L. 2013, Carragenan: A Review, *Veterinari Medicina*, **58**: 187 – 205.
- Prashant, T., Bimlesh, K., Mandeep, K. Gurpreet, K. & Harleen, K. 2011, Phytochemical screening and extraction, *Internationale Pharmaceutica Scientia*, **1(1)**: 1 – 9.
- Price, S.A. & Wilson, L.M. 2005, *Patofisiologi: Konsep klinis proses-proses penyakit*, edisi ke-4, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Puspitasari, J.D. 2012, ‘Uji efek antiinflamasi ekstrak air campurang daun sirih (*Piper betle* L.), gambir (*Uncaria gambir* R.), dan kapur sirih secara in

- vivo', *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Qin, Y.Z., Holt R.R., Lazarus, S.A., Orozco, T.J. & Kenn, C.L. 2002, Inhibitory effect of cocoa flavanols and procyanidin oligomers on free radical induced erythrocyte hemolysis. *Experimental Biology Medicine*, **22(5)**: 321 – 329.
- Raflizar, C., Adimunca & Sulistyowati, T. 2006, Dekok daun paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn.) sebagai obat radang hati akut, *Cermin Dunia Kedokteran*, **150**: 10 – 14.
- Robinson, T. 1995, *Kandungan organik tumbuhan tinggi*, edisi ke-4, ITB Press, Bandung, Indonesia.
- Rubin, E. 1988, *Pathology*, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA.
- Saifudin, A., Rahayu, V. & Teruna, H.Y. 2011, *Standarisasi bahan obat alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Sari, Y.D., Djannah, S.N. & Nurani, L.H. 2010, Uji aktivitas antibakteri infusa daun sirsak (*Annona muricata* L.) secara in vitro terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Eschericia coli* ATCC 35218 serta profil kromatografi lapis tipisnya, *KES MAS*, **4(3)**: 144 – 239.
- Sarker, S.D. & Nahar, L. 2009, *Kimia untuk mahasiswa farmasi bahan kimia organik, alam, dan umum*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Indonesia.
- Setyowati, W.A.E., Ariani, S.R.D., Ashadi, Mulyani, B. & Rahmawati, C.P. 21 Juni 2014, *Skruining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (Durio zibethinus Murr.) varietas petruk*, Makalah disajikan pada Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI, Surakarta, Indonesia.
- Siadi, K. 2012, Ekstrak bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai biopestisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl, *Jurnal MIPA*, **35(2)**: 77 – 83.
- Singh, A., Maholtra, S. & Subban, R. 2008, Antiinflammatory and analgesic agents from Indian medicinal plants, *International Journal of Inegratie Biology*, **3(1)**: 57 – 72.
- Soromouo, L.W., Chen, N., Jiang, L., Huo, M., Wei, M., Chu, X., *et al.* 2012, Astragalín attenuates lipopolysaccharide-induced inflammatory responses by down-regulating nf-kb signaling pathway, *Biochemical and Biophysical Research Communication*, **419(2012)**: 256 – 261.
- Tanaka, T., Kohno, H., Suzuki, R., Yamada, Y., Sugie, S. & Mori, H. 2003, A novel inflammation-related mouse colon carcinogenesis model induced by azoxymethane and dextran sodium sulfate, *Cancer Sci*, **94**: 965 – 973.

- The Department of Health. 2009, *British pharmacopeia* volume I & II, The Stationery Office, London, UK.
- Tomar, V., Kannoja, P., Jain, K.N. & Dubey, K.S. 2010, Anti-nociceptive and anti-inflammatory activity of leaves of *Hibiscus rosa-sinensis*, *IJRAP*, **1(1)**: 201 – 205.
- World Health Organization (WHO). 2009, *Medicinal plants in Papua New Guinea*, WHO Press, Manila, Filipina.
- Wilmana, P.F. & Sulistia G.G. 2007, *Analgesik-antipiretik, analgesik-antiinflamasi non steroid dan obat pirai*. Dalam: Sulistia G.G. (ed). 2007, *Farmakologi dan terapi*, edisi ke-5, Bagian Farmakologi Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Yuliana, Widarsa, T. & Wiranatha, G. 2013, Pemberian ekstrak metanol daun paliasa menurunkan kadar glukosa darah tikus hiperglikemik, *Jurnal Veteriner*, **14(4)**: 495 – 500.
- Yulianti, D., Susilo, B. & Yulianingsih, R. 2014, Pengaruh lama ekstraksi dan konsentrasi pelarut etanol terhadap sifat fisika-kimia ekstrak daun stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.) dengan metode *microwave assisted extraction* (MAE), *Jurnal bioproses komoditas tropis*, **2(1)**.