

**STANDARDISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK DAUN TEKELAN (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.
King & H. Rob.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* DAN
*Staphylococcus epidermidis***

SKRIPSI

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



Oleh :

NUR AFRIYANI

08121006046

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : STANDARDISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN TEKELAN (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* DAN *Staphylococcus epidermidis*

Nama Mahasiswa : NUR AFRIJANI

NIM : 08121006046

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Mei 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, Mei 2019

Pembimbing:

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

NIP. 195810261987032002

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

NIPUS. 198803082014082201

Pembahas:

1. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

2. Fitriya, M.Si., Apt.

NIP. 197212101999032001

3. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.

NIPUS. 160302580192001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

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

NIP. 197103101998021002



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : STANDARDISASI DAN UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN TEKELAN
(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* DAN
Staphylococcus epidermidis

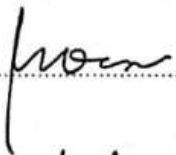
Nama Mahasiswa : NUR AFRIYANI
NIM : 08121006046
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Juli 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 10 Juli 2019

Ketua:


1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 195810261987032002

(.....


Anggota:

1. Prof. Dr. Elfita, M.Si.
NIP. 196903261994122001

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

(.....


3. Herlina, M.Kes., Apt.
NIP. 197107031998022001


(.....


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

(.....


Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI




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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : STANDARDISASI DAN UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN TEKELAN
(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.)
TERHADAP *Propionibacterium acnes* DAN
Staphylococcus epidermidis

Nama Mahasiswa : NUR AFRIYANI

NIM : 08121006046

Jurusan : FARMASI

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 10 Juli 2019

Inderalaya, 10 Juli 2019

Pembimbing:

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

NIP. 195810261987032002

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

NIPUS. 198803082014082201

(.....)
(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nur Afriyani
NIM : 08121006046
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, 10 Juli 2019
Penulis,



Nur Afriyani
NIM. 08121006046

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

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

Nama : Nur Afriyani
NIM : 08121006046
Fakultas/Jurusan : MIPA/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 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena Odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif 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, 10 Juli 2019
Penulis,



Nur Afriyani
NIM. 08121006046

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

Saya persembahkan skripsi ini untuk mama, alm papa, kakak, adik, serta keluarga yang telah mengajarkan cara untuk berjuang dalam tiap keterbatasan, sahabat yang selalu mengisi lembar demi lembar cerita kehidupan dan teman-teman seperjuangan tugas akhir.

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

(Q.S Al-Insyirah: 5-8)

MOTTO

-Semua yang kamu lakukan suatu hari nanti akan menjadi seperti apa yang kamu inginkan jika kamu mengambil jalan mu sendiri dan jalan apa yang tak pernah kamu sesali-

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Standardisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena Odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*”. 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.

Peneliti 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, Berkat izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan studi.
2. Kedua orang tua penulis, Papa (Alm Solihin), Mama (Maryati), Kakak-kakak (Septa Maulendra Apriani), Adik (Andri Oktavino), serta keponakan ku (Nafsha) tersayang, tercinta, dan terkasih yang selalu tanpa henti memberikan doa, motivasi, cinta, kasih sayang, semangat, serta perhatian moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar 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. Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya ini dengan baik.
5. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing pertama serta dosen pembimbing akademik dan Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt.,

selaku dosen pembimbing kedua atas seluruh bantuan, ide, bimbingan, doa, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi hingga selesai.

6. Ibu Herlina, M.Kes., Apt. Ibu Fitriya, M.Si., Apt. Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt, Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. dan Ibu Prof.Dr.Elfiti, M.Si. selaku dosen pembahas atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Seluruh dosen, staf, dan analis laboratorium Program Studi Farmasi dan Laboratorium Dasar Bersama, Universitas Sriwijaya, atas ilmu, bantuan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis.
8. Sahabat seperjuangan tugas akhir Yeni anggraini dan Meri Oktarina yang selalu menemani, memberikan keceriaan, semangat, kebersamaan, doa, dan semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
9. Sahabat dan keluarga terhebat mami, miak, dan yugenur yang selalu memberikan keceriaan, semangat, kebersamaan, doa, dan semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
10. Adik-adik seperjuangan Tugas akhir, para pemburu tanda tangan dan tim bebas lab Fildya, Tria, Farah, Alaina, Ines yang sudah berbagi suka duka dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2012 yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu terima kasih untuk waktu, kebersamaan, keceriaan, pelajaran hidup yang telah kita lewati selama menempuh pendidikan di Farmasi UNSRI ini, semoga tali persahabatan ini tetap terjaga sampai kapan pun.
12. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2011, 2012, 2014, 2015, dan 2016 serta teman seperjuangan pengurus di Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi (HKMF) Universitas Sriwijaya, atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, kepengurusan himpunan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
13. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

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, 10 Juli 2019
Penulis,



Nur Afriyani
NIM. 08121006046

Standardization and Antibacterial Activity Assay of Tekelan (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) Leaves Extract againsts *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*

**Nur Afriyani
NIM: 08121006046**

ABSTRACT

Tekelan leaves (*Chromolaena odorata* L.) is one of the traditional medicine from Asteraceae family. This study was conducted to determine the antibacterial activity of tekelan leaves extract concentrations of 5, 10, and 15% of the minimum inhibitory concentration (MIC) against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* after macerated with a solvent n-hexane, ethyl acetate, and 96% ethanol on solvents also to determine the standardization parameter value of the extract. This study is using agar diffusion method with paper discs for testing antibacterial activity. Extract with the smallest MIC was selected to be standardized. The standardization test includes specific and non-specific parameter. The minimum inhibitory concentration (MIC) of ethyl acetate, ethanol, and n-hexan extract i.e 2%, 5% and 8%. The result of the standardization of ethyl acetate extract through a specific parameter test showed that the extract thick, blackish-green, typical smell, and the taste bitter taste. Content of extract soluble in water of $13.3\% \pm 4.16\%$ and content of extract soluble in ethanol of $23.5\% \pm 2\%$. Meanwhile, the result through a non-specific parameter test of ethyl acetate showed that the total ash content of $6.16\% \pm 1.60\%$, ash content insoluble in acid $0,65\% \pm 0\%$ drying shrink age of $34.95\% \pm 1.37\%$, and a specific gravity of $0.93 \pm 0\%$.

Keyword(s): *Chromolaena odorata* L., Antibacterial, standardization.

**Standardisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tekelan
(*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) terhadap
Propionibacterium acnes dan *Staphylococcus epidermidis***

**Nur Afriyani
NIM: 08121006046**

ABSTRAK

Daun tekelan (*Chromolaena odorata* L.) adalah salah satu obat tradisional yang berasal dari famili Asteraceae. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun tekelan konsentrasi 5, 10, dan 15%, konsentrasi hambat minimumnya (KHM) terhadap *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* setelah dimaserasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan etanol 96% serta untuk mengetahui nilai parameter standardisasi ekstrak. Pada penelitian ini dipilih metode difusi agar menggunakan kertas cakram untuk pengujian aktivitas antibakteri. Ekstrak dengan nilai KHM terkecil dipilih untuk distandardisasi. Standardisasi meliputi uji parameter spesifik dan non spesifik. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etil asetat, n-heksana, dan etanol yakni sebesar 2%, 5% dan 8%. Hasil standardisasi ekstrak etil asetat melalui uji parameter spesifik di dapatkan bahwa ekstrak kental, berwarna hijau kehitaman, bau khas, rasa pahit. Kadar sari larut air $13,3\% \pm 4,16\%$ dan kadar sari larut etanol $23,5\% \pm 2\%$. Parameter non spesifik ekstrak etil asetat di dapatkan bahwa kadar abu total $6,16\% \pm 1,60\%$, kadar abu tidak larut dalam asam $0,65\% \pm 0\%$, susut pengeringan $34,95\% \pm 1,37\%$, dan bobot jenis $0,93 \pm 0\%$.

Kata kunci: *Chromolaena odorata* L., Antibakteri, Standardisasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
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.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Tekelan (<i>Chromolaena odorata</i> L.)	6
2.1.1 Taksonomi Tanaman.....	6
2.1.2 Morfologi Tanaman.....	7
2.1.3 Kandungan Kimia Tumbuhan Tekelan.....	8
2.1.4 Efek Farmakologi.....	9
2.2 Ekstraksi.....	10
2.3 Aktivitas Antibakteri.....	11
2.3.1 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	12
2.3.1.1 Metode Difusi.....	13
2.3.1.2 Metode Dilusi.....	14
2.4 <i>Propionibacterium acnes</i>	15
2.5 <i>Staphylococcus epidermidis</i>	16
2.6 Klindamisin	18
2.7 Standardisasi Ekstrak	20
2.7.1 Parameter Spesifik	20
2.7.2 Parameter Non Spesifik	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan.....	23
3.3 Bakteri Uji.....	24

3.4	Determinasi dan Preparasi Sampel	24
3.4.1	Determinasi.....	24
3.4.2	Preparasi Sampel.....	24
3.5	Pembuatan Ekstrak.....	24
3.6	Uji Aktivitas Antibakteri.....	25
3.6.1	Sterilisasi Alat dan Bahan	25
3.6.2	Pembuatan Media.....	25
3.6.2.2	Media Nutrien Agar	25
3.6.2.3	Media Nutrien <i>Broth</i>	25
3.6.3	Pembuatan Larutan Uji	26
3.6.3.1	Pembuatan Larutan Kontrol Negatif.....	26
3.6.3.2	Pembuatan Larutan Kontrol Positif.....	26
3.6.4	Peremajaan Bakteri	26
3.6.5	Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	27
3.6.6	Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	27
3.6.7	Penetapan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum	27
3.7	Standardisasi Ekstrak	28
3.7.1	Parameter Spesifik	28
3.7.1.1	Organoleptik.....	28
3.7.1.2	Penetapan Kadar Sari Larut Air	28
3.7.1.3	Uji Penetapan Kadar Sari Larut Etanol.....	28
3.7.2	Parameter Non Spesifik.....	29
3.7.2.1	Penetapan Kadar Abu Total	29
3.7.2.2	Penetapan Kadar Abu tak Larut Asam.....	29
3.7.2.3	Penetapan Susut Pengeringan	30
3.7.2.4	Penetapan Bobot Jenis	30
3.8	Analisis Data	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1	Determinasi Tanaman.....	32
4.2	Hasil Ekstraksi Daun Tekelan (<i>Chromolaena odorata</i> L.)....	32
4.3	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tekelan	34
4.4	KHM Ekstrak Daun Tekelan.....	41
4.5	Standardisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Tekelan.....	44
4.6	Analisis Data.....	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN.....	56
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil uji aktivitas antibakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	36
Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	36
Tabel 3. Hasil uji (KHM) <i>Propionibacterium acnes</i>	42
Tabel 4. Hasil uji (KHM) <i>Staphylococcus epidermidis</i>	42
Tabel 5. Karakteristik ekstrak	44
Tabel 6. Hasil standardisasi ekstrak	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan Tekelan.....	7
Gambar 2. (a) Struktur Sinensetin	8
(b) Struktur Scutellarein tetramethyl eter.....	8
(c) Struktur Phenol, 2-4 bis(1,1- dimethylethyl).....	8
Gambar 3. Koloni <i>Propionibacterium acnes</i>	16
Gambar 4. Koloni <i>Staphylococcus epidermidis</i>	17
Gambar 5. Struktur Klindamisin	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	56
Lampiran 2. Proses Maserasi bertingkat Daun Tekelan	57
Lampiran 3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri	58
Lampiran 4. Hasil determinasi	59
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Zona Hambat Antibakteri Ekstrak	60
Lampiran 6. Perhitungan Konsentrasi Larutan	61
Lampiran 7. Perhitungan Parameter Spesifik	62
Lampiran 8. Perhitungan Parameter Non Spesifik.....	63
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	65
Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri.....	66
Lampiran 11. Analisis Statistik.....	68

Standardisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*

Nur Afriyani

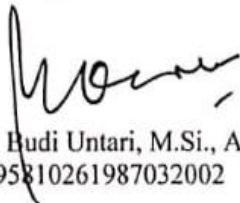
NIM: 08121006046

ABSTRAK

Daun tekelan (*Chromolaena odorata* L.) adalah salah satu obat tradisional yang berasal dari famili Asteraceae. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun tekelan konsentrasi 5, 10, dan 15%, konsentrasi hambat minimumnya (KHM) terhadap *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* setelah dimaserasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan etanol 96% serta untuk mengetahui nilai parameter standardisasi ekstrak. Pada penelitian ini dipilih metode difusi agar menggunakan kertas cakram untuk pengujian aktivitas antibakteri. Ekstrak dengan nilai KHM terkecil dipilih untuk distandardisasi. Standardisasi meliputi uji parameter spesifik dan non spesifik. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etil asetat, n-heksana, dan etanol yakni sebesar 2%, 5% dan 8%. Hasil standardisasi ekstrak etil asetat melalui uji parameter spesifik di dapatkan bahwa ekstrak kental, berwarna hijau kehitaman, bau khas, rasa pahit. Kadar sari larut air $13,3\% \pm 4,16\%$ dan kadar sari larut etanol $23,5\% \pm 2\%$. Parameter non spesifik ekstrak etil asetat di dapatkan bahwa kadar abu total $6,16\% \pm 1,60\%$, kadar abu tidak larut dalam asam $0,65\% \pm 0\%$, susut pengeringan $34,95\% \pm 1,37\%$, dan bobot jenis $0,93 \pm 0\%$.


Kata kunci: *Chromolaena odorata* L., Antibakteri, Standardisasi.

Pembimbing 1,



Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 195810261987032002

Inderalaya, 10 Juli 2019

Pembimbing 2


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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jerawat atau *Acne vulgaris* adalah penyakit kulit yang timbul secara fisiologis. Umumnya terjadi pada wanita yang berusia 14 sampai 17 tahun dan pada pria yang berusia 16-19 tahun. Jerawat kemudian akan menghilang dengan sendirinya pada usia sekitar 20-30 tahun, namun kadang-kadang terutama pada wanita, jerawat dapat menetap hingga usia 30 tahun lebih (Djuanda *et al.*, 1999; Brook, 2005). Jerawat merupakan suatu proses peradangan kronik kelenjar-kelenjar polisebasea yang ditandai dengan adanya komedo, papul, pustule, dan nodul. Penyebaran jerawat meliputi bagian wajah, dada, dan punggung (Harper, 2007).

Jerawat juga dapat disebabkan oleh bakteri, diantaranya adalah *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri ini bersifat tidak patogen pada kondisi normal, namun bakteri tersebut berubah menjadi invasif apabila terjadi perubahan kondisi pada kulit. Sekresi kelenjar keringat dan kelenjar sebasea yang menghasilkan air, asam amino, urea, garam, dan asam lemak merupakan sumber nutrisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Kedua bakteri tersebut ikut berperan dalam proses kemotaktik inflamasi serta pembentukan enzim lipolitik pengubah fraksi sebum menjadi massa padat yang menyebabkan terjadinya penyumbatan pada saluran kelenjar sebasea (Wasitaatmadja, 1997; Djuanda *et al.*, 1999; Jawetz and Adelberg's, 2005).

Pengobatan jerawat umumnya dilakukan dengan pemberian obat-obatan kimia seperti sulfur, resorsinol, asam salisilat, benzoil peroksida, asam azelat,

tetrasiklin, eritromisin, dan klindamisin. Namun obat-obatan tersebut juga memiliki efek samping yang kurang nyaman seperti iritasi pada kulit. Selain itu, penggunaan obat-obatan seperti antibiotik juga rentan terhadap resistensi bakteri. Oleh karena itu perlu dilakukan pencarian antibakteri baru dari bahan alam yang efek sampingnya relatif lebih kecil dibandingkan dengan obat-obatan yang berasal dari bahan kimia (Kim *et al.*, 2006; Adesanya *et al.*, 1992).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah tumbuhan tekelan (*Chromolaena odorata* L.). Tekelan merupakan jenis tumbuhan dari famili Asteraceae, daunnya mengandung beberapa senyawa utama seperti tanin, fenol, flavonoid, saponin, dan steroid. Minyak essensial dari daun tekelan memiliki kandungan α -pinen, cadinen, kampora, limonen, β -karyopilen dan candinol isomer (Benjamin, 2011). Dalam rangka meningkatkan mutu, keamanan dan kemanfaatan obat bahan alam, maka salah satu langkah penting yang perlu dilakukan adalah proses standardisasi bahan baku yang digunakan dalam produksi obat tradisional, termasuk standardisasi ekstrak (Depkes RI, 2000).

Melihat besarnya potensi daun tekelan (*Chromolaena odorata* L.) sebagai bahan obat maka standardisasi ekstrak perlu dilakukan. Standardisasi adalah serangkaian parameter meliputi parameter spesifik seperti penentuan organoleptik, penentuan kadar senyawa dalam pelarut tertentu serta parameter non spesifik seperti penentuan kadar air, penentuan kadar abu, penentuan bobot jenis, penentuan susut pengeringan dan penentuan cemaran mikroba yang hasilnya merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian, mutu dalam artian memenuhi syarat standar kimia, biologi, dan farmasi, termasuk jaminan stabilitas sebagai produk kefarmasian umumnya (Dirjen POM, 2000).

Menurut Rahayu (2017), ekstrak etanol daun tekelan dengan konsentrasi 90% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat 11,1 mm serta *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata zona hambat 7,93 dan 9,6 mm. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Sukarno (2017) menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun tekelan adalah fenolik, flavonoid, alkaloid, dan tanin, sedangkan pada ekstrak etil asetat dan n-heksana daun tekelan adalah senyawa fenolik, alkaloid, dan flavonoid. Menurut Antidehou *et al.* (2013) flavonoid yang terkandung dalam daun tekelan yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah 3',4',5,6,7-Pentamethoxyflavone atau sinensetin dan 4',5,6,7-Tetramethoxyflavone atau Scutellarein tetramethyl eter.

Zalia (2016) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun tekelan dengan konsentrasi 10% efektif menghambat *Propionibacterium acnes* dengan nilai KHM 14,46 mm, *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai KHM 14,53 mm, *Staphylococcus aureus* dengan nilai KHM 14,36 mm, serta *Pseudomonas aeruginosa* dengan nilai KHM 14,06 mm. Konsentrasi hambat minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah dari sampel yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji (Pratiwi, 2008). Hanphakphoolm *et al.* (2015) juga ikut melaporkan bahwa ekstrak etanol, metanol, dan n-heksan daun tekelan dapat menghambat bakteri gram positif yaitu *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, dan *Propionibacterium acnes* serta bakteri gram negatif yaitu *Proteus vulgaris*.

Penelitian yang dilakukan oleh Sukarno (2017), Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan 5 konsentrasi yaitu, 5, 25, 50, 75, dan

100%. Pada konsentrasi 5 % sudah menghasilkan zona hambat untuk masing-masing ekstrak dan dilanjutkan pengujian sampai konsentrasi 100% dan didapatkan aktivitas antibakteri tertinggi. Ekstrak etanol daun tekelan memiliki aktivitas antibakteri tertinggi pada terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat 8,06 mm, ekstrak etil asetat daun tekelan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat 10,66 mm dan ekstrak n-heksana daun tekelan terhadap bakteri *Escherichia coli* menghasilkan zona hambat 8,45 mm.

Berdasarkan uraian diatas, belum ada informasi mengenai aktivitas antibakteri dan nilai Konsentrasi hambat Minimum (KHM) ekstrak daun tekelan terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* yang menggunakan metode maserasi bertingkat, maka perlu dilakukan penelitian mengenai standardisasi dan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun tekelan dengan berbagai tingkat kepolaran terhadap bakteri uji *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun tekelan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*?
2. Berapa besar nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak aktif daun tekelan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*?

3. Berapa nilai parameter standardisasi ekstrak daun tekelan yang mempunyai nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terkecil?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol daun tekelan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*
2. Mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak aktif daun tekelan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.
3. Mendapatkan nilai parameter standar ekstrak daun tekelan yang mempunyai nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) terkecil.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun tekelan dan standardisasinya sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian selanjutnya.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa ekstrak daun tekelan dapat dijadikan obat alternatif dalam menyembuhkan penyakit jerawat yang disebabkan infeksi bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani, S. 2008, Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi dieng. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Balai Penelitian Kehutanan Sol*, **5(1)**: 79 – 72.
- Adesanya, S.A., Olugbade, T.T., Odebiyi, O.O. & Aladesanmi, J.A., 1992, Antibacterial alkaloids in *Crinum jagus*, *Pharmaceutical Biology*, **30(4)**: 303–307.
- Ajizah, A. 2004, Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava*, *Bioscientiae*, **1(1)**: 31–8.
- Akinmoladun, A.C., Ibukun, E.O & Ologe, I.A. 2008, Phytochemical constituents and antioxidant properties of extracts from the leaves of *Chromolaena odorata*. *Sci Res Essay* **1(2)**: 191–194.
- Alisi, C.S., Ojiako, O.A., Osuagwu, C.G & Onyeze, G.O.C. 2011, Free radical scavenging and in vitro antioxidant effects of ethanol extract of the medical herb *Chromolaena odorata* Linn, *British J Pharm Res*, **1(4)**:144–155.
- Anief. 2006, *Ilmu Meracik Obat*, UGM, Yogyakarta, Indonesia.
- Antidehou, M., Latifou, L., Bernard G., Jean, M.S., Minjie, Z. & Alain, V.D. 2013, Isolation and identification of two antibacterial agents from *Chromolaena odorata* L. active against four diarrheal strains, *J Advances Microbiol*, **3**:115–121.
- Benjamin, V.T. 2011, Phytochemical and antibacterial studies on the essential oil of *Eupatorium Odoratum*, *Pharmaceutical Biology*.
- BPOM. 2013, *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak Volume 2*. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Brooks, G.F., Butel, J.S. & Morse, S.A. 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Campbell, A., Reece, J.B & Mitchell, L.G. 2003, *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Cowan, M.M. 1999, Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev*, **12(4)**: 564.
- Davis and Stout, 1971, Disc Plate Methode of Microbiological Antibiotic Assay, *Journal of Microbiology*, **22**: 666-670.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tanaman obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-3. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Farmakope Indonesia* edisi ke-4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2010, *Farmakope Indonesia* edisi ke-4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Djuanda, A., Hamzah, M. & Aisah, S. 1999, *Ilmu penyakit kulit dan kelamin*, Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Fitzpatrick, F., Humphreys, H. & O'Gara, J.P. 2005, The genetics of *Staphylococcal* biofilm formation will a greater understanding of pathogenesis lead to better management of device related infection, *Clin Microbiol Infect*, **11(12)**: 967–73.
- Hadiroseyani, Y., Hafifuddin, Alifuddin, M. & Supriyadi, H. 2005, Potensi daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) untuk pengobatan penyakit cacar pada ikan gurame (*Osporonemus gouramy*) yang disebabkan *Aeromonas hydrophilla* S26, *Jurnal Akuakultur Indonesia*, **4(2)**: 139–144.
- Hanphakpholm, S., Suchada, T., Piyaporn, W., Niwat, K. & Sukhumaporn, K. 2016, Antimicrobial activity of *Chromolaena odorata* extracts against bacterial human skin infections. *Journal of Science and Education*, **10(2)**.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan kedua, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Harper, J.C. 2007, *Acne vulgaris*. Birmingham: Departement of dermatology, University of Alabama.
- Herbarium Medanense. 2015, *Identifikasi Tumbuhan*. Herbarium Medanense, Medan, Sumatera Utara.
- Ikewuchi, J.E. & Ikewuchi, C.E. 2011, Anti cholesterolemic effect of aqueous extract of the leaves of *Chromolaena odorata* (L) King and Robinson (asteraceae): Potential for the reduction of cardiovascular Risk. *The Pacific Journal of Science and Technology* **12(2)**: 385–391.

- Iwase, T., Yoshio, U., Hitomi, S., Akiko, T., Hiromi, S., Koji, T. *et al.* 2010, *Staphylococcus epidermidis* esp inhibits *Staphylococcus aureus* biofilm formation and nasal colonization, *Nature*, **465**: 346–349.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A. 1996, *Mikrobiologi kedokteran*, Edisi ke-20, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, Indonesia.
- Jawetz., Melnick & Adelberg's. 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi ke-1, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran* edisi ke-1, diterjemahkan oleh Maulany, R.F. & Edinugroho, Salemba Medika. Jakarta, Indonesia.
- Jodi A. Lindsay. 2008, *Staphylococcus: Molecular Genetics*, Caister Academic Press.
- Kim, Y.H., Park, E.J., Park, M.H., Badarch, U., Woldemichael, G.M. & Beutler, J.A. 2006, Crinamine from *Crinum Asiaticum* Var. Japonicum inhibits hypoxia inducible factor-1 activity but not activity of hypoxia inducible factor-2, *Biol Pharm Bul*, **29(10)**: 2140–2142.
- Lay, Babiana W Dan Hastowo, sugyo. 1992. *Mikrobiologi*, Rajawali Press, Jakarta, Indonesia.
- Marianne, Dwi, LP., Elin, Y.S., Neng, F.K. & Rosnani, N., 2014, Antidiabetic activity of leaves ethanol extract *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King on induced male mice with alloxan monohydrate, *Jurnal Natural*, **14(1)**: 1–4
- Markham, K.R. 1998, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan oleh Padmawinata, K. Bandung: ITB, Indonesia.
- 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, *J of Biofarmasi*, **3(1)**:26-31.
- Masduki, I. 1996, Efek antibakteri ekstrak biji pinang (*Areca cathecu*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* in vitro.
- Nasution, U. 1986, Gulma dan pengendaliannya di Perkebunan Karet Sumatera Utara dan Aceh, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa (P4TM), Tanjung Morawa.
- Phan, T.T., Wang, L. See, P., Grayer, R., Chan, S.Y., Lee, S.T. 2001, Phenolic compounds of *Chromolaena odorata* protect cultured skin cells from oxidative damage implication for cutaneous wound healing. *Biol. Pharm. Bull.*, **24 (12)**: 1373–1379.
- Pratiwi, S.T. 2008, *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta, Indonesia.

- Pramasanti, T.A. 2008, *Propionibacterium acne*, Diakses pada 2 Januari 2018. <<http://microba.liles.wordpress.com>>.
- Prawirodiharjo, A. 2014, 'Uji aktivitas antioksidan dan uji toksisitas eksternal etanol 70% dan ekstrak air kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*)', Skripsi, S.Farm, Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Putri, Z.F. 2010, Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus multiresisten* (skripsi). Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Radji, M. 2009, *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Rahayu, RS. 2017, Aktivitas ekstrak etanol daun krinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia.
- Robinson, T. 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Edisi ke-4. ITB, Bandung, Indonesia.
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna, H.Y. 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu. Yogyakarta, Indonesia.
- Sari, F.P. & Sari, S.M. 2011, Ekstraksi zat aktif antimikroba dari tanaman yodium (*Jatropha multifida* Linn.) sebagai bahan baku alternatif antibiotik alami (skripsi). Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.
- Singh, P., Gaurav, S., Rajni, B., Gill, N.S., 2014, Development and characterization of clindamycin phosphate emulgel for topical delivery. *International journal of Recent Advances in Pharmaceutical Research*.
- Sembiring, B.B., Ma'mun, 7 E.I.Ginting. 2006, Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*), *Bul. Littro*, **17**:35-38.
- Siswandono & Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal*. Airlangga University Press, Surabaya, Indonesia.
- Sukarno. 2017, Aktivitas antibakteri ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksana daun laruna (*Chromolaena Odorata* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (skripsi) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin, Makassar, Indonesia.

- Summons, R.E., Bradley, A.S., Jahnke, L.L. & Waldbauer, J.R. 2006, Steroids, triterpenoids, and molecular oxygen. *Phil. Trans. R. Soc. A.*, **361**: 951–968.
- Susanti, E. 2014, Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd), *Pharmacy*, **11(1)**: 98 – 107.
- Sweetman, S.C .2009, Martindale the Complete Drug Reference 36th Ed. Pharmaceutical Press, London.
- Tanu, I. 2009, *Farmakologi dan Terapi* Edisi ke- 5. Balai Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., Kaur, G. 2011, Phytochemical screening and extraction: a review, *Internationale Pharmaceutica Scientia*, **1(1)**.
- Thang, P.T., Patrick, S., Teik, L.S., Yung, C.S. 2001, Anti-oxidant effects of the extracts from the leaves of *Chromolaena odorata* on human dermal fibroblasts and epidermal keratinocytes against hydrogen peroxide and hypoxanthine-xanthine oxidase induced damage. *Burns*, **27(4)**, 319–327.
- Tjay, T.H. & Rahardja, K. 2008, *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, dan Efek-Efek Sampingnya*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Tomahyu, R. 2014, ‘Identifikasi senyawa aktif dan uji toksisitas ekstrak daun binahong (*Anrederacordifolia ten steenis*) dengan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT)’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Maematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unniversitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia.
- Vital, P.G, & Rivera, W.L. 2009, Antimicrobial activity and cytotoxicity of *Chromolaena odorata* (L.) king and Robinson and *Uncaria perrottetii* Merr. extracts, *Journal of medical Plants Research*, Volume 3.
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun ilmu kosmetik medik*. Jakarta: UI- Press.
- Whitney, Kristen M. Dan Cherie M.Ditre. 2011, Anti-inflammatory properties of clindamycin: A review of its use in the treatment of acne vulgaris. Dalam *Libertas Academia. Clinical Medicine Insight : Dermatology*.
- Widyastuti, A., Ira, MTM., Agustina, S., Febriana, TK. & Eko, S. 2015, Isolasi kandungan flavonoid total dan uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak metanol daun (*Chromolaena odorata* L.) dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). KTI Universitas Sebelas Maret. Surakarta: Indonesia.
- Wong SK, Lim YY., and Chan EWC. 2010, Evaluation of Antioxidant, Anti-tyrosinase, and Antibacterial Activities of Selected Hibiscus Species, *Ethnobotanical Leaflets*, **14**: 781-796.

- Yuliani.N.S. 2012, Efek ekstrak etanol daun (*Chromolaena odorata*) terhadap kesembuhan luka insisi pada sprague dawley. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Yenti, R., Afrianti, R & Afriani, L. 2011, Formulasi krim ekstrak etanol daun kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L) untuk penyembuhan luka. *Pharma Medika*, **3 (1)**: 227-2.
- Zalia, H. 2016, Aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol gulma siam (*chromolaena odorata* (L.) King & H. Robins), *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan, Indonesia.