

**SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN ASAM
KANDIS (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) YANG
BERPOTENSI SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

DEVI ANGGRAINI

08041381924106



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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Asam
Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq). Yang
Berpotensi Sebagai Antioksidan

Nama Mahasiswa : Devi Anggraini

NIM : 08041381924106

Jurusan : Biologi


Telah disetujui untuk diseminarkan pada tanggal 24 Maret 2023

Indralaya, 24 Maret 2023

Pembimbing

1. Dr. Salni, M. Si.

NIP. 196608231993031002


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Asam
Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq). Yang
Berpotensi Sebagai Antioksidan

Nama Mahasiswa : Devi Anggraini

NIM : 08041381924106

Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada
tanggal 24 Maret 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai
dengan masukan panitia sidang ujian skripsi

Indralaya, 29 Maret 2023

Pembimbing

1. Dr. Salni, M. Si.


NIP. 196608231993031002

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

Pembahas


1. Singgih Tri Wardana, S.Si., M.Si

NIP. 197109111999031004

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

2. Drs. Juswardi, M.Si

NIP. 196309241990021001

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya




Dr. Arum Setiawan, M.Si

NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Devi Anggraini

Nim : 08041381924106

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri didampingi pembimbing saya 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 dipublikasi 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.



Indralaya, 29 Maret 2023



Devi Anggraini

NIM. 08041381924106

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

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Devi Anggraini
Nim : 08041381924106
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi
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 :

“Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Asam Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti nonekklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasi tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 29 Maret 2023

Penulis



Devi Anggraini

NIM. 08041381924106

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi dan Gelar ini kupersembahkan untuk

Allah SWT dan Nabiyullah Muhammad SAW

Kedua Orang Tua dan Keluarga Tercinta

Bapak (Yasrun) dan Mamak (Sri Ariani) yang selalu setia memberikan doa dan dukungan baik tenaga, pikiran, materi maupun moril terbaik kepada penulis.

Kakak Perempuan (Husnul Khotimah) dan Kakak Laki-Lakiku (Erlangga Saputra) beserta Keponakanku yang selalu menjadi tempat curahan hati penulis sehingga sampai berada di posisi sekarang.

Sahabat Seperjuangan dan Kakak Tingkat

Geng Kapal Api (Utdiyah, Dhika, Ayu, Septi, Andin, Rani) yang selalu setia memberikan semangat dan dukungan. Geng ORG SUKSES (Dhika dan Utdiyah) yang selalu setia menemani penulis dari awal maba hingga menyelesaikan penelitian dan lulus dengan sama-sama. Sahabatku (Fera) yang telah setia mendengarkan berbagai keluh kesah. Teman-teman satu penelitian (Dhika, Utdiyah, Ayu, Karina, Elwi) yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian. Fitokimia 2018 (kak Mail, Kak Meranda, kak Nayah dan kak Putri) yang telah memberi masukan dan arahan kepada penulis.

Kamu

Ragil Putra Fadhilah yang telah membersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah. Telah banyak berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, meluangkan baik tenaga, pikiran dan senantiasa sabar menghadapi penulis. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan.

Almamater

Kudedikasikan skripsi ini untuk Almamater ku Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

Motto

**“Tidak Ada Kata Terlambat Untuk
Mulai Menciptakan Kehidupan yang
Kamu Inginkan”**

**“Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya
Allah bersama kita” (QS. At-Taubah: 40)”**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alam, puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan kharunia-Nya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Senyawa Metabolit Sekunder Dari Daun Asam Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) yang Berpotensi Sebagai Antioksidan”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih diucapkan kepada kedua orang tua saya Yasrun dan Sri Ariani yang telah memberikan dukungan baik dengan doa maupun materi, serta ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Salni, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan dukungan dengan sabar serta ikhlas selama menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Yth:

1. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan.
4. Singgih Tri Wardana, S.Si., M.Si dan Bapak Drs. Juswardi, M. Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan banyak saran dan arahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh staff Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya
6. Ragil, Uut, Dhika, Ayu, Andin, Rani, Septi, Fera, yang selalu memberi dukungan dan semangat selama penelitian.

Indralaya, 29 Maret 2023

Devi Anggraini

SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI DAUN ASAM KANDIS

(*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) YANG BERPOTENSI SEBAGAI

ANTIOKSIDIAN

Devi Anggraini

NIM : 08041381924106

RINGKASAN

Radikal bebas adalah suatu molekul yang relatif tidak stabil dengan atom yang pada orbit terluarnya memiliki satu atau lebih yang tidak berpasangan. Penyakit degeneratif dapat diantisipasi dengan adanya senyawa antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang dapat menangkal atau mencegah reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan mampu menghambat radikal bebas dan mengubahnya menjadi senyawa non-radikal. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang tumbuhan penghasil antioksidan. Asam kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) berpotensi menghasilkan senyawa antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan fraksi, golongan senyawa dan nilai IC_{50} . Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus sampai Desember 2022 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya. Metode penelitian yang digunakan yaitu ekstraksi, fraksinasi, uji aktivitas antioksidan fraksi menggunakan metode kromatografi lapis tipis, isolasi senyawa, uji aktivitas antioksidan fraksi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, dan penentuan nilai IC_{50} dengan metode DPPH. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan plat KLT fraksi n-heksan dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dibandingkan fraksi metanol air. Isolat murni N1.1 dan N2 dengan aktivitas antioksidan sangat kuat, N6 dengan aktivitas antioksidan kuat termasuk golongan senyawa steroid dengan nilai IC_{50} sebesar 13,30 ppm, 36,73 ppm dan 82,42 ppm. Isolat murni N1.8, N5, E3 dan E5 yang termasuk golongan senyawa flavonoid dengan aktivitas antioksidan sangat kuat memiliki nilai IC_{50} masing-masing sebesar 31,38 ppm, 8,16 ppm dan 5,91. Isolat murni E2 dengan aktivitas antioksidan sangat kuat dan E4 dengan aktivitas antioksidan sangat lemah termasuk golongan fenol dengan nilai IC_{50} sebesar 41,38 ppm dan 214,28 ppm.

Kata Kunci : Aktivitas Antioksidan, IC_{50} (*inhibition concentration 50%*), Asam Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq. DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), Isolat Murni

**SECONDARY METABOLITE COMPOUNDS FROM THE LEAVES OF
ASAM KANDIS (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) THAT POTENTIALLY
AS AN ANTIOXIDANTS**

Devi Anggraini

NIM : 08041381924106

SUMMARY

Free radicals are relatively unstable molecules with atoms that have one or more unpaired atoms in their outer orbit. Degenerative diseases can be anticipated by the presence of antioxidant compounds. Antioxidants are substances that can counteract or prevent oxidation reactions caused by free radicals. Antioxidants are able to inhibit free radicals and turn them into non-radical compounds. Therefore it is necessary to carry out further research on antioxidant-producing plants. Kandis acid (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.) has the potential to produce antioxidant compounds. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the fractions, compound groups and IC₅₀ values. This research was conducted from August to December 2022 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, Sriwijaya University. The research methods used were extraction, fractionation, antioxidant activity test of the fractions using the thin layer chromatography method, compound isolation, antioxidant activity test of the fractions using a UV-Vis Spectrophotometer, and determination of the IC₅₀ value using the DPPH method. The results of the antioxidant activity test using the KLT plate of the n-hexane and ethyl acetate fractions had stronger antioxidant activity than the water-methanol fraction. Pure isolates N1.1 and N2 with very strong antioxidant activity, N6 with strong antioxidant activity belong to the group of steroid compounds with IC₅₀ values of 13.30 ppm, 36.73 ppm and 82.42 ppm. Pure isolates N1.8, N5, E3 and E5 which belong to the class of flavonoid compounds with very strong antioxidant activity have IC₅₀ values of 31.38 ppm, 8.16 ppm and 5.91 respectively. Pure isolates E2 with very strong antioxidant activity and E4 with very weak antioxidant activity belong to the phenol group with IC₅₀ values of 41.38 ppm and 214.28 ppm.

Keyword : Antioxidant Activity, IC₅₀ (*inhibition concentration 50%*), *Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq, DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), Pure Isolate

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMARRY	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Asam kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.).....	7
2.2. Radikal Bebas	9
2.3. Antioksidan	10
2.3.1. Antioksidan Primer	11
2.3.2. Antioksidan Sekunder.....	12
2.4. Senyawa Bioaktif Tumbuhan.....	12
2.5. Metode Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	13
2.6. Ekstraksi	14
2.7. Fraksinasi	15
2.8. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	16
2.9. Kromatografi Cair Vakum	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan.....	18
3.3. Prosedur Penelitian	19
3.3.1. Preparasi Sampel dan Pembuatan Simplisia Daun Asam Kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.).....	19
3.3.2. Ekstraksi	19
3.3.3. Fraksinasi.....	20
3.3.4. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dengan DPPH Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	20
3.3.5. Kromatografi Cair Vakum (KCV)	21
3.3.6. Uji Aktivitas Antioksidan Isolat dengan DPPH dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis	22
3.3.7. Pemurnian dan Isolasi Senyawa Menggunakan Kromatografi Kolom	22
3.3.8. Uji Aktivitas Antioksidan Eluat dengan DPPH dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif dengan Kromatografi Lapis Tipis.....	23
3.3.9. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Daun <i>Garcinia</i> <i>parvifolia</i> (Miq.) Miq.) dengan DPPH Menggunakan Spektrometer UV-Vis	24
3.4. Variabel Penelitian.....	25
3.5. Analisis data	25
3.6. Penyajian Data	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ekstraksi Daun Asam Kandis	27
4.2. Fraksi Daun Asam Kandis	28
4.4.1. Pemurnian Fraksi N-heksan	32
4.4.2. Pemurnian Fraksi Etil Asetat	34
4.5. Golongan Senyawa Isolat Murni Daun Asam Kandis.....	36
4.6. Aktivitas Antioksidan Isolat Murni Daun Asam Kandis	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Berat Ekstrak Kental dan Presentase Rendemen Ekstrak Metanol Daun Asam Kandis	27
4.2 Hasil Berat Fraksi dan Persentase Rendeman Fraksi Daun Asam Kandis	28
4.3 Nilai Rf dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Daun Asam Kandis	30
4.4 Nilai Rf Fraksi N-Heksan dan Aktivitas Antioksidannya	32
4.5 Nilai Rf Fraksi Etil Asetat dan Aktivitas Antioksidan.....	34
4.6 Nilai Rf dan Golongan Senyawa Antioksidan dari Sub fraksi Daun Asam Kandis	37
4.7 Tabel hasil uji aktivitas senyawa antioksidan isolat murni daun asam kandis dengan DPPH.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Asam Kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.)	7
2.2 Morfologi Asam Kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.)	8
4.1 Profil Plat KLT Fraksi Daun Asam Kandis	31
4.2 Plat KLT pada subfraksi n-heksan dengan menggunakan perbandingan eluen n-heksan:etil asetat (8:2).....	33
4.3 Pola plat KLT pada sub fraksi etil asetat dengan menggunakan perbandingan eluen n-heksan:etil asetat (8:2).....	35
4.4 Profil Kromatografi Isolat Murni Senyawa Antioksidan Daun Asam Kandis	38
4.5 Grafik Perbandingan nilai IC ₅₀ asam askorbat dan senyawa murni daun asam kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.)	45
4.6 Perubahan warna dengan setiap konsentrasi larutan senyawa murni. Urutan vial dari kiri ke kanan adalah kontrol, 1000, 500, 250, 125, 62,5 ppm	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Preparasi Daun Asam Kandis (<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq).....	58
2. Ekstraksi Daun Asam Kandis	59
3. Proses Fraksinasi Cair-Cair (FCC) Daun Asam Kandis	60
4. Pemurnian Fraksi N-Heksan menggunakan Kromatografi Cair	61
5. Pemurnian Fraksi Etil Asetat menggunakan Kromatografi Cair Vakum dan Kromatografi Kolom.....	62
6. Bagan Pemurnian Subfraksi N-Heksan dan Etil Asetat.....	63
7. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Isolat Murni Daun Asam Kandis dengan Metode DPPH dan Uji Spektrofotometer UV-Vis	67
8. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni Asam Askorbat	68
9. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni N1.1	69
10. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni N1.8	70
11. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni N2	71
12. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni N5	72
13. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni N6	73
14. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni E2	74
15. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni E3	75
16. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni E4	76
17. Analisa Regresi Linear Senyawa Aktif Antioksidan Isolat Murni E5	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radikal bebas adalah suatu molekul yang relatif tidak stabil dengan atom yang pada orbit terluarnya memiliki satu atau lebih yang tidak berpasangan (Robins, 2007). Radikal bebas merupakan sebutan untuk sel-sel yang rusak yang dapat menyebabkan kondisi tidak baik untuk kesehatan. Radikal bebas memiliki beberapa faktor seperti terdapatnya asap, polusi, debu serta kebiasaan buruk masyarakat yang mengkonsumsi makanan cepat saji, merokok serta minuman-minuman beralkohol dan pola hidup yang tidak sehat (Rahmi, 2017).

Gaya hidup tidak sehat dan pola makan yang tidak tepat yang memicu adanya penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif adalah penyakit kronis tidak menular yang disebabkan oleh lemahnya fungsi organ akibat proses penuaan, seperti penyakit jantung, hipertensi, diabetes, obesitas dan lain-lain. Radikal bebas yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif dapat diantisipasi dengan adanya senyawa antioksidan (Handajani *et al.*, 2010).

Antioksidan merupakan zat yang dapat mencegah reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan mampu menetralkan adanya senyawa radikal bebas dan dapat mengubahnya menjadi senyawa non-radikal. Secara umum, antioksidan terdapat pada tubuh manusia, tetapi ketika terlalu banyak radikal bebas di dalam tubuh, maka yang dibutuhkan antioksidan dari luar (Romansyah, 2011).

Tubuh membutuhkan senyawa antioksidan untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Beberapa senyawa alami yang berasal dari Indonesia banyak akan antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya di dalamnya. Penggunaan bahan alam di Indonesia seperti antioksidan dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dengan biaya yang terjangkau (Werdhasari, 2014).

Tumbuhan yang berasal dari alam dapat digunakan sebagai tanaman obat atau kosmetik. Menggunakan bahan alami dianggap lebih aman dibandingkan bahan sintetik karena memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit. Ada banyak manfaat lingkungan untuk dapat merawat tumbuhan sebagai pengobatan alternatif (Sharma *et al.*, 2014).

Metabolit sekunder adalah senyawa yang berfungsi bukan sebagai proses pertumbuhan, tetapi sebagai pertahanan diri dari lingkungan. Metabolit sekunder terdiri dari molekul-molekul kecil yang mengandung senyawa spesifik yang memiliki fungsi yang berbeda. Alkaloid, flavonoid, saponin terpenoid termasuk ke dalam kategori metabolit sekunder yang banyak dijumpai pada ekstrak tanaman (Variyani *et al.*, 2021).

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari suatu padatan atau cairan dengan menggunakan pelarut. Pemilihan pelarut yang tepat sangat penting digunakan dalam proses ekstraksi, karena dapat memisahkan zat yang diinginkan tanpa melarutkan beberapa zat yang tidak diinginkan. Metode yang digunakan adalah perendaman atau maserasi yang tujuannya untuk menarik komponen yang diinginkan (Prayudo *et al.*, 2015).

Pelarut yang digunakan pada proses perendaman adalah n-heksan, etil asetat dan metanol. Tiga pelarut yang digunakan berdasarkan pada tingkat polaritasnya. Pelarut n-heksana bersifat non polar, pelarut etil asetat bersifat semi polar dan pelarut metanol bersifat polar. Jenis pelarut yang digunakan sangat mempengaruhi kinerja yang didapat, sehingga dipilih beberapa pelarut dengan polaritas yang berbeda (Savitri *et al.*, 2017)

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional yaitu asam kandis. Asam kandis termasuk kedalam keluarga Guttiferae dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Daun, kulit batang dan buah dipercaya sebagai obat memperlancar peredaran darah, mengobati penyakit radang, obat pelangsing dan dapat mengobati rematik (Mahabusarakam *et al.*, 2005).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dachriyanus *et al.*, (2004) kulit batang asam kandis terhadap senyawa antioksidan diketahui bahwa ekstrak dan senyawa murni hasil isolasi dari beberapa aktivitas farmakologi, diantaranya antimikroba, antioksidan, anti tumor dan sitotoksik. Nilai % inhibisi fraksi etil asetat lebih tinggi dari fraksi methanol dan fraksi n-heksan. Bila dibandingkan dengan zat standar asam askorbat maka % inhibisi fraksi etil asetat lebih kecil 30 %. Fraksi etil asetat terkandung senyawa yang potensial sebagai antioksidan

Berdasarkan penelitian Rahminiwati *et al* (2016) hasil uji daya hambat ekstrak daun asam kandis terhadap aktivitas enzim α -glukosidase menunjukkan bahwa aktivitas inhibisi (IC_{50}) dicapai pada pemberian ekstrak heksan, etil asetat dan etanol daun asam kandis berturut-turut sebesar 24,18 ppm, 10,48 ppm, dan 2,14 ppm. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol

berpotensi paling tinggi sebagai inhibitor enzim α -Glukosidase. Atas dasar tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai senyawa metabolit sekunder dari daun asam kandis yang berpotensi sebagai antioksidan.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan sekarang dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahminiwati *et al.*, (2016) terdapat pada larutan yang dilakukan. Penelitian tersebut menggunakan tiga pelarut yakni n-heksan, etil asetat dan etanol sedangkan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya mengenai senyawa antioksidan dalam daun asam kandis akan melalui proses pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya dengan menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan methanol. Metanol lebih polar dibandingkan dengan etanol karena memiliki jumlah atom C yang lebih sedikit, sehingga senyawa yang terikat oleh kedua pelarut tersebut memiliki tingkat kepolaran yang berbeda (Purwanti, 2009).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Syamsudin *et al.*,(2007) diketahui bahwa ekstrak yang digunakan dari asam kandis yakni daun, akar dan kulit batang dan buah yang menggunakan n-heksan, etil asetat dan methanol sebagai pelarut sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan dari ekstrak buah memiliki nilai IC lebih rendah >100 mL di bandingkan dengan bagian dari asam kandis lainnya. Berdasarkan uji aktivitas antibakteri didapatkan fakta bahwa kulit batang dan akar mengandung aktivitas antibakteri yang kuat karena adanya xanthone dan metabolit terkait sedangkan aktivitas antiplasmodial dari methanol ekstrak akar dan ekstrak n-heksan akar dan kulit batang memiliki aktivitas antiplasmodial yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak bagian tanaman lainnya sebesar IC < 10 mg mL.

Perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Syamsudin *et al*, (2007) terdapat pada metode penelitian yakni penelitian tersebut meneliti antioksidan, antiplasmodium dan antibakteri hanya pada tahap skrining sedangkan penelitian sekarang dilakukan sampai tahap penentuan golongan senyawa antioksidan pada daun asam kandis.

Beberapa penelitian yang tercantum mengenai senyawa yang terkandung dalam asam kandis memiliki kesamaan berupa tempat tumbuhnya asam kandis yakni di daerah dataran tinggi di karenakan asam kandis tumbuh di daerah yang lembab dan memiliki curah hujan yang cukup. Hal ini mempengaruhi kandungan senyawa yang dihasilkan dari asam kandis.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa penelitian yang berkaitan daun asam kandis meneliti tentang antibakteri, antiplasmodium, antidiabetes dan antioksidan hanya sebatas senyawa aktif yang terkandung didalam daun asam kandis sehingga didapat rumusan masalah yaitu bagaimana aktivitas antioksidan fraksi n-heksan, etil asetat, methanol-air pada daun asam kandis dan apa golongan senyawa aktif serta berapa nilai *Inhibition Concentration* (IC_{50}) senyawa antioksidan daun asam kandis?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antioksidan fraksi n-heksana, etil asetat, metanol air pada daun asam kandis dan golongan senyawa aktif serta nilai *Inhibition Concentration* (IC_{50}) senyawa antioksidan daun asam kandis.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menambah pengetahuan tentang tanaman obat di Indonesia khususnya tanaman penghasil antioksidan, sebagai pedoman penelitian selanjutnya dalam pengembangan ilmu fitofarmaka dan sebagai tambahan sumber informasi untuk penelitian selanjutnya tentang penelitian tanaman asam kandis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelina, E. T. (2007). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Peredaman Radikal Bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Azizah, Z., Sestry, M., dan Tenti, S. O. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bubuk Kopi Olahan Tradisional Sungai Penuh-Krinci dan The Kayu Aro Menggunakan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Higea*. 11 (2) : 105 – 112.
- Buchari, E. T., dan Sulaeman, A. (2003). Pengaruh Pelarut dan Temperatur terhadap Transport Europium (III) melalui Membran Cair Berpendukung. *Jurnal Matematika dan Sains*. 8(4) : 155-162.
- Budilaksono, W., Sri, W., dan Andhi, F. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N HeksanKulit Buah Naga Merah (*Hylocereus iemairi Briton* dan *Rose*) Menggunakan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Kedokteran UNTAN*. 1 (1) : 1 – 11.
- Dahla., M. S. (2009). *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel Dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Selemba Medika. Jakarta.
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol *Ascidian Herdmania Momus* Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Pharmacon*. 9(3): 464-468.
- Darchriyanus., Izati, M., Fami, R. (2004). Senyawa Antioksidan Dari Tumbuhan (*Garcinia parvifolia* (Miq.)). *Jurnal Kimia Andalas*. 10(1) : 11-14.
- Deinstrop dan Elke . (2007). *Applied Thin-Layer Chromatography, 2nd ed*, Weinheim: Wiley-VCA .
- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesi Edisi I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesi. Jakarta.
- Dewi, M. A. K. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Muda Dan Daun Tua Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta*. 1 (1) : 1-4.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. DepKes RI, Jakarta.
- Diyan, M. S., Sumi, W., Henry, K. S. (2021). Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan pada Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

- secara Kromatografi Kolom. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*. 2(2) : 50-53.
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Saputra, I. R., Silitonga, M. (2017). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Dari Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 6(2) : 243-255.
- Prahasti, E. A., dan Nurul, H. (2019). Antioxidant Activity Test Combination of Ethanol Extract from Secang Wood (*Caesalpinia sappana* L.) and Cinnamon (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.). *Journal of Chemistry*. 8 (2) : 38 – 44.
- Fasya, A.G., Purwantoro, B., Ulya, L.H., Ahmad, M. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Steroid Hasil Kromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-heksana *Hydrilla verticillata*. *Journal Of Chemistry*. 8(1) : 23-24.
- Gurav, S., N. Deshkar., V. Gulkari., N. Duragkar., A. Patil. (2007). Free Radical Scavenging Activity of Polygala Chinensis Linn. *Pharmacologyline*. 2(1) : 245-253.
- Hajnos M, Sherma J, Kowalska T. (2008). *Thin Layer Chromatography in Phytochemistry*. New York: CRC Press.
- Handajani, A., Roosihermatie, B., Maryani, H. (2010). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pola Kematian Pada Penyakit Degeneratif di Indonesia*. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. Jakarta: Badan Litbangkes Kemenkes RI.
- Hostettmann. K. (1995). *Cara Kromatografi Preparatif*. Penerbit ITB. Bandung..
- Harborne, J.B. (2006). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Edisi IV. Kokasih P. dan I. Soediro. Bandung. ITB.
- Ipandi, I., Triyasmono, L dan Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.) *Jurnal Pharmasciense*. 3(1) : 93-100.
- James, O. (2009). Cytotoxocity and Antioxidant Screening of Selected Nigerian Medical Plants. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2(4): 48-53
- Kikuzaki, H., Hisamoto, M., Hirose, K., Akiyama, K., dan Taniguci, H. (2002), Antioxidants Properties of Feralic Acid and Its Related Compounds. *Journal Agric Food Chem*. 50 : 2161-2168.
- Kusnadi., dan Devi, E. T. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Dengan Metode

Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*. 2(1), 56-67.

Lantah, P. L., Montololu L. A. D. Y, dan Reo. R. A. (2017). Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5(3) : 73-79.

Lim, T. K. (2012). *Edible Medical and Non- Medicinal Plants: Volume 2. Fruits*. Springer Science dan Springer Business B V.

Mahabusarakam, W., Chairerk, P. & Taylor, W.C. (2005). Xanthones from *Garcinia cowa* Roxb. latex. *Phytochemistry*. 66(10): 1148-1153

Mangela, O., Ridhay. A., dan Musafira. (2016). Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana Camara* L) Berdasarkan Tingkat Keparatan Pelarut. *Jurnal Kovalen*. 2(3): 16-23.

Mamat, S. S., Kamarolzaman, M.F.F., Yahya, F., Mahmood, N.D., Shahril, M.S., Jakius, K.F., Mohtarrudin, N., Ching, S.M., Susanti, D., Taher, M. (2013). Methanol Extract Of *Melastoma malabathricum* Leaves Exerted Antioxidant And Liver Protective Activity In Rats. *BioMed Central*. 13 (1) : 326-352.

Margaretta, S., Handayani, N. Indraswati dan H. Hindraso. (2011). Estraksi senyawa *Phenolics pandanus amaryllifolius* Roxb. Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Widya Teknik*. 10(1):21-30.

Mukhiani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2). 361-367.

Mutiara, R., Djangi, M. J dan Herawati, N. (2016). Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Buah Mangrove Pidada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Chemica*. 17(2) : 52-62.

Murningsih, T dan Chairul. (2000). Mengenal HPLC: Peranannya dalam Analisa dan Proses Isolasi Bahan Kimia Alam. *Jurnal Berita Biologi*, 5(2), 261-271.

Oktaviantari, D. E., Feladita, N., Agustin, R. (2019). Identifikasi Hidrokuinon Dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah Pada Tiga Klinik Kecantikan Di Bandar Lampung Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*. 4(2) : 91-97.

Prayudo, A.N., Novian, O. Setyadi dan Antaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin Dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 14(1) : 26-31.

- Rahminiwati, M., Wiendarlina, I. Y., Ceristiano. (2016). Daya Hambat Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol Dari Daun Asam Kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq.). Terhadap Aktivitas Enzim α -Glukosidase Secara *In Vintro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6(2) : 63-70.
- Raharjo, T. J. (2012). *Kimia Hasil Alam*. Jakarta. Pustaka Belajar.
- Rahmi, H. (2017). Aktivitas Dari Berbagai Sumber Buah-Buahan Di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2(1): 34-38.
- Ramadhan, P. (2015). *Mengenal Antioksidan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rastuti, U dan Purwati. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kalba (*Albizia falcataria*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekundernya. *Jurnal Molekul*. 7 (1) : 33 –42.
- Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Hutadilok-Towatana, N., Rukachaisirikul, V., Kirtikara, K. (2007). Biological Activities of Extracts From Endophytic Fungi Isolated From *Garcinia* Plants. *Immunology & Medical Microbiology*, 51, 517–52
- Rohdiana, D. (2001). Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol Dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 12 (1), 53-58.
- Podungge, R. M., Salimi, K. Y dan Duengo, S. (2017). Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Miana (*Coleus Scutelleroides* Benth.). *Jurnal Entropi*. 12(1): 64-74.
- Prabowo, A.Y, T. Estiasih, I. Purwatiningrum. (2014). Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3):129-135.
- Prayudo, A. N., Novian, O., Setyadi dan Antaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kukikulum Dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 14(1) : 26-31.
- Purwanti, E. (2009). *Profil Komponen Bioaktif Tanaman Kavakava (Piper nymphaeoides, forst,F) dengan Pelarut Etanol Dan Methanol*. Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rusnaeni, Sinaga, D. I., Lanuru, F. (2016). Identifikasi Asam Mefenamat Dalam Jamu Rematik Yang Beredar Di Distrik Heram Kota Jayapura, Papua. *Pharmacy Journal*. 13(1) : 84-91.

- Salni., Marisa, H., dan Mukti, W. (2011). Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14 (1) : 1-4.
- Santoso, U. (2016). *Antioksidan Pangan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sapri, Fitriani, A., Narulita, R. (2014). Pengaruh Ukuran Simplisia Terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dengan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia: Samarinda*.
- Savitri, I., Suhendra, L dan Wartini, N.W. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Metode Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 5(3) : 93-101.
- Sharma, P., Bhardwaj, P., Arif, T., Khan, I., Singh, R., (2014). Pharmacology, Phytochemistry and Safety of Aphrodisiac Medicinal Plants: *RRJPTS*. 2 (3).
- Sies, H. (1993). Strategies of Antioxidant Defense. *European Journal of Biochemistry*. 215 (1) : 213-219.
- Siti, K. B., Ghanaim, F., Munirul, A. A., dan Hanapi. (2018). Uji Antioksidan Terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella sp.* Hasil Kultivasi Dalam Medium Ekstrak Tauge. *Jurnal ALCHEMY*. 2(3) : 150-204.
- Sopianti, D.S., dan Dede, W.S. (2018). Skrining Fitokimia dan Profil KLT Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 8(1) : 1-9.
- Sopiah, B., Muliastuti, H., dan Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kedarmasian Indonesia*. 17(1):27-33
- Sriwahyuni I. (2010). Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (*Acalypha Indica* Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (*artemia salina leach*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Sukandar, D., Hermanto, S., Amelia, R. E dan Noviani, P. C. (2015). Karakterisasi Fraksi Aktif Antioksidan dari Ekstrak Etanol Biji Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Kimia Valensi*. 1(1) : 39-49.
- Sukib dan Kusmiyati. (2011). Teknik Kromatografi Kolom Vakum untuk Pemurnian Senyawa Hiperglikemik pada Tumbuhan Juwet (*Eugenia*

- cumini*) Tumbuhan Obat Tradisionak Suku Sasak Lombok. *Jurnal Pijar MIPA* 6(2) : 70-76.
- Sulistiyani., Zuraida., Sajuthi, D., dan Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulau (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35 (3) : 211-219.
- Sunarni, T., (2005), Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia *Papilionaceae*, *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2 (2) : 53-61.
- Suparni dan Wulandari, A. (2012). *Herbal Nusantara: 1001 Ramuan Tradisional Asli Indonesia*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Sutomo., Kamali, D. N., Arnida., Normaidah., Sriyono, A. (2020). Kajian Farmakognostik dan Aktivitas Antioksidan Daun Mundar (*Garcinia forbesii* King.) dari Kebun Raya Banua Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi Borneo*. 3(4) : 209-215.
- Surbakti, P. A. A., Queljoe, E. D., Boddhi, W. (2018). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(3) : 22-31.
- Syamsudin., Kumala, S dan Sutaryo, B. (2007). Screening of Some extracts From *Garcinia parvifolia* Miq. (Guttiferae) for Antiplasmodial, Antioxidant, Cytotoxic and Antibacterial Activities. *Asian Journal of Plant Sciences*. 6(6) : 972-976.
- Syarif, R. A., Muhajir., Ahmad, A. R dan Malik, A. (2019). Identifikasi Golongan Senyawa Menggunakan Metode Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun *Cordia myxa* L. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(1) : 83-89.
- Variani, Y. A., Setyaningrum, E., Handayani, K., Nukmal, N dan Arifyanto, A. (2021). Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Metabolit Sekunder *Serratia marcescens* strain MBC1. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. 4(2) : 64-71.
- Wagner, H., dan Bladt, S. (1996). *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Germany: Springer Science & Business Media.
- Wahyuni, F. S., S. Sutma, dan Y. Aldi. (2011). Uji Efek Sitotoksik Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Kandis (*Garcinia Cowa* Roxb.) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D Dengan Metoda MTT (microtetrazolium) Assay. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 16 (2) : 209-215.

- Wardhani, K. L dan Sulistyani, N. (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.
- Wati, N, F, N. (2014). Peningkatan Kualitas Minyak Nilam Melalui Proses Adsorpsi Menggunakan Adsorben γ -alumina dengan Sistem Flow. *Indonesian Journal of Chemical Reserch*. 2(1): 84-95.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indoensia*. 3(2) : 59-68.
- Whitmore, T.C. (1973). *Three Flora of Malaya, A manual for Foresters*. Longman Group Limited, London.
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., Ekatama, N. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) Dengan Metode DPPH (2,2 Difenil -1-Pikrilhidrazil). *Jurnal UPI*. 1(1) : 1-9.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta
- Zuhra, C. F., Tarigan. J. B., Sihotang, H. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavanoid Dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1) : 7-10