

**SKRINING SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI FRAKSI METANOL  
KULIT BATANG SEMPRAWANG (*Dillenia ochreatea*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



**Oleh :**

**PUTRI VIDYA MAULINA**

**08031381924066**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRINING SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI FRAKSI METANOL  
KULIT BATANG SEMPRAWANG (*Dillenia ochreata*)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

**PUTRI VIDYA MAULINA**

**08031381924066**

Indralaya, 10 Januari 2023

**Mengetahui,**



**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197111191997021001

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Muharni, M.Si.**  
NIP. 196903041994122001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Skринing Senyawa Antioksidan dari Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang (*Dillenia ochreatea*)” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 Januari 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 10 Januari 2023

Ketua :

1. **Fahma Riyanti, M.Si.**

NIP. 197204082000032001

(  )

Sekretaris :

1. **Nova Yuliasari, M.Si.**

NIP. 197307261999032001

(  )

Pembimbing :

2. **Prof. Dr. Muharni, M.Si.**

NIP. 196903041994122001

(  )

Penguji :

1. **Prof. Dr. Elfito, M.Si.**

NIP. 196903261994122001

(  )

2. **Widia Purwaningrum, M.Si.**

NIP. 197304031999032001

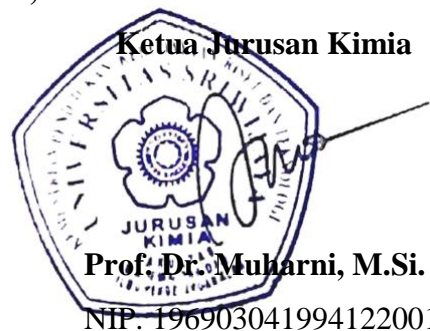
(  )

Mengetahui,



**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**

NIP. 197111191997021001



**Prof. Dr. Muharni, M.Si.**

NIP. 196903041994122001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Putri Vidya Maulina

NIM : 08031381924066

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis 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.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 10 Januari 2023

Yang menyatakan,



Putri Vidya Maulina

NIM. 08031381924066

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Putri Vidya Maulina

NIM : 08031381924066

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Skriming Senyawa Antioksidan dari Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang (*Dillenia ochreatea*)” dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/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.

Indralaya, 10 Januari 2023

Yang menyatakan,



Putri Vidya Maulina

NIM. 08031381924066

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”*

(Q.S Ar-Ra’d: 11)

~~~~~

*“Tetaplah menjadi orang baik dan selalu bermanfaat untuk orang lain”*

(Orang tua Tercinta)

~~~~~

*“Never regret a day in your life. Good days give you happiness and bad days give you experience”*

*Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada Allah SWT  
serta Nabi Muhammad SAW*

*Karya ilmiah ini penulis dedikasikan untuk kedua orang tua tercinta dan pembimbing yang selalu siap memberikan arahan disela kesibukan dan kelelahan, saudara serta keluarga besarku, sahabat seperjuanganku dan almamater tercintaku.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT, kita memujinya, memohon ampunan dan meminta pertolongan kepada-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Skrining Senyawa Antioksidan dari Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang (*Dillenia ochreata*)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara materil maupun moril. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Prof. Dr. Muharni, M.Si** selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir atas bantuan, bimbingan, arahan, motivasi serta saran kepada penulis dari awal proses perkuliahan, penelitian, hingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya atas ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Yuniar, S.T. M.Sc., Ibu Siti Nuraini, S.T dan Ibu Hanida Yanti, A.Md selaku Analis di Laboratorium Kimia yang selalu membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis baik dalam hal administrasi maupun fasilitas laboratorium.

6. Mba Novi dan Kak Iin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak memberikan bantuan dalam proses perkuliahan hingga tugas akhir.
7. Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan serta semangat dalam setiap langkah penulis menyelesaikan masa perkuliahan serta kepada kedua saudariku yang senantiasa mendoakan dan memberikan support kepada penulis. Tanpa mereka penulis tidak akan mampu sampai pada tahap ini.
8. Keluarga Besar Hasymi Rachman yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan kepada penulis dan keluarga baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Shorea Suhyuni Ali yang selalu menjadi sahabat, teman, partner dan saudari yang baik untuk penulis, yang telah banyak memberikan bantuan materil maupun moril untuk penulis, selalu mendengarkan apapun cerita penulis, selalu peduli dan pengertian. Terimakasih sudah mau berteman dan menjadi sahabat yang tulus untuk penulis selama 3,5 tahun ini. Terimakasih karna telah membuat kehidupan masa kampus penulis menjadi lebih berwarna dan penuh tawa. Maaf karna belum bisa membalas segala kebaikan dan menjadi teman yang baik. Semoga selalu dikelilingi dengan hal-hal baik. Ayo berteman hingga akhir.
10. Suci Nuraini dan Iqifini Haula Haqiqi yang telah membuat semester akhir penulis menjadi lebih menyenangkan dibandingkan semester-semester sebelumnya. Terimakasih sudah mau membantu, direpotkan oleh penulis dan teman baik penulis. Semangat tugas akhir suci, finoy. Semoga lancar sampai akhir dan dikurangin yoga malamnya.
11. Teman dan partner TA penulis (Meyslin, Siska Mondani, Mba Nadia) yang telah banyak membantu dan selalu saling support satu sama lain dari awal penelitian. Terimakasih karna sudah mau berpusing ria bersama dan saling backup selama 1 tahun ini. Sukses untuk kita semua. Semoga kita bisa bertemu kembali dilain waktu.
12. Kakak-kakak yang penulis hormati dan sayangi (Kak Fella, Kak Obi, Kak Jessica, Kak Desta, Kak Iqbal, Kak Zizah) yang telah banyak



membantu penulis baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi serta menjadi tempat bertanya penulis. Terimakasih sudah meluangkan waktunya dan mau direpotkan oleh penulis. Tanpa bantuan dari kakak-kakak penulis tidak akan bisa sejauh ini. Semoga kebaikan kakak-kakak dibalas oleh Allah SWT.

13. Kak Cibe yang selalu menjadi tempat penulis berkeluh kesah dan berbagi cerita, yang selalu pengertian dan perhatian terhadap penulis dari awal perkuliahan. Terimakasih kak cibe atas segala support dan bantuan kakak selama 3,5 tahun masa perkuliahan ini. Terimakasih sudah menjadi kakak yang baik bagi penulis dan maaf belum bisa membalas kebaikan kakak. Semoga kakak selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan dimanapun kakak berada.
14. Siska Safitri yang sudah mau menjadi teman baik penulis selama 3,5 tahun ini. Terimakasih untuk segala hal yang terjadi di 3,5 tahun ini siska. Semoga bahagia selalu dan selalu dikelilingi oleh hal-hal baik. Semangat tugas akhirnya dan semoga bisa bertemu kembali di lain waktu.
15. Ibnu Fachrul yang selalu paham dan mengenal penulis dengan baik. Selalu bisa memberikan support, masukan dan saran dengan caranya sendiri. Selalu bisa meyakinkan penulis ketika penulis ragu. Selalu menghibur penulis bahkan ketika penulis tidak bercerita apapun. Terimakasih sudah menjadi teman, sahabat, bahkan abang yang baik untuk penulis. Terimakasih karna selalu ada dalam setiap moment penulis selama 6 tahun ini. Semangat. Grateful to know you as a friend.
16. Sahabat-sahabat penulis (Essa, Fani, Yola) yang senantiasa memberikan support dan semangat kepada penulis serta menjadi tempat berkeluh kesah penulis. Terimakasih karna selalu pengertian dan selalu ada suka maupun duka untuk penulis. Terimakasih untuk segala hal yang terjadi selama 6 tahun pertemanan ini. Semangat kuliahnya, semangat tugas akhirnya dan semangat nyari gandingan untuk wisudanya.
17. Vyatra team (Rindy dan Wiwid) yang selalu memberikan hiburan kepada penulis dikala pusing skripsian. Terimakasih sudah hadir dan

mewarnai semester akhir penulis. Semangat tugas akhirnya. Semoga bertemu kembali diwaktu baik lainnya. Sukses untuk kita semua.

18. Teman-teman penghuni grup yang selalu berubah namanya sesuai semester, terimakasih untuk segala bantuan dan canda tawa selama masa perkuliahan. Semangat tugas akhir dan sukses untuk kita semua.
19. Teman-teman Kimia Angkatan 2019 yang senantiasa membantu, kebersamai, memberikan semangat dan dukungan.
20. Kakak-kakak Kimia Angkatan 2015, 2016, 2017, 2018 serta adik-adik Kimia Angkatan 2020 dan 2021 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan pengalaman, ilmu baru dan keluarga baru selama masa perkuliahan.
21. Seluruh pihak yang hadir dalam hidup penulis dan membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk segala bentuk bantuan dan support yang diberikan kepada penulis.

Semoga bimbingan, ilmu, bantuan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh dan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Indralaya, 03 Januari 2023

Penulis

## SUMMARY

### SCREENING OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM METHANOL FRACTION OF SEMPRAWANG (*Dillenia ochreatea*) STEAM BARK.

Putri Vidya Maulina: guided by Prof. Dr. Muharni, M.Si  
Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University  
xix + 67 Pages, 26 Figures, 10 Table, 10 Attachments

Semprawang (*Dillenia ochreatea*) is plant belongs to *Dilleniaceae* family that has been used by Musi tribe as a cure for scabies. The information about biology activity from this plant is very limited. The aims research was to screen of antioxidant compounds from steam bark of *D. ochreatea*. The research was started with extraction by maceration method using a solvent of increasing polarity (n-hexane, ethyl acetate and methanol). Furthermore, separation and purification of methanol fraction was carried out and guided by an antioxidant test using DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. The isolated compound were analyzed using thin layer chromatography, spectrophotometry UV, FTIR and GC-MS.

Separation of methanol fraction obtained five fractions with the highest antioxidant found in F3 fraction (IC<sub>50</sub> 124.52 mg/L). Further separation of F3 fraction obtained five subfractions with the highest antioxidant activity found in F3.3 subfraction (IC<sub>50</sub> 27.63 mg/L). This indicate that the antioxidant activity of *D. ochreatea* stem bark is higher in a simpler compare the crude extract. TLC identification of subfraction F3.3 showed a non-single stain and was positive for phenolic. UV identification showed the characteristic absorption band of phenolic compounds at wavelength of 261 nm. The results of identification by FTIR showed that there was a typical absorption for phenolic group compounds at 3247.68 cm<sup>-1</sup> (absorption of OH group), 1610.34 cm<sup>-1</sup> and 1540.9 cm<sup>-1</sup> (absorption of aromatic C=C group), 1197.63 cm<sup>-1</sup> (absorption of phenol C-O groups) and at 765.63 cm<sup>-1</sup> (benzene is substituted at ortho position). GC-MS analysis showed F3.3 subfraction is phenolic compound that have catechols units with similarity index 925%.

**Keyword:** Antioxidant, Methanol Fraction, *Dillenia ochreatea*.

## RINGKASAN

### SKRINING SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI FRAKSI METANOL KULIT BATANG SEMPRAWANG (*Dillenia ochreatea*)

Putri Vidya Maulina: Dibimbing oleh Prof. Dr. Muharni, M.Si  
Kimia, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
xix + 67 Halaman, 26 Gambar, 10 Tabel, 10 Lampiran

Tumbuhan semprawang (*Dillenia ochreatea*) merupakan salah satu tumbuhan dalam famili *Dilleniaceae* yang telah digunakan oleh masyarakat suku Musi sebagai obat kudis. Informasi mengenai aktivitas biologis tumbuhan ini masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk skrining senyawa antioksidan dari kulit batang *Dillenia ochreatea*. Penelitian ini diawali dengan ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran meningkat (n-heksana, etil asetat dan metanol). Selanjutnya dilakukan pemisahan dan pemurnian fraksi metanol dan dipandu dengan uji antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Identifikasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan kromatografi lapis tipis, spektrofotometri UV, spektrofotometri IR (*infrared*) dan GC-MS.

Pemisahan fraksi metanol didapatkan 5 fraksi dengan antioksidan tertinggi terdapat pada fraksi F3 ( $IC_{50}$  124,52 mg/L). Pemisahan lebih lanjut fraksi F3 didapatkan 5 subfraksi dengan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada subfraksi F3.3 ( $IC_{50}$  27,63 mg/L). Data ini menunjukkan aktivitas antioksidan kulit batang semprawang lebih tinggi dalam bentuk yang lebih sederhana dibandingkan ekstrak kasarnya. Identifikasi KLT subfraksi F3.3 menunjukkan noda yang tidak tunggal dan positif fenolik. Identifikasi UV menunjukkan adanya pita serapan karakteristik senyawa fenol pada panjang gelombang 261 nm. Hasil identifikasi dengan FTIR menunjukkan adanya serapan khas untuk senyawa golongan fenolik pada  $3247,68\text{ cm}^{-1}$  (serapan gugus OH),  $1610,34\text{ cm}^{-1}$  dan  $1540,9\text{ cm}^{-1}$  (serapan gugus C=C aromatik),  $1197,63\text{ cm}^{-1}$  (serapan gugus C-O fenol) dan pada  $765,63\text{ cm}^{-1}$  (benzena tersubsitusi pada posisi orto). Analisa GC-MS menunjukkan subfraksi F3.3 merupakan senyawa fenolik yang memiliki unit katekol dengan *Similarity Index* 925%.

**Kata kunci:** Antioksidan, Fraksi Metanol, *Dillenia ochreatea*.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	xi
<b>RINGKASAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tumbuhan Semprawang ( <i>Dillenia ochreate</i> ).....	4
2.2 Manfaat dan Kegunaan Tumbuhan Semprawang .....	5
2.3 Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologis Genus <i>Dillenia</i> .....	6
2.4 Ekstraksi dengan Metode Maserasi .....	10
2.5 Kromatografi Lapis Tipis.....	11
2.6 Kromatografi Kolom Gravitasi .....	12
2.7 Spektrofotometer UV-Vis .....	13
2.8 Senyawa Fenolik .....	14
2.9 Senyawa Flavonoid.....	15
2.10 Senyawa Antioksidan.....	16
2.11 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	17

2.12	Spektrofotometer FTIR.....	18
2.13	Kromatografi Gas – Spektrometri Massa (GC-MS).....	19
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.2	Alat dan Bahan .....	21
3.1.1	Alat-alat .....	21
3.1.2	Bahan .....	21
3.3	Prosedur Kerja.....	21
3.3.1	Persiapan Sampel .....	21
3.3.2	Ekstraksi dengan Metode Maserasi.....	22
3.3.3	Kromatografi Lapis Tipis .....	22
3.3.4	Kromatografi Kolom Gravitasi .....	23
3.3.4.1	Kromatografi Kolom Gravitasi Fraksi Metanol ....	23
3.3.4.2	Kromatografi Kolom Gravitasi Fraksi F3.....	23
3.3.5	Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	24
3.3.5.1	Pembuatan Larutan DPPH .....	24
3.3.5.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum .....	24
3.3.5.3	Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Standar Asam Askorbat .....	24
3.3.5.4	Pembuatan Larutan Uji Fraksi dan Subfraksi Kulit Batang Semprawang .....	25
3.3.5.5	Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dan Subfraksi Kulit Batang Semprawang .....	25
3.3.6	Identifikasi Senyawa Subfraksi F3.3.....	25
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1	Ekstraksi Kulit Batang Semprawang.....	26
4.2	Pemisahan Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang .....	27
4.3	Uji Antioksidan Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang .....	30
4.4	Pemisahan dan Pemurnian Fraksi F3.....	32
4.5	Analisis Kromatografi Lapis Tipis Subfraksi F3.1 - F3.5 .....	33
4.6	Uji Aktivitas Antioksidan Subfraksi F3.1 – F3.4.....	34
4.7	Identifikasi Struktur.....	39
4.7.1	Identifikasi Struktur dengan Spektroskopi UV.....	39

4.7.2	Identifikasi Struktur dengan Spektrum FTIR .....	40
4.7.3	Identifikasi Struktur dengan Spektrum GC-MS .....	40
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>44</b>
5.1	Kesimpulan .....	44
5.2	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tumbuhan Semprawang .....	5
Gambar 2. Struktur senyawa yang terkandung pada <i>D. ochreata</i> .....	6
Gambar 3. Struktur senyawa yang terkandung pada <i>D. philippinensis</i> .....	8
Gambar 4. Struktur senyawa yang terkandung pada <i>D. indica</i> .....	9
Gambar 5. Reaksi pembentukan dan penggabungan fenoksil.....	14
Gambar 6. Pembentukan kompleks antara AlCl <sub>3</sub> dengan senyawa flavonol...	16
Gambar 7. Pembentukan kompleks antara AlCl <sub>3</sub> dengan senyawa flavon.....	16
Gambar 8. Reaksi radikal DPPH dengan antioksidan .....	18
Gambar 9. KLT fraksi metanol eluen etil asetat : akuades : metanol (2:1:2) dibawah lampu UV λ 254 nm .....	26
Gambar 10. Pola KLT hasil KKG fraksi metanol H:EtOAc (4:6) dibawah lampu UV λ 254 nm .....	28
Gambar 11. Pola KLT hasil KKG fraksi metanol H:EtOAc (4:6) dengan penampak noda FeCl <sub>3</sub> .....	28
Gambar 12. Reaksi Fenol dengan FeCl <sub>3</sub> .....	29
Gambar 13. Uji aktivitas antioksidan fraksi F3 dengan metode DPPH.....	30
Gambar 14. Pola KLT pemurnian dan pemisahan fraksi F3 menggunakan eluen H : EtOAc (5:5) dibawah lampu UV λ 254 nm .....	33
Gambar 15. KLT subfraksi hasil KKG fraksi F3 .....	33
Gambar 16. Larutan hasil reaksi subfraksi F3.2 dan DPPH .....	34
Gambar 17. Larutan hasil reaksi subfraksi F3.3 dan DPPH .....	34
Gambar 18. Reaksi DPPH dengan Fenol .....	35
Gambar 19. Reaksi asam askorbat dengan DPPH.....	36
Gambar 20. Hasil KLT subfraksi F3.3 dengan eluen H : EtOAc (2 : 8) dibawah lampu UV λ 254 nm (a) dan penyemprot noda AlCl <sub>3</sub> (b).....	38
Gambar 21. Spektrum UV subfraksi F3.2 dan kuersetin .....	39



Gambar 22. Spektrum spektroskopi <i>infrared</i> subfraksi F3.3 .....	40
Gambar 23. Kromatogram GC subfraksi F3.3 .....	41
Gambar 24. Spektrum GC-MS subfraksi F3.3 .....	42
Gambar 25. Spektrum fragmentasi katekol.....	42
Gambar 26. Pola fragmentasi katekol.....	43

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Nama tumbuhan semprawang ( <i>D.ochreata</i> ) di berbagai negara .....	5
Tabel 2. Bilangan gelombang berbagai jenis ikatan pada IR.....	19
Tabel 3. Hasil pemisahan dan pemurnian fraksi metanol dengan KKG.....	27
Tabel 4. Nilai % inhibisi masing-masing fraksi hasil KKG fraksi metanol.....	31
Tabel 5. Nilai IC <sub>50</sub> masing-masing fraksi hasil KKG fraksi metanol.....	31
Tabel 6. Hasil pemisahan dan pemurnian fraksi F3 dengan KKG .....	32
Tabel 7. Nilai % Inhibisi masing-masing subfraksi hasil uji antioksidan fraksi F3.....	35
Tabel 8. Aktivitas antioksidan standar asam askorbat metode DPPH .....	36
Tabel 9. Nilai IC <sub>50</sub> masing-masing subfraksi uji aktivitas antioksidan fraksi F3.....	37
Tabel 10. Senyawa pembanding untuk 2 puncak mayor subfraksi F3.3 (Thermo Scientific ISQ 7000) .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Kerja Skrinning Senyawa Antioksidan Fraksi Metanol Kulit Batang Semprawang ( <i>D.ochreata</i> ).....	53
Lampiran 2. Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	54
Lampiran 3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH Pada Uji Antioksidan Fraksi F1-F5.....	55
Lampiran 4. Uji Antioksidan Fraksi Metanol (F1-F5).....	56
Lampiran 5. Data dan Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi F1-F5....	57
Lampiran 6. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH Pada Uji Antioksidan Subfraksi F3.1-F3.4. ....	60
Lampiran 7. Uji Antioksidan Subfraksi F31-F3.4 .....	61
Lampiran 8. Data dan Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Subfraksi F3.1 – F3.4.....	62
Lampiran 9. Data dan Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat.....	65
Lampiran 10. Determinasi Tumbuhan .....	66

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman hayati yang besar, sehingga mempunyai peluang besar pada penemuan material baru sebagai bahan baku obat. Berbagai jenis tumbuhan telah digunakan secara tradisional oleh masyarakat dalam pengobatan berbagai jenis penyakit yang berkaitan dengan berbagai aktivitas seperti antibakteri, antiinflamasi, antidiabetes, antioksidan dan antimalaria. Aktivitas ini berkaitan erat dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tumbuhan tersebut seperti steroid, flavonoid, alkaloid, turunan fenol, dan terpenoid (Muharni dkk., 2017).

Banyak penyakit yang menjadi penyebab tingginya angka kematian di Indonesia, salah satunya kanker yang disebabkan oleh terjadinya akumulasi radikal bebas sehingga dibutuhkan senyawa antioksidan untuk menurunkan, menghambat dan menetralkan pembentukan radikal bebas baru didalam tubuh (Arnanda dan Nuwarda, 2019). Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat diperoleh secara alami dan sintetis. Secara alami, antioksidan berasal dari tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, vitamin C, katekin, karoten, dan resveratrol (Hernani dan Rahardjo, 2006). Salah satu genus tumbuhan yang dominan mengandung metabolit sekunder flavonoid dan triterpenoid adalah *Dillenia* (Sabandar *et al.*, 2017).

Genus *Dillenia* merupakan salah satu genus tumbuhan dalam family *Dilleniaceae* yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Salah satunya adalah tumbuhan semprawang yang telah digunakan sebagai obat kudis oleh masyarakat suku Musi Banyuasin, provinsi Sumatera Selatan (Muharni dkk., 2017). Informasi mengenai *D. ochreatea* ini masih sangat terbatas. Gunanda. (2021) melaporkan ekstrak n-heksana kulit batang *D. ochreatea* mengandung senyawa betulinaldehid dan pada fraksi etil asetatnya mengandung senyawa asam betulinat (Rahma, 2021), sedangkan bagian daun pada fraksi etil asetat terdapat senyawa triterpenoid asam koetjapat (Dasuni, 2021) dan pada fraksi n-heksana mengandung senyawa  $3\beta$ -glukopiranosil-lup20(29)-en-28-oat (Chandra, 2021).

Kulit batang semprawang (*D. ochreatea*) telah dilaporkan banyak mengandung senyawa fenolik, steroid, dan triterpenoid (Muharni dkk., 2017). Penggunaan kulit batang semprawang sebagai antioksidan secara tradisional memang belum dilaporkan. Namun berdasarkan uji fitokimia, Meistaviani. (2022) telah melaporkan kandungan total fenolik ekstrak kulit batang semprawang fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol berturut-turut sebesar (7,66; 9,18 dan 28,17) mgGAE/g. Masing-masing fraksi juga telah dilaporkan aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH dengan nilai IC<sub>50</sub> masing-masing (>1000; 749,35 dan 188,40) mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan paling besar pada kulit batang semprawang terdapat pada fraksi metanol. Pada genus yang sama, seperti *D. auriculata* dan *D. Serrata Thunb* juga telah dilaporkan aktif sebagai antioksidan (Liana, 2019; Sabandar et al., 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan skrining senyawa antioksidan dari fraksi metanol kulit batang *D. ochreatea* untuk melihat aktivitas antioksidan pada senyawa yang lebih sederhana.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah fraksi metanol kulit batang semprawang (*D. ochreatea*) memberikan aktivitas antioksidan yang lebih baik dalam bentuk subfraksi?
2. Apakah senyawa yang berperan dalam memberikan aktivitas antioksidan pada fraksi metanol kulit batang semprawang (*D. ochreatea*)?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menguji aktivitas antioksidan pada fraksi dan subfraksi hasil pemisahan dari fraksi metanol kulit batang semprawang.
2. Mengidentifikasi senyawa pada fraksi dan subfraksi yang menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah diperolehnya informasi mengenai aktivitas antioksidan kulit batang *D. ochreatea* dan senyawa antioksidan yang terkandung dalam kulit batang *D. ochreatea*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdille, M. H., Singh, R. P., Jayaprakasha, G. K & Jena, B. S. (2005). Antioxidant Activity of The Extracts From *Dillenia indica* Fruits. *Journal Food Chemistry*, 90(2005), 891-896.
- Abubakar, S., Murugaiyah, V., Teh, C. H & Chan, K. L. (2017). Structural Reassignment of Koetjape Acid Following X-ray Crystallography and NMR Spectroscopy. *Natural Product Communication*, 12(7), 1017-1020.
- Adriyadi, D., Arreneuz, S dan Wibowo, M. A. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Lembawang (*Mangifera sp.*). *JKK*, 5(2), 1-2.
- Ahmad, F. B & Holdsworth, D. K. (1995). Traditional Medicinal Plants of Sabah, Malaysia Part III. The Rungus People of Kudat. *International Journal Pharmacog*, 33(3), 262-264.
- Ansari, S. S., Dino, P. H., Castillo, A. L & Santiago, L. A. (2021). Antioxidant Activity, Xantin Oxidase Inhibition and Acute Oral Toxicity of *Dillenia philippinensis* Rolfe (Dilleniaceae) Leaf Extract. *Journal of Pharmacy & Pharmaconogsy Research*, 9(6), 846-858.
- Armania, N., Yanza, L. S., Ismail, I. S., Foo, J. B., Chan, K. W., Noreen, H., Hisyam, A. H., Zulfahmi, S & Ismail, M. (2013). *Dillenia suffruticosa* Exhibited Antioxidant and Cytotoxic Activity Through Induction of Apoptosis and G2/M Cell Cycle Arrest. *Journal of Ethanopharmacology*, 146(2013), 525-535.
- Arnanda, Q. P & Nuwarda, R. F. (2019). *Review Article: Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99M dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker*, *Farmaka*, 17(2), 237.
- Balasundram, N. (2006). Phenolic Compounds in Plants and Agri-Industrial by Product: Antioxidant Activity, Occurence adn Potential uses. *Journal Food Chem*, 99(1), 191-203.
- Bishayee, A., Shamima, A., Nikoleta, B & Marjorie, P. (2011). Triterpenoids as Potential Agents for The Chemoprevention and Therapy of Breast Cancer. *Front Bioscience*. 16(3), 980-996.
- Bhusal, R. D., Nahar, D. M dan Dalvi, P. B. (2017). Review On: Flash Column Chromatography. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*. 7(1): 7353-7357.
- Cazez, J. (2001). *Encyclopedia of Chromatography*. New York: Marcell Dakker Inc.

- Chandra, P. S. A., Muharni, M & Yohandini, H. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi n-Heksana Daun Semprawang (*Dillenia alata*). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Cowan, M. M. (1999). Plant Product as Antimicrobial Agents. *Clin. Microbiol. Rev.* 12(4), 564-582.
- Dachriyanus. (2014). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Universitas Andalas.
- Dante, R. A. S., Ferrer, R. J. E & Jacinto, S. D. (2019). Leaf Extracts From *Dillenia philippinensis* Rolfe Exhibit Cytotoxic Activity to Both Drug-Sensitive and Multidrug-Resistant Cancer Cells. *Asian Pasific Journal of Cancer Prevention*. 20(11), 3285-3290.
- Dasuni, D., Muharni, M & Ferlinahayati, F. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Meabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Daun Semprawang (*Dillenia alata*). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Dhurhania, C. E & Novianto, A. (2018). Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 63-66.
- Endress, P. K. (1996). Relationships Between Floral Organization Architecture and Pollination Mode. *Plant System Evolution*, 206, 99-118.
- Erin, L. S. H., Mun, P. P., Ling, N. S., Ping, O. C., Jie, S. X., Ying, N. S., Yng, Buru, A. S & Pichika, M. R. (2013). Evaluation of Four Extracts From *Dillenia Ovata* Stem Bark and Leaves for Antibacterial and Antifungal Activity. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(3), 471-474.
- Farahmandfar, R., Kenari, R.E., Asnaashari, M., Shahrampour, D., & Bakhshandeh, T. (2019). Bioactive Compounds, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Arum Maculatum* Leaves Extracts As Affected By Various Solvents and Extraction Methods. *Food Science & Nutrition*, 7(2), 465-475.
- Fathia, S., Muharni, M & Fitriya, F. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Semprawang (*Dillenia alata*). *Skripsi*. Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Fatimah, I. (2013). Analisis Fenol Dalam Sampel Air Menggunakan Spektrofotometri Derivatif. *Logika*, 9(10), 21-29.
- Fatma, L. (2009). *Bahaya Kimia Sampling dan Pengukuran Kontaminan Kimia di Udara*. Jakarta: Kedokteran EGC.



- Ghandimathi, R., Vijayaraj, S & Jyothirmaie, M. P. (2012). Analytical Process of Drugs by Ultraviolet (UV). *International Journal of Pharmaceutical Research Analysis*, 2(2), 72-78.
- Gandhi, D & Metha, P. (2013). *Dillenia indica* Linn and *Dillenia pentagyna* Roxb: Pharmacognostic, Phytochemical and Therapeutic Aspect. *Journal Appl Pharm Sci*, 3(11), 134-142.
- Gandjar, I. G., Dea & Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ghosh, D & Konishi, T. (2007). Anthocyanins and Anthocyanin-Rich Extract: Role in Diabetes and Eye Function. *Asia Pac J. Clin Nutr*, 16(2), 200-208.
- Gunanda, F. P., Muharni, M & Julinar, J. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Betulinaldehid dari Ekstrak n-Heksana Kulit Batang Semprawang (*Dillenia alata*). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Hanum, F & Hamzah, N. (1999). The Use of Medical Plant Species by The Temuan Tribe of Ayer Hitam Forest, Selangor, Peninsular Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Sciences*, 22(2), 85-94.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Harbone, J. B. (1994). *The Flavonoids*. Chapman & Hall/CRC. 637, 619-620.
- Heliawati, L. (2018). *Kimia Organik Bahan Alam*. Bogor: Pascasarjana Univeristas Pakuan Bogor.
- Hernani & Rahardjo, M. (2006). *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hilmawati, E. R. (2001). Antioksidan dan Peredam Radikal Bebas Biologis. *Majalah Farmasi Indonesia*, 12(1), 55-60.
- Hoogland, R. D. (1952). A Revision of the Genus *Dillenia*. *Blumea*, 7(1), 1-145.
- Hutapea, E. R.F., Santoso, L. O & Tambun, R. (2014). Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Dengan Pelarut Metanol. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(2), 34-40.
- Indrawati, N. L & Razimin. (2013). *Bawang Dayak: Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Indrayani, S. (2008). Validasi Penetapan Kadar Kuersetin Dalam Sediaan Krim Secara Kolorimetri Dengan Pereaksi AlCl<sub>3</sub>. *Skripsi*. Jurusan Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Jaiswal, S., Mansa, S., Prasad, M. S. P & Jena, B. S. (2014). Antibacterial and Antimutagenic Activities of *Dillenia indica* Extracts. *Food Bioscience*, 5(2014), 47-53.

- Jalil, J., Sabandar, C. W., Ahmat, N., Jamal, J. A., Jantan, I., Aladdin, N.A., Muhammad, K., Buang, F., Mohamad, H. F & Sahidin, I. (2015). Inhibitory Effect of Triterpenoids from *Dillenia serrata* (Dilleniaceae) on Prostaglandin E2 Production and Quantitative HPLC Analysis of its Koetjapic Acid and Beulinic Acid Contents. *Molecules*, 20(2), 3206-3220.
- Juniarti, Y. (2011). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Sains*, 15(1), 49.
- Lai, Y. H & Lim, Y. Y. (2011). Evaluation of Antioxidant Activities of the Methanolic Extract of Selected Ferns in Malaysia. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2(6), 442-447.
- Lemmens, R. H. M. J., Soerianegara, I & Wong, W. C. (1995). *Plant Resources of South-East Asia*. Leiden : Backhuys Publishers.
- Liana & Murningsih. (2019). Aktivitas Antioksidan Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang *Dillenia auriculata* (Dilleniaceae). *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indonesia*, 5(1), 129-133.
- Luxminarayan, L., Neha, S., Amit, V dan Khinci, M. P. (2017). A Review On Chromatography Techniques. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 5(2), 1-8.
- Macahig, R. A. S., Matsunami, K & Otsuka, H. (2011). Chemical Studies on an Endemic Philippine Plant: Sulfated Glucoside and Seco-A-Ring Triterpenoids From *Dillenia philippinensis*. *Chem Pharm Bull*, 59(3), 397-401.
- Mahato, S. B., Sarkar, S. K & Poddar, G. (1997). Triterpenoid Saponin. *Journal Phytochem*, 27(10), 3037-3067.
- Marjoni, M.R., dan Zulfisa, A. (2017). Antioxidant activity of methanol extract/fractions of senggani leaves (*Melastoma candidum* D. Don). *Pharmaceutica Analytica Acta*, 8(8), 1-6.
- Mat-Salleh, K & Laiff, A. (2002). Tumbuhan Ubatan Malaysia. Selangor Malaysia: Universiti Kebanggaan Malaysia.
- Martiallana, M. R. N., Artificio, T. L. A., Nolasco, G. R. A., Parco, A. N & Santos, P, C, M. (2014). Anti-Hyperglycemic Effect of *Dillenia philippinensis* Rolfe. (Dilleniaceae) Crude Leaf Extract on Hyperglycemic Mice. *Thesis*. Department of Biological Sciences Institute of Arts and Sciences Far Eastern University.
- Meistaviani, D & Muharni, M. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antikolesterol Ekstrak Kulit Batang Semprawang (*Dillenia ochreatea*). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.

- Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 26(2), 211-219.
- Muharni, M., Fitriya & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127-135.
- Muhit, M. A., Tareq, S. M., Apu, A. S., Basak, D & Islam, M. S. (2010). Isolation and Identification of Compounds From Leaf Extract of *Dillenia indica* Linn. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*, 13(1), 49-53.
- Mursyidi, A. (1990). *Analisis Metabolit Sekunder*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Namir, H et al. (2019). Application of Thin Layer Chromatography for Qualitative Analysis of Gunpowder in Purpose of Life Prediction of Ammunition. *International Journal of Biosensors & Bioelectronics*, 5(1), 5-6.
- Neldawati., Ratnawulan & Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Laporan Penelitian*. FMIPA Universitas Negeri Padang.
- Neti, M. L., Larasati, V., Herlina & Permahani, A. 2018. A Natural Combination Extract of Mangosteen Pericarp and Phycocyanin of *Spirulina Platensis* Decreases Plasma Malonaldehyde Level In Acute Exercise-Induced Oxidative Stress. *Majalah Ilmiah Sriwijaya*. 30(17), 1-13.
- Parvin, M. N., Mohammad, S. R., Mohammad, S. I & Mohammad, A. R. (2009). Chemical and Biological Investigations of *Dillenia indica* Linn. *Bangladesh Journal Pharmacology*, 4(2), 122-125.
- Pratimasari, D. (2009). Uji Aktivitas Penangkap Radikal Buah Carica pepaya L. Dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenolik serta Flavonoid Totalnya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi UMS.
- Pratt, D. E & Hudson, B. J. F. (1990). Natural Antioxidant Not Exploited Commercially in Food Antioxidant. *Elsevier Applied Science*, 1990, 171-191.
- Prayudo, A. N., Novian, O., Setyadi & Anaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kutkumin dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26-31.
- Priyadarshini, R., Raj, G. M dan Shewade, D. G. (2015). Chromatography-The Essence of Bioanalysis. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Science*. 3(1), 366-377.
- Proestos, C., Sereli, D & Komaitis, M. (2006). Determination of Phenolic Compounds in Aromatic Plants by RP-HPLC and GC-MS. *Journal Food Sci*, 95(1), 44-52.

- Putra, A. Y. T., Supriyadi & Santoso, U. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Simpor (*Dillenia suffruticosa*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 4(1), 36-40.
- Ragasa, C. Y., Alimboyoguen, A. B & Shen, C. (2009). Antimicrobial Triterpenes From *Dillenia philippinensis*. *Philipp Sci*, 46(1), 78-87.
- Rahayu, S. (2009). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catapa* L.) dengan Metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil. *Tugas Akhir*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro.
- Rahman, S. C., Muharni, M & Yohandini, H. (2021). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Semprawang (*Dillenia alata*). *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Rasul, M. G. (2018). Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, their Advantages and Disadvantages. *International Journal of Basic Sciences and Applied Computing*, 2(6), 10-11.
- Riyanto, S. (2005). *Spectroscopy 1st Edition*. Yogyakarta: UGM Press.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi Edisi IV*. Bandung: ITB Press.
- Sabandar, C. W., Jalil, J., Ahmat, N & Aladdin, N. A. (2017). Medical Uses, Chemistry and Pharmacology of *Dillenia* Spesies (*Dilleniaceae*). *Phytochemistry*, 134, 6-25.
- Sabandar, C. W., Jalil, J., Ahmat, N., Aladdin, N., Kamaruddin, H & Wahyuningrum. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Penghambatan Xantin Oksidase Kulit Batang Songi (*Dillenia serrata* Thunb.). *Jurnal Farmasi Galenika*, 6(1), 151-159.
- Saputra, T. R., Ngatin, A & Sarungu, Y. T. (2018). Penggunaan Metode Ekstraksi Maserasi dan Partisi Pada Tumbuhan Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*) Dengan Kepolaran Berbeda. *Fullerene Journal of Chemistry*, 3(1), 1-4.
- Setyati, W. A., Pramesti, R & Suryono, C. A. (2020). Analisis Kadar Senyawa Fenol dan Kapasitas Antioksidan Berbagai Ekstrak Sargassum dari Pantai Jepara, Indonesia. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(2), 83-92.
- Situmeang, B., Nuraeni, W., Ibrahim, A. M & Silaban, S. (2016). Analysis of Secondary Metabolite Compounds From Leaves Extract Kesambi (*Schleichera oleosa*) and Antioxidant Activity Test. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(3), 164-168.
- Skrovankova, S., Sumczynski, D., Mlcek, J., Jurikova, T & Sochor, J. (2015). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Types of Berries. *Int J Mol Sci*, 16(10), 24673-24706.

- Smith, B. E. C & Harbone, J. B. (1971). Differences in Flavonoid Content Between Fresh and Herbarium Leaf Tissue in *Dillenia*. *Journal Phytochemistry*, 10(1), 1055-1058.
- Sjahfirdi, L., Maheswari, H & Astuti, P. (2015). Aplikasi Forier Transform Infrared (FTIR) dan Pengamatan Pembengkakan Genital Pada Spesies Primata Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*) Untuk Mendeteksi Masa Subur. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2), 156-160.
- 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 UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Truong, D. H., Nguyen, D. H., Ahn Ta, N. T., Bui, A. V., Do, T. H & Nguyen, H. C. (2019). Evaluation of the Use of Different Solvents for Phytochemical Constituents, Antioxidants, and In Vitro Anti-Inflammatory Activities of *Severina buxifolia*. *Journal of Food Quality*. 2019(1), 1-9.
- Tsimogiannis, D. Samiotaki, M. Panayotou, G. & Oreopoulou, V. (2007). Characterization of Flavonoid Subgroups and Hydroxy Substitution by HPLC-MS/MS. *Molecules*, 12, 593-606.
- Utami, M. R & Anjani, R. D. (2020). Analisis Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun, Kulit Batang, Akar Tanaman Simpupur (*Dillenia indica* L) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Media Farmasi*, 16(20), 230-237.
- Worotikan, D. E. (2011). Efek Buah Lemon Cui (*Citrus microcarpo*) Terhadap Kerusakan Lipida Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Mentah. *Jurnal FMIPA Unsrat Online*, 2(1), 50-55.
- Yanlinastuti & Fatimah, S. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir: Banten.
- Yazan, L. S & Nurdin, A. (2014). *Dillenia* Species: A Review of the Traditional uses, Active Constituents and Pharmacological Properties From Pre-Clinical Studies. *Pharm Biol*, 52(7), 890-897.