

**SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI
DAUN DREWAK (*Microcos paniculata* L.)**

SKRIPSI

Di Ajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di
Jurusan Biologi Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya

OLEH :

MARSHELA DWI ANJANI

08041282126026



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Senyawa Antioksidan Dari Daun Drewak
(*Micrococ paniculata* L.)
Nama Mahasiswa : Marshela Dwi Anjani
NIM : 08041282126026
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi
Telah disidangkan pada tanggal 12 Maret 2025.

Indralaya, 17 Maret 2025

Pembimbing

1. Prof. Dr. Salni, S.Si., M.Si
NIP. 196608231993031002


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Senyawa Antioksidan Dari Buah Drewak
(*Microcos paniculata* L.)

Nama Mahasiswa : Marshela Dwi Anjani

NIM : 08041282126026

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya pada Tanggal Maret 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan

Indralaya, 17 Maret 2025


Pembimbing :

1. Prof. Dr. Salni, S.Si., M.Si
NIP. 196608231993031002

(
.....)

Penguji :

1. Dr. Laila Hanum, S.Si., M.Si
NIP.197308311998022001

(
.....)

2. Singgih Tri Wardana, S.Si., M.Si
NIP.197109111999031004

(
.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya



Dr. Laila Hanum, S.Si., M.Si

NIP. 197308311998022001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Marshela Dwi Anjani
NIM : 08041282126026
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil 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 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, 17 Maret 2025

Penulis



Marshela Dwi Anjani

08041282126026

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan :

Nama : Marshela Dwi Anjani
NIM : 08041282126026
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 Antioksidan dari Daun Drewak (*Microcos paniculata* L.) “

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti nonekklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/mengformatkan, 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, 17 Maret 2025

Penulis


Dwi Anjani
METERAI TEMPEL
26026
41B0EAMX190788384

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Dan katakanlah Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku“

(QS.Taha: 114)

“ Ketika kamu merasa kehilangan harapan, ingat Tuhan telah menciptakan akhir yang indah untukmu, tiada kata gagal dalam hidup, yang ada hanya sukses dan belum berhasil, Semangat. Jangan menyerah karna jalanmu masih panjang“

Karya ilmiah ini saya persembahkan untuk:

Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW

Untuk Keluarga yang sayang saya sayangi

**Mama, papa, teteh, sayyidun, abang, ibu, ayah, mama sayyid, ayah sayyid, mamas,
adek dan Tom,**

Untuk bapak dan ibu dosen yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini
**Pak Salni, Bu Laila Hanum, Pak Singgih, Bu Elisa, Dosen Jurusan Biologi, Kak
Andi, Kak Bambang, Kak Agus**

Dan untuk teman-teman seperjuangan yang sangat saya sayangi
**Ika Septia Reshan, Meli Novitasari, Dea Putri Ananda, Vina Saputri, Dudun dan
Chiro Kak Akbar, Kak Intan, Kak Mayang, Kak Ending, Kak Hanin, dan Dewi
Syahda,**

Terima kasih yang teramat besar ku sampaikan kepada kalian semua, jika bukan karena kalian mungkin skripsi ini tidak akan pernah selesai, terima kasih karena sudah mau berjuang bersama dan saling membantu, terima kasih untuk waktu yang telah luangkan untuk ku, semoga Allah SWT bisa membalas semua kebaikan dan pertolongan dari kalian semuanya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji serta syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat, nikmat dan kharunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan selama ini serta dapat menyelesaikan skripsi berjudul “ **Senyawa Antioksidan dari Daun Drewak (*Microcos paniculata L.*)** ”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan ibu dan bapak dosen penulis sehingga dapat menjadi karya ilmiah yang sebaik ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Salni, S.Si., M.Si sebagai dosen pembimbing penulis karena berkat bimbingan beliau selama ini penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini.

Terima kasih diucapkan kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik dengan doa maupun materi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Yth:

1. Ibu Dr. Laila Hanum, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya dan dosen pembahas penulis yang telah memberikan masukan dan juga arahan yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
1. Ibu Dr. Elisa Nurnawati, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Salni, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing yang telah telah memberikan masukan, saran dan nasihat dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Singgih Tri Wardana, S.Si., M.Si selaku dosen pembahas penulis yang telah memberikan masukan dan juga arahan yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan staf pengajar Jurusan Biologi, Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

5. Seluruh staf administrasi dan karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya dan membalas segala amal kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang.

Indralaya, 17 Maret 2025

Penulis

SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI DAUN DREWAK (*Microcos paniculata* L.)

Marshela Dwi Anjani

Nim: 08041282126026

RINGKASAN

Penyakit degeneratif semakin dikenal karena hubungannya dengan stres oksidatif dan kerusakan akibat radikal bebas. Senyawa metabolit seperti antioksidan dapat mengurangi stres oksidatif dan inflamasi, yang merupakan faktor yang mendasari penyakit kronis. Penelitian tentang senyawa antioksidan dari Famili Malvaceae menarik minat karena beragamnya jenis tanaman yang memiliki potensi manfaat kesehatan. Akar, batang, dan daun Drewak banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional yang dikonsumsi, hal tersebut melatarbelakangi penelitian aktivitas senyawa antioksidan pada daun Drewak untuk melanjutkan penelitian sebelumnya.

Penelitian ini dilakukan di Universitas Sriwijaya pada bulan September sampai dengan November 2024, pengambilan sampel dilakukan di area sekitar asrama Universitas Sriwijaya dan penelitian aktivitas senyawa antioksidan dilakukan di laboratorium Bioteknologi dan Genetika, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Dilakukan beberapa uji aktivitas antioksidan dengan kromatografi lapis tipis dan dilakukan penentuan golongan senyawa. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa daun Drewak (*Microcos paniculata*) mengandung senyawa antioksidan dan bisa dimanfaatkan untuk menangkal radikal bebas yang mau masuk ke dalam tubuh.

Kata kunci: Radikal Bebas, Antioksidan, Senyawa Aktif, Daun Drewak

ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM DREWAK LEAVES (*Microcos paniculata* L.)

Marshela Dwi Anjani

Nim: 08041282126026

SUMMARY

Degenerative diseases are increasingly recognized for their association with oxidative stress and free radical damage. Metabolite compounds such as antioxidants can reduce oxidative stress and inflammation, which are underlying factors in chronic disease. Research on antioxidant compounds from the Malvaceae family is of interest because of the variety of plant types that have potential health benefits. The roots, stems and leaves of Drewak are widely used as traditional medicines for consumption, this is the background for research on the activity of antioxidant compounds in the leaves of Drewak to continue previous research.

This research was conducted at Sriwijaya University from September to November 2024, sampling was carried out in the area around the Sriwijaya University dormitory and research on the activity of antioxidant compounds was carried out in the Biotechnology and Genetics laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Several antioxidant activity tests were carried out using thin layer chromatography and the compound class was determined. The results of research conducted show that Drewak (*Microcos paniculata*) leaves contain antioxidant compounds and can be used to ward off free radicals that want to enter the body.

Keywords: Free Radicals, Antioxidants, Active Compounds, Drewak Leaves

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Drewak (<i>Microcos paniculata</i> L.)	6
2.2. Metabolit Sekunder	8
2.3. Senyawa Bioaktif	9

2.4. Antioksidan	14
2.5. Radikal Bebas	15
2.6. Penelitian tentang <i>Microcok paniculata</i> L.....	17
2.7. Metode DPPH	18
2.8. Ekstraksi	19
2.9. Fraksinasi	20
2.10. Kromatografi	21
2.11. Spektrofotometri	22
2.12. Retardation Factor (RF)	22
2.13. Nilai Persen Inhibisi	23
2.14. Reagen Reagen DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil) dan Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2. Alat dan Bahan	25
3.3. Prosesur Penelitian	26
3.4. Variabel Penelitian	32
3.5. Analisis Data.....	32
3.6. Penyajian Data.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ekstrak Daun Drewak	34
4.2. Fraksinasi Ekstrak Kental Daun Drewak	35
4.3. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dengan KLT	38
4.4. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Menggunakan Spektrofotometer ...	41

4.5. Isolasi Senyawa Aktif Daun Drewak	42
4.6. Penentuan Golongan Senyawa Isolat Murni	43
4.7. Uji Aktivitas Antioksidan Isolat Murni Daun Drewak	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKAN	59
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2.1. Struktur Kimia Flavon	11
2.2. Struktur Dasar Triterpen	12
2.3. Struktur Dasar Steroid	13
2.4. Struktur Kimia Saponin	14
4.1. Bercak Senyawa Antioksidan pada KLT Daun Drewak	37
4.2. Profil Plat Kromatografi Lapis Tipis Subfraksi N-heksan	41
4.3. Profil Plat Kromatografi Lapis Tipis Subfraksi Etil Asetat	43
4.4. Profil Kromatografi Isolat Murni Senyawa Antioksidan	45
4.5. Grafik Perbandingan Nilai IC ₅₀ Asam Askorbat dan Senyawa Murni Daun Drewak	51
4.6. Perubahan warna dari setiap konsentrasi larutan senyawa murni. Urutan vial dari kiri ke kanan yaitu larutan kontrol (DPPH), 1000 500, 250, 125, dan 62,5 ppm.	52

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
4.1. Ekstrak Daun Drewak	34
4.2. Hasil Berat Fraksinasi dan Presentase Rendemen Daun Drewak	35
4.3. Nilai Rf dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Dan Kromatografi Lapis Tipis	37
4.4. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Menggunakan Spektrofotometer	39
4.5. Nilai Faktor Retensi Aktivitas Antioksidan Subfraksi N-heksan dengan Metode DPPH pada Kromatografi Lapis Tipis	41
4.6. Nilai Faktor Retensi Aktivitas Antioksidan Subfraksi Etil Asetat dengan Metode DPPH pada Kromatografi Lapis Tipis	44
4.7. Nilai Faktor Retensi dan Golongan Senyawa Isolat Murni Daun Drewak	45
4.8. Hasil Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Isolat Murni Daun Drewak	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
Lampiran 1. Preparasi Daun Drewak	65
Lampiran 2. Ekstraksi Daun Drewak	66
Lampiran 3. Proses Fraksinasi Daun Drewak	67
Lampiran 4. Fraksi Spektrofotometer Uv-Vis dengan Metode DPPH.....	68
Lampiran 5. Pemurnian Fraksi N-Heksan	70
Lampiran 6. Pemurnian Fraksi Etil Asetat	72
Lampiran 7. Analisis Regresi Linier Asam Akorbat	74
Lampiran 8. Analisis Regresi Linier N1	75
Lampiran 9. Analisis Regresi Linier N2	76
Lampiran 10. Analisis Regresi Linier N3	77
Lampiran 11. Analisis Regresi Linier N4	78
Lampiran 12. Analisis Regresi Linier E1	79
Lampiran 13. Analisis Regresi Linier E2	80
Lampiran 14. Analisis Regresi Linier E3	81
Lampiran 15. Kunci Determinasi Daun Drewak (<i>Microcos paniculata</i> L.)	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit degeneratif seperti penyakit kanker dan kondisi kardiovaskular semakin dikenal karena hubungannya dengan stres oksidatif dan kerusakan akibat radikal bebas. Radikal bebas, khususnya spesies oksigen reaktif (ROS), dapat menyebabkan kerusakan sel yang signifikan dengan mengoksidasi lipid, protein, dan DNA, yang berkontribusi pada patofisiologi penyakit-penyakit tersebut. Awal mula radikal bebas yang berkontribusi pada penyakit terutama melibatkan berbagai faktor internal dan eksternal yang menyebabkan stres oksidatif (Finke dan Holbrook, 2022).

Faktor lingkungan seperti radiasi UV, polusi, dan asap rokok memperkenalkan radikal bebas tambahan ke dalam tubuh. Sumber stres oksidatif eksternal ini dapat memperburuk kerusakan sel dan peradangan, yang selanjutnya berkontribusi pada perkembangan penyakit. Polutan dan asap rokok mengandung berbagai oksidan yang secara langsung dapat merusak makromolekul seluler. Radiasi dari barang-barang elektronik juga dapat menyebabkan kerusakan sel di dalam tubuh yang dapat mengarah pada perkembangan penyakit kronis seperti kanker (Gao *et al.*, 2022).

Ilmu fitokimia memanfaatkan senyawa bioaktif yang ditemukan dalam tanaman untuk mengembangkan strategi terapeutik untuk mengurangi risiko penyakit dan meningkatkan kondisi kesehatan. Senyawa metabolit seperti flavonoid, polifenol, dan alkaloid memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, dan

antimikroba yang dapat mengurangi stres oksidatif dan inflamasi, yang merupakan faktor yang mendasari banyak penyakit kronis. Pemanfaatan potensi terapeutik dari senyawa turunan berbagai bahan dari tumbuhan, ilmu fitokimia berkontribusi pada pengembangan pengobatan alami dan intervensi diet yang bertujuan untuk mencegah dan mengelola berbagai kondisi kesehatan (Valko *et al.*, 2022).

Penelitian tentang senyawa antioksidan dari Famili Malvaceae telah menarik minat yang signifikan karena beragamnya jenis tanaman yang memiliki potensi manfaat kesehatan. Famili Malvaceae, yang mencakup genus seperti *Microcos*, yang dikenal kaya akan kandungan senyawa polifenol, flavonoid, dan metabolit sekunder lainnya yang memiliki sifat antioksidan. Penelitian telah menyoroti aktivitas antioksidan yang kuat dari senyawa yang ditemukan dalam *Microcos corrugata*, *Microcos bifurcata* dan *Microcos tomentosa*, dikenal dengan profil fitokimia yang kaya, yang meliputi flavonoid, asam fenolat, dan terpenoid, yang semuanya berkontribusi pada aktivitas antioksidannya (Singh *et al.*, 2021).

Famili tanaman memainkan peran penting dalam menentukan senyawa antioksidan yang ada dalam spesies tanaman karena faktor genetik, biokimia, dan lingkungan. Famili tanaman yang berbeda menunjukkan komposisi fitokimia yang unik, termasuk berbagai tingkat fenolat, flavonoid, dan molekul antioksidan lainnya. Susunan genetik spesies dari Malvaceae memengaruhi jalur biosintesis yang bertanggung jawab atas produksi metabolit sekunder, yang menyebabkan variasi aktivitas antioksidan di antara spesies. Selain itu, perbedaan metabolisme, aktivitas enzim, dan adaptasi ekologi dalam keluarga ini dapat mempengaruhi konsentrasi dan keragaman senyawa antioksidan (Mar *et al.*, 2024).

Tumbuhan Drewak (*Microcos paniculata* L.) merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam famili Malvaceae, tanaman dalam famili Malvaceae diketahui mengandung senyawa dengan sifat antioksidan seperti alkaloid, flavonoid, maupun senyawa fenolik. Antioksidan dapat membantu melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan stres oksidatif. Antioksidan dihasilkan oleh proses metabolit sekunder yang dilakukan oleh tumbuhan. Pada tumbuhan, metabolit sekunder diproduksi untuk perlindungan terhadap cekaman biotik maupun abiotik di lingkungan tumbuhan (Qiu *et al.*, 2024).

Penelitian aktivitas senyawa daun Drewak (*Microcos paniculata* L.) yang akan dilakukan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), yaitu dengan melihat kemampuan senyawa metabolit sekunder tumbuhan dalam mereduksi dan menangkap radikal DPPH. Penentuan aktivitas antiradikal dilakukan dengan perhitungan *Inhibitory Concentration 50* (IC₅₀). Semakin besar nilai IC₅₀ semakin kecil aktivitas antioksidannya, sebaliknya semakin kecil nilai IC₅₀ semakin besar aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh Nilai ini memberikan ukuran standar untuk membandingkan kapasitas antioksidan dari senyawa atau ekstrak yang berbeda, sehingga lebih mudah untuk mengevaluasi efektivitas relatif dan potensi untuk aplikasi terapeutik (Martinez *et al.*, 2020).

Prosedur penelitian dimulai dengan preparasi sampel, sampel diambil dan dikeringkan selanjutnya digiling dan diayak. Ekstraksi senyawa bioaktif dari sampel menggunakan metanol untuk mengekstrak senyawa antioksidan, kemudian disaring dan filtratnya dipisahkan menggunakan suhu *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak. Ekstrak dilanjutkan ke metode fraksinasi cair-cair

menggunakan pelarut dengan kepolaran yang berbeda yaitu n-heksan, etil asetat, dan metanol. Hasil fraksi di totol pada plat KLT dan disemprotkan reagem DPPH untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan. Fraksi yang menunjukkan aktivitas antioksidan dilanjutkan ke metode kromatografi cair vakum dan kromatografi kolom untuk mengisolasi masing-masing senyawa (Salni *et al.*, 2023).

Metode kromatografi lapis tipis menggunakan reagen DPPH dan H₂SO₄. Reagen DPPH digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, sedangkan reagen H₂SO₄ digunakan untuk mengetahui golongan senyawa pada senyawa murni. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer uv-vis digunakan untuk mengukur kemampuan senyawa dalam menangkap radikal bebas DPPH. Pada saat DPPH bereaksi dengan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, akan terjadi reaksi reduksi dan menyebabkan perubahan warna. Pengukuran absorbansi senyawa menggunakan spektrofotometer uv-vis dengan panjang gelombang 517nm. Absorbansi senyawa dibandingkan dengan absorbansi kontrol (DPPH) dan menghitung nilai IC₅₀ (Gawron-Gzella *et al.*, 2012).

Akar, batang, dan daun Drewak (*Microcos paniculata* L.) banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional yang dikonsumsi. Di daerah Cina Selatan Daun Drewak (*Microcos paniculata* L.) dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional antidiabetes, pilek, sakit perut, sakit tenggorokan dan penyakit kuning (Prisdiany *et al.*, 2021). Pengobatan tradisional dapat dikembangkan lebih lanjut dengan ilmu fitokimia, hal tersebut melatarbelakangi penelitian aktivitas senyawa antioksidan pada daun Drewak (*Microcos paniculata* L.) untuk melanjutkan penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antioksidan fraksi N-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol air?
2. Apa golongan senyawa antioksidan yang terdapat pada isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.)?
3. Berapa nilai *Inhibitory Concentration* 50 (IC_{50}) isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui aktivitas senyawa antioksidan fraksi N-heksan, fraksi etil asetat, fraksi metanol air.
2. Mengetahui golongan senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan pada isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.).
3. Mengetahui nilai *Inhibitory Concentration* 50 (IC_{50}) isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi aktivitas antioksidan ekstrak, fraksi N-heksan, fraksi etil asetat, fraksi metanol air.
2. Memberikan informasi mengenai golongan senyawa aktif pada isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.).
3. Memberikan informasi nilai *Inhibitory Concentration* 50 (IC_{50}) isolat murni daun Drewak (*Microcos paniculata* L.), serta menambah pengetahuan mengenai perkembangan ilmu di bidang fitokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Kurniawati, I., Mudrikah, S., dan Amelia, T. (2024). Pengembangan Metode Analisis Senyawa Antioksidan dalam Buah Naga Merah Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 10 (12): 174-184.
- Adnan, M., Oh, K. K., Azad, M. O. K., Shin, M. H., Wang, M. H., dan Cho, D. H. (2020). Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Leaves and Seed as A Potential Source Of The Bioactive Compounds: Effects Of Various Extraction Solvents On Biological Properties. *Life*. 10 (10).
- Agarwal, K., dan Varma, R. (2015). Antioxidant Ability of Some Common Indian Vegetables. *Journal of Young Pharmacists*. 7.
- Akgül, H., Mohammed, F. S., Kına, E., Uysal, İ., Sevindik, M., dan Doğan, M. (2022). Total Antioxidant and Oxidant Status and DPPH Free radical activity of *Euphorbia eriophora*. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 10 (2): 272-275.
- Alen, Y., Fitria, L. Agresa, Yori, Y. (2017). Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachyladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 3 (2): 146-152.
- Alzand, K. I., dan Mohamed, M. A. (2012). Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Antioxidant Activity. *J. Pharm. Res*. 5.
- Andriani, D. dan Lusya Murtisiwi. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*. 17 (1): 70-76.
- Bag, A., dan Ghosh, T. (2022). Evaluation of Plant Extracts by Thin-Layer Chromatography for Antioxidant Activity using DPPH. *Journal of Chromatographic Science*. 60 (5): 405–411.
- Bandoniene, D. dan Murkovic, M. 2002. On-line HPLC-DPPH screening method for the evaluation of Radical scavenging phenols extracted from apple Malu domedice L. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 50: 2482-2487.
- Barbehenn, R., dan Constabel, P. (2011). Tannins in Plant-Herbivore Interactions. *Phytochemistry*. 72 (13): 1551-65 .
- Baschieri, A., dan Amorati, R. (2021). Methods to Determine Chain-Breaking Antioxidant Activity of Nanomaterials Beyond DPPH. A Review. *Antioxidants*. 10 (10).

- Berawi, K. N., Wahyudo, R., dan Pratama, A. A. (2019). Potensi terapi Moringa oleifera (Kelor) pada penyakit degeneratif. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 3 (1): 210-214.
- Bi, HP, Han CR, Wang F, Liyan, Q., dan Guangying, C. (2006). Spectrophotometric Determination of The Total Flavonoids in *Microcos paniculata* L. *Journal Guangdong Chemical Industry*. 33(3): 43-45.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181 (4617): 1199–1200.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., dan Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*. 28(1): 25–30.
- Brown, T. A., Jackson, B. A., Bythell, B. J., dan Stenson, A. C. (2016). Benefits of Multidimensional Fractionation for The Study and Characterization of Natural Organic Matter. *Journal of Chromatography A*. 1470:84-96.
- Budiana, W., Aryani P., Suhardiman A., dan Asnawi A. (2020). Antioxidant Activity of Leaf and Stem Extracts of Pelawan Plant (*Tristaniopsis obovata*) and Determination of Total Flavonoid, Total Phenolics and Total Carotenoids. *IJBPAS*. 9 (3): 334-343
- Chantaranothai, P., Kladwong, P., dan Kunasit, P. (2022). *Microcos bifurcata*, a New Species of Malvaceae from Thailand and Cambodia. *Tropical Natural History*. 22: 130-135.
- Cronquist, A. (1981). An Integrated System of Clasification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York
- Dewick, P. M. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (3rd ed.). Wiley.
- Ding, L., Zhang, X., dan Zhang, J. (2021). Antioxidant Activity In Vitro Guided Screening and Identification of Flavonoids Antioxidants in The Extract from *Tetrastigma Hemsleyanum* Diels Et Gilg. *International Journal of Analytical Chemistry*. (1).
- Ezeako, E. C., Nworah, F. N., dan Osuji, D. O. (2023). Phytocompounds, Antioxidant Potential, and Inhibitory Actions of Ethanolic Leaf Fraction of *Sida linifolia* Linn. (Malvaceae) on enzymes linked to inflammation, diabetes, and neurological disorders. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*. 9 (1).
- Fan, H., Yang, G. Z., Zheng, T., Mei, Z. N., Liu, X. M., Chen, Y., dan Chen, S. (2010). Chemical Constituents with Free-Radical-Scavenging Activities from the Stem of *Microcos paniculata*. *Molecules*. 15 (8): 5547-5560.
- Finkel, T., dan Holbrook, N. J. (2022). Oxidants, Oxidative Stress and the Biology of Ageing. *Nature*. 408: 239-247.

- Gao, Y., Zhang, X., dan Sun, Y. (2022). Environmental Pollution and Oxidative Stress: Implications for Human Health and Disease. *Environmental Science and Technology*. 56 (12): 7582-7591.
- Gavrilescu, M. (2021). Water, soil, and plants interactions in a threatened environment. *Water*. 13 (19).
- Gawron-Gzella, A., Dudek-Makuch, M., dan Matlawska, I. (2012). DPPH Radical Scavenging Activity and Phenolic Compound Content in Different Leaf Extracts from Selected Blackberry Species. *Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica*. 54 (2).
- Gong, Y., Huang, X. Y., Pei, D., Duan, W. D., Zhang, X., Sun, X., dan Di, D. L. (2020). The Applicability of High-Speed Counter Current Chromatography to The Separation of Natural Antioxidants. *Journal of Chromatography A*. 1623.
- Gupta, I., Adin, S. N., Aqil, M., dan Mujeeb, M. (2022). High-performance Thin-Layer Chromatography Method Development and Validation for Quantification of Naringin in Different Extracts of *Citrus sinensis* L. and its antioxidant activity. *JPC–Journal of planar chromatography–Modern TLC*. 35 (5): 463-471.
- Gurning, K. (2020). Determination Antioxidant Activities Methanol Extracts of Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* L.) Leaves with DPPH Method. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 12 (2): 62-69.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Harnita, N., Putri, A. M., Fitria, D., dan Fajriati, M. (2023). Karakterisasi Metabolit Sekunder Ekstrak N-Heksana dari Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Kolaborasi Sains dan Ilmu Terapan*. 2 (1): 19-22.
- Hermawan, S., Nasution, Y. R. A., dan Hasibuan, R. (2012). Penentuan Efisiensi Inhibisi Korosi Baja menggunakan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 1 (2): 31-33.
- Hostettmann, K., dan Marston, A. (1995). *Saponins*. Cambridge University Press.
- Huang, H., dan Huang, G. (2020). Extraction, Separation, Modification, Structural Characterization, and Antioxidant Activity of Plant Polysaccharides. *Chemical biology dan drug design*. 96 (5): 1209-1222.
- Jiang, Y. Qun dan Liu, E-Hu. (2019). *Microcos paniculata*: A Review on its Botany, Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. *Chinese Journal of Natural Medicines*. 17(8): 0561–0574

- Karimi, A., Azizi, M. H., dan Ahmadi Gavlighi, H. (2020). Fractionation of Hydrolysate from Corn Germ Protein by Ultrafiltration: In Vitro Antidiabetic and Antioxidant Activity. *Food Science dan Nutrition*. 8 (5): 2395-2405.
- Kashyap, P., Kumar, S., Riar, C. S., Jindal, N., Baniwal, P., Guiné, R. P., Correia, P. M. R., Mehra, R dan Kumar, H. (2022). Recent Advances in Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. *Antioxidants*. 11 (2).
- Kedare, S. B., dan Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48(4), 412–422.
- Khare, S., Singh, N. B., Singh, A., Hussain, I., Niharika, K. M., Yadav, V., Bano, C., Yadav, R. K., dan Amist, N. (2020). Plant Secondary Metabolites Synthesis and Their Regulations Under Biotic and Abiotic Constraints. *Journal of Plant Biology*. 63: 203-216.
- Kim, T., Song, B., Cho, K. S., dan Lee, I. S. (2020). Therapeutic potential of volatile terpenes and terpenoids from forests for inflammatory diseases. *International journal of molecular sciences*. 21 (6).
- Kulinowski, Ł., Luca, S. V., dan Skalicka-Woźniak, K. (2023). Liquid–liquid chromatography as a promising technology in the separation of food compounds. *EFood*. 4 (3).
- Lee, J., dan Shibamoto, T. (2009). Determination of Antioxidant Activity of Volatile Compounds using the DPPH Free Radical Method. *Food Chemistry*. 114 (2): 754-760.
- Leliqia, N. P. E., Harta, I. K. G. G. G., Saputra, A. B. Y., Sari, P. M. N. A., dan Laksmiani, N. P. L. (2020). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Fraksi Metanol Virgin Coconut Oil dan Madu Kele Bali dengan Metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhidrazil). *J Pharm Sci*. (2): 84-96.
- Li, K. P. (2014). Chemical Constituents from Effective Fraction of Leaves of *Microcos paniculata* with Protection on Acute Myocardial Ischemia Injury. *Journal Chinese Traditional and Herbal Drugs*. 45(23): 3373-3376.
- Li, Y., Kong, D., Fu, Y., Sussman, M. R., dan Wu, H. (2020). The Effect of Developmental and Environmental Factors on Secondary Metabolites in Medicinal Plants. *Plant physiology and biochemistry*. 148: 80-89.
- Liu C.L. (2017). *Lipid Lowering Activity of Total Flavonoids Fraction of Microcos paniculata and The Corresponding Qualitative and Quantitative Analysis of Apigenin-C-glycosides*. Guangdong Pharmaceutical University.
- Madhavi, D. I., Dhespande, S., dan Salunke, D. K. (1996). Food Antioxidant Technological, Toxicological and Healt Perpectures. *Journal Food and Chemistry*. New York: Marcel Dekker In.

- Maeda, H., dan Dudareva, N. (2020). The shikimate pathway and aromatic amino acid biosynthesis in plants. *Annual Review of Plant Biology*. 71: 313-338.
- Mahajan, M., Kuiry, R., dan Pal, P. K. (2020). Understanding the Consequence of Environmental Stress for Accumulation of Secondary Metabolites in Medicinal and Aromatic Plants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 18.
- Majid, N., Majid, A., dan Paulus, A. Y. (2022). Identifikasi Golongan Senyawa Tanin, Flafonoid, Alkoloid dan Saponin sebagai Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Asal Kota Kupang. *CHMK Applied Scientific Journal*. 5 (1): 1-7.
- Mar, J. M., da Fonseca Júnior, E. Q., Correa, R. F., Campelo, P. H., Sanches, E. A., dan de Araújo Bezerra, J. (2024). *Theobroma* spp.: A review of it's Chemical and Innovation Potential for The Food Industry. *Food Chemistry Advances*.
- Martemucci, G., Costagliola, C., Mariano, M., D'andrea, L., Napolitano, P., dan D'Alessandro, A. G. (2022). Free Radical Properties, Source and Targets, Antioxidant Consumption and Health. *Oxygen*. 2 (2): 48-78.
- Martinez-Morales, F., Alonso-Castro, A. J., Zapata-Morales, J. R., Carranza Álvarez, C., dan Aragon-Martinez, O. H. (2020). Use of Standardized Units for a Correct Interpretation of IC50 values Obtained from The Inhibition of The DPPH Radical by Natural Antioxidants. *Chemical Papers*. 74: 3325-3334.
- Masek, A., Chrzescijanska, E., Kosmalska, A., dan Zaborski, M. (2012). Antioxidant Activity Determination in Sencha And Gun Powder Green Tea Extracts with The Application of Voltammetry and UV-VIS Spectrophotometry. *Comptes Rendus. Chimie*. 15 (5): 424-427.
- Mkandawire, N.L., Kaufman, R.C., Bean, S.R., Weller, C.L., Jackson, D.S., Rose, D.J., 2013. Effects of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Tannins On A-Amylase Activity And In Vitro Digestibility of Starch in Raw and Processed Flours. *J. Agric. Food Chem*. 61: 4448–4454.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26 (2): 211–219.
- Mukhriani, Nur Azizah Syahrana, Nur Syamsi Dhuha, dan Dwi Ariqoh Ridwan. (2023). Pengaruh Penggunaan Pelarut terhadap Skrining Fitokimia dan Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Tobo-Tobo (*Ficus septica* Burn. F). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin*. 11 (2): 7-13.
- Mustafa, A. M., Eldahshan, O. A., dan Singab, A. N. (2018). "Methanol extract of *Moringa peregrina* leaves: Chemical profile and biological activity." *Arabian Journal of Chemistry*. 11(4): 479-490.

- Nasrudin, Wahyono, Mustofa, dan Ratna A. S. (2017). Isolasi Senyawa Steroid dari Kulit Akar Senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon). *Pharmacon*. 6 (3): 332-340.
- National Center for Biotechnology Information (2025). PubChem Compound Summary for CID 139082353, Steroids. Retrieved February 4, 2025 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Steroids>.
- National Center for Biotechnology Information (2025). PubChem Compound Summary for CID 451674, Triterpenes. Retrieved February 4, 2025 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Triterpenes>.
- National Center for Biotechnology Information (2025). PubChem Compound Summary for CID 22715020, Sasanquasaponin. Retrieved February 4, 2025 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sasanquasaponin>.
- Nguyen, H. C., Chen, C. C., Lin, K. H., Chao, P. Y., Lin, H. H., dan Huang, M. Y. (2021). Bioactive Compounds, Antioxidants, and Health Benefits of Sweet Potato Leaves. *Molecules*. 26 (7).
- Ningsih, I. S., Moralita, C., Linda, a., dan Violita. (2023). Flavonoid Active Compounds Found in Plant. *Serambi Biologi*. 8 (2): 126-132.
- Normah, H., dan Hanapi, M.J. (2019). Antioxidant Capacity of The Green Leafy Vegetables using Oxygen Radical Antioxidant Capacity (ORAC), 2,2'-Azino-Bis (3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulphonic Acid (ABTS) and 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) Assays. *Science Heritage Journal*. 3 (1): 1-7.
- Oktaria, D., dan Marpaung, M. P. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Akar Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Lantanida Journal*. 11 (1): 1-106.
- Panche, A.N., Diwan, A.D., dan Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *J. Nutr. Sci*. 5.
- Panossian, A. G., Efferth, T., Shikov, A. N., Pozharitskaya, O. N., Kuchta, K., Mukherjee, P. K., Banerjee, S., Heinrich, M., Wu, W., Guo, D. An, dan Wagner, H. (2021). Evolution of the adaptogenic concept from traditional use to medical systems: Pharmacology of stress-and aging-related diseases. *Medicinal research reviews*. 41 (1): 630-703.
- Prisdiany, Y., Irma, M. Puspitasari, Norisca, A. Putriana, Mas, Rizky A. A. Syamsunarno. (2021). Potensi Tanaman Herbal Antidiabetes untuk Minuman Obat: sebuah Literatur Review. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 10 (2): 144-158.
- Purushothaman, A., Packirsamy, M., Saravanan, S., Ramalingam, S., dan Nallappan, S. (2016). Quantification of Total Phenolic Content, HPLC Analysis of Flavonoids and Assessment of Antioxidant and Anti-haemolytic

- Activities of *Hibiscus rosasinensis* L. Flowers in vitro. *International Journal of Pharma Research and Health Sciences*. 4 (5): 1342-1350.
- Qiu, H., Liang, L., Su, P., Li, S., Cai, J., dan Meng, F. (2024). Response Surface Optimization of the Extraction Process and the Antioxidant Capacity of Total Flavonoids from *Microcos Paniculata* L. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*. 18 (5): 795-802.
- Qiupin, Y. (2015). Antioxidant Effect of Sulfated Polysaccharides from Rape Pollen. *Food Science*.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Kimia Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB.
- Romanet, R., Coelho, C., Liu, Y., Bahut, F., Ballester, J., Nikolantonaki, M., dan Gougeon, R.D. (2019). The Antioxidant Potential of White Wines Relies on the Chemistry of Sulfur-Containing Compounds: An Optimized DPPH Assay. *Molecules*. 24.
- Rotty, M., Max, R. J. R., dan Vanda, S. K. (2017). Aktivitas Penghambatan Oksidasi Asam Linoleat Ekstrak Metanol Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan Metode *Ferric Thiocyanate*. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 6 (2): 42-45.
- Ružička, L. (1939). The Isoprene Rule and The Biogenesis of Terpenic Compounds. *Experientia*. 15: 365-367.
- Saidi, N., Ginting B., Mustanir. 2018. *Analisis Metabolit Sekunder*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Salmiyah, S., dan Bahruddin, A. (2018). Fitokimia dan Antioksidan Pada Buah Tome-Tome (*Flacourtia inermis*). *Hospital Majapahit (Jurnal Ilmiah Kesehatan Politeknik Kesehatan Majapahit Mojokerto)*. 10 (1).
- Salni, Hanifa, M., dan Putri, M. (2023). Antioxidant Compounds and Activity from the Leaf of The Mistletoe (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) on Duku plant (*Lansium domesticum* Corr.). *Pharmaciana*. 13 (1): 126-136.
- Sanchez, S. dan Demain, A. L. (2019). Secondary Metabolites. *Comprehensive Biotechnology*. 131-143.
- Sasidharan, S., dan Balakrishnan, S. (2017). Fractionation and Purification of Bioactive Compounds from Plant Extracts by High-Performance Thin-Layerz Chromatography. *Journal of Chromatography B*. 1048: 1-10.
- Sharma, O. P., dan Bhat, T. K. (2009). DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*. 113 (4): 1202–1205.
- Sharma, V., dan Paliwal, R. (2013). Isolation and characterization of saponins from *Moringa oleifera* (moringaceae) pods. *Int J Pharm Pharm Sci*. 5 (1): 179-183.

- Shen, N., Wang, T., Gan, Q., Liu, S., Wang, L., dan Jin, B. (2022). Plant Flavonoids: Classification, Distribution, Biosynthesis, and Antioxidant Activity. *Food chemistry*. 383.
- Simanjuntak, K. (2012). Peran Antioksidan Flavonoid dalam Meningkatkan Kesehatan. *Bina Widya*. 23 (3): 135-140.
- Singh, P., Singh, N., dan Sharma, A. (2021). Phytochemical and antioxidant studies of *Microcos corrugata*: A review. *Antioxidants*. 10 (3).
- Singh, R., dan Sharma, N. (2023). Role of oxidative stress in cardiovascular diseases: A review. *Journal of Clinical Medicine*. 12 (4).
- Sirivibulkovit, K., Nouanthavong, S., dan Sameenoi, Y. (2018). Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis. *Analytical Sciences*. 34: 795-800.
- Sugito. (2012). Aktivitas Antioksidan Biologis Sorgum Dan Jewawut Serta Aplikasinya Pada Pencegahan Penyakit Degeneratif. *Jurnal Pembangunan Manusia*. (6) 1.
- Sun, Y., Wang, H., Guo, G., dan Peng, D. (2021). Optimization of methanol extraction conditions for phenolic compounds from *Vitis vinifera* leaves using response surface methodology. *Food Chemistry*. 350: 129-143.
- Suryanti, V., Kusumaningsih, T., Marliyana, S. D., Setyono, H. A., dan Trisnawati, E. W. (2020). Identification of Active Compounds and Antioxidant Activity of Teak (*Tectona grandis*) Leaves. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 21 (3).
- Szent-Györgyi, A. (1936). The Chemical Nature of Vitamin P. *Biochemical Journal*. 30 (2): 2187–2194
- Tang, H. (2015). Identification of Herbal Tea Ingredient *Microcos paniculata* and its Adulterants Using DNA Barcoding. *Chinese Pharmaceutical Journal*. 50 (17): 1479-1484.
- Tiwari, P., Verma, A., dan Chaudhary, S. (2020). Recent Advances in Extraction Techniques of Phytochemicals from Plant Materials for Pharmaceutical, Food, and Nutraceutical Applications. *Phytochemistry Reviews*. 19 (5): 1219-1241.
- Tukiran. (2014). Skrining Fitokimia Pada Beberapa Ekstrak dari Tumbuhan Bugenvil (*Bougainvillea glabra*), Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) dan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* Griff.). Prosiding Seminar Nasional Kimia.
- Varadharajan, V., Janarthanan, U. K., dan Krishnamurthy, V. (2012). Physicochemical, phytochemical screening and profiling of secondary metabolites of *Annona squamosa* leaf extract. *World Journal of pharmaceutical research*. 1 (4): 1143-1164.

- Vincken, J. P., Heng, L., de Groot, A., dan Gruppen, H. (2007). Saponins, Classification and Occurrence In The Plant Kingdom. *Phytochemistry*. 68 (3): 275-297.
- Wardhani, I. Y., Aisyah, H. R., Vena, F., dan Fitri, W. (2023). The Effect of Extraction Method on Total Flavonoid Content of *Ageratum conyzoides* Ethanol Extract. *Journal of Biology Education*. 6 (2): 136-148.
- Wijaya. H., Novitasari dan S. Jubaidah. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 4 (1) : 79-83.
- Windaus, A. (1928). Über das Provitamin aus dem Cholesterin. *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*. 61 (10): 2504–2516.
- Wong, W. L. (2012). Antioxidant, Genoprotective and Hepatoprotective Activities of *Panus giganteus* (berk.) *corner/Wong Wei Lun. Doctoral Dissertation*. University of Malaya.
- Wulan, Adithya Yudistira, dan Henki Rotinsulu. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun *Mimosa pudica* Linn. Menggunakan Metode DPPH. *Pharmacon*. 8 (1): 106-113.
- Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J. J., dan Li, H. B. (2017). Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, Assessment, and Resources. *International Journal of Molecular Sciences*. 18 (1).
- Yang, Y, Li SG, Ye WC, dan Jiang, R. W. (2010). Studies on Chemical Constituents of *Microcos paniculata*. *Journal of Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*. 21(11): 2790-2792.
- Zhou, S., Huang, G., dan Chen, G. (2021). Extraction, Structural Analysis, Derivatization and Antioxidant Activity of Polysaccharide from Chinese Yam. *Food Chemistry*. 361.