

**ISOLASI SENYAWA YANG BERSIFAT ANTIOKSIDAN DARI
JAMUR DDP PADA DAUN DEWA (*Gynura segetum*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir 2



**Oleh:
RANDI SAGIA
NIM/TM. 22036037/2022**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

ISOLASI SENYAWA YANG BERSIFAT ANTIOKSIDAN DARI JAMUR DDP PADA DAUN DEWA (*Gynura segetum*)

Nama : Randi Sagia
NIM : 22036037
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

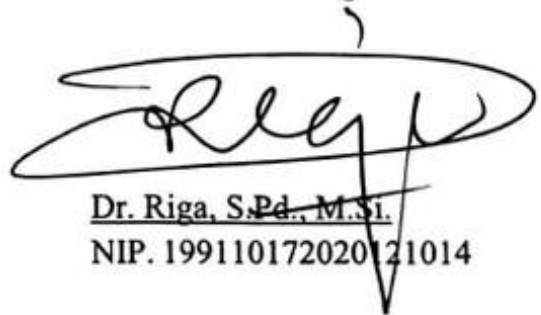
Padang, 11 Mei 2026

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dr. Riga, S.Pd., M.Si.
NIP. 199110172020121014

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

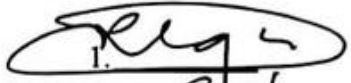
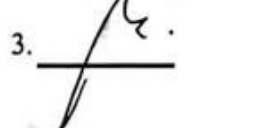
Nama : Randi Sagia
NIM : 22036037
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ISOLASI SENYAWA YANG BERSIFAT ANTIOKSIDAN DARI JAMUR DDP PADA DAUN DEWA (*Gynura segetum*)

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 11 Mei 2026

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Riga, S.Pd., M.Si.	
2	Anggota	Dra. Suryelita, M.Si	
3	Anggota	Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Randi Sagia
NIM : 22036037
Tempat/Tanggal Lahir : Tinggam/ 16 Agustus 2003
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Isolasi Senyawa yang Bersifat Antioksidan dari Jamur DDP pada Daun Dewa (*Gynura segetum*)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 11 Mei 2026

Yang menyatakan



Randi Sagia
NIM.22036037

ISOLASI SENYAWA YANG BERSIFAT ANTIOKSIDAN DARI JAMUR DDP PADA DAUN DEWA (*Gynura segetum*)

Randi Sagia

ABSTRAK

Jamur endofit merupakan salah satu sumber metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur endofit DDP yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*). Proses isolasi diawali dengan kultivasi jamur pada media nasi, kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan pelarut metanol. Pemisahan senyawa dilakukan melalui kromatografi cair vakum (KCV), dan dilanjutkan dengan kromatografi kolom (KK) menggunakan eluen n-heksana : etil asetat. Fraksi setiap hasil pemisahan dianalisis menggunakan KLT dan diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH. Senyawa yang bersifat antioksidan hasil isolasi diperoleh dalam bentuk kristal sebanyak 5 mg dengan nilai IC_{50} sebesar 110,01 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan vitamin C memiliki nilai IC_{50} sebesar 10,35 $\mu\text{g/mL}$. Uji kemurnian menunjukkan satu noda tunggal pada KLT serta rentang titik leleh sebesar 185–186,5°C. Karakterisasi senyawa menggunakan uji Liebermann–Burchard menunjukkan perubahan warna menjadi merah kecoklatan yang mengindikasikan golongan terpenoid. Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi C–H, C=O, C=C, dan C–O. Berdasarkan hasil tersebut, senyawa yang diperoleh diduga merupakan metabolit sekunder golongan terpenoid yang berpotensi sebagai antioksidan.

Keyword : Antioksidan; *Bioassay-guided isolation*; Daun dewa; DPPH; Jamur endofit

ISOLASI SENYAWA YANG BERSIFAT ANTIOKSIDAN DARI JAMUR DDP PADA DAUN DEWA (*Gynura segetum*)

Randi Sagia

ABSTRAK

Jamur Endophytic fungi are a potential source of secondary metabolites that act as natural antioxidants. This study aimed to isolate compounds with antioxidant properties from the endophytic fungus DDP associated with daun dewa (*Gynura segetum*). The isolation process began with the cultivation of the fungus on rice medium, followed by extraction using methanol as the solvent. Compound separation was performed via vacuum liquid chromatography (VLC) and followed by column chromatography (CC) using an n-hexane:ethyl acetate eluent. Each fraction obtained from the separation was analyzed using TLC and tested for antioxidant activity using the DPPH method. The isolated antioxidant compound was obtained in crystalline form in a quantity of 5 mg with an IC_{50} value of 110.01 $\mu\text{g/mL}$, whereas vitamin C had an IC_{50} value of 10.35 $\mu\text{g/mL}$. Purity testing revealed a single spot on TLC and a melting point range of 185–186,5 °C. Characterization of the compound using the Liebermann–Burchard test showed a color change to brownish-red, indicating a terpenoid group. FTIR analysis revealed the presence of C–H, C=O, C=C, and C–O functional groups. Based on these results, the compound obtained is suspected to be a terpenoid secondary metabolite with antioxidant potential.

Keyword : Antioxidants; Bioassay-guided isolation; Daun dewa; DPPH; Endophytic fungi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi Senyawa yang Bersifat Antioksidan dari Jamur DDP pada Daun Dewa (*Gynura segetum*)”**. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memenuhi mata kuliah Tugas Akhir 2.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi akan tetapi hambatan ini bisa dilewati karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Riga, S.Pd., M.Si sebagai Dosen pembimbing dan penasehat akademik.
2. Ibu Dra. Suryelita, M.Si dan Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si selaku Dosen pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Persembahan ini penulis dedikasikan untuk diri sendiri, terima kasih karena telah mampu bertahan, bangkit, dan terus melangkah hingga sampai pada titik ini. Semua proses, lelah, air mata, dan perjuangan akhirnya terbayarkan melalui karya sederhana ini.
5. Terima kasih sebesar-besarnya untuk kedua orang tua tercinta yang selalu menjadi rumah terbaik bagi penulis. Doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang diberikan menjadi alasan terbesar penulis untuk terus berjuang dan menyelesaikan pendidikan ini.

6. Terima kasih untuk kakak tersayang, Uni Dela, Uni Ipur, dan Uni Rika yang selalu hadir memberikan semangat, motivasi, perhatian, serta menjadi “donatur di saat darurat” bagi penulis selama proses menyelesaikan studi ini.
7. Terima kasih untuk teman-teman *Slebew*; Wiwi Memet, Wendut, Abib Entong, Doci Yakult, dan Anto Jawa yang selalu hadir menemani proses perkuliahan dengan cerita, tawa, dukungan, dan kebersamaan yang membuat setiap perjalanan terasa lebih berwarna dan penuh kenangan.
8. Terima kasih untuk tim Organik 2022, rekan seperjuangan yang telah bersama-sama melewati berbagai proses, berbagi ilmu, pengalaman, suka maupun duka selama penelitian di Departemen Kimia. Semua cerita yang telah dilalui bersama akan selalu menjadi kenangan yang tidak terlupakan.

Semoga bantuannya mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulisan skripsi ini telah disesuaikan dengan panduan skripsi non kependidikan untuk kesempurnaannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Padang, 23 Maret 2026

Randi Sagia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tumbuhan Daun Dewa <i>Gynura segetum</i>	7
B. Antioksidan	9
C. Aktivitas Antioksidan Senyawa Terpenoid	12
D. Aktivitas Antioksidan Senyawa Steroid.....	15
E. Jamur Endofit Berkode DDP	17
F. Metode Ekstraksi	19
G. Pemisahan Komponen Kimia.....	20
H. Analisis Kemurnian	23
I. Karakterisasi	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
B. Sampel Penelitian.....	27
C. Alat dan Bahan.....	27
D. Prosedur Penelitian	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Kultivasi Jamur	33
B. Ekstraksi.....	34
C. Fraksinasi	35
D. Isolasi Senyawa yang Bersifat Antioksidan	38
E. Uji Kemurnian	43
F. Karakterisasi	44

BAB V PENUTUP	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Daun Dewa.....	7
Gambar 2. Struktur DPPH.....	10
Gambar 3. Struktur β -karoten	12
Gambar 4. Struktur Likopen	13
Gambar 5. Struktur Asam Ursolat.....	14
Gambar 6. Struktur β -sitosterol.....	16
Gambar 7. Struktur Stigmasterol.....	17
Gambar 8. Morfologi Isolat Jamur DDP	18
Gambar 9. Kurva Waktu Optimasi Jamur	18
Gambar 10. Rangkaian Alat Kromatografi Cair Vakum	21
Gambar 11. Rangkaian Alat Kromatografi Kolom	23
Gambar 12. Mekanisme Reaksi DPPH dengan Terpenoid	42
Gambar 13. Spektrum FTIR dari Senyawa Hasil Isolasi	46
Gambar 14. Kultivasi Jamur DDP 40 Erlenmeyer	64
Gambar 15. Maserasi dengan Metanol 1 x 24 jam	64
Gambar 16. Ekstrak Metanol	64
Gambar 17. Ekstrak Pekat Hasil <i>Rotary Evaporator</i>	64
Gambar 18. Monitoring KLT Ekstrak Pekat Eluen n-Heksana : Etil Asetat.....	65
Gambar 19. Kromatografi Cair Vakum (KCV).....	65
Gambar 20. Fraksi Hasil Pemisahan KCV.....	65
Gambar 21. Monitoring KLT Fraksi 1-15 dengan Eluen Heksana:Etil asetat	66
Gambar 22. Fraksi Gabungan Hasil KCV	66
Gambar 23. Hasil KLT Fraksi Gabungan KCV	66
Gambar 24. Fraksi C Dilanjutkan Kromatografi Kolom	66
Gambar 25. Hasil KLT Eluen Terbaik pada Fraksi B (6,5:3,5).....	66
Gambar 26. Kromatografi Kolom Fraksi C	67
Gambar 27. Hasil Pemisahan Kromatigrafi Kolom	67
Gambar 28. Monitoring KLT Hasil Pemisahan dengan Kromatografi Kolom	67
Gambar 29. KLT Fraksi yang Relatif Murni.....	67
Gambar 30. Hasil Semprot DPPH.....	67
Gambar 31. Senyawa Hasil Isolasi Direkristalisasi Metode Mix Solvent	67
Gambar 32. Senyawa yang Bersifat Antioksidan Murni 5 mg	68
Gambar 33. Uji Kemurnian dengan KLT	68
Gambar 34. Uji Titik Leleh	68
Gambar 35. Uji LB.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Spektra FTIR	26
Tabel 2. Perbandingan Pelarut untuk Kromatografi Cair Vakum.....	36
Tabel 3. Penggabungan Fraksi Hasil KCV Berdasarkan Profil KLT	37
Tabel 4. Kategori Aktivitas Antioksidan	38
Tabel 5. Hasil Analisis Fraksi Hasil Kromatografi Kolom	39
Tabel 6. Penyemprotan DPPH pada Fraksi Relatif Murni	40
Tabel 7. Hasil Uji Kemurnian Senyawa Menggunakan KLT.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Pembuatan Media Nasi	60
Lampiran 2. Skema Kultivasi dan Ekstraksi Jamur DDP	60
Lampiran 3. Skema Fraksinasi	61
Lampiran 4. Skema Isolasi Senyawa yang Bersifat Antioksidan.....	62
Lampiran 5. Skema Uji Kemurnian.....	63
Lampiran 6. Skema Karakterisasi	63
Lampiran 7. Hasil Kultivasi dan Maserasi	64
Lampiran 8. Hasil Fraksinasi.....	65
Lampiran 9. Hasil Isolasi Senyawa yang Bersifat Antioksidan.....	66
Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.....	69

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas adalah spesi kimia dengan elektron tak berpasangan yang terbentuk sebagai intermediat reaktif dalam reaksi organik melalui homolisis ikatan kovalen (Ramadhan dkk., 2020). Karena reaktivitasnya yang tinggi, radikal bebas dengan cepat menyerang komponen seluler seperti karbohidrat, lipid, protein, lipoprotein, RNA, dan DNA (Ainiyah dkk., 2024). Kondisi ini dapat memicu berbagai penyakit serius seperti sindrom pernapasan dewasa, artritis, penyakit iskemik (stroke dan penyakit jantung), hipertensi, preeklamsia, serta penyakit Alzheimer. Selain itu, radikal bebas juga dapat menyebabkan kanker, penurunan fungsi ginjal, katarak, dan aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah) (Sebayang, 2021).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menstabilkan radikal bebas dan melindungi organisme dari serangannya dengan mengganti kekurangan elektron radikal bebas (Prasetyo dkk., 2022). Karakteristik utama antioksidan adalah kemampuannya untuk menyumbangkan elektron kepada radikal bebas tanpa menjadi radikal bebas baru. Dengan kata lain, antioksidan menetralkan radikal bebas dengan menghentikan reaksi berantai oksidasi sebelum ia merusak sel-sel (Batty dkk., 2022). Mekanisme kerja antioksidan melibatkan penundaan tahap awal pembentukan radikal bebas, yaitu dengan cara menangkap radikal bebas atau melepaskan radikal hidrogen sebagai penstabil (Yunita, 2021).

Antioksidan terbagi dua jenis yaitu sintetis dan alami. Antioksidan sintetis yang umum digunakan seperti *butylated hydroxytoluene* (BHT), tert-

butylhydroxyquinone (TBHQ), dan *butylated hydroxyanisole* (BHA), telah dibatasi karena berpotensi menyebabkan karsinogenik (Berliansyah dkk., 2021). Pembatasan ini mendorong berkembangnya banyak penelitian untuk menemukan antioksidan alami baru berupa senyawa metabolit sekunder yang lebih aman dibandingkan antioksidan sintetis (Ansory dkk., 2023). Salah satu tumbuhan yang dapat memberikan senyawa bioaktifnya sebagai antioksidan alami yang lebih aman adalah Daun Dewa (*Gynura segetum*).

Daun dewa dikenal sebagai tanaman herbal serba guna yang secara tradisional digunakan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, mulai dari demam, diabetes, hipertensi, hingga penyakit kulit ketika dioleskan secara topical (Commas dkk., 2021). Penelitian sebelumnya melaporkan hasil fitokimia dari daun dewa positif mengandung senyawa saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid dan steroid (Asardi, 2025). Penelitian aktivitas antioksidan dari daun dewa melalui uji DPPH menunjukkan bahwa ekstraknya memiliki kemampuan sangat kuat dalam menetralkan radikal bebas. Hal ini dibuktikan dengan nilai IC_{50} ekstrak daun dewa sebesar 2,492 $\mu\text{g/mL}$, sementara kontrol positif asam galat sebesar 1,409 $\mu\text{g/mL}$ (Rosa & Usman, 2023). Laporan tersebut menunjukkan bahwa *G. segetum* merupakan salah satu spesies tumbuhan yang berpotensi memproduksi senyawa bioaktif termasuk senyawa yang bersifat antioksidan.

Proses isolasi metabolit sekunder dari tumbuhan memerlukan bahan tanaman dalam jumlah besar. Namun, ketersediaannya seringkali terbatas akibat siklus hidup tumbuhan yang relatif panjang, sehingga keterbatasan bahan baku ini menjadi hambatan signifikan (Setiawan & Musdalipah, 2018). Oleh karena itu, jamur

endofit dapat menjadi solusi inovatif untuk eksplorasi metabolit sekunder dari tumbuhan .

Jamur endofit menjalani hubungan simbiosis mutualistik dengan tanaman inang, dimana mereka menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya di dalam jaringan tanaman tersebut (Sagia dkk., 2025). Koloni jamur endofit dapat ditemukan tersebar di berbagai organ tanaman, termasuk daun, tangkai daun, batang, dan akar (Insani & Putu, 2023). Hasil penelitian mengonfirmasi bahwa jamur endofitik mampu menghasilkan metabolit sekunder dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. *Fusarium tricinctum* dilaporkan memproduksi shikonin yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 29,9 $\mu\text{g/mL}$ (Mollaei dkk., 2019). Selain itu, *Colletotrichum* sp. yang diisolasi dari daun *Vernonia amygdalina* menghasilkan senyawa palitantin dengan aktivitas antioksidan pada kategori sangat kuat, dengan nilai IC_{50} 3,16 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan kontrol positif vitamin C sebesar 50,72 $\mu\text{g/mL}$ (Chidera dkk., 2022). Temuan ini memperkuat peran jamur endofitik sebagai sumber senyawa yang bersifat antioksidan potensial untuk pengembangan di sektor farmasi dan kesehatan.

Penelitian terdahulu dari laboratorium berhasil mengisolasi jamur endofit DDP dari daun dewa (*Gynura segetum*) (Wardatillah, 2023). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa jamur DDP mengandung senyawa steroid, terpenoid. Pengujian Aktivitas Antioksidan pada jamur DDP dilakukan sebagai analisa pendahuluan. Hasil uji menunjukkan ekstrak Metanol jamur DDP memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 32,3 $\mu\text{g/mL}$, dengan vitamin C sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 13,51 $\mu\text{g/mL}$. Menariknya penelitian mengenai isolasi senyawa yang bersifat antikosidan murni dari sumber

ini belum pernah dilaporkan hingga sekarang. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “ **Isolasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur DDP pada Daun Dewa (*Gynura segetum*)**”.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingginya ancaman kesehatan akibat radikal bebas yang menyebabkan kerusakan oksidatif pada DNA, lipid, dan protein sehingga memicu penyakit degeneratif seperti kanker, gangguan kardiovaskular, dan neurodegeneratif. Hal ini mendorong kebutuhan mendesak akan antioksidan efektif dan aman.
2. Proses isolasi senyawa dari tanaman terdapat tantangan utama berupa kebutuhan akan jumlah besar sampel dan siklus hidup tanaman yang relatif panjang. Kondisi ini menyebabkan waktu pemulihan habitat tanaman menjadi lebih lama, terutama pada spesies yang tumbuh lambat.
3. Penelitian sebelumnya telah berhasil mengisolasi jamur endofit DDP dari Daun Dewa (*G. segetum*). Namun, hingga saat ini belum ada laporan mengenai isolasi senyawa yang bersifat antioksidan murni dari sumber ini.

C. Batasan Masalah

Batasan Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur endofitik yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*) dilakukan dengan metode pendekatan *bioassay guided isolation*. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH.

2. Identifikasi golongan metabolit sekunder dari yang bersifat antioksidan hasil isolasi dilakukan menggunakan pereaksi warna.
3. Karakterisasi senyawa yang bersifat antioksidan hasil isolasi dilakukan dengan metode FTIR.

D. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah senyawa yang bersifat antioksidan berhasil diisolasi dari jamur DDP yang berasosiasi dengan daun dewa (*G. segetum*) ?
2. Apa golongan senyawa yang bersifat antioksidan hasil isolasi dari jamur DDP yang berasosiasi dengan daun dewa (*G. segetum*) ?
3. Bagaimana karakteristik senyawa yang bersifat antioksidan hasil isolasi dari jamur yang berasosiasi dengan daun dewa (*G. segetum*) ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengisolasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur DDP pada daun dewa (*G. segetum*).
2. Mengidentifikasi golongan senyawa hasil isolasi yang bersifat antioksidan dari jamur DDP pada daun dewa (*G. segetum*)
3. Mengkarakterisasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur DDP pada daun dewa (*G. segetum*)

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bagaimana cara isolasi senyawa yang bersifat antioksidan dari jamur DDP yang berasosiasi dengan daun dewa (*G. segetum*).
2. Memberikan informasi terkait karakteristik senyawa yang bersifat antioksidan yang diisolasi dari jamur DDP yang berasosiasi dengan daun dewa (*G. segetum*).
3. Acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Senyawa yang bersifat antioksidan berhasil diisolasi dari jamur endofitik pada Daun Dewa. Massa senyawa hasil isolasi diperoleh sebesar 5 mg dalam bentuk kristal berwarna putih. Senyawa hasil isolasi tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 110,01 $\mu\text{g/mL}$, yang mengindikasikan kemampuannya dalam meredam radikal bebas.
2. Hasil identifikasi menggunakan pereaksi Liebermann–Burchard menunjukkan bahwa senyawa yang bersifat antioksidan hasil isolasi termasuk ke dalam golongan terpenoid yang ditandai dengan terbentuknya warna merah kecoklatan.
3. Hasil karakterisasi menggunakan FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi C–H, C=O, C=C, dan C–O pada senyawa hasil isolasi. Keberadaan gugus C=C terkonjugasi diduga berperan dalam meningkatkan stabilitas radikal melalui delokalisasi elektron, sedangkan gugus C–O diperkirakan berkontribusi dalam mekanisme transfer elektron atau atom hidrogen terhadap radikal bebas

B. Saran

1. Karakterisasi senyawa pada penelitian ini masih dugaan yang didasarkan pada hasil uji pereaksi warna dan analisis FTIR. Oleh karena itu, untuk memastikan struktur senyawa secara lebih akurat diperlukan analisis menggunakan instrumen spektroskopi lanjutan, seperti NMR.

2. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk melakukan modifikasi struktur terhadap senyawa hasil isolasi, dengan tujuan meningkatkan kemampuan senyawa dalam meredam atau menangkap radikal bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainiyah, N., Erikania, S., & Nurmaulawati, R. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi dari Selada Laut (*Ulva lactuca* L.) dari Perairan Pantai Pidakan Pacitan dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 6(2).
- Andira, M., Mustamin, F., & Ubrusun, J. (2025). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol 96% Cacing Tambelo (*Bactronophorus thoracites*) Menggunakan Metode KLT. <http://jurnal.unw.ac.id/index.php/ijnpn>
- Ansory, H. M., Harmastuti, N., Wulantika, W., & Putri, A. M. S. (2023). Peningkatan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) melalui Fermentasi: Studi Perbandingan Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1).
- Aritonang, N. S. (2022). Uji Identifikasi Senyawa Steroid Fraksi Ekstrak Metanol Andaliman (*Zanthoxylum acthopodium* DC) secara Kromatografi Lapis Tipis. *Journal Health and Science*, 6(1).
- Arivarasu, L. (2023). In-Vitro Antioxidant Potential of Beta-Sitosterol: A Preface. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.45617>
- Asardi, I. (2025). Inventarisasi Tanaman Obat di Sumber Sehat Multifarm, Ciampea, Bogor. *Jurnal Sumberdaya HAYATI*, 11, 31–37.
- Aslah, A., Lolo, W. A., & Jayanto, I. (2019). Aktivitas Antibakteri Dan Analisis Klt-Bioautografi Dari Fraksi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Pharmakon*, 8(2). <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29320>
- Aulia Martina, A., Dulbari, D., Kartahadimaja, J., & Subarjo, S. (2024). Kualitas Beras dan Kandungan Gizi Tiga Genotipe Padi yang Dibudidayakan secara Organik dan Non Organik. *J-Plantasimbiosa*, 6(1).
- Ayaz, M., Wadood, A., Sadiq, A., Ullah, F., Anichkina, O., & Ghufra, M. (2022). In-silico evaluations of the isolated phytosterols from *Polygonum hydropiper* L against BACE1 and MAO drug targets. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 40(20). <https://doi.org/10.1080/07391102.2021.1940286>
- Badrul Huda, M., & Adi, F. (2025). *Comparative Methods of Soxhletation and Boiling for the Isolation of Caffeine from Tea Leaves*.
- Badrul Huda, M., Fachriyah, E., & Wibawa, P. J. (2025). Original Article Fabrikasi, Karakterisasi, dan Uji Antibakteri Nanopartikel Triterpenoid dari Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*). Dalam *Greensphere: J. Environ. Chem* (Vol. 5, Nomor 1).
- Batty, M., Bennett, M. R., & Yu, E. (2022). The Role of Oxidative Stress in Atherosclerosis. *Cells* (Vol. 11, Nomor 23).

- Berliansyah, S. Z., Dewi, A. R., & Purnomo, Y. (2021). Penentuan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Butanol Daun Pulutan (*Urena lobata*). *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 8(2).
- Bili, D. T. (2023). Review Review: Efek Farmakologi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn). *Jurnal Beta Kimia*, 2(2).
- Caresya Insani Bangga Nabila, & Ni Putu Ariantari. (2023). Aktivitas Farmakologi Jamur Endofit Tanaman Suku *Zingiberaceae* Sebagai Kandidat Produk Kosmetik Hijau. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, 1. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p38>
- Charlton, N. C., Mastuyugin, M., Török, B., & Török, M. (2023). Structural Features of Small Molecule Antioxidants and Strategic Modifications to Improve Potential Bioactivity. In *Molecules* (Vol. 28, Number 3).
- Chidera V. Eboh, Chukwubuikem C. Okolo, Ogechi O. Anyanwu, Nkeoma N. Okoye, Chigozie C. Ezeagha, & Festus B.C. Okoye. (2022). Metabolites of *Colletotricum* species, an endophytic fungus isolated from *Vernonia amygdalina* Del possess antimicrobial and antioxidant activities. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 20(3).
- Commas, D. R., Munir, M., & Yadi. (2021). Uji Aktivitas Antifungal Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* dengan Metode Kirby Bauer. *Mulawarman Dental Journal*, 1(2).
- Cong, H. P., & Yu, S. H. (2007). Recrystallization and shape control of crystals of the organic dye acid green 27 in a mixed solvent. *Chemistry - A European Journal*, 13(5). <https://doi.org/10.1002/chem.200600881>
- Da Gama, S. K. J. (2021). Comparison Method Of Extraction To Total Flavonoid Convention Of 70% Ethanol Extract Of Gaharu Leaves (*Aquilaria microcarpa* Baill). *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2).
- Dai, C., Tang, S., Deng, S., Zhang, S., Zhou, Y., Velkov, T., Li, J., & Xiao, X. (2015). Lycopene attenuates colistin-induced nephrotoxicity in mice via activation of the Nrf2/HGo-1 pathway. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 59(1). <https://doi.org/10.1128/AAC.03925-14>
- Desa, D., Kecamatan, C., Kabupaten, M., Mongondow, B., Oping, I. S. J., Londa, T. K., Wenas, D. R., Program,), & Fisika, S. (2023). *Karakteristik Mineral Batuan Pada Daerah Manifestasi Mata Air Panas Menggunakan SEM-EDAX Dan FTIR* (Vol. 4, Nomor 1).
- Dewita, F. O., Riga, R., Silvani, M. A., Oktria, W., & Agustini, D. M. (2024). Aktivitas Antioksidan dan Analisa Fitokimia Jamur Endofit DDH yang Diisolasi dari Daun Dewa (*Gynura segetum*). *Journal of Chemistry, Education, and Science*, 8, 145–150.

- Dhurhanian, C. E., & Novianto, A. (2019). 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).
- Diastuti, H., Mufida, Z. L., & Purwati. (2024). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) serta Uji Aktivitas terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 7(1), 29–36. <https://doi.org/10.24246/juses.v7i1p29-36>
- Dube, N. P., Tembu, V. J., Nyemba, G. R., Davison, C., Rakodi, G. H., Kemboi, D., de la Mare, J. A., Siwe-Noundou, X., & Manicum, A. L. E. (2023). In vitro cytotoxic effect of stigmasterol derivatives against breast cancer cells. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 23(1).
- Erikania, S., Silfiana, D., Kurniawati, N., & Kristyanti, Y. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Sub Fraksi Ekstrak Etanol Daun Manggis (*Garcinea mangostana*) dan Kuantifikasi Senyawa Aktif Dalam Kelompok Sub Fraksi Secara Densitometri. *Media Farmasi Indonesia*, 18(2).
- Esati, N. K., Cahyadi, K. D., & Dewi Lestari, G. A. (2023). Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Tetrasiklin Dalam Simulasi Sampel Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 8(1).
- Esati, N. K., Jawa La, E. O., & Lestari, G. A. D. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.) dengan Metode DPPH dan FRAP serta Pengaplikasiannya sebagai Zat Aktif dalam Losion. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(4). <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i4.1129>
- Fajrina, A., Dinni, D., Bakhtra, A., & Mawarni, A. E. (2020). Isolasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Jamur Endofit dari Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1).
- Faramayuda, F., Riyanti, S., Pratiwi, A. S., Mariani, T. S., Elfahmi, E., & Sukrasno, S. (2021). Isolasi Sinensetin dari Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* Blume miq.) Varietas Putih. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(2). <https://doi.org/10.20961/jpscr.v6i2.48084>
- Fauzia, D. N., Kurniawati, M. W., Fuady, A. I., & Pratiwi, K. S. (2021). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Fraksi Heksana Dari Umbi Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*, L) Identification of Terpenoid Compound Extracted n-Hexane from The Rhizomes *Cyperus Rotundus*, L (Vol. 2, Nomor 1).
- Ferdinan, A., Rizki, F. S., Kurnianto, E., & Kurniawan, K. (2022). Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin dari ekstrak pandan hutan (*Freycinetia sessiliflora* Rizki). *Journal Borneo*, 2(2). <https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.48>
- Fitra Perdana. (2023). Ekstraksi, Fraksinasi, Dan Uji Antioksidan Daun Pakis Sawit (*Davallia denticulata*). *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 13(2).

- Gebrehiwot, H., Ensermu, U., Dekebo, A., Endale, M., & Duke, T. N. (2024). In Vitro Antibacterial and Antioxidant Activities, Pharmacokinetics, and In Silico Molecular Docking Study of Phytochemicals from the Roots of *Ziziphus spina-christi*. *Biochemistry Research International*, 2024.
- Gultom, R. P. J., & Siagian, H. S. (2021). Uji Aktivitas Analgetik Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC.) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Farmasi Higea*, 13(2).
- Hadi, A. S. (2023). Khasiat Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) Berpotensi Sebagai Obat Berbagai Jenis Penyakit. *Empiris: Journal of Progressive Science and Mathematics*, 1(1).
- Hafiz Ramadhan, Baidah, D., Lestari, N. P., & Yuliana, K. A. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah dan Kulit Terap (*Artocarpus odoratissimus*) Menggunakan Metode Cuprac. *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 7(1). <https://doi.org/10.22236/farmasains.v7i1.4331>
- Handayani, D., Pratiwi, E. M. I., & Fajrina, A. (2019). Senyawa Antimikroba dari Jamur Endofit Trichoderma koningiopsis SaKB1 yang Diisolasi dari Tanaman Mangrove *Sonneratia alba* Sm. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(2).
- Hasan, H. (2022). Senyawa Antidiabetes Fraksi Aktif Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4.
- Hashim, M. A., Yam, M. F., Hor, S. Y., Lim, C. P., Asmawi, M. Z., & Sadikun, A. (2013). Anti-hyperglycaemic activity of swietenia macrophylla king (meliaceae) seed extracts in normoglycaemic rats undergoing glucose tolerance tests. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 8(1).
- Herawati, N., Faika, S., Maryono, M., & Ramdani, R. (2022). Solasi Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Akar Napas Pedada (*Sonneratia caseolaris* L.). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 8(2).
- Hermiati, E., Risanto, L., Heris Anita, S., Aristiawan, Y., Hanafi, A., & Abimanyu, H. (2014). Sakarifikasi Serat Tandan Kosong Dan Pelepah Kelapa Sawit Setelah Pretreatment Menggunakan Kultur Campuran Jamur Pelapuk Putih *Phanerochaete chrysosporium* dan *Trametes versicolor*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(2). <https://doi.org/10.20886/jphh.2014.32.2.111-122>
- Hidayah, H., Fatmawati, F., Khairunnisa, J., & Putri, M. H. (2023). Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antikanker. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2).
- Ichsani, A., Febiola Lubis, C., Mahardika Urbaningrum, L., Dwi Rahmawati, N., & Anggraini, S. (2021). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Tanaman. *Jurnal Health Sains*, 2(6). <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i6.188>
- Imran, M., Ghorat, F., Ul-haq, I., Ur-rehman, H., Aslam, F., Heydari, M., Shariati, M. A., Okuskhanova, E., Yessimbekov, Z., Thiruvengadam, M., Hashempur,

- M. H., & Rebezov, M. (2020). Lycopene as a natural antioxidant used to prevent human health disorders. *Antioxidants* (Vol. 9, Nomor 8, hlm. 1–27).
- Indah, Syahrana, A. N., & Marwati. (2021). Formulasi dan Uji Efektivitas Salep Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura segetum* L) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(1).
- Julizan, N. (2019). Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Kandaga– Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*, 1(1).
- Kirana Jati, N., Tri Prasetya, A., & Mursiti, S. (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya Info Artikel. *Jurnal MIPA*, 42(1).
- Lady Yunita Handoyo Prodi, D. S. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (*Piper Betle*) (Vol. 2, Nomor 1).
- Ludin, D., & Sakung, J. (2022). Analisis Kadar Steroid pada Buah, Tepung dan Biskuit Labu Siam (*Sechium edule*). *Media Eksakta*, 18(2).
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal Dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Inovasi*.
- Maqsuroh, F. H. (2018). Analisis minyak zaitun, sawit, babi, dan campuran berbasis data FTIR dengan kualifikasi menggunakan PCA dan CA. *Skripsi*.
- Maryam, F., Utami, Y. P., Mus, S., & Rohana, R. (2023). Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Kadar Flavonoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1).
- Maurya, A. (2018). Vacuum Liquid Chromatography: Simple, Efficient and Versatile Separation Technique for Natural Products. *Organic & Medicinal Chemistry International Journal*, 7(2).
- Mishra, S. K., Belur, P. D., Chandrasekar, V., & Iyyaswami, R. (2023). Designing of A Synergistic Mixture of Natural Antioxidants Through Statistical Approaches for Enhancing the Oxidative Stability of Sardine Oil. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 11(3).
- Mollaei, S., Khanehbarndaz, O., Gerami-Khashal, Z., & Ebadi, M. (2019). Molecular identification and phytochemical screening of endophytic fungi isolated from *Lithospermum officinale* L. roots: A new source of shikonin. *Phytochemistry*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2019.112116>

- Muhaimin, M., Ningsih, K. N., & Latief, M. (2021). Senyawa Turunan Terpenoid dari Ekstrak Aseton Daun Perepat (*Sonneratia alba*) dan Aktivitasnya Terhadap *Escherichia coli*. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 13(2).
- Mursyida, E., & Alfiola, T. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galanga*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*, 8(1).
- Mutiara, T. (2011). Uji Efek Pelancar ASI Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Tikus Putih Galur Wistar. *Laporan Hasil Penelitian Disertai Doktor. Malang*.
- Nafi'ah, R., & Primadevi, S. (2020). Sintesis Membran Selulosa Termodifikasi Na₂edta Dari Bagase Tebu Untuk Adsorpsi Logam Pb. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 9(3).
- Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). How to read and interpret ftir spectroscopy of organic material. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 4(1). <https://doi.org/10.17509/ijost.v4i1.15806>
- Novanti, R., & Zulaika, E. (2019). Pola Pertumbuhan Bakteri Ureolitik pada Medium Calcium Carbonat Precipitation (CCP). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2).
- Nur Rafida Akub, Nurhayati Bialangi, Weny J.A Musa, Yuszda K. Salimi, Wiwin Rewini Kunusa, & Ahmad Kadir Kilo. (2025). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Pletekan (*Reullia tuberosa* L.). *Pentagon : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 28–37.
- Octaviani, F., & Fitmawati. (2021). Tumbuhan yang mengandung senyawa terpenoid dan steroid dalam kuliner khas dan upacara adat kampar kiri. *Toward a Media History of Documents*, 3(April).
- Paslun, -, Saryono, -, & Jose, C. (2016). Optimasi Produksi Dan Identifikasi Senyawa Antimikrob Dari Jamur Endofit *Sporothrix* Sp Lbkurcc43 Tanaman Dahlia (*Dahlia variabilis*). *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 7(01).
- Pinalia, A. (2012). Penentuan Metode Rekristalisasi Yang Tepat Untuk Meningkatkan Kemurnian Kristal Amonium Perklorat (Ap). *Majalah Sains dan Teknologi Dirgantara*, 6(2).
- Poddar, S., Biswas, R., De, S., & Chowdhary, R. (2015). Analysis of Tar by Catalytic Pyrolysis of Waste Jute. *Journal of Advances in Mechanical Engineering and Science*, 1(1). <https://doi.org/10.18831/james.in/2015011002>
- Podkowa, A., Kryczyk-Poprawa, A., Opoka, W., & Muszyńska, B. (2021). Culinary–medicinal mushrooms: a review of organic compounds and bioelements with antioxidant activity. Dalam *European Food Research and*

- Technology* (Vol. 247, Nomor 3). <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03646-1>
- Prasetyo, M. Y., Hendri, M., Putri, W. A. E., & Aryawati, R. (2022). Isolasi Dan Purifikasi Senyawa Antioksidan Pada Daun Mangrove *Avicennia alba* Dari Kawasan Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin. *Maspari Journal : Marine Science Research*, 14(1).
- Puebla-Duarte, A. L., Bernal-Mercado, A. T., Santos-Sauceda, I., Acosta-Elias, M., Fernández-Quiroz, D., Burruel-Ibarra, S. E., Ornelas-Paz, J. de J., Pérez-Cabral, I. D., Rodríguez-Félix, F., Iturralde-García, R. D., Robles-García, M. Á., Tapia-Hernández, J. A., González-Vega, R. I., & Del-Toro-Sánchez, C. L. (2025). The Characterization and Antioxidant and Erythroprotective Effects of β -Carotene Complexed in β -Cyclodextrin. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(8). <https://doi.org/10.3390/ijms26083902>
- Putri, R. A., Saputra, M. Y., Engelina, N. N., Windasari, L., & Ivansyah, A. L. (2025). Potensi Antiinflamasi Senyawa Bioaktif Dari *Syzygium Myrtifolium*: Studi Molecular Docking Bertarget Cox-2. *Jurnal Buana Farma*, 5(2).
- Raharjo, D., Listyani, T. A., & Pambudi, D. B. (2022). Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Akar *Rhizophora stylosa* Metode ABTS dan FRAP. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(2). <https://doi.org/10.48144/jiks.v15i2.1148>
- Rahman, R. D. N., Supomo, S., & Warnida, H. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Baccaurea lanceolata* Fructus dengan Metode ABTS dan DPPH. *JIKES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2). <https://doi.org/10.33006/jikes.v6i2.546>
- Rahmawati, D. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Isolat Steroid Hasil Kromatografi Lapis Tipis (Klt) Fraksi N-Heksana Alga Merah (*Eucheuma Cottonii*) Dari Perairan Wongsorejo Banyuwangi. *Program Studi Kimia. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang*.
- Rahmawati, N., Nanda Prayoga, H., & Nst, M. R. (2019). Isolasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder Dari Fraksi N-Butanol Daun Tin (*Ficus Carica* L.) Varietas Brown Turkey. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 8(1).
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). Perbandingan Metode Fermentasi, Ekstraksi, Dan Kepolaran Pelarut Terhadap Kadar Total Flavonoid Dan Steroid Pada Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 11(1).
- Riga, R., Wardatillah, R., Suryani, O., Ryplida, B., Suryelita, S., Azhar, M., Handayani, D., Artasasta, M. A., Benu, S. M., & Putra, A. (2025). Endophytic Fungus from *Gynura japonica*: Phytochemical Screening, Biological Activities, and Characterization of Its Bioactive Compound.

- Rosa, R., & Usman, H. (2023). Pengaruh Modifikasi Cara Ekstraksi Terhadap Daya Antioksidan Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) Merr) (Vol. 2, Nomor 1).
- Sagia, R., Riga, R., Octavia Dewita, F., Yuranda, F., & Meliati Agustini, D. (2025). Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Fungus AS-3 Isolated from The Root of Sambiloto. *Jurnal Sumberdaya HAYATI*, Volume 11 No 2.
- Sebayang, A. N. O. (2021). Efek Kardiotoksik Obat Kemoterapi Doxorubicin. *Jimki: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 7(1). <https://doi.org/10.53366/jimki.v7i1.387>
- Seow, L. J., Beh, H. K., Sadikun, A., & Asmawi, M. Z. (2013). Preliminary phytochemical and physicochemical characterization of *Gynura segetum* (Lour) Merr (compositae) leaf. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(5). <https://doi.org/10.4314/tjpr.v12i5.18>
- Setiawan, M. A., & Musdalipah, M. (2018). Uji Daya Hambat Antibakteri Fungi Endofit Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1). <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.24>
- Shady, N. H., Tawfike, A. F., Yahia, R., Fouad, M. A., Brachmann, A. O., Piel, J., Abdelmohsen, U. R., & Kamel, M. S. (2022). Cytotoxic activity of actinomycetes *Nocardia* sp. and *Nocardiopsis* sp. associated with marine sponge *Amphimedon* sp. *Natural Product Research*, 36(11).
- Sonam, K. S., & Guleria, S. (2017). Synergistic Antioxidant Activity of Natural Products. *Annals of Pharmacology and Pharmaceutics*, 2(8).
- Srinivasan, R., Aruna, A., Lee, J. S., Kim, M., Shivakumar, M. S., & Natarajan, D. (2020). Antioxidant and Antiproliferative Potential of Bioactive Molecules Ursolic Acid and Thujone Isolated from *Memecylon edule* and *Elaeagnus indica* and Their Inhibitory Effect on Topoisomerase II by Molecular Docking Approach. *BioMed Research International*, 2020.
- Syah, I. S. K. (2019). Penentuan Tingkatan Jaminan Sterilitas Pada Autoklaf Dengan Indikator Biologi Spore Strip. *Farmaka*, 14(1).
- TS, S., G, M., G, K. kumar, Ragothaman, P., Velu, R. K., & P, S. (2024). Secondary metabolite profiling using HR-LCMS, antioxidant and anticancer activity of *Bacillus cereus* PSMS6 methanolic extract: In silico and in vitro study. *Biotechnology Reports*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2024.e00842>
- Usman, S., & Ibrahim, I. (2019). Uji Aktivitas Senyawa Bioaktif Antimikroba Dari Ekstrak Daun Sembukan (*Paederia foetida* L.) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Bioautografi. *Media Farmasi*, 13(2).
- Utami, D. T., Nofita, N., & Ulfa, A. M. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Spray Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.) Sebagai

- Repellán Alami Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 47(2). <https://doi.org/10.5614/api.v47i2.19480>
- Wahyuningsih, N., & Zulaika, E. (2019). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.36283>
- Wang, H., Lin, Y., Liu, Q., Zhou, A., Bian, H., Zhang, W., Hui, A., & Wu, Z. (2023). Antioxidant, anticancer activity and molecular docking study of lycopene with different ratios of Z-isomers. *Current Research in Food Science*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100455>
- Wang, W., Huang, C., & Zhang, Q. (2025). Innovative Applications of Rotary Evaporators in Vacuum-assisted Synthesis for Sustainable Chemistry. Dalam *Current Green Chemistry* (Vol. 12, Nomor 4).
- Wardaniati, I., & Yanti, R. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Propolis Lebah Trigona (*Trigona Itama*) Menggunakan Metode Dpph. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 2(1).
- Wardatillah, R. (2023). *Isolasi, Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Dari Jamur Endofitik Yang Berasosiasi Dengan Daun Dewa (Gynura Segetum)*. Padang: Universitas Negeri Padang
- Wiarti, A., Humaedi, A., & Waluyo, D. A. (2024). In Silico Molecular Docking Senyawa Aktif Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa* (L.)) Sebagai Inhibitor Reseptor Androgen Pada Kanker Prostat. *Binawan Student Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.54771/dqc39224>
- Widowaty, W., Setiawan, Y., & Perdana, W. W. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol *Gracilaria* Sp. Dan *Ulva* Sp. Dari Pantai Sayang Heulang. *Agroscience (Agsci)*, 10(2). <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i2.1163>
- Wijaya, D. R., Paramitha, M., & Putri, N. P. (2019). Ekstraksi Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinatum*) dengan Metode Sokletasi. *Jurnal Konversi*, 8(1).
- Wijaya, W., & dkk. (2018). Jenis Ekstraksi Dingin dan Panas serta Teknik yang Digunakan dalam Proses Ekstraksi.
- Wojtunik-Kulesza, K. A., Cieřla, L. M., & Waksmundzka-Hajnos, M. (2018). Approach to determination a structure – antioxidant activity relationship of selected common terpenoids evaluated by abts•+ radical cation assay. *Natural Product Communications*,
- Wojtunik, K. A., Ciesla, L. M., & Waksmundzka-Hajnos, M. (2014). Model studies on the antioxidant activity of common terpenoid constituents of essential oils by means of the 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(37). <https://doi.org/10.1021/jf502857s>

- Wulandari, D. N., Aqilah, Z., Kamilah, I. A., & Hakim, R. (2026). Antioxidant Activity of Ethanolic Extract and Aqueous Fraction of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Leaves Using DPPH Method . *BIO Web of Conferences*, 209. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202620901002>
- Yang, B., Zhu, Q., Wang, X., Mao, J., & Zhou, S. (2022). Using network pharmacology and molecular docking verification to explore the mechanism of ursolic acid in the treatment of osteoporosis. *Medicine (United States)*, 101(49). <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003222>
- Yoon, B. H., Truong, V. L., & Jeong, W. S. (2025). Phytosterols: Extraction Methods, Analytical Techniques, and Biological Activity. Dalam *Molecules* (Vol. 30, Nomor 12). <https://doi.org/10.3390/molecules30122488>
- Yoshida, Y., & Niki, E. (2003). Antioxidant effects of phytosterol and its components. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 49(4). <https://doi.org/10.3177/jnsv.49.277>
- Yulianti, C. H. (2021). Perbandingan Uji Deteksi Formalin pada Makanan Menggunakan Pereaksi Antilin dan Rapid Tes Kit Formalin (Labstest). *Journal of Pharmacy and Science*, 6(1).
- Yunita, E. (2021). Mekanisme Kerja Andrografolida Dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine Journal*, 4(1).