

***METABOLITE PROFILING* DAN KADAR ANTIOKSIDAN
DAUN MANGROVE (*Rhizophora apiculata* Blume.)
DARI SUNGSANG IV BANYUASIN SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

OLEH:

SEPTIYANUR FASUMA PUTRI

08041382126103



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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : *Metabolit Profiling dan Kadar Antioksidan Daun Mangrove (Rhizophora apiculata Blumz.) dari Sungsang IV Banyuwasin Sumatera Selatan*

Nama Mahasiswa : Septiyanur Fasuma Putri

NIM : 08041382126103

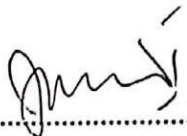
Jurusan : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 06 Maret 2025.

Indralaya, Maret 2025

Pembimbing :

1. Drs. Juswardi, M.Si.
NIP. 196309241990021001


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : *Metabolit Profiling dan Kadar Antioksidan Daun Mangrove (Rhizophora apiculata Blume.) dari Sungsang IV Banyuasin Sumatera Selatan*

Nama Mahasiswa : Septiyanur Fasuma Putri

NIM : 08041382126103


Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 06 Maret 2025 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui dengan syarat sesuai dengan yang diberikan.

Indralaya, Maret 2025


Pembimbing :

1. Drs. Juswardi, M.Si.
NIP. 196309241990021001

(.....)

Pembahas :

2. Dr. Sarno, M.Si.
NIP. 196507151992031004

(.....)

3. Kamila Alawiyah, S.Si., M.Si.
NIP. 199510242022032017

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Septiyanur Fasuma Putri
NIM : 08041382126103
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Maret 2025

Penulis/



Septiyanur Fasuma Putri
NIM. 08041382126103

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Septiyanur Fasuma Putri
NIM : 0804138212103
Fakultas/Jurusan : MIPA/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:

“*Metabolit Profiling* dan Kadar Antioksidan Daun Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume.) dari Sungsang IV Banyuasin Sumatera Selatan.”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/menformatkan, mengolah 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.



Septiyanur Fasuma Putri, a, Maret 2025

Septiyanur Fasuma Putri
NIM. 08041382126103

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ilmiah ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT
2. Kedua orang tuaku
3. Keluarga besarku
4. Almamaterku

MOTTO

“Dan janganlah engkau berjalan di bumi ini dengan sombong, karena sesungguhnya engkau tidak akan dapat menembus bumi dan tidak akan mampu menjulang setinggi gunung.”

(QS. Al-Isra : 37)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis diselesaikan skripsi dengan judul “*Metabolite Profiling* dan Kadar Antioksidan Daun Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume.) dari Sungsang IV Banyuasin Sumatera Selatan”, yang salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Fauzi Yusuf dan Almarhumah Ibunda Sumarni yang selalu memberikan dukungan, do’a dan kasih sayang. Terima kasih kepada Drs. Juswardi, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada yang terhormat:

1. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Laila Hanum, M.Si., dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dra. Harmida, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingannya selama perkuliahan.
4. Dr. Sarno, M.Si., dan Kamila Alawiyah, S.Si., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan banyak saran dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Semoga skripsi ini bermanfaat untuk berbagai pihak.

Indralaya, Maret 2025

Septiyanur Fasuma Putri

**METABOLITE PROFILING AND ANTIOXIDANT CONTENT
OF (*Rhizophora apiculata* Blume.) MANGROVE LEAVES FROM
SUNGSANG IV BANYUASIN SOUTH SUMATRA**

Septiyanur Fasuma Putri
NIM: 08041382126103

SUMMARY

Rhizophora apiculata Bl., is a type of mangrove plant that can be utilized, especially in the leaves which are rich in bioactive compounds. The benefits of *R. apiculata* leaves are their ability as antioxidant agents. Therefore, further efforts are needed to identify other compounds contained in *R. apiculata* leaves and their bioactivity. This study aims to determine metabolite profiling, compound bioactivity through GC-MS analysis and antioxidant levels using the DPPH method. GC-MS analysis data were searched using the PubChem, ChEBI, KEGG, and Spectabase websites.

The chromatogram of GC-MS results showed that there were 7 compounds detected, namely: *2-Propanol, 1,1'-oxybis-, 1-Propanol, 2-(2-hydroxypropoxy)-, 2-O-Methyl-D-mannopyranosa, n-Hexadecanoic acid, Octadecanoic acid, Supraene,* and *Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-* with a total abundance of compounds reaching 100%. The compound that has a dominant abundance of 88.25% is the compound *2-O-Methyl-D-mannopyranosa* which is included in the monosaccharide class.

The metabolite profile detected four compounds which are the main compounds, namely: *2-O-Methyl-D-mannopyranosa* (88.25%) as antibacterial, *Supraene* (1.33%) and *Octadecanoic acid* (1.43%) as antioxidants, and *2-Propanol, 1,1'-oxybis-* (0.93%) as antimicrobial and as a humectant which is a raw material for cosmetics. Tracing the leaves of mangrove *R. apiculata* has several classes of compounds such as ether, monosaccharide, fatty acid, triterpenoid, and phenol classes. Each compound has different bioactivity and has dominant bioactivity as an antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, and anticancer so that it can be used as an ingredient in making herbal medicine. The antioxidant content in *R. apiculata* leaves with a standard antioxidant value of quercetin of 93.13 ± 17.29 ppm and a standard ascorbic acid of 56.78 ± 10.01 ppm.

Keywords: *Rhizophora apiculata* Bl., metabolite profiling, antioxidant, GC-MS, *2-O-Methyl-D-mannopyranosa*

**METABOLITE PROFILING DAN KADAR ANTIOKSIDAN
DAUN MANGROVE (*Rhizophora apiculata* Blume.)
DARI SUNGSANG IV BANYUASIN SUMATERA SELATAN**

Septiyanur Fasuma Putri
NIM: 08041382126103

RINGKASAN

Rhizophora apiculata Bl., adalah jenis tumbuhan mangrove yang dapat dimanfaatkan, terutama pada bagian daunnya yang kaya akan senyawa bioaktif. Manfaat dari daun *R. apiculata* adalah kemampuannya sebagai agen antioksidan. Oleh karena itu, diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa lain yang terkandung dalam daun *R. apiculata* serta bioaktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *metabolite profiling*, bioaktivitas senyawa melalui analisis GC-MS serta kadar antioksidan dengan metode DPPH. Data analisis GC-MS dilakukan penelusuran menggunakan *website PubChem, chEBI, KEEG, dan Spectabase*.

Kromatogram hasil GC-MS menunjukkan terdapat 7 senyawa yang terdeteksi yaitu: *2-Propanol, 1,1'-oxybis-, 1-Propanol, 2-(2-hydroxypropoxy)-, 2-O-Methyl-D-mannopyranosa, n-Hexadecanoic acid, Octadecanoic acid, Supraene*, dan *Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-* dengan total kelimpahan senyawa mencapai 100%. Senyawa yang memiliki kelimpahan dominan sebesar 88,25% yaitu senyawa *2-O-Methyl-D-mannopyranosa* yang termasuk golongan dari kelas monosakarida.

Profil metabolit yang terdeteksi terdapat empat senyawa yang merupakan senyawa utama, yaitu: *2-O-Methyl-D-mannopyranosa* (88,25%) sebagai antibakteri, *Supraene* (1,33%) dan *Octadecanoic acid* (1,43%) sebagai antioksidan, serta *2-Propanol, 1,1'-oxybis-* (0,93%) sebagai antimikroba dan sebagai humektan yang merupakan bahan baku kosmetik. Penelusuran pada daun mangrove *R. apiculata* memiliki beberapa kelas senyawa seperti kelas eter, monosakarida, asam lemak, triterpenoid, dan fenol. Setiap senyawa memiliki bioaktivitas yang berbeda-beda dan memiliki bioaktivitas dominan yaitu sebagai antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan antikanker sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan obat herbal. Kadar antioksidan pada daun *R. apiculata* dengan nilai standar antioksidan quercetin sebesar $93,13 \pm 17,29$ ppm dan standar asam askorbat sebesar $56,78 \pm 10,01$ ppm.

Kata Kunci: *Rhizophora apiculata* Bl., *metabolite profiling*, antioksidan, GC-MS, *2-O-Methyl-D-mannopyranosa*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Metabolite Profiling</i>	4
2.2. <i>Rhizophora apiculata</i> Blume.	5
2.3. Golongan Senyawa Metabolit Sekunder pada Mangrove.....	6
2.3.1. Alkaloid.....	6
2.3.2. Flavonoid	7
2.3.3. Terpenoid	8
2.3.4. Tanin	9
2.4. Antioksidan	9
2.2. Metode DPPH	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.3.1. Preparasi Sampel.....	14
3.3.2. Ekstraksi	14
3.3.3. Analisis Kandungan Metabolit Menggunakan GC-MS	15
3.3.4. Uji Kadar Antioksidan dengan Metode DPPH	15
3.4. Analisis Data GC-MS dan Kadar Antioksidan	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Profil Metabolit Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	17

4.2.	Identifikasi Senyawa Metabolit serta Bioaktivitas Dari Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	20
4.3.	Kadar Antioksidan Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	30
5.2.	Saran	30
DAFTAR PUSTAKA		31
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Profil Metabolit dan Total Kelimpahan Senyawa pada Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	18
4.2. Identifikasi Senyawa, Penggolongan Kelas serta Bioaktivitas Ekstrak Metanol Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	20
4.3. Kadar Antioksidan Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl., dengan Standar Antioksidan.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Morfologi <i>Rhizophora apiculata</i> Blume.....	5
3.1. Lokasi Pengambilan Sampel Desa Sungsang IV, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan.....	14
4.1. Kromatogram Hasil GC-MS dari Ekstrak Daun <i>Rhizophora apiculata</i> Bl., dengan Menggunakan Pelarut Metanol 96%.....	17
4.2. Perbandingan Senyawa Metabolit Berdasarkan Jalur Biosintesis pada Daun Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	25
4.3. Perbandingan Senyawa Metabolit Berdasarkan Antar Kelas Golongan Senyawa pada Daun <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
L.1. Morfologi Tumbuhan Mangrove <i>Rhizophora apiculata</i> Bl.....	39
L.2. Preparasi Sampel.....	40
L.3. Proses Maserasi.....	40
L.4. Proses Evaporasi	41
L.5. Uji Antioksidan dengan Metode DPPH	41
L.6. Prosedur Kerja dari GC-MS Agilent 5977B GCMSD.....	41
L.7. Surat Keterangan Hasil Analisis GC-MS	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem mangrove berada di pesisir tropis yang didalamnya terdapat berbagai macam tumbuhan yang mampu tumbuh dan berkembang di muara dan rawa pesisir yang terkena pasang surut air laut. Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologi, sosial ekonomi, dan budaya yang mempengaruhi kehidupan masyarakat setempat. Mangrove memiliki peran penting sebagai fungsi ekologi seperti untuk menstabilkan garis pantai, menjaga dan melindungi pantai dari erosi dan berperan sebagai penyaring untuk mengurangi air asin. Selain itu juga mangrove dijadikan sebagai bahan bangunan, sebagai areal konservasi, tempat untuk pendidikan dan penelitian. Perairan yang ditumbuhi mangrove memiliki karakteristik perairan payau yang terletak di zona intertidal (Septinar *et al.*, 2023).

Mangrove dapat tumbuh di zona intertidal yang mana habitatnya dipengaruhi pasang surut air laut dan memungkinkan mangrove dapat tumbuh subur. Tumbuhan ini memiliki kemampuan khusus untuk bertahan hidup dalam keadaan air dengan kadar garam yang tinggi, serta adanya pasang surut air laut. Tekanan lingkungan seperti itu mempengaruhi sistem pertahanan kimia pada mangrove dan aktivitas metabolismenya sehingga menghasilkan metabolit sekunder yang unik terkandung pada mangrove (Mitra *et al.*, 2023). Metabolit sekunder pada mangrove merupakan senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai obat-obatan herbal (Duryat *et al.*, 2023).

Senyawa bioaktif pada mangrove terdapat pada bagian akar, daun, batang dan bunganya. *Rhizophora apiculata* Blume., salah satu jenis mangrove yang umum keberadaannya di pesisir Indonesia karena sebagai komponen penyusun utama pada ekosistem mangrove (Syahrial *et al.*, 2021), diantaranya kawasan mangrove di Desa Sungsang IV Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Keberadaan mangrove *R. apiculata* pada lokasi ini perlu dieksplorasi sebagai sumber metabolit sekunder. Metabolit sekunder yang

dihasilkan oleh mangrove mempunyai potensi besar untuk mengembangkan produk farmasi, kosmetik dan pangan serta berpotensi memiliki kadar antioksidan yang terkandung didalamnya (Mutik *et al.*, 2022).

Antioksidan suatu zat yang dapat mencegah atau memperlambat oksidasi sel yang berfungsi melindungi sel dari kerusakan akibat adanya senyawa radikal bebas, mencegah penyakit degeneratif, menghentikan peroksidasi lipid makanan. Antioksidan sebagai substansi yang penting bagi kesehatan manusia karena berperan sebagai suplemen dalam melindungi tubuh dan membantu dalam menyembuhkan berbagai penyakit. Antioksidan dapat tersedia dalam bentuk sintetik dan alami (Maesaroh *et al.*, 2018). Antioksidan alami umumnya dapat ditemukan pada bagian tumbuhan seperti akar, batang, biji, buah, bunga, daun, dan serbuk sari pada tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang memiliki senyawa metabolit dan antioksidan yaitu pada *R. apiculata* dengan nama daerah bakau minyak (Karim *et al.*, 2021).

Rhizophora apiculata mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder pada akar, batang, dan daunnya. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun *R. apiculata* termasuk banyak menandakan tumbuhan ini hidup di lingkungan yang ekstrim. Senyawa metabolit pada *R. apiculata* diantaranya mengandung fenol, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid. Kandungan senyawa fenolik menunjukkan adanya potensi ekstrak sebagai sumber antioksidan yang baik. Metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa metabolit pada tumbuhan yaitu dengan *metabolite profiling* (Akasia *et al.*, 2021).

Masyarakat pesisir mengolah dua jenis mangrove sebagai obat tradisional, yaitu *R. apiculata* dan *Sonneratia alba* J. Sm. Pada *R. apiculata* bagian yang dimanfaatkan adalah kulitnya, yang diyakini ampuh dalam mengatasi sakit gigi dan malaria, sedangkan pada akar digunakan untuk mengobati diare (Mahmud dan Wahyudi, 2014). Di berbagai suku lain di Indonesia, *R. apiculata* berfungsi sebagai obat untuk penyakit beri-beri, hepatitis haematoma, dan borok. Beragam bagian tumbuhan ini dapat digunakan, yakni kulit, batang, bunga, daun, dan akar (Purnobasuki, 2004).

1.2. Rumusan Masalah

Rhizophora apiculata Bl., merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai tanaman obat karena memiliki banyak manfaat terutama pada bagian daunnya yang kaya akan senyawa bioaktif. Salah satu manfaat dari daun *R. apiculata* adalah kemampuannya sebagai agen antioksidan. Senyawa metabolit yang terkandung didalamnya meliputi fenol, alkaloid, flavonoid, dan tannin. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai senyawa metabolit melalui pendekatan *metabolite profiling*, bioaktivitas senyawa serta kadar antioksidan dengan metode DPPH daun mangrove *R. apiculata* dari Desa Sungsang IV Kabupaten Banyuasin.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil metabolit, bioaktivitas senyawa serta kadar antioksidan daun mangrove *Rhizophora apiculata* di Desa Sungsang IV Kabupaten Banyuasin dengan metode GC-MS dan antioksidan dengan metode DPPH.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi mengenai profil metabolit, bioaktivitas senyawa, serta kadar antioksidan yang terkandung pada daun mangrove *Rhizophora apiculata* dengan metode GC-MS dan kadar antioksidan melalui metode DPPH untuk dapat dikembangkan sebagai obat herbal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadie, C., Julie, L., dan Guillaume, T. (2022). Exact mass GC-MS Analysis: Protocol, Database, Advantages and Application to Plant Metabolic Profiling. *Plant Cell and Environment*. 45(10): 3171-3183. DOI: [10.1111/pce.14407](https://doi.org/10.1111/pce.14407)
- Abubakar, S., Masykhur, A.K., Eko, S.W., dan Nebuchadnezzar, A. (2019). Manfaat Mangrove Bagi Peruntukan Sediaan Farmasitika di Desa Mamuya Kecamatan Galela Timur Kabupaten Halmahera Timur (Tinjauan *Etnofarmakologis*). *Jurnal Enggano*. 4(1): 12 – 25.
- Akasia, A.I., I Dewa, N.N.P., dan I Nyoman, G.P. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*. 4(1): 16-22. DOI: [10.24843/JMRT.2021.v04.i01.p03](https://doi.org/10.24843/JMRT.2021.v04.i01.p03)
- Alfaridz, A. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*. 16 (3) : 1-7. <https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17283>
- Alqahtani F.Y., Aleanizy F.S., Mahmoud A.Z., Farshori N.N., Alfaraj R., Alsheddi E.S. & Alsarra I.A. (2019). Chemical Composition and Antimicrobial, Antioxidant, and Antiinflammatory Activities of *Lepidium sativum* Seed Oil. *Saudi Journal of Biological Science*. 26(5): 1089-1092. [10.1016/j.sjbs.2018.05.007](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.05.007)
- Alsareii, S.A., Abdulrahman, M.A., Mansour, Y.A., Mohammed, A.B., Mater, H.M., Ibrahim, A.S., Arun, K.S., Joy, H.H., dan Vijay, K. (2022). Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles from *Rhizophora apiculata* and Studies on Their Wound Healing, Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Cytotoxic Activity. *Molecules*. 27(19): 1-25. [10.3390/molekul27196306](https://doi.org/10.3390/molekul27196306)
- AO, K. (2019). Investigation of Antioxidant Activity (In Vitro) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry Profiling of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca grandiflora* Hook. Extracts. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 12(3): 348-352. DOI :[10.22159/ajpcr.2019.v12i3.30621](https://doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i3.30621)
- Awuchi, C.G. (2019). The Biochemistry, Toxicology, and Uses of the Pharmacologically Active Phytochemicals: Alkaloids, Terpenes, Polyphenols, and Glycosides. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 7(3): 131-150. DOI:[10.22146/jfps.666](https://doi.org/10.22146/jfps.666)
- Baliyan, S., Riya, M., Anjali, P., Arpana, V., Archana, G., Ramendra, P.P., dan Chung, M.C. (2022). Determination of Antioxidants by DPPH Radical

- Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*. *Molecules*. 27(4): 1-19. DOI: [10.3390/molekul27041326](https://doi.org/10.3390/molekul27041326)
- Barp, L., Ana, M.V., dan Sabrina, M. (2024). Analytical Determination of Squalene in Extra Virgin Olive Oil and Olive Processing By-Products, and Its Valorization as an Ingredient in Functional Food—A Critical Review. *Molecules*. 29(21): 1-22. <https://doi.org/10.3390/molecules29215201>
- Berawi, K.N., dan Desty, M. (2018). Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) sebagai Antioksidan. *J. Agromedicine*. 5(1): 42-417.
- Botahala, L., Sukarti., Widiastini, A., Abdur, R.A., Ischaidar., Mery, A., Desy, K., Zulfian, A., Yasser, M., Irham, P., Oktapianus, P., Santi., dan Hasti, H. (2020). *Deteksi Dini Metabolit Sekunder Pada Tanaman*. Solok: Mitra Cendekia Media.
- Cardeno, A., Marina, A.S., Sergio, M.P., Beatriz, B., Francisco, J.G.M., dan Catalina, A.L. (2015). Squalene Targets Pro- and Anti-Inflammatory Mediators and Pathways to Modulate Over-Activation of Neutrophils, Monocytes and Macrophages. *Journal of Functional Foods*. 14: 779-790. [10.1016/j.jff.2015.03.009](https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.03.009)
- Corral, M.F., Paz, O., Lucia, C., Javier, E., Paula, G.O., Maria, C., Franklin, C., Catarina, L.L., Miguel, A.P., dan Jesus, S.G. (2021). Traditional Applications of Tannin Rich Extracts Supported by Scientific Data: Chemical Composition, Bioavailability and Bioaccessibility. *Foods*. 10(2): 1-33. DOI: [10.3390/makanan10020251](https://doi.org/10.3390/makanan10020251)
- Darmapatni, K.A.G., Achmad, B., dan Ni, M.S. (2016). Pengembangan Metode GCMS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 3(18): 62-69. <https://doi.org/10.20473/jbp.v18i3.2016.255-266>
- Dewanto, D.K., Roni, H., Muliadin., Putut, H.R., Siti A., dan Wendy, A.T. (2021). Profil GC-MS dari Ekstrak Daun *Rhizophora apiculata* dari Pesisir Teluk Tomini, Sulawesi Tengah dengan Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan. *Jurnal Kelautan*. 14(1): 30-42. DOI: [10.21107/jk.v14i1.8904](https://doi.org/10.21107/jk.v14i1.8904)
- Duryat., Tri, S., Melya, R., Rodiani., dan Imron. (2023). Penanaman Mangrove untuk Perbaikan Sanitasi dan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup. *Jurnal Pengabdian Kehutanan dan Lingkungan*. 2(2): 111-123. DOI: [10.23960/rdj.v2i2.8113](https://doi.org/10.23960/rdj.v2i2.8113)
- Fiehn, O.PhD. (2017). Metabolomics by Gas Chromatography-Mass Spectrometry: the Combination of Targeted and Untargeted Profiling. *HHS Public Access*. 30(4): 1-43. DOI: [10.1002/0471142727.mb3004s114](https://doi.org/10.1002/0471142727.mb3004s114)

- Grande, M.A.L., Shela, G., Eduardo, E.R., Gloria, D.O., dan Alma, L.M.A. (2018). Review Article Plant Sources Extraction Methods and Uses of Squalene. *Hindawi International Journal of Agronomy*. 1-13. <https://doi.org/10.1155/2018/1829160>
- Gulcin, I., dan Saleh, H.A. (2023). DPPH Radical Scavenging Assay. *Processes*. 11(8): 1-20. <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Gunes, F.E. (2013). Medical use of Squalene as a Natural Antioxidant. *Journal of Marmara University Institute of Health Science*. 3(4): 220-228. <http://musbed.marmara.edu.tr>
- Hadi, A.M., Mimien, H.I., dan Suhadi. (2016). Karakteristik Morfo-Anatomi Struktur Vegetatif Spesies *Rhizopora apiculata* (Rhizoporaceae). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(9): 1688-1692. DOI: [10.17977/jp.v1i9.6835](https://doi.org/10.17977/jp.v1i9.6835)
- Hakim, A., Roihatul, M., Risma, A., Arief, S., dan Firotnun, N.M. (2018). Metabolite Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Biji *Helianthus annuus* L. Menggunakan UPLC-MS. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. 2(2): 64-81. DOI: <https://doi.org/10.24123/mpi.v2i2.1361>
- Hartono, H. S. O., H. Soetjipto, dan A. I. Kristijanto. (2017). Extraction and Chemical Compounds Identification of Red Rice Bran Oil Using Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS) Method. *Eksakta: Jurnal Ilmu-ilmu MIPA*. 17(2): 13-25.
- Haryoto H, Alfa, F. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2(2): 131-138.
- Hassanpour, S.H., dan Alireza, D. (2023). Review of the Antioxidant Potential of Flavonoids as a Subgroup of Polyphenols and Partial Substitute for Synthetic Antioxidants. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 13(4): 354-376.
- Heryanto, R., Cecep, A.P., Munawar, K., Mohamad, R., Sastia, P.P., Alfi, H.K., dan Irmanida, I. (2023). Antioxidant Activity and Metabolite Profiling of *Xylocarpus granatum* Extracts Using Gas Chromatography–Mass Spectrometry. *Metabolite*. 13(2): 1-13.
- Hotmian, E., Elly, S., Fatimawali., dan Trina, T. (2021). GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) Analysis of Nut Grass Tuber (*Cyperus rotundus* L.) Methanolic Extract. *PHARMACON*. 10(2): 849-856. DOI: [10.35799/fa.10.2021.34034](https://doi.org/10.35799/fa.10.2021.34034)

- Husna, P.A.U., Carla, F.K., dan Poppy, M.L. (2022). Tinjauan Mengenai Manfaat Flavonoid pada Tumbuhan Obat Sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *eBiomedik*. 10(1): 76-83.
- Ibroham, M.H., Siti, J., dan Ika, D.K. (2022). A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*. 1(1): 1-13.
- Igwi, O.U. and D.E. Okwa (2013). GC-MS Evaluation of Bioactive Compounds and Antibacterial Activity of The Oil Fraction From The Stem Bark of *Brachystegia eurycoma* Harms. *International Journal of Chemical Sciences*. 11: 357-371.
- Indriani, S., Isdaryanti., Monika, A., Andi, B, P., Nur, J.S., dan Yulius, B.P. (2023). Analisis GC-MS (*Gass Cromatography-Mass Spectrometry*) Terhadap Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineesis* Jaq.). *J. Agroplanta*. 12(2): 147-155.
- Karim, M.A., Islam, M. A., Islam, M. M., Rahman, M. S., Sultana, S., Biswas, S., Hosen, M. J., Mazumder, K., Rahman, M.M., dan Hasan, M.N. (2020). Evaluation of Antioxidant, Anti-hemolytic, Cytotoxic Effects and Antibacterial Activity of Selected Mangrove Plants (*Bruguiera gymnorrhiza* and *Heritiera littoralis*) in Bangladesh. *Clinical Phytoscience*, 6(8), 1-12.
- Khairunnisa C., Eddy, T., dan Hari, P. (2020). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*. 8(2): 325-336. DOI: <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.40074>
- Kitamura, S., Chairil, A., Amalyos, C., dan Shigeyuki, B. (1997). *Handbook of Mangroves in Indonesia*. Bali: JICA ISME
- Kurniawan, I., dan Hafizh, Z. (2021). Review: Gallotannins; Biosynthesis, Structure Activity Relationship, Anti-inflammatory and Antibacterial Activity. *Current Biochemistry*. 8(1): 1-16.
- Kusumadewi, A.A.A.D., dan Agil, A.I. (2023). Rhizophoraceae Flower and Fruit Morphology as Evidence of Resilience of Mangrove Revegetation in Lembar West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 23 (2): 9 – 15.
- Ma'arif, B., Agnis, A., Roihatul, M., Weka, S., Reyhan, A., dan Rukiana. (2019). Profil Metabolit Berbagai Ekstrak Daun *Chrysophyllum cainito* L. Menggunakan UPLC-QTOF-MS/MS. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 12(1): 10-14.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., dan Al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et natura acta*. 6(2); 93-100. DOI: [10.24198/cna.v6.n2.19049](https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049)

- Mahmiah., Giftania, W.S., dan Febby, A. (2017). Skrining Fitokimia dan Analisis GC-MS Hasil Fraksi Heksana Kulit Batang *Rhizophora mucronata* L. *Seminar Nasional Kelautan XII*. 44-51.
- Mahmiah., Giftania, W.S., dan Mas'uliyatul, H. (2017). Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang *Rhizopora mucronata* L. *Seminar Nasional Kelautan XII*. 52-57.
- Mahmud., dan Wahyudi. (2014). Pemanfaatan Vegetasi Mangrove sebagai Obat-obatan Tradisional pada Lima Suku di Papua. *Biota*. 19(1): 1-8.
- Maisarah, M., Moralita, C., Linda, A., dan Violita. (2023). Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants. *SERAMBI*. 8(2): 231-236.
- Manickam, S., Veera, R.R., Rohit, K., Raghu, R., Selvaraju, K., dan Raveendran, M. (2023). Plant Metabolomics: Current Initiatives and Future Prospects. *Current Issues in Molecular Biology*. 45: 8894-8906.
- Mariano, H.G., Frandel, L.S.D., Aileen, S.E., Ruben, F.A. (2019). Mangrove Diversity Taxonomic Classification and Morphological Characteristics of Natural and Reforested Mangrove Forests in Selected Municipalities of Zamboanga Del Sur, Mindanao Island, Philippines. *JBES*. 15(4): 86-99.
- Masrifah., Nurdin, R., dan Paulus, H.A. (2017). Uji Aktivitas Ekstrak Daun dan Kulit Labu Air (*Lagennaria sicerurui* (Molina) Standl). *Jurnal Akad Kim*. 6(2): 96-106. DOI: [10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9240](https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9240)
- Masyita, A., Reka, M.S., Ayun, D.A., Budiman, Y., Nur, R.R., Talha, B.E., Firzan, N., dan Jesus, S.G. (2022). Terpenes and Terpenoids as Main Bioactive Compounds of Essential Oils, Their Roles in Human Health and Potential Application as Natural Food Preservatives. *Elsevier Food Chemistry: X*. 13(2): 1-14.
- Maulana, D.M., dan Bambang, B.S. (2021). The Dose Effect of Mangrove Leaf Extract (*Rhizophora apiculata*) on Anticancer Activity in HeLa Cells. *Journal of SCRTE*. 5(1): 1-15. <https://doi.org/10.20473/jscrte.v5i1.29380>
- Melati, P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan, Sitotoksisitas dan GC-MS Ekstrak Metanol Alga Hijau *Boergesenia forbesii* (Harvey) Feldmann dari Pantai Panjang Bengkulu. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi*. 1(1): 10-24. DOI: <https://doi.org/10.33369/labsaintek.v1i1.15432>
- Mierza, V., Antolin, S., Audi, I., Nurma, D., Sridevi, A., dan Syifa, D. (2023). Research Article: Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid. *Jurnal Surya Medika*. 9(2): 134-141.
- Mitra, S., Nabanita, N., Susanta, L., dan Purnarbasu, C. (2023). A Study on Phytochemical Profiling of *Avicennia marina* Mangrove Leaves Collected

- From Indian Sundarbans. *Sustainable Chemistry for the Environment*. 4: 1-9.
- Munteanu, I.G., dan Constantin, A. (2021). Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(7): 1-30.
- Mutik, M.S., Mada, T.S., Widianingsih., Subagiyo., Rudhi, P., Dwi, H., Ambariyanto., dan Retno, M. (2022). Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Biologis Ekstrak Daun *Rhizophora apiculata* Asal Perairan Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(3): 378-390.
- Ningrum, R., Elly, P., dan Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) sebagai Bahan Ajar Biologi untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(3): 231-236.
- Ningsih, I.S., Moralita, C., Linda, A., dan Violita. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*. 8(2): 126-132.
- Novian, D.R. (2019). Potensi Anthelmintik *Moringa Oleifera* Sebagai Inhibitor Mitochondrial Rhodoquinol-Fumarate Reductase Dari *Ascaris Suum* Menggunakan Metode Docking. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)*. 5(2): 106-114. <http://journal.ummg.ac.id/index.php/pharmacy>
- Palaniyandi, T., Sivaji, A., Thirugnanasambandam, R., Durairaj, P., Reddy, R.K. dan Vishwanathan, S. (2020). Isolation and identification of Anti-Oxidant Fraction from Active Extract of *Rhizophora mucronata* Poir Leaves. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 54(4): 380-385. DOI: [10.1007/s11094-020-02208-9](https://doi.org/10.1007/s11094-020-02208-9)
- Phaniendra, A., Dinesh, B.J., dan Latha, P. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 30(1): 11-26. doi: [10.1007/s12291-014-0446-0](https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0)
- Popovic, L.M., Nebojsa, R.M., Dijana, M., Boban, B., Mirjana, M., dan Brancika, P. (2015). Influence of Vitamin C Supplementation on Oxidative Stress and Neutrophil Inflammatory Response in Acute and Regular Exercise. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 1-7. doi: [10.1155/2015/295497](https://doi.org/10.1155/2015/295497)
- Prabhu, V.V., dan Guruvayoorappan, C. (2012). Anti-Inflammatory and Anti-Tumor Activity of The Marine Mangrove *Rhizophora apiculata*. *Journal Immunotoxicol*. 9(4):341–352. DOI: [10.3109/1547691X.2012.660997](https://doi.org/10.3109/1547691X.2012.660997)
- PubChem. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

- Purnobasuki, H. (2004). Potensi Mangrove sebagai Tanaman Obat. *Biota*. 9(2): 125-126
- Ramalingam, V., dan Rajaram, R. (2018). Enhanced Antimicrobial, Antioxidant and Anticancer Activity of *Rhizophora apiculata*: An Experimental Report. *Biotech*. 8(4): 1-13. doi: [10.1007/s13205-018-1222-2](https://doi.org/10.1007/s13205-018-1222-2)
- Rauf, A., Tareq, A.I., Umer, R., Fahad, A.A., Saud, B., Anees, A.K., Abdullah, S.M.A., Emad, M.A., Abdel, R.A.T., Yahia, N.B., Mohammad, A.S., Sergey, P., Sahab, U., dan Ntsomboh, N. (2020). Anti-Inflammatory, Antibacterial, Toxicological Profile, and in Silico Studies of Dimeric Naphthoquinones from *Diospyros lotus*. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2020/7942549>
- Rohloff, J. (2015). Analysis of Phenolic and Cyclic Compounds in Plants Using Derivatization Techniques in Combination with GC-MS-Based Metabolite Profiling. *Molecules*. 24(1): 35-44.
- Roza, Z.H. (2022). Uji Toksisitik Daun Bakau Kurap (*Rhizophora mucronata*) yang Diekstrak Menggunakan Pelarut Berbeda dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Rumanti, A.T., dan Horasdia, S. (2023). Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Senyawa Bioaktif Daun Saga Rambat (*Abrus precatorius*). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 8(2): 59-68. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/biota>
- Saeed, H.M., Malik, F.H.F., Iqra, H.K., Arshad, J., dan Malik, W.S. (2023). Antibacterial Activity and GC-MS Analysis of White Flowers Extract of *Nerium oleander* L. *International Journal of Biology and Biotechnology*. 20(1): 163-168.
- Safitri, I., Arie, A.K., Syarif, I.N., Mega, S.J.S., dan Andreani. (2024). Inventarisasi Jenis Mangrove di Wilayah Pesisir Desa Sungai Nibung Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 22(1): 109-124
- Salehi, B., Miquel, M., Jack, L.A., Antoni, S., Natalia, M., Pawan, K.M., Mehdi, S.R., Pradeep, K., dan Javad, S.R. (2018). Antioxidants: Positive or Negative Actors. *Biomolecules*. 8: 1-11.
- Sari, P., Dewi, E.B., dan Eva, M. (2019). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Mangrove di Pantai Panrita Lopi Kecamatan Muara Badak. *Jurnal Aquarine*. 6(1): 58-66.
- Seepana, R., Karthick, P., Narayana, M.K., Ramesh, C., Mohanraju, R., dan Vijayakumar, A. (2016). Evaluation of Antimicrobial Properties From The Mangrove *Rhizophora apiculata* and *Bruguiera gymnorrhiza* of

- Burmanallah Coast, South Andaman, India. *Journal of Coastal Life Medicine*. 4(6): 475-478. DOI: [10.12980/jclm.4.2016J6-52](https://doi.org/10.12980/jclm.4.2016J6-52)
- Selvaraj, G., Satyavani, K., dan Ramanathan, T. (2016). Effect of Glycosin alkaloid from *Rhizophora apiculata* in Non-Insulin Dependent Diabetic Rats and Its Mechanism of action: In vivo and In Silico Studies. *Phytomedicine*. 23(6): 32-40. DOI: [10.1016/j.phymed.2016.03.004](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2016.03.004)
- Septinar, H., Yunita, P.P., Kiki, R.M., dan Bianto. (2023). Upaya Pelestarian Hutan Mangrove melalui Pembibitan di Desa Sungsang IV Kabupaten Banyuasin. *Environmental Science Journal*. 1(2): 77-88.
- Setyati, D., Mukhamad, S., El, S.R., Fitrotul, F.M., Babudin., Esti, U., Sattya, A., Ari, S.N., Yusi, A.P., Abdillah, M.F., dan Fuad, B.U. (2024). Antimicrobial and Phytochemistry study of *Dendrobium linearifolium* Teijsm. dan Binn. from Gumitir, Jember, Indonesia. *BIO Web of Conferences*. 101: 1-12 <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410101001>
- Sunar, P., Ramesh, K.D., Saumendu, D.R., dan Dibyendu, S. (2023). A Review on Terpenoids. *Indian Research Journal of Pharmacy and Science*. 10(1): 2807-2816.
- Syahrial., Ernati., Beng, P., Muliadim., Yulianda, M.S.P. (2021). Famili Rhizophoraceae di Hutan Mangrove KKPD Rupert Utara Provinsi Riau-Bagian II Struktur Demografi, Kerapatan, Indeks Ekologi dan Pola Penyebarannya. *Aquatic Sciences Journal*. 8(1): 36-42. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v8i1.3827>
- Taiyeb, M., Hartati, H., Arwansyah, A., Dahlia., Abd, M., Mu'nisa, A., Abdur, R.A., dan Liza, M.S. (2024). Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Formulation and Molecular Docking of Mahogany Seed Extract (*Swietenia mahagoni*) as Anti-Hyperglycemic. *Informatics in Medicine Unlocked*. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2024.101517>
- Thefelicia, Z., dan Siti, N.W. (2023). Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS dan FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 20(2): 3431-3462.
- Usman U. (2018). Phytochemical Test and Antibacterial Test of *Rhizophora apiculata* Mangrove-Root against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Bacteria. *JKPK Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 2(3): 169-77. DOI: [10.20961/jkpk.v2i3.11850](https://doi.org/10.20961/jkpk.v2i3.11850)
- Vijayalingam, T.A., dan Rajesh, N.V. (2019). Seagrasses as Potential Source of Fodder for Livestock: Complete Proximate and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) Analysis. *Annals of Phytomedicine*. 8(2): 93-98. DOI: [http://dx.doi.org/10.21276/ap.2019.8.2.10](https://dx.doi.org/10.21276/ap.2019.8.2.10)