

**ISOLASI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA BATANG MANGROVE
Xylocarpus granatum DARI KAWASAN PESISIR BANYUASIN,
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh :
BAGUS SATRIA DHARMAWAN
08051181823010

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022

**ISOLASI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA BATANG MANGROVE
Xylocarpus granatum DARI KAWASAN PESISIR BANYUASIN,
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Oleh :
BAGUS SATRIA DHARMAWAN
08051181823010

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ISOLASI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA BATANG MANGROVE
Xylocarpus granatum DARI KAWASAN PESISIR BANYUASIN,
PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh :

BAGUS SATRIA DHARMAWAN

08051181823010

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing II

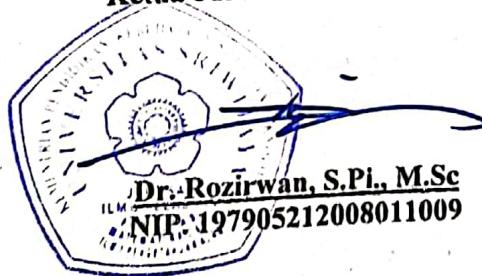
Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Pembimbing I

Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan : Juli 2022

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Bagus Satria Dharmawan

NIM : 08051181823010

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Isolasi Senyawa Antioksidan Pada Batang Mangrove *Xylocarpus granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Anggota : Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Anggota : Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc
NIP. 198108052005011002

Anggota : Ellis Nurjuliasti Ningsih, S.Pi., M.Si
NIP. 198607102022032001

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Bagus Satria Dharmawan, NIM. 08051181823010** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/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 lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Juli 2022



Bagus Satria Dharmawan

NIM. 08051181823010

PERYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Satria Dharmawan
NIM : 08051181823010
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive RoyaltyFree Right)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul :

Isolasi Senyawa Antioksidan Pada Batang Mangrove *Xylocarpus granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (database), merawat dan mempublikasikan skripsi Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian peryataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Juli 2022



Bagus Satria Dharmawan

NIM. 08051181823010

ABSTRAK

Bagus Satria Dharmawan. 08051181823010. Isolasi Senyawa Antioksidan Pada Batang Mangrove *Xylocarpus granatum* Dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (Pembimbing : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si dan Dr. Melki, S.Pi., M.Si)

Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki kemampuan untuk menghambat, menekan, serta mencegah terjadinya rantai oksidasi yang dapat menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penyakit kronis seperti diabetes, kanker, inflamasi, dan kardiofaskular. Penyakit-penyakit kronis tersebut dapat dikurangi atau dicegah dengan antioksidan. Tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki potensi antioksidan. Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan terdapat ekosistem mangrove yang sangat luas, salah satunya adalah mangrove *X. granatum* yang tumbuh meluas ke arah daratan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis potensi aktivitas senyawa antioksidan secara kualitatif dan kuantitatif ekstrak kasar dan setelah isolasi dari batang mangrove *X. granatum*. Metode pengujian aktivitas antioksidan menggunakan reduksi DPPH, sedangkan metode isolasi yang digunakan adalah kromatografi kolom gravitasi dan kromatografi lapis tipis. Hasil aktivitas antioksidan dari beberapa konsentrasi uji secara kualitatif pada ekstrak kasar dan isolat terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning sehingga memiliki potensi antioksidan. Analisis secara kuantitatif ekstrak kasar memiliki potensi yang tinggi pada ekstrak metanol berdasarkan nilai IC₅₀ sebesar 15 ppm. Setelah diisolasi, ekstrak metanol tersebut menunjukkan potensi antioksidan yang sangat kuat pada fraksi 3 dengan nilai IC₅₀ sebesar 14 ppm.

Kata Kunci : Antioksidan, *X. granatum*, DPPH, Kromatografi Kolom Gravitasi, Kromatografi Lapis Tipis

Inderalaya, Juli 2022

Pembimbing II

Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Pembimbing I

Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

Bagus Satria Dharmawan. 08051181823010. Isolation of Antioxidant Compounds in Mangrove Trunk *Xylocarpus granatum* from Banyuasin Coastal Area, South Sumatra Province (Supervisors : Dr. Muhammad Hendri, ST, M.Si and Dr. Melki, S.Pi., M.Si)

*Antioxidants are chemical compounds that have the ability to inhibit, suppress, and prevent the occurrence of oxidation chains that can produce free radicals. Uncontrolled free radicals can cause chronic diseases such as diabetes, cancer, inflammation, and cardiovascular disease. These chronic diseases can be reduced or prevented with antioxidants. Mangrove plants are one of the plants that have antioxidant potential. The Banyuasin Coastal Area, South Sumatra Province has a very wide mangrove ecosystem, one of which is the *X. granatum* which grows to the mainland. The purpose of this study was to determine and analyze the potential activity of antioxidant compounds qualitatively and quantitatively crude extracts and after isolation from mangrove trunks of *X. granatum*. The antioxidant activity test method uses DPPH reduction, while the isolation method used is gravity column chromatography and thin layer chromatography. The results of the antioxidant activity of several test concentrations qualitatively on crude extracts and isolates showed a change in color from purple to yellow so that it had antioxidant potential. Quantitative analysis of crude extract has high potency in methanol extract based on IC₅₀ value of 15 ppm. After being isolated, the methanol extract showed a very strong antioxidant potential in fraction 3 with an IC₅₀ value of 14 ppm.*

Keywords: *Antioxidant, X. granatum, DPPH, Gravity Column Chromatography, Thin Layer Chromatography*

Inderalaya, Juli 2022

Pembimbing II


Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Pembimbing I


Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



RINGKASAN

**Bagus Satria Dharmawan. 08051181823010. Isolasi Senyawa Antioksidan Pada Batang Mangrove *Xylocarpus granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan
(Pembimbing: Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si dan Dr. Melki, S.Pi., M.Si)**

Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki kemampuan untuk menghambat, menekan, serta mencegah terjadinya rantai oksidasi yang dapat menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas adalah senyawa yang kehilangan sebuah elektron dari pasangan elektron bebasnya atau dari pemutusan ikatan secara homolitik. Radikal bebas yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penyakit kronis seperti diabetes, kanker, inflamasi, dan kardiofaskular. Penyakit-penyakit kronis tersebut dapat dikurangi atau dicegah dengan antioksidan. Tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki potensi antioksidan. Tumbuhan mangrove memiliki eksositem yang sangat luas di Indonesia.

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki ekosistem lahan basah, termasuk di antaranya adalah hutan mangrove. Pada Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan terdapat ekosistem mangrove yang sangat luas. Hampir seluruh jenis mangrove yang ada di Indonesia dapat ditemukan di Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. beberapa jenis mangrove yang dapat ditemukan diantaranya berasal dari genus *Sonneratia* dan *Avicennia* yang tumbuh di sepanjang garis pantai, sedangkan *Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Xylocarpus* tumbuh meluas ke arah daratan. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi antioksidan alami adalah tumbuhan mangrove jenis *X. granatum*.

X. granatum adalah spesies mangrove yang hidup pada zona *Rhizophora*. Tumbuhan *X. granatum* juga dapat tumbuh disepanjang pinggiran sungai pasang surut, lahan kering dekat daratan, dan lingkungan payau lainnya dengan kadar salinitas rendah. *X. granatum* telah digunakan oleh penduduk pesisir untuk mengobati diare, kolera serta pembersih luka. Penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa pada batang *X. granatum* memiliki potensi sebagai antioksidan dengan kategori sangat reaktif dengan nilai IC₅₀ sebesar 26,9 ppm dan 8,52 ppm. Kandungan senyawa antioksidan pada tumbuhan mangrove dapat diketahui lebih lanjut dengan melakukan isolasi pada ekstrak mangrove.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2021. Sampel batang *X. granatum* diambil dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Proses isolasi senyawa antioksidan pada batang *X. granatum* memiliki beberapa tahapan, yaitu pengambilan sampel, preparasi sampel, ekstraksi, uji antioksidan ekstrak batang *X. granatum* menggunakan metode DPPH. Kemudian dilakukan isolasi senyawa antioksidan dengan metode kromatografi kolom gravitasi dan KLT, setelah itu dilakukan uji antioksidan pada fraksi gabungan menggunakan metode DPPH.

Hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak batang mangrove *X. granatum* memiliki potensi antioksidan paling tinggi pada ekstrak metanol dibanding ekstrak etil asetat dan n-heksan, dengan nilai IC₅₀ berturut-turut 15 ppm, 24 ppm, dan 320 ppm. Ekstrak metanol dari sampel batang mangrove *X. granatum* setelah dilakukan isolasi didapatkan 242 vial dan dilakukan uji kromatografi lapis tipis didapatkan 5 fraksi gabungan. Hasil uji aktivitas antioksidan pada fraksi gabungan didapat nilai IC₅₀ paling tinggi terdapat pada isolat fraksi gabungan ke 3 dengan nilai 14 ppm.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pada lembar persembahan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menjadi bagian dalam kehidupan penulis selama melaksanakan proses perkuliahan dan proses penggerjaan skripsi.

- Allah SWT yang telah menjadi tempat mengadu, bermunajat, mencari ketenangan hati dan fikiran semoga saya senantiasa selalu diberikan kemudahan dan keberkahan dalam menjalani kehidupan.
- Kepada kedua orangtuaku tercinta ayahku Dwi Arif Wibowo dan Ibuku Rini Widayastuti serta kakak perempuanku tersayang Pisca Hana Marsenda yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan mendoakan hingga aku bisa sampai sejauh ini.
- Bapak Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si selaku Pembimbing 1 skripsi saya, saya mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada bapak atas bimbingan, saran, dan motivasi yang telah bapak berikan selama ini.
- Bapak Dr. Melki, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing 2 Skripsi saya, terima kasih bapak selama ini telah membimbing saya dan memberikan saran yang berharga bagi saya.
- Bapak Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc dan Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si selaku Pengaji skripsi saya, terima kasih saya ucapan kepada bapak ibu atas saran dan masukannya.
- Seluruh Dosen Ilmu Kelautan (Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si, Bapak Beta Susanto Barus M.Si, Bapak Dr. Melki., S.Pi, Bapak Hartoni, Ibu Isnaini M.Si, Bapak Heron Surbakti, M.Si, Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si, Ibu Riris xi Aryawati, M.Si, Bapak T. Zia Ulqodry, M.Si, Ph.D, Bapak Dr. Rozirwan, M.Sc, Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si, Bapak Rezi Apri M.Si, Bapak Gusti Diansyah, M.Sc, Bapak Andi Agussalim, M.Sc, Ibu Anna Ida Sunaryo, M.Si, Ibu Fitri Agustriani, M.Si dan Ibu Dr. Fauziyah, S.Pi yang telah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.

- Bapak Marsay dan Minarto selaku bagian administrasi jurusan Ilmu Kelautan yang telah membantu saya selama berkuliahan, dan banyak hal serta ilmu yang diberikan kepada saya.
- Kelurga Besar PHORCYS (Ilmu Kelautan Angkatan 2018), Angkatan yang luar biasa penuh cerita, terima kasih telah jadi bagian dari angkatan ini.
- COIN, terima kasih telah menjadi organisasi yang telah memberikan pengalaman pertama dalam mengkoordinir suatu acara, menjadi panitia lomba, dan masih banyak lagi pengalaman dan ilmu yang saya rasakan dalam organisasi ini, terimakasih juga saya ucapkan kepada orang-orang didalamnya yang hebat dan luar biasa.
- HIMAJA, terima kasih telah menjadi organisasi kedaerahan yang membuat terasa seperti pulang ke Jambi.
- HIMAIKEL, terima kasih telah menjadi organisasi jurusan yang memberikan banyak pengalaman dan ilmu dalam berorganisasi.
- Kepada seluruh teman saya dari sabang sampai merauke dalam jurusan, organisasi dan komunitas, kegiatan, tetangga kosan dan semua teman selama perkuliahan ini, saya ucapkan banyak terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Isolasi Senyawa Antioksidan Pada Ekstrak Batang Mangrove *Xylocarpus granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan”.

Ekstrak batang mangrove *Xylocarpus granatum* berpotensi sebagai sumber antioksidan alami . Antioksidan alami pada ekstrak batang mangrove *Xylocarpus granatum* telah teruji memiliki kandungan yang sangat tinggi. Kandungan senyawa antioksidan alami dapat memberikan dampak yang positif jika dikonsumsi oleh tubuh dan dapat menghambat oksidasi radikal bebas yang berasal dari polusi udara, asap rokok, dan sinar UV. Dengan demikian batang mangrove *Xylocarpus granatum* dapat digunakan sebagai bahan produksi alternatif obat-obatan herbal alami dalam bidang farmakologi maupun industri pangan untuk masa yang akan datang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepadase semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terkhusus kepada Bapak Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si dan Bapak Dr. Melki, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing, sehingga pembuatan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih banyak kekurangannya, baik dalam penulisan maupun penyajian materi mengingat kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membantu demi karya kedepan yang lebih baik. Penulis ucapkan terima kasih semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan semoga Allah SWT. senantiasa memberi nikmat dan karunia-Nya bagi kita semua,

Inderalaya, Juli 2022



Bagus Satria Dharmawan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mangrove <i>X. granatum</i>	6
2.2 Radikal Bebas.....	7
2.3 Antioksidan	8
2.4 Ekstraksi dan Kromatografi	9
2.5 Metode DPPH	9
III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat dan Bahan di Lapangan	11
3.2.2 Alat di Laboratorium.....	12
3.3.3 Bahan di Laboratorium	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.3.1 Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel	13
3.3.2 Ekstraksi Sampel.....	14
3.3.3 Uji Antioksidan Ekstrak Batang <i>X. granatum</i>	14
3.3.4 Isolasi Senyawa Antioksidan	15
3.3.4.1 Kromatografi Kolom Gravitasi.....	15
3.3.4.2 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	16

3.3.5 Uji Antioksidan Fraksi Gabungan.....	16
3.4 Analisis Data	17
3.4.1 Perhitungan Rendemen Ekstrak	17
3.4.2 Perhitungan Nilai Rf	18
3.4.3 Perhitungan Persentase Inhibisi Antioksidan.....	18
3.4.4 Perhitungan Nilai IC ₅₀	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Mangrove <i>X. granatum</i>	20
4.2 Hasil Ekstraksi Batang Mangrove <i>X. granatum</i>	21
4.3 Kandungan Antioksidan Ekstrak Batang <i>X. granatum</i>	23
4.3.1 Potensi Secara Kualitatif	23
4.3.2 Potensi Secara Kuantitatif	24
4.4 Isolasi Ekstrak Methanol Batang Mangrove <i>X. granatum</i>	27
4.4.1 Kromatografi Kolom Ekstrak Metanol Batang <i>X. granatum</i>	27
4.4.2 Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Metanol Batang <i>X. granatum</i>	28
4.5 Hasil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Gabungan	31
4.6 Kandungan Antioksidan Fraksi Gabungan dan Vitamin C.....	34
4.6.1 Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif.....	34
4.6.2 Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif.....	36
V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	47
RIWAYAT HIDUP	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan di lapangan dan fungsinya	11
2. Alat yang digunakan di laboratorium dan fungsinya	12
3. Bahan yang digunakan di laboratorium dan fungsinya.....	13
4. Karakteristik Nilai IC ₅₀	19
5. Persen Susutan Sampel	21
6. Hasil Rendemen Sampel Batang <i>X. granatum</i>	21
7. Hasil Rendemen Pada Beberapa Penelitian	22
8. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang <i>X. Granatum</i>	24
9. Hasil Persentase Inhibisi dan IC ₅₀ Ekstrak Batang <i>X. granatum</i>	25
10. Nilai IC ₅₀ Pada Beberapa Penelitian	26
11. Hasil Penggabungan Fraksi.....	31
12. Hasil Pengamatan KLT Fraksi Gabungan.....	33
13. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Gabungan	33
14. Hasil Persentase Inhibisi dan IC ₅₀ Fraksi Gabungan	37
15. Hasil Persentase Inhibisi dan IC ₅₀ Vitamin C	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	4
2. Tumbuhan Mangrove <i>X. granatum</i>	7
3. Peta Lokasi Pengambilan Sampel	11
4. Mangrove <i>X. granatum</i>	20
5. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang <i>X. granatum</i>	23
6. Hasil Kromatografi Kolom	27
7. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Pada Sinar UV 254 nm	28
8. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Pada Sinar UV 366 nm	29
9. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Disemprot Serium Sulfat (CeSO_4).....	29
10. Hasil KLT Fraksi Gabungan Pada Sinar UV 254 nm.....	31
11. Hasil KLT Fraksi Gabungan Pada Sinar UV 366 nm	32
12. Hasil KLT Fraksi Gabungan Disemprot Serium Sulfat (CeSO_4)	32
13. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif Fraksi Gabungan.....	34
14. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif Vitamin C	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Persentase Rendemen Ekstrak Sampel Batang <i>X. granatum</i>	48
2. Pembuatan Larutan Induk Dan Pengenceran Bertingkat.....	49
3. Analisis Regresi Linear Senyawa Antioksidan Batang <i>X. granatum</i>	51
4. Pengambilan, Preparasi, Maserasi, Dan Evaporasi Sampel	57
5. Isolasi.....	59
6. Uji DPPH Sampel Ekstrak Batang <i>X. granatum</i>	61

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki kemampuan untuk menghambat, menekan, serta mencegah terjadinya rantai oksidasi yang dapat menghasilkan radikal bebas (Ridlo *et al.* 2017). Radikal bebas adalah senyawa yang kehilangan sebuah elektron dari pasangan elektron bebasnya atau dari pemutusan ikatan secara homolitik. Radikal bebas dapat terbentuk dari metabolisme tubuh atau bahkan dari faktor luar contohnya asap rokok, sinar ultraviolet, dari makanan dan polutan.

Radikal bebas dapat menyerang senyawa lain membentuk radikal baru. Radikal bebas yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penyakit kronis seperti diabetes, kanker, inflamasi, dan kardiofaskular (Fitriana *et al.* 2016). Penyakit-penyakit kronis tersebut dapat di kurangi atau dicegah dengan antioksidan. Purwanto *et al.* (2017) menyatakan bahwa senyawa antioksidan banyak di jumpai pada tumbuh-tumbuhan baik pada bagian bunga, daun, buah maupun pada kayu batangnya. Tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti golongan senyawa flavonoid, terpenoid dan alkaloid merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk digunakan sebagai antioksidan alami. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan dari tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antiokidan alami. Tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki potensi antioksidan. Tumbuhan mangrove memiliki eksositem yang sangat luas di Indonesia.

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki ekosistem lahan basah, termasuk di antaranya adalah hutan mangrove. Hutan mangrove adalah tumbuhan yang hidup disepanjang areal pantai daerah tropis dan sub-tropis yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Patunggan *et al.* 2017). Pada Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan terdapat ekosistem mangrove yang sangat luas. Kawasan mangrove di Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan diklaim sebagai kawasan mangrove terluas di Indonesia Bagian Barat (Rahmat *et al.* 2015). Hampir seluruh jenis mangrove yang ada di Indonesia dapat ditemukan di Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Menurut Theresia *et al*

(2015) beberapa jenis mangrove yang dapat ditemukan diantaranya berasal dari genus *Sonneratia* dan *Avicennia* yang tumbuh di sepanjang garis pantai, sedangkan *Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Xylocarpus* tumbuh meluas ke arah daratan. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi antioksidan alami adalah tumbuhan mangrove jenis *X. granatum*.

Ahmadyadi *et al.* (2018) mengatakan bahwa *X. granatum* adalah spesies mangrove yang hidup pada zona *Rhizophora*. Tumbuhan *X. granatum* juga dapat tumbuh disepanjang pinggiran sungai pasang surut, lahan kering dekat daratan, dan lingkungan payau lainnya dengan kadar salinitas rendah. Mangrove juga memiliki potensi yang sebagai tanaman obat (Sarno *et al.* 2013). Salah satu mangrove yang telah dimanfaatkan turun temurun oleh masyarakat pesisir sebagai obat tradisional adalah *X. granatum*. *X. granatum* telah digunakan oleh penduduk pesisir untuk mengobati diare, kolera serta pembersih luka (Gabriel *et al.* 2019). Penelitian sebelumnya oleh Batubara *et al.* (2020) didapatkan hasil bahwa pada batang *X. granatum* memiliki potensi sebagai antioksidan dengan kategori sangat reaktif dengan nilai IC₅₀ sebesar 26,9 ppm. Kemudian pada penelitian Noviarni *et al.* (2020) didapatkan nilai IC₅₀ pada ekstrak metanol batang *X. granatum* sebesar 8,52 ppm. Kandungan senyawa antioksidan pada tumbuhan mangrove dapat diketahui lebih lanjut dengan melakukan isolasi pada ekstrak mangrove .

Isolasi senyawa antioksidan merupakan tahapan awal untuk mendapatkan bahan alam dari tumbuhan yang berpotensi sebagai aktivitas farmakologis. Djamal (2008), mengatakan bahwa isolasi merupakan proses pemisahan suatu senyawa bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai. Metode isolasi senyawa organik bahan alam biasanya menggunakan kromatografi kolom gravitasi (KKG), kromatografi kolom vakum (KVC), kromatografi lapis tipis (KLT), dan kromatotron (*Centrifugal Chromatography*) (Atun, 2014). Isolasi senyawa aktif antioksidan pada jenis mangrove *X. granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan saat ini masih belum pernah dilakukan terutama pada bagian batang, penelitian sebelumnya dilakukan oleh Noviarni *et al.* (2020) pada jenis mangrove *X. granatum* dari Kawasan Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan untuk melihat potensi dari batang mangrove jenis *X. granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin sebagai senyawa antioksidan serta mekanisme isolasinya.

1.2 Rumusan Masalah

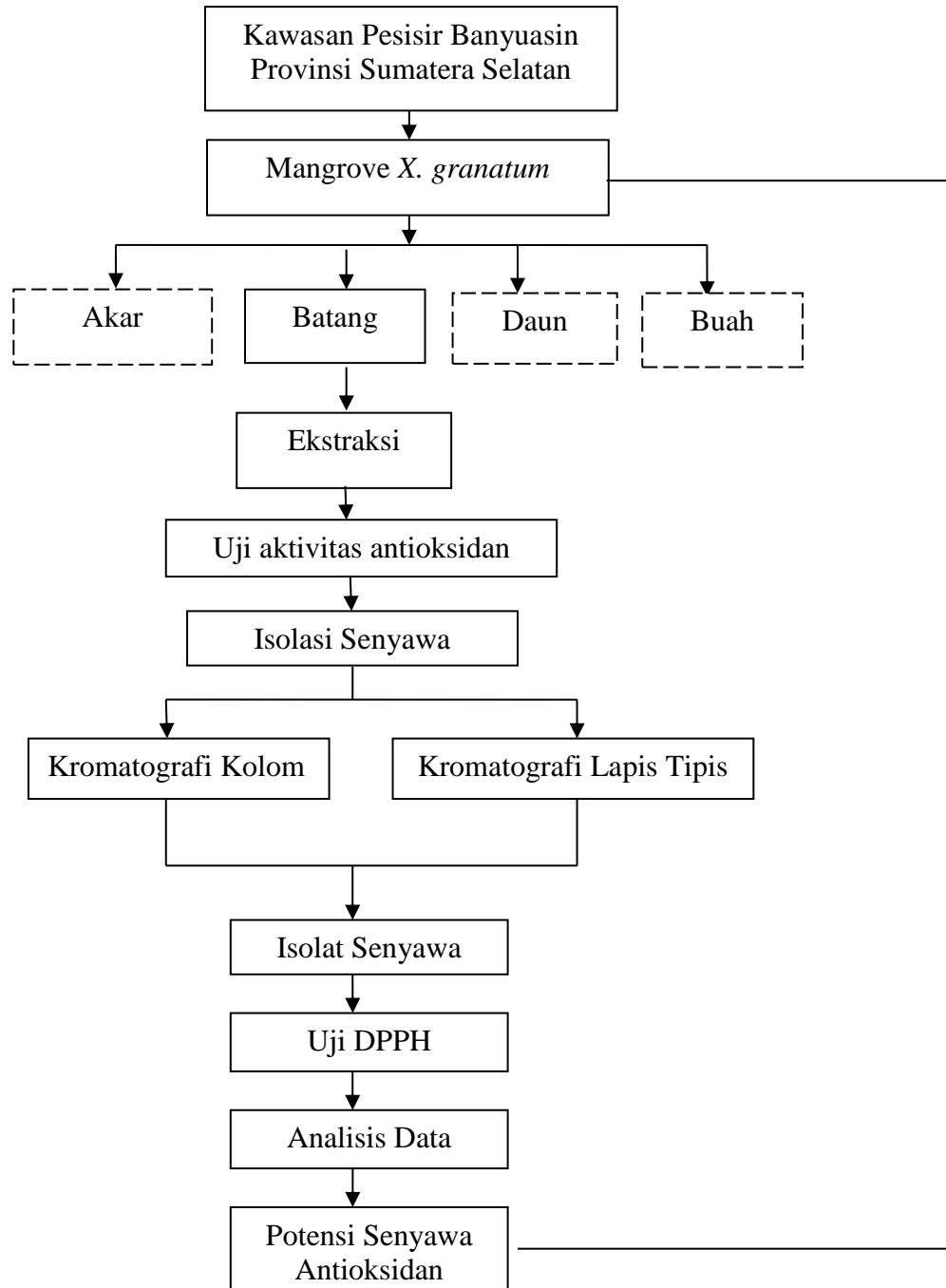
Antioksidan merupakan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan dari proses metabolit sekunder yang meliputi senyawa fenolat sederhana maupun kompleks. Fungsi antioksidan bagi manusia antara lain sebagai penangkal radikal bebas, melindungi fungsi paru paru, dan fungsi syaraf. Kebutuhan akan antioksidan alami alternatif yang sedang populer saat ini berasal dari tumbuhan laut seperti mangrove.

Mangrove merupakan tumbuhan yang berpotensi dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan akan antioksidan alami yang terus meningkat saat ini. Pencarian sumber antioksidan alami sangat dibutuhkan untuk menjadi alternatif sumber-sumber senyawa antioksidan. Salah satu mangrove yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan adalah jenis *X. granatum*. Mangrove jenis ini banyak digunakan di berbagai tempat sebagai obat tradisional.

X. granatum di Kawasan Pesisir Sumatera Selatan khususnya perairan Banyuasin dan sekitarnya belum banyak dilakukan riset khususnya potensinya sebagai sumber bahan alami senyawa antioksidan terutama di batangnya. Sehingga diperlukan informasi lebih lanjut untuk memberikan informasi apakah ekstrak batang mangrove *X. granatum* memiliki senyawa antioksidan yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional. Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak batang mangrove *X. granatum* dari Kawasan Pesisir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan memiliki potensi senyawa antioksidan?
2. Apakah isolat dari ekstrak batang mangrove *X. granatum* mempunyai aktivitas terhadap antioksidan?
3. Berapa besar kandungan antioksidan dari ekstrak batang mangrove *X. granatum* berdasarkan nilai IC₅₀?

Adapun bagan alir kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan :

[-----] Penelitian yang tidak dikaji

[] Penelitian yang dikaji

Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis aktivitas antioksidan pada ekstrak batang mangrove *X. granatum* dari kawasan Pesesir Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan.
2. Menganalisis dan mengisolasi senyawa antioksidan dari ekstrak batang mangrove *X. granatum*.
3. Menghitung berapa besar kandungan antioksidan yang terdapat pada ekstrak batang mangrove *X. granatum* berdasarkan nilai IC₅₀?

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini yaitu agar dapat memberikan informasi mengenai aktivitas antioksidan pada ekstrak batang mangrove *X. granatum* yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami dan juga bahan masukkan untuk peneltian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi SS. 1992. *Teknik Kimia Organik*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
- Ahmad I, Lestari R. 2011. Isolasi antioksidan tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr & Perry) asal Papua. *J. Trop. Pharm. Chem.* Vol. 1(3) : 199-204
- Ahmadryadi AE, Efriyeldi, Bintal A. 2018. Struktur demografi populasi *Rhizophora apiculata* di Kawasan Pesisir Timur Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Berkala Perikanan Terubuk* Vol. 46 (1): 71-77
- Alhaddad ZA, Wahyudi D, Tanod WA. 2019. Bioaktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia sp.* *Jurnal Kelautan* Vol. 12(1) : 12-22
- Amalia L, Ersam T. 2016. Isolasi senyawa Artonin E dari ekstrak kulit akar *Artocarpus elasticus*. *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol. 5(2) : 2337-3520
- Arnanda PQ, Nurwarda FR. 2019. Penggunaan radiofarmaka teknesium-99 m dari senyawa glutation dan senyawa flavonoid sebagai deteksi dini radikal bebas pemicu kanker. *Jurnal Farmaka* Vol. 17(2) : 236-245
- Asih A. 2009. Isolasi dan identifikasi senyawa isoflavon dari kacang kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Kimia* Vol. 3(1) : 33-40
- Atun S. 2014. Metode isolasi dan identifikasi struktur senyawa organik bahan alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur* Vol. 8(2) : 53-61
- Baba S, Chan HT, Kainuma M, Kezuka M. 2016. Botany, uses, chemistry and bioactive mangrove plants III: *Xylocarpus granatum*. *International Society for Mangrove Ecosystem* Vol. 14(1) : 1-4
- Batubara I, Maily, Wahyuni WT, Tilaar K, Nurcholis W, Junardy FD, Priyadi YS, Subroto EM, Egra S, Zamany N. 2020. Tyrosinase inhibition, antiglycation, and antioxidant activity of *Xylocarpus granatum*. *Biosaintifika* Vol. 12(1) : 70-75
- Binuni R, Maarisit W, Hariyadi, Soroinsong Y. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun mangrove Sonneratia alba dari Kecamatan Tagulandang, Sulawesi Utara menggunakan metode DPPH. *Jurnal Biofarmasetikal* Vol. 3 (1) : 79-85
- Blois MS. 2005. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature USA* Vol. 181 : 1191-1200
- Dia SPS, Nurjanah, Jacoeb AM. 2015. Komposisi kimia dan aktivitas antioksidan akar, kulit batang dan daun lindur. *JPHPI* Vol. 18(2) : 205 - 219
- Djamal, Rusdi. 2008. *Prinsip-prinsip dasar isolasi dan identifikasi*. Padang: Universitas Baiturrahmah.
- Erwin, Sari FD, Saleh C. 2013. Uji toksisitas dan penentuan aktivitas antioksidan dengan metode dpph dari metabolit sekunder fraksi n-heksan, etil asetat dan metanol-air daun sisik naga (*Drymoglossum Piloselloides* (Linn.) Pr.).

- Prosiding Seminar Nasional Kimia.* Samarinda : FMIPA, Universitas Mulawarman. Hal. 52-58
- Fakriah, Kurniasih E, Adriana, Ruydi. 2019. Sosialisasi bahaya radikal bebas dan fungsi antioksidan alami bagi kesehatan. *Jurnal Vokasi* Vol. 3(1) : 1-7
- Firmansya YP. 2019. Aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum Duplicatum* dan *Sargassum Polycystum* dari perairan Teluk Lampung menggunakan metode ekstraksi yang berbeda [Skripsi]. Indralaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, 23 hal.
- Fitriana, W. D., Ersam, T., Shimizu, K dan Fatmawati, S. 2016. Antioxidant activity of *Moringa oleifera* extracts. *Indones. J. Chem* Vol. 16(3): 297–301
- Forestryana D, Arnida. 2020. Phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of ethanol extract jeruju leaf (*Hydrolea spinosa L.*). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* Vol. 11(2) : 113-124
- Gabriel E, Yoswaty D , Nursyirwani. 2019. Daya hambat ekstrak *Xylocarpus granatum* terhadap bakteri patogen (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* dan *Vibrio alginolyticus*). *Jurnal perikanan dan kelautan* Vol. 24 (2): 114-118
- Gibbons S. (2006). *An Introduction to Planar Chromatography*. Totowa New Jersey.: Humana Press
- Halimu RB, Sulistijo RS, Mile L. 2017. Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan* Vol. 5 (4) : 93-97
- Hanapi A, Fasya AG, Syakuro A. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksana, Etil Asetat, Metanol Daun dan Akar Bakau Merah (*Rhyzophora stylosa*) dengan Metode DPPH. *Journal of Chemistry* Vol. 7(1) : 20-24
- Hardiningtyas SD, Purwaningsih S, Handharyani E. 2020. Efek Durasi Waktu Ekstraksi dan Fraksinasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Bakau Api-Api Putih (*Avicennia marina*). *JPB Kelautan dan Perikanan* Vol. 15(2) : 99-106
- Haslina, Eva M. 2017. Extract corn silk with variation of solvents on yield, total phenolic, total flavonoids and antioxidant activity. *Indonesian Food and Nutrition Progress* Vol. 14 (1) : 2-28
- Hendrawan, Ita, Bagus. (2015). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol *Xylocarpus granatum* dari pesisir muara badak. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* Vol. 20(2) : 15-22
- Hidayah N, Hisan AK, Solikin A, Irawati, Mustikaningtyas D. 2016. Uji efektivitas ekstrak *Sargassum muticum* sebagai alternatif obat bisul akibat aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Journal of Creativity Students* Vol. 1(1) : 1-9
- Hingkua SS, Julaeha E, Kurnia D. 2013. Senyawa triterpenoid dari batang tumbuhan mangrove *Avicennia marina* yang beraktivitas antibakteri. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*. Bandung : Fakultas

- Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjajaran. Hal. 226-230
- Hudiyanti D, Raharjo TJ, Narsito, Noegrohati S. 2012. Isolasi dan karakterisasi lesitin kelapa dan wijen. *Agritech* Vol. 32(1) : 23-26
- Idrus RB, Bialangi N, Alio L. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Lesitin Senyawa Alkaloid Dari Biji Tumbuhan Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Jurnal Penelitian*. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA. Universitas Negeri Gorontalo
- Isnindar, Wahyuono S, Setyowati EP. 2011. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan daun kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional* Vol. 16(3) : 161-169
- Jacoeb, Mrdiono A, Suptijah. 2013. Komposisi kimia komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*). *Jurnal Pengolahan Hail Peikanan Indonesia* Vol. 14(2) : 143-152
- Julizan N, Maemunah S, Dwiyanti D, Anshori JA. 2019. Validasi penentuan aktifitas antioksidan dengan metode DPPH. *Kandaga* 1(1) : 41-45
- Kasitowati RD, Yamindago A, Safitri M. 2017. Potensi antioksidan dan skrining fitokimia ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata*, Pilang Probolinggo. *Journal of Fisheries and Marine Science* Vol. 1(1) : 72-77
- Khaira K. 2010. Menangkal radikal bebas dengan antioksidan. *Jurnal Sainstek* Vol. 2(2) : 183-187
- Lintongan J, Mongi J, Ginting AR, Tumbel S. 2019. Identifikasi rodamin b pada kue kuk yang beredar di pasar traditional Kota Bitung. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* Vol. 2(2) : 80-84
- Mahmiah, Sudjarwo GW, Andriyani F. 2021. Potensi antioksidan fraksi etil asetat kulit batang bakau hitam (*Rhizophora mucronata* (Lamk.)) dari Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Wiyata* Vol. 8(1) : 47-54
- Marjoni R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia*. Trans info media : Jakarta.
- Maryam F, Subehan, Mustainah L. 2020. Isolasi dan karakterisasi senyawa steroid dari ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* Vol. 7(2) : 6-11
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan* Vol. 7(2) : 361-367
- Mutiara R, Djangi MJ, Herawati N. 2016. Isolasi dan uji aktivitas antioksidan senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol kulit buah mangrove pidada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Chemica* Vol. 17(2) : 52 – 62
- Nasuition S, Pohan HW, Pratiwi L, Hasibuan PR. 2020. Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif *Xylocarpus granatum* koenic: review. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan*. Aceh : Prorgam Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra. Hal. 474-478

- Noor YL, Khazali M, Suryadipura INN. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor : Wetland International – Indonesia Programme.
- Noviarni I, Batubara I, Putri SP. 2020. Antiglycation and antioxidant activity from methanol extract and fraction of *Xylocarpus granatum* Stem. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* Vol. 23(1) : 21-27
- Nurhayati TD, Aryanti, Nurjanah. 2009. Kajian awal potensi ekstrak spons sebagai antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional* Vol. 2(2) : 43-51.
- Permana D, Lajis N, Abas F, Othman AG, Ahmad R, Kitajima M, Takayama H, Aimi N. 2003. *Antioxidative Constituents of Hedyotis Diffusa Willd. Natural Product Sciences* Vol. 9(1) : 7-9
- Podungge MR, Salimi YK, Duengo S. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Miana (*Coleus Scutellerooides* Benth.). *Jurnal Entropi* Vol. 1(1) : 67-74
- Purniati KN, Ratman, Jura RM. 2015. Identifikasi zat warna rhodamin pada lipstik yang beredar di pasar Kota Palu. *Jurnal Akademi Kimia* Vol. 4(3) : 155-160
- Purwaningsih S, Salamah E, Budiarti TA. 2013. Formulasi Skin lotion dengan penambahan karagenan dan Antioksidan alami dari *Rhizophora mucronata* Lamk. *Jurnal akuatika* Vol. 5(1) : 55-62
- Purwanto, D., Bahri, S dan Ridhay, A. 2017. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut. *KOVALEN* Vol. 3(1): 24–32.
- Purwanto, D., Bahri.S., Dan Ridhay.A. 2017 Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah purnajiwa (*Kopsia Arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut. *Jurnal Riset Kimia Kovalen* Vol. 3(1) : 24-32
- Rachmawati NA, Suranto, Solichatun. 2014. Pengaruh variasi metode pengeringan terhadap kadar saponin, angka lempeng total (alt), dan bakteri patogen ekstrak simplisia Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.). *Biofarmasi* Vol. 4 (1) : 4-9
- Rahmat D, Fauziyah, Sarno. 2015. Pertumbuhan semai *Rhizophora apiculata* di Area Restorasi Mangrove Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan. *Maspuri Journal* Vol. 7(2) : 11-18
- Rahmawati N, Prayoga NH, Rahmah M. 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* Vol. 8(1) : 24-30
- Rahmawati, Muflihunna A, Sarif LM. 2015. Analisis aktivitas antioksidan produk sirup buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* Vol. 2(2) : 97-101
- Ridlo A, Pramesti R, Koesoemadji, Supriyantini E, Soenardjo N. 2017. Aktivitas antioksidan ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata*. *Buletin oseanografi marina* Vol. 6(2) : 110-116

- Ridwanuloh D, Syarif F. 2019. Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dari batang ciplukan (*Physalis angulata* L.). *Pharma Xplore : Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi* Vol. 4(1) : 287-296
- Rita WS. 2010. Isolasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri senyawa golongan triterpenoid pada rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Jurnal Kimia* Vol. 4(1) : 20–26
- Rudianto, Putri RMS, Apriandi A. 2019. Aktivitas antioksidan dari tanaman “Beruas Laut” (*Scaevola taccada*). *Marinade* Vol. 02(01) : 29 – 38
- Sari NA. 2015. Antioksidan alternatif untuk menangkal bahaya radikal bebas pada kulit. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Islam dan Teknologi* Vol. 1(1) : 6368
- Sarno, Marisa H, Sa’Diah S. 2013. Beberapa jenis mangrove tumbuhan obat tradisional di Taman Nasional Sembilang, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 16(3)
- Silaa AET, Paransa DSJ, Rumengan AP, Kemer K, Rumampuk NDC, Manoppo H. 2019. Pemisahan jenis pigmen karotenoid dari kepiting *Grapsus sp* jantan menggunakan metode kromatografi kolom. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Vol. 7(2) : 121–128
- Sudirman S. 2013. Isolasi senyawa antioksidan sebagai penangkal radikal bebas dari buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) [Tesis]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Teknologi Bandung, 13 hal
- Sulistiwati. 2017. Daya antioksidan dari ekstrak buah mangrove *Cerriops decandra* dengan menggunakan variasi pelarut [Skripsi]. Malang : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, 100 hal.
- Supriyatna D, Mulyani D, Rostini I, Agung MUK. 2019. Aktivitas antioksidan, kadar total flavonoid dan fenol ekstrak metanol kulit batang mangrove berdasarkan stadia pertumbuhannya. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 10(2) : 35-42
- Syarifuddin A, Sulistyani N. 2019. Karakterisasi fraksi teraktif senyawa antibiotik isolat kp 13 dengan metode densitometri dan KLT-semprot. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* Vol. 4(1) : 156-166
- Theodora CT, Gunawan IWG, Swantara IMD. 2019. Isolasi dan identifikasi golongan flavonoid pada ekstrak etil asetat daun gedi (*Abelmoschus manihot* L.). *Journal of Chemistry* Vol. 13(2) : 131-138
- Theresia, Boer M, Pratiwi NTM. 2015. Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 7(2) : 703-714
- Tonahi MMJ, Nuyanti S, Suherman. 2014. Antioksidan dari daun sirih merah (*Piper Crocatum*). *Jurnal Akademika Kimia* Vol. 3(3) : 158-164
- Tristantini D, Ismawati A, Pradana BT, Jonathan JG. 2016. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode dpph pada daun tanjung (*Mimusops elengi*

- L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”*. Yogyakarta : Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN “Veteran” Yogyakarta. Hal. 1-7
- Utomo AD, Rahayu WR, Dhiani BA. 2009. Pengaruh beberapa metode pengeringan terhadap kadar flavonoid total herba sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal PHARMACY* Vol. 6 (1) : 58-68
- Wati NFN. 2014. Peningkatan kualitas minyak nilam melalui proses adsorpsi menggunakan adsorben γ -alumina dengan sistem flow. *Jurnal Kimia Indonesia* Vol. 2(1) : 84-95
- Wenisda FM, Aritonang AB, Sofiana MSJ. 2019. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Asap Cair Dari Limbah Kulit Batang Mangrove Termodifikasi Kaolin Capka. *Jurnal Laut Khatulistiwa* Vol. 2(3) : 125-129
- Werdhasari, A. 2014. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia* 3(2) : 59-68
- Werdyani S, Hartati DS, Jumaryatno P. 2019. Penentuan fraksi aktif antioksidan ekstrak etanol daun benalu (*Scurrula atropurpurea* (Bl.) Denser) yang tumbuh pada pohon rambutan. *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 15 (2) : 70-79
- Wijaya H, Novitasari, Jubaidah S. 2018. Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak daun rambai laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Ilmiah Manuntung* Vol. 4 (1) : 79-83
- Wulansari NA. 2018. Alternatif cantigi ungu (*vaccinium varingiaeefolium*) sebagai antioksidan alami. *Jurnal Farmaka* Vol. 16(2) : 419-429
- Yusuf S, Jayuska A, Idiawati N. 2016. Isolasi dan karakterisasi senyawa triterpenoid dari daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.). *JKK* Vol. 5(1) : 65-69