

**UJI AKTIVITAS SENYAWA ANTIFOULING DARI FRAKSI DAUN  
*Nypa fruticans* SEBAGAI ANTIFOULING ALAMI DI DERMAGA  
SUNGSANG, SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains di  
Jurusan Biologi pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**SARI YANTI**

**08041381924090**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Uji Aktivitas Senyawa *Antifouling* dari Fraksi Daun  
*Nypa fruticans* Sebagai *Antifouling* Alami di  
Dermaga Sungsang, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Sari Yanti

NIM : 08041381924090

Jurusan : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 24 Mei 2023

Dosen Pembimbing

1. Dr. Sarno, M.Si.

NIP. 196507151992031004

(  )

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Uji Aktivitas Senyawa *Antifouling* dari Fraksi Daun *Nypa fruticans* Sebagai *Antifouling* Alami di Dermaga Sungsang, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Sari Yanti  
NIM : 08041381924090  
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 24 Mei 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, 2023

Pembimbing :

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

(  )

Pembahas :

1. Drs. Zazili Hanafiah, M.Sc.  
NIP. 195909091987031004

(  )

2. Dr. Salni, M.Si.  
NIP. 196608231993031002

(  )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya

  
Dr. Arum Setiawan, M.Si  
NIP. 197211221998031001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sari Yanti  
NIM : 08041381924090  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/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 ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Mei 2023

Penulis,



Sari Yanti

NIM. 08041381924090

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

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

Nama : Sari Yanti  
NIM : 08041381924090  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Uji Aktivitas Senyawa *Antifouling* dari Fraksi Daun *Nypa fruticans* Sebagai *Antifouling* Alami di Dermaga Sungsang, Sumatera Selatan”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Mei 2023

Yang menyatakan,

Sari Yanti

NIM. 08041381924090

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

“Ku persembahkan skripsi ini untuk Diriku Sendiri,  
Ibu (Murni), Ayah (Ma’rup) dan Bapak Alm. Rasyid Ridho, M.Si. ”

## **MOTTO**

“Jangan jauh dari tuhan hanya karena kamu khawatir tentang hari ini, tuhan lagi  
proses kamu dan aku untuk jadi lebih kuat”

-FENLY UN1TY-

“Kalau kamu lagi kesulitan, nikmati saja sambil cari jalan keluarnya. Jangan sedih  
larut-larut, semua akan membaik. Bahagia datangnya dari banyak hal dan rezeki  
datang dari banyak pintu”

-SHANDY UN1TY-

“Gapapa jalannya pelan, asalkan kita punya tujuan”

-SHANDY UN1TY-

“Tetap menjadi diri sendiri, dan gali kemampuan yang ada dalam diri kamu”

-GILANG UN1TY-

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. karena berkat limpahan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Senyawa *Antifouling* dari Fraksi Daun *Nypa fruticans* Sebagai *Antifouling* Alami di Dermaga Sungsang, Sumatera Selatan” ini selesai dengan baik. Tak lupa pula sholawat serta salam kita curahkan kepada Nabi agung kita, Baginda Muhammad SAW.

Dalam skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Sarno. M.Si selaku dosen pembimbing, yang telah membantu memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini. Dan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Drs. Zazili Hanafiah, M.Sc. dan Bapak Dr. Salni, M.Si. selaku dosen pembahas atau penguji, yang telah memberikan saran dan masukan serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan Yth:

1. Prof. Hermansyah, S.Si.,M.Si.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.Si. dan Dr. Sarno, M.Si selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arwinsyah Arka, M.Kes. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan maupun arahan selama perkuliahan.

4. Seluruh dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa/I Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya terkhususnya Angkatan 2019
6. Rekan-rekan seperjuangan ANAK AMBIS dan CUM yakni Ica, Putri, Suli, Shaumi dan Hafis yang telah memberikan bentuk support system selama masa penyelesaian skripsi kepada penulis.
7. Rekan-rekan SI PALING GAS yakni Risma, Handini, dan Kumar yang telah menjadi teman dan support system penulis selama masa penyelesaian skripsi.
8. Rekan-rekan seperjuangan TIM ANTIFOULING yakni Handini, Arini, Siti dan Nely yang sudah menjadi rekan penelitian penulis ucapkan terima kasih atas kerja sama selama masa penelitian.
9. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada UNITY (Fenly, Shandy, Fajri, Fiki, Zweitson dan Gilang) yang telah memberikan motivasi kepada penulis lewat lagu dan karya yang dikeluarkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
10. Serta ucapan terima kasih kepada YOUNIT yang telah menjadi teman satu Fandom terkhusus AYU dan IMA yang sudah selalu menjadi teman curhat dan tempat berkeluh kesah penulis selama masa penyelesaian skripsi.



Harapan dari penulis semoga semua kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak akan dibalaskan oleh Allah SWT. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta dijadikan media atau panduan pembelajaran untuk masa yang akan datang. Aamiin.

Indralaya, Mei 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sari Yanti', written in a cursive style.

Sari Yanti

**ACTIVITY TEST OF ANTIFOULING ANIMALS FROM THE  
FRACTION OF *Nypa fruticans* LEAVES AS NATURAL ANTIFOULING  
IN SUNGSANG DERMAGA, SOUTH SEMATERA**

**Sari Yanti**

**08041381924090**

**ABSTRACT**

Biofouling is an organism that sticks to submerged substrates in aquatic ecosystems such as docks and ship hulls that are microfouling or macrofouling. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of *Nypa fruticans* leaf extract to paint as a natural antifouling on the inhibition of macrofouling attachment. This study used a randomized group factorial design (RAKF) using 2 plates, namely steel plates and wood plates as factor A. 4 treatments (control, n-hexane solvent, ethyl acetate solvent and water methanol solvent) plus a concentration of 1250 ppm as factor B. In the extraction stage using the maceration method. The fractionation stage uses n-hexane, ethyl acetate and water methanol solvent fractions. At the stage of testing the content of metabolite compounds using phytochemical screening methods. Presentation of data in this study using ANOVA analysis method. The study found that on each steel and wood plate coated with paint plus leaf fraction with a concentration of 1250 ppm, no macrofouling was found. However, on the control wooden plate, the attachment of macrofouling organisms, namely *Nerita violacea*, was found.

**Keywords:** *Antifouling, Biofouling, Nypa fruticans,*

**UJI AKTIVITAS SENYAWA ANTIFOULING DARI FRAKSI  
DAUN *Nypa fruticans* SEBAGAI ANTIFOULING ALAMI DI DERMAGA  
SUNGSANG, SEMATERA SELATAN**

**Sari Yanti**

**08041381924090**

**ABSTRAK**

*Biofouling* merupakan organisme yang menempel pada substrat terendam pada ekosistem perairan seperti dermaga dan lambung kapal yang bersifat mikrofouling maupun makrofouling. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari penambahan ekstrak daun *Nypa fruticans* pada cat sebagai *antifouling* alami terhadap penghambatan penempelan makrofouling. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAKF) dengan menggunakan 2 plat yaitu plat Baja dan plat kayu sebagai faktor A. 4 perlakuan (kontrol, pelarut n-heksan, pelarut etil asetat dan pelarut methanol air) ditambah konsentrasi 1250 ppm sebagai faktor B. Pada tahap ekstraksi menggunakan metode maserasi. Tahap fraksinasi menggunakan fraksi pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol air. Pada tahap pengujian kandungan senyawa metabolit menggunakan metode skrining fitokimia. Penyajian data pada penelitian ini menggunakan metode analisis ANOVA. Penelitian didapatkan hasil bahwa pada setiap plat baja dan kayu yang dilapisi dengan cat yang ditambah fraksi daun dengan konsentrasi 1250 ppm tidak ditemui penempelan makrofouling. Akan tetapi, pada kontrol plat kayu ditemukan penempelan organisme makrofouling yaitu *Nerita violacea*.

**Kata Kunci:** *Antifouling, Biofouling, Nypa fruticans,*

## DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY.....	x
RINGKASAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 3 : TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Sungsang, Sumatera Selatan.....	6
2.2. <i>Biofouling</i> .....	6
2.3. <i>Antifouling</i> .....	8
2.4. <i>Nypa fruticans</i> .....	9
2.5. Kandungan Senyawa Metabolit <i>Nypa fruticans</i> .....	11
2.6. Metode Ekstraksi dan Metode Fraksinasi.....	13
2.7. Metode Uji Skrining Fitokimia.....	14
<b>BAB 3 : METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	16

3.3. Rancangan Penelitian.....	16
3.4. Cara Kerja.....	17
3.4.1 Pembuatan Ekstraksi Daun dan Akar <i>Nypa fruticans</i> .....	17
3.4.2. Fraksinasi <i>Nypa fruticans</i> .....	18
3.4.3. Skrining Fitokimia.....	18
a. Uji Alkaloid.....	19
b. Uji Steroid.....	19
c. Uji Terpenoid.....	19
d. Uji Tanin.....	20
e. Uji Saponin.....	20
f. Uji Flavonoid.....	20
3.4.4. Uji <i>Antifouling</i> Fraksi Akar dan Daun <i>Nypa fruticans</i> .....	21
3.4.4.1. Pembuatan Preparasi Plat.....	21
3.4.4.2. Proses Pencampuran Cat dan Pengecatan.....	21
3.4.4.3. Proses Pemasangan Plat Uji.....	22
3.4.4.4. Identifikasi Organisme <i>Biofouling</i> dengan Luasan Penempelan dan Biomasa <i>Biofouling</i> .....	22
3.4.5. Parameter Pengamatan.....	22
3.5.6. Analisis Data.....	23
<b>BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Analisis Fitokimia Tumbuhan <i>Nypa fruticans</i> .....	24
4.2. Luasan Penempelan.....	28
4.3. Jenis Organisme <i>Biofouling</i> Yang Menempel pada Plat Uji.....	31
4.4. Biomassa <i>Biofouling</i> .....	32
4.5. Parameter Lingkungan.....	33
<b>BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1.1. Kombinasi Perlakuan Sampel Daun.....	15
Tabel 1.2. Jumlah Perlakuan Sampel Daun.....	16
Tabel 1.3. Kategori persentase luasan penempelan <i>biofouling</i> .....	22
Tabel 1.4. Berat Ekstrak Daun <i>Nypa fruticans</i> .....	23
Tabel 1.5. Berat Fraksi Daun <i>Nypa fruticans</i> .....	24
Tabel 1.6. Perbandingan hasil uji skrining fitokimia dari ekstrak daun <i>nypa fruticans</i> pada fraksi methanol air, fraksi n-heksan, dan fraksi etil asetat.....	25
Tabel 1.7. Hasil Luasan Penempelan.....	29
Tabel 1.8. Pengukuran Biomassa Makrofouling.....	32
Tabel 1.9. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1.1 Buah dan Daun <i>Nypa fruticans</i> .....	10
Gambar 1.2. Lokasi Peletakan Plat (Dermaga,Sungsang).....	14
Gambar 1.3. Luasan Penempelan Makrofouling.....	28
Gambar 1.4. <i>Nerita violacea</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Gambar 1. Tahap pengambilan sampel.....	42
Gambar 2. Tahap Ekstraksi.....	43
Gambar 3. Tahap Fraksinasi dan Skrining.....	43
Gambar 4. Tahap preparasi plat dan Tahap Pengecatan.....	43
Gambar 5. Tahap pemasangan plat .....	44
Gambar 6. Hasil Luasan Penempelan .....	44
Gambar 7. Perhitungan Luas Penempelan Makrofouling.....	44
Gambar 8. Perhitungan persen rendemen ekstrak daun <i>Nypa fruticans</i> ..	45
Gambar 9. Perhitungan persen rendemen fraksi daun <i>Nypa fruticans</i> .....	45



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Desa sungsang terletak pada Kecamatan Banyuasin II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Penduduk disana bekerja dengan memanfaatkan perairan sebagai nelayan. Para nelayan menggunakan transportasi laut yang terbuat dari besi ataupun kayu yang dimana biasanya sering terpapar atau terendam oleh perairan yang menyebabkan banyak sekali organisme yang menempel sehingga menyebabkan pengotoran biologis (Julianti, 2018).

Penempelan dari organisme biofouling ini biasanya dapat menyebabkan korosif dan menambah berat dari kapal atau perahu yang dapat meningkatkan dalam penggunaan bahan bakar kapal (Nur dan Rahmawati, 2019). Selain itu Hakim *et al.*, (2018) juga menjelaskan bahwa organisme biofouling ini dapat menyebabkan permasalahan bagi para nelayan seperti kerusakan pada sistem budidaya tambak. Penempelan dari biota laut terhadap permukaan seperti tiang pancang dan pilar jembatan yang terendam diperairan dapat menyebabkan kerusakan akibat korosi yang dipicu oleh kehadiran biota (*biofouling*) (Al Kaustsar *et al.*, 2020).

Umumnya, nelayan mengendalikan organisme *biofouling* dengan melapisi kapal/perahu mereka dengan cat. Penggunaan cat sebagai pelapis yang mengandung logam berat bertujuan untuk mengurangi dampak penempelan dari *biofouling*. Namun, penggunaan cat yang mengandung logam berat diketahui

ternyata dapat menyebabkan pencemaran terhadap perairan yang dapat membahayakan biota maupun lingkungan (Nur dan Rahmawati, 2019).

Cat *antifouling* digunakan sebagai pelapis kapal pada umumnya banyak sekali yang beredar di pasaran salah satunya jenis cat *self-polishing* yang dimana menggunakan system resin. Cat tersebut terdapat kandungan yaitu *tributyltin* (TBT) (Hakim *et al.*, 2018). TBT merupakan senyawa terkandung dalam cat *antifouling* yang dapat menyebabkan kematian, imposex dan organisme lain yang menempel pada suatu bangunan ataupun kapal/perahu yang terendam dalam perairan (Cahyaningtyas *et al.*, 2017).

Penggunaan dari cat *antifouling* yang mengandung senyawa TBT menimbulkan dampak tidak baik terhadap perairan ditinjau pada saat selesai pemberian senyawa TBT pertumbuhan dari organisme kelompok moluska dan kelas bivalvia secara signifikan akan tertunda sehingga pada indeks gonadnya menurun dan keseimbangan seks akan berubah. Melihat dampak yang ditimbulkan tersebut, Organisasi Maritim Internasional mengusulkan bahwa cat *antifouling* yang mengandung senyawa TBT dihapuskan dari tanggal 1 januari tahun 2008 (Nur dan Rahmawati, 2019).

Beberapa jenis dari tumbuhan mangrove diketahui bahwa memiliki aktivitas dari senyawa *antifouling*. Salah satunya tumbuhan mangrove *Nypa fruticans*. *Nypa fruticans* digunakan sebagai senyawa *antifouling* dikarenakan diduga mengandung senyawa metabolit sekunder. Lase *et al* (2021) menyatakan bahwa bagian daun dari tumbuhan nipah mengandung senyawa aktif diantaranya senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, fenolik dan tannin. Bagian

tumbuhan *Nypa fruticans* yang diduga mengandung senyawa metabolit sekunder adalah pada bagian daun.

Penelitian terkait pemanfaatan senyawa *antifouling* alami sudah banyak dilakukan sebelumnya, namun pada *Nypa fruticans* masih belum banyak dilakukan. Sesuai hal tersebut ekstrak daun *Nypa fruticans* diketahui mempunyai kemampuan menghambat dari pertumbuhan organisme *biofouling* sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari penambahan ekstrak daun *Nypa fruticans* pada cat sebagai *antifouling* alami terhadap penghambatan penempelan makrofouling. Serta mengetahui senyawa *antifouling* apa saja yang terkandung dalam tumbuhan *Nypa fruticans*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar latar belakang, didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh fraksi dari daun *Nypa fruticans* pada pelarut n-heksan, etil asetat dan methanol air sebagai *antifouling* alami dalam menghambat penempelan makrofouling?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui jenis senyawa metabolit yang terkandung dalam daun *Nypa fruticans*.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh fraksi dari daun *Nypa fruticans* sebagai *antifouling* alami terhadap penghambatan makrofouling

3. Mengetahui berapa luasan penempelan dari organisme makrofouling pada panel/plat uji yang digunakan dan mengetahui jenis organisme makrofouling apa saja yang menempel pada panel/plat uji.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang telah dilaksanakan, memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat memberikan informasi terkait pemanfaatan senyawa *antifouling* alami terhadap tumbuhan mangrove jenis *Nypa fruticans* dalam penghambatan penempelan makrofouling
2. Dapat memberikan informasi mengenai jenis senyawa metabolit yang terkandung dalam tumbuhan *Nypa fruticans*
3. Dan dapat memberikan informasi terkait identifikasi jenis organisme makrofouling yang terdapat pada plat uji, serta mengetahui berapa luasan penempelan dari organisme makrofouling yang terdapat pada plat uji.

## DAFTAR PUSTAKA

- A Efrianto, 2017. Potret Nelayan Sungsang Kabupaten Banyuasi Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya*. 3(2): 894-915.
- Afriyani, A., Fauziyah., Mazidah., dan Ratih, W. 2017. Keanekaragaman Vegetasi Hutan Mangrove di Pulau Payung Sungsang Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 6(2): 113-119.
- Agustina, W., Nurhamdidah., dan Handayani, D. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 1(2): 117-122.
- Aji. A., Bahri. S., Dan Tantalia. 2017. Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi Hcl Untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 6(1): 33 – 44.
- Akasia, A. I., Putra, I. D. N. N., Dan Putra, I. N. G. 2021. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora Mucronata* Dan *Rhizophora Apiculata* Yang Dikoleksi Dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal Of Marine Research And Tecnology*. 4(1): 17.
- Al-Kautsar., Rizqi., Dan Noverma. 2020. Laju Penempelan Macrofouling Pada Tiang Pancang Jembatan Suramadu. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 3(2): 211-221.
- Alyza, I. S. 2007. Bahan Aktif Dari Organisme Laut Sebagai Pengendali Biota Penempel. *Oseana*. 32(1): 39-48.
- Amin, M.K. 2017. Uji Ekstraksi Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) sebagai Bahan *Antifouling* Alami pada Plat Baja di Perairan PT DOK dan Perkapalan Surabaya. *Tugas akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Andayani, D. G. S., Anggraeni, S. R., Liviawaty, E., Chrisentia, R. M., Dan Srikandace, Y. 2018. Isolation, Identification Of Alkaloid From *Rhizophora Mucronata* And The Activity Of Its Methanol Extract Against Barnacle. In *IOP Conference Series : Earth And Enviromental Science*. 160(1).
- Angin, Y, P., Yayuk, P., Yenni, A., Murni, S, R., dan Nurhayati. 2019. Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder Yang Dihasilkan Tanaman Pada Cekaman Biotik .*Jurnal Agriland*. 7(1): 39-47

- Cahyaningtyas, G.A., Feni, I., Dan Citra,S,U,D. 2017. Aktivitas Antofouling *Avicennia Marina* Terhadap Macrofouler *Perna Viridis*. *Journal Of Fisheries And Marine Science*. 1(1): 1-5.
- Cambaba, S., Kasi, P. D., & Hasyim, M. W. 2018. Studi Perbandingan Morfologi Dan Anatomi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wumb.) Berdasarkan Perbedaan Salinitas. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 4(1): 1689–1699.
- Diana. E. N., Wrasati. L.,P., Suhendra. L., 2021. Karakteristik Ekstrak Metanol Daun Mangrove (*Rhizophora Mucronata*) Pada Perlakuan Ukuran Partikel Dan Waktu Maserasi. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 9(3): 300-311.
- Fitri, K., Sri, P, A., Ahmad, J., dan Faturrahman. 2022. In Vitro Evaluation of Seagrass Extracts as a Prevention of Microfouling Formatiopn. *Jurnal biologi tropis*. 22(4): 1098-1107.
- Fuziyah., Freddy, S., Khairul Saleh., dan Hadi. 2013. Perbedaan Waktu Pengoperasian Terhadap Hail Tangkapan Bagan Tancap di Perairan Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal lit. perikan. Ind*. 19(4): 187-197
- Gazali. M., Hayatun. N., Nurjanah., dan Zuriat. 2019. Eksplorasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) Asal Pesisir Aceh Barat Sebagai Antioksidan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 155-163.
- Hakim, M.F.H.N., I. Widowati., Dan A. Sabdono. 2018. Aktivitas Antifouling Dan Karakteristik Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Sargassum Sp*. Dari Perairan Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal Of Marine Research*. 7(3): 202.
- Harahap dan nurhamni 2010. Studi Etnobotani Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb). *STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh*. 1(1): 1-10.
- Husni, A., Subaryono, Pranoto, Y., Tazwir., dan Ustadi. 2019. Pengembangan metode ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp*. sebagai bahan pengental. *Jurnal Agritech*. 32(1): 1-8.
- Imra., Kustiariyah, T., dan Desniar. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Nipah (*Nypa fruticans*) Terhadap *Vibrio sp*. Isolat Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)
- Julianti, E., Magdalena, L., dan Dody, P. 2018. Komposisi dan Kelimpahan Biota Penempelan Pada Dermaga Kayu di Pantai Karang-Karangan Kecamatan Bua Kabupaten Luwu. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 9(18): 51-60.

- Julianto, T.S. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Kasitowati, R. D., Yamindago, A., Dan Safitri, M. 2017. Potensi Antioksidan Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora Mucronata*, Pilang Probolinggo. *JFMR*. 1(2): 72-77.
- Kayoi. M., Jimmy F. W., dan Bernadetta.M.G.S. 2018. Deskripsi Pemanfaatan Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) Berbasis Pengetahuan Lokal Masyarakat Kampung Narei Kabupatrn Kepulauan Yapen. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*. 4(1): 76-85.
- Khairi. I., Bahri. S., Ukhty. N., Rozi, A., Dan Nasution, M, A. 2020. Potensi Pemanfaatan Nipah (*Nypa Fruticans*) Sebagai Pangan Fungsional Dan Farmasetika. *Jurnal La'ot*. 2(2): 119-128.
- Kusumastuti, R., Widianingsing., dan Ria, A, T, N. 2013. Imposeks pada Keong Macan (*Babylonia spirata spirata*) sebagai Bioindikator Cemaran Tributyltin di Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. *Journal of marine research*. 2(3): 114-122.
- L. Puspitasari., DA Swastini., dan CIA Arisanti. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(3): 1-4.
- Lase. O.M., Pratiwi. S.R., Nurohma. A., Widia., Marcelino., Adisyahputra, dan Roanisca. O. 2-21. Skrinning Fitokimia Kualitatif dari Ekstrak Daun Nipa (*Nypa frtuicans*). *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat 2021*. 1(1): 85-87.
- Mahardika, R, G., Occa, R., dan Fajar, I, P, S. 2020. Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*. 3(1): 8-14.
- Manuhuttu, D., Dan Saimima, N. A. 2021. Potensi Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia alba*) Sebagai Antibakteri Terhadap Salmonella, Staphylococcus Aureus, dan Escherichia Coli. *Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan*. 7(2): 71-79.
- Marhaeni, Bintang. 2012. Biofouling Pada Beberapa Jenis Substrat Permukaan Kasar Dan Halus. *Sains Akuatik. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Perairan*. 14(1): 41- 41.
- Mukhriani.2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(1): 361-367.

- Munthe, Y. V., Riris, A., dan Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari journal*. 4(1): 122-130.
- Muthmainnah, B. 2017. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. *Jurnal Media Farmasi*. 13(2): 1-6.
- Muthmainnah., dan Sribianti I. (2016). Nilai Manfaat Ekonomi Tanaman Nipah (*Nypa fruticans*) Desa Lakkang Kecamatan Tallo Kota Makassar. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(2): 140–144.
- Noor, S. Y., Rumengan, I. F. M., & Lasut, M. T. (2013). Pendugaan Pengaruh Bioakumulasi Tributyltin (TBT) Dengan Menggunakan Karakter Imposeks Pada Gastropoda Laut (*Thaistuberosa* Dan *Monodonta Labio*). *Journal Aquatic Science & Management*.1(1): 57-62.
- Nugroho, G. D., Muhammad, F. W., Putri, S.P., Sarah, F., Nor, L., Darlina, MD.,N., Yaya, I. U., dan Ahmad, D. S. 2020. Phytochemical composition, medicinal uses and other utilization of *Nypa fruticans*. *Journal Bomorow Wetlans*. 10(1): 51-65.
- Nur,R.M.,Dan Rahmawati. 2019. Kombinasi Uji Aktivitas Antifouling (*Rhizophora Apiculata*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peikanan Dan Budidaya Perairan*. 14(1): 18.
- Pan L, Chai HB, Kinghorn AD. 2012. Discovery of new anticancer agents from higher plants. *Frontiers in Bioscience* Vol. 1 : 142-156.
- Radam, R. R. dan Erni, P. 2016. Uji Fitokimi Senyawa Kimia Aktif Akar Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) Sebagai Tumbuhan Obat Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(1): 28-34.
- Rady., Irwan. E., F. Feliatra. 2019. Efectivity of Nipah (*Nypa fruticans*) Extract on (*Aedes aegypti*) Larvae in Brackish Water. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 2(2): 107-118.
- Ramadhani. 2016. Studi Pengaruh Variasi Kedalaman Air Laut Tropis Terhadap Penempelan Biofouling Pada Material Bambu Laminasi (Tesis). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ramasubburayan, R., Prakash, S., Iyapparaj, P., Sumathi, S., Titus, S., Immanuel, G. & Palavesam, A. 2017. Isolation, Screening And Evaluation Of Antifouling Activity Of Mangrove Associated Bacterium, *Bacillus Subtilis* Subsp. *Subtilis* RG. *Prociding The National Academy Of Science, India*. 87(3): 1015-1024.



- Ridlo, A., R. Pramesti., E. Supriyantini dan N. Soenardjo. 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora Mucronata*) . *Buletin Oseanografi Marina*. 6(2): 2089-3507
- Sa'adah, N., dan Novitasari, A. R. 2022. Potensi Bakteri Symbion Endofit Mangrove *Avicennia marina* Sebagai *Antifouling*. *Journal Of Marine Research*. 11(1). 1-8.
- Salni, S., Marisa, H., & Mukti, R. W. (2011). Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium Lobatum Benth*) dan Penentuan Nilai KHM-Nya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(1).
- Sarno dan Ridho, M,R. 2016. *Pengantar Biologi Mangrove*. Palembang: Unsri Press.
- Sarno., Marisa, H., dan Army, F, S. 2020. Struktur *Kandelia Candel* (L.) Druce Di Pulau Payung Sungsang, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan*. 14(1): 37-47.
- Sembiring, S, MR., Melki., dan Fitri, A. 2012. Kualitas Perairan Muara Sungsang di tinjau dari Konsentrasi Bhan Organik pada Kondisi Pasang Surut. *Jurnal Maspari*. 4(2): 238-247.
- Sila, V, U, R., Feliksitas, A, M., dan Made Santiari. 2022. Identifikasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Endemik Asal Desa Fatunisan Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 11(1): 184-191.
- Sonjaya, H.G. 2016. *Cat Antifouling Untuk Penanganan Kerusakan Struktur Jembatan Akibat Biota Penempel*. Bandung: Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Subiandono E, Heriyanto NM. Karlina E. 2011. Potensi Nipah (*Nypa Fruticans* (Thunb.) Wurmb.) Sebagai Sumber Pangan dari Hutan Mangrove. *Buletin Plasma Nutfah*. 17(1).
- Subiandono, E., Heriyanto, N. M., And Karlina, E. 2016. Potensi Nipah (*Nypa Fruticans*) (Thunb.) Wurmb. Sebagai Sumber Pangan Dari Hutan Mangrove. *Buletin Plasma Nutfah*, 17(1), 54-60.
- Syahdi., Soendjoto., dan Muhammad. 2019. Morfologi Daun Spesies Tumbuhan yang Hidup di Halaman Fkip, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 4(3): 643-649.
- Syahputra, F., Dan T. M.H. Almuqaramah. 2019. Penambahan Ekstrak Larutan Kulit Mangrove Pada Cat Minyak Sebagai Antifouling. *Aquatic Sciences Journal*. 6(1): 38.

- Tussa'diyyah. H., Agusa. P., dan Mustafa. K. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Musi Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 20(2): 63-69.
- Vifta, R, L., dan Yustisia, D, A. 2018. Skrining Fitokimia, Karakterisasi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 1(1): 8-14.
- Wahyuni, S., Arief. A.P., dan Nurul.A. 2016. Jenis-jenis Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Pada Ekosistem Mangrove di Desa Dedap Kecamatan Tasik Putri Puyu Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau. *Jurnal Universitas Pasir Pengaraian*. 1(1): 1-15.
- Widyanto., Ma'muri., Dan Nanda. 2019. Desain Prototipe Antifouling Pada Pengembangan Teknologi Pemantauan Untuk Budidaya Laut Di Wakatobi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-IV*. 1(1): 401-416.
- Wijayanti, L., Rosidah, R., dan Siti, H. 2022. Senyawa Kimia Aktif Pada Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb). *Jurnal Sylva Scientiae*. 5(6): 963-967.
- World Register of Marine Species (WoRMS), 2021. Klasifikasi *Nypa fruticans*. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=234451>, Diakses pada 12 Desember 2022.
- World Register of Marine Species (WoRMS), 2021. Klasifikasi *Nerita violacea*. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=737506>, Diakses pada 2 April 2023.