

**PENGARUH EKSTRAK TERIPANG GETAH HITAM (*Holothuria leucospilota*)
SEBAGAI BAHAN ANTIFOULING ALAMI TERHADAP MAKROFOULING DI
PERAIRAN SURAMADU**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si) pada program studi Ilmu Kelautan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**Sefita Nabila Arianti
NIM: 09020421042**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2025**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sefita Nabila Arianti

NIM : 09020421042

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul "PENGARUH EKSTRAK TERIPANG GETAH HITAM (*Holothuria leucospilota*) SEBAGAI BAHAN ANTIFOULING ALAMI TERHADAP MAKROFOULING DI PERAIRAN SURAMADU". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindak plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 21 Mei 2025

Yang Menyatakan,



Sefita Nabila Arianti

NIM. 09020421042

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh

Nama : Sefita Nabila Arianti

NIM : 09020421042

Judul : PENGARUH EKSTRAK TERIPANG GETAH HITAM
(*Holothuria leucospilota*) SEBAGAI BAHAN ANTIFOULING
ALAMI TERHADAP MAKROFOULING DI PERAIRAN
SURAMADU

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

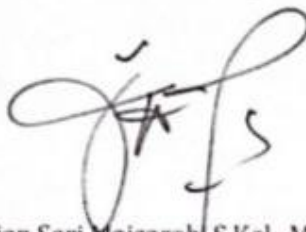
Surabaya, 21 Mei 2025

Dosen Pembimbing 1



Rizqi Abdi Perdanawati, MT
NIP. 198809262014032002

Dosen Pembimbing 2



Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si.
NIP. 198908242018012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Sefita Nabila Arianti ini telah dipertahankan

di depan tim penguji skripsi

Di Surabaya, 11 Juni 2025

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji 1



Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes.
NIP. 198107252014031002

Penguji 2



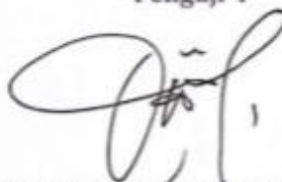
Khoirotul Ummah, M.Si.
NIP. 199105302019032019

Penguji 3



Rizqi Abdi Perdanawati, M.T
NIP. 198809262014032002

Penguji 4



Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si.
NIP. 198908242018012001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sefita Nabila Arianti
NIM : 09020421042
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : sefitanabila20@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGARUH EKSTRAK TERIPANG GETAH HITAM (*Holothuria leucospilota*)

SEBAGAI BAHAN ANTIFOULING ALAMI TERHADAP MAKROFOULING DI

PERAIRAN SURAMADU

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 juni 2025

Penulis



(Sefita Nabila Arianti)

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK TERIPANG GETAH HITAM (*Holothuria leucospilota*) SEBAGAI BAHAN ANTIFOULING ALAMI TERHADAP MAKROFOULING DI PERAIRAN SURAMADU

Biofouling laut adalah salah satu permasalahan yang sering terjadi pada sektor akuakultur. Penempelan *biofouling* pada benda terendam air dapat terjadi dalam waktu yang relatif cepat. Cat *antifouling* merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk mencegah penempelan *biofouling*. Saat ini masih banyak cat *antifouling* berbahan kimia berbasis *tributyltin* (TBT) yang dapat merusak ekosistem laut, sehingga dikembangkan cat *antifouling* alami. Teripang getah hitam (*Holothuria leucospilota*) merupakan salah satu jenis teripang yang berpotensi sebagai *antifouling* alami. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi ekstrak teripang *Holothuria leucospilota* sebagai bahan *antifouling* alami terhadap *Makrofouling* di perairan Suramadu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 3 variasi konsentrasi yaitu 100 mg/ml, 200 mg/ml dan 300 mg/ml yang diujikan dalam skala laboratorium dan skala lapangan pada *Makrofouling* di perairan Suramadu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak teripang *Holothuria leucospilota* mengandung senyawa alkaloid, saponin, terpenoid dan flavonoid. Pengujian zona hambat menunjukkan ekstrak 100 mg/ml memiliki diameter zona hambat lebih besar dibanding 300 mg/ml. Hasil tersebut berbanding lurus dengan pengujian ekstrak pada media beton yang menunjukkan bahwa ekstrak 100 mg/ml lebih menghambat pertumbuhan *Makrofouling* dibanding 300 mg/ml. Dengan demikian, ekstrak dengan konsentrasi 100 mg/ml lebih berpotensi sebagai *antifouling* alami.

Kata kunci: *Antifouling*, *Makrofouling*, teripang *Holothuria leucospilota*

ABSTRACT

EFFECT OF BLACK GUM SEA CUCUMBER EXTRACT (*Holothuria leucospilota*) AS A NATURAL ANTIFOULING INGREDIENT TO MACROFOULING IN SURAMADU FLOWS

Marine biofouling is one of the most common problems in the aquaculture sector. The attachment of biofouling to submerged objects can occur relatively quickly. Antifouling paint is one way that is often used to prevent biofouling attachment. Currently, there are still many antifouling paints made from tributyltin-based chemicals (TBT) that can damage marine ecosystems, so natural antifouling paints were developed. Black gum sea cucumber (*Holothuria leucospilota*) is one type of sea cucumber that has the potential as a natural antifouling. The purpose of this study was to determine the potential of *Holothuria leucospilota* sea cucumber extract as a natural antifouling material against macrofouling in Suramadu waters. This study uses an experimental method with 3 concentration variations, namely 100 mg/ml, 200 mg/ml and 300 mg/ml which are tested on a laboratory scale and field scale on macrofouling in Suramadu waters. The results showed that *Holothuria leucospilota* sea cucumber extract contains alkaloid, saponin, terpenoid and flavonoid compounds. Inhibition zone testing showed that 100 mg/ml extract had a larger inhibition zone diameter than 300 mg/ml. These results are directly proportional to the testing of extracts on concrete media which shows that 100 mg/ml extracts inhibit macrofouling growth more than 300mg/ml. Thus, the extract with a concentration of 100 mg/ml has more potential as a natural antifouling.

Keywords: Antifouling, macrofouling, sea cucumber, *Holothuria leucospilota*

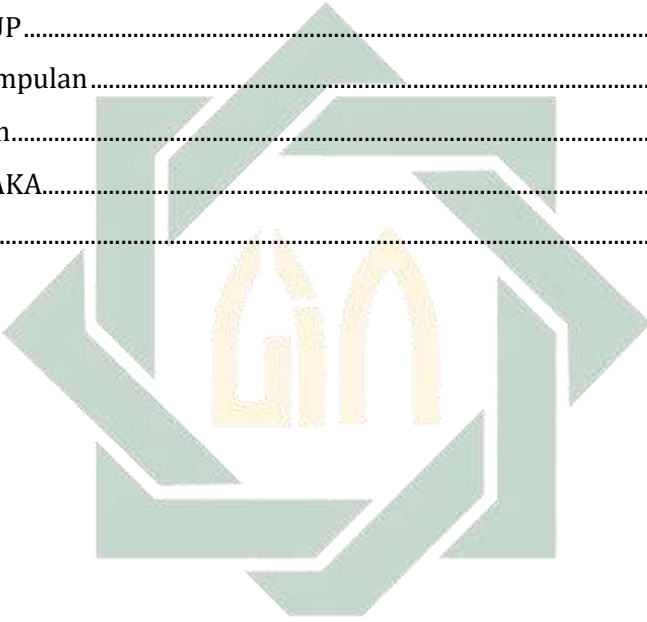
DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>)	6
2.1.1 Habitat Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>).....	7
2.1.2 Predator dan Pertahanan Diri Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>).....	8
2.1.3 Metabolit Sekunder Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>).....	9
2.2 <i>Biofouling</i>	9
2.2.1 <i>Mikro</i> fouling.....	11
2.2.2 <i>Makro</i> fouling.....	12
2.3 Proses dan Faktor Pembentukan <i>Biofouling</i>	13
2.4 Penanganan <i>Biofouling</i>	16

2.4.1	Penanganan Secara Kimia	17
2.4.2	Penanganan Secara Mekanis	18
2.4.3	Penanganan Secara Biologis.....	18
2.5	Produk <i>Antifouling</i>	19
2.5.1	Cat <i>Antifouling</i>	19
2.5.2	<i>Antifouling</i> Alami.....	20
2.6	Ekstraksi	22
2.7	Maserasi	23
2.8	<i>Freeze Drying</i>	24
2.9	Rendemen Ekstrak	25
2.10	Uji Fitokimia.....	25
2.10.1	Alkaloid.....	25
2.10.2	Flavonoid.....	26
2.10.3	Saponin	27
2.10.4	Tanin.....	27
2.10.5	Terpenoid.....	28
2.10.6	Polifenol.....	29
2.11	Integrasi Sains dan Keislaman.....	30
2.12	Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
2.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	36
3.2	Alat dan Bahan	37
3.2.1	Alat.....	37
3.2.2	Bahan	38
3.3	Metode Penelitian	39
3.4	Diagram Alir	41
3.5	Prosedur Penelitian.....	42
3.5.1	Penanggulangan Beton Uji Untuk Sampel Biofilm.....	42
3.5.2	Pengambilan Sampel Biofilm	42

3.5.3	Pembuatan Media.....	43
3.5.4	Sterilisasi Alat	44
3.5.5	Isolasi Awal	44
3.5.6	Kultur Bakteri Biofilm	45
3.5.7	Identifikasi sampel biofilm.....	45
3.5.8	Pengambilan Sampel Teripang.....	46
3.5.9	Identifikasi Sampel Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>).....	46
3.5.10	Proses Ekstraksi.....	47
3.5.11	Uji Fitokimia	50
3.5.12	Uji dan Analisis Zona Hambat	51
3.5.13	Pengukuran Kualitas Air.....	52
3.5.14	Proses Uji Ekstrak Teripang Getah Hitam (<i>Holothuria leucospilota</i>) Terhadap <i>Makrofouling</i>	53
3.6	Analisis Data	55
3.6.1	Analisis Fitokimia.....	55
3.6.2	Analisis Rendemen	56
3.6.3	Analisis Zona Hambat.....	56
3.6.4	Analisis Luasan Tutupan <i>Makrofouling</i>	57
3.6.5	Analisis Kepadatan Penempelan <i>Makrofouling</i>	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Ekstraksi Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	58
4.2	Kondisi Umum Perairan.....	59
4.4	Uji Efektifitas Ekstrak Teripang <i>Holothuria leucospilota</i> Terhadap Bakteri Biofilm.....	60
4.3.1	Uji Fitokimia Ekstrak Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	61
4.3.2	Isolasi Bakteri Uji.....	63
4.3.2	Identifikasi Morfologi Bakteri Uji	64
4.3.3	Pengujian Zona Hambat.....	69

4.4	Pengaruh Ekstrak Teripang <i>Holothuria leucospilota</i> Terhadap <i>Makrofouling</i>	76
4.4.1	Luasan Tutupan dan Kepadatan <i>Makrofouling</i>	76
4.4.3	Biomassa <i>Makrofouling</i>	84
BAB V PENUTUP		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....		88
<i>Lampiran</i>		96



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	7
Gambar 2. 2 Representasi skematis pembentukan biofouling di laut.....	10
Gambar 2. 3 Penempelan Makrofouling pada benda di Laut.....	12
Gambar 2. 4 Makrofouling Kerang dan Teritip	13
Gambar 2. 5 Proses Penanganan Biofouling Secara Kimia	17
Gambar 2. 6 Proses Penanganan Biofouling Secara Mekanis	18
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Teripang.....	36
Gambar 3. 2 <i>Peta Lokasi Penelitian</i>	37
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 3. 4 Pengambilan Sampel Biofilm	42
Gambar 3. 5 Pembuatan NaCl 0,9%.....	43
Gambar 3. 6 Pembuatan Media	43
Gambar 3. 7 Sterilisasi Alat dan Bahan	44
Gambar 3. 8 Isolasi Awal Bakteri.....	44
Gambar 3. 9 Identifikasi Sampel Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	46
Gambar 3. 10 Proses Preparasi Maserasi.....	47
Gambar 3. 11 Maserasi dengan Sonikator	48
Gambar 3. 12 Pemisahan Residu dan Filtrat	49
Gambar 3. 13 Perendaman Beton Uji di Perairan Suramadu.....	54
Gambar 3. 14 Metode Pengukuran Zona Hambat.....	56
Gambar 4. 1 Hasil Ekstrak Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	58
Gambar 4. 2 Pengambilan Sampel Bakteri Biofilm	63
Gambar 4. 3 Hasil Isolasi Bakteri	64
Gambar 4. 4 Uji Zona Hambat.....	70
Gambar 4. 5 Grafik Luasan Tutupan Makrofouling (%)	77
Gambar 4. 6 Grafik Kepadatan Makrofouling (ind/cm ²)	79
Gambar 4. 7 Grafik Biomassa Makrofouling (g)	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	37
Tabel 3. 2 Bahan penelitian	38
Tabel 3. 3 Pengulangan uji zona hambat.....	40
Tabel 3. 4 Perulangan Uji Cat <i>Antifouling</i> Ekstrak Teripang	40
Tabel 3. 5 Uji Fitokimia.....	55
Tabel 3. 6 Kategori Zona Hambat	57
Tabel 3. 7 Kategori Persentase (%) tutupan.....	57
Tabel 4. 1 Hasil Ekstrak Teripang <i>Holothuria leucospilota</i>	58
Tabel 4. 2 Rata-Rata Hasil Pengukuran Kualitas Perairan.....	59
Tabel 4. 3 Hasil Uji Fitokimia.....	61
Tabel 4. 4 Hasil Identifikasi Bakteri Secara Makroskopis.....	65
Tabel 4. 5 Hasil Pewarnaan Gram Bakteri.....	67
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Zona Hambat Konsentrasi 100 mg/ml.....	70
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Zona Hambat Konsentrasi 200 mg/ml.....	71
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Zona Hambat Konsentrasi 300 mg/ml.....	73
Tabel 4. 9 Hasil Kontrol Negatif.....	74
Tabel 4. 10 Hasil Penempelan Makrofouling Selama 40 Hari.....	81

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2017). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Daun Tiin (*Ficus Carica* Linn) Dengan Pelarut Air. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 38–47.
- Agustina, N., Asih, E. N. N., & Kartika, A. G. D. (2022). Jenis Gram dan Morfologi Koloni Bakteri Air Baku Garam. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.29303/jikls.v2i1.44>
- Al-Kautsar, W., Perdanawati, R. A., & Noverma. (2020). Laju penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu. *Jurnal Ilmukelautan Kepulauan*, 3(2), 211–221.
- Alouw, G., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41430>
- Alvista, V. N., Sibero, H. T., Aditya, M., & Apriliana, E. (2024). Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Daya Hambat Ekstrak Daun Binahong Pada *Cutibacterium Acnes*. *Journal of Medula*, 14, 1507–1511.
- Amiluddin, M. (2016). Distribusi Spasial Teripang Pada Perairanpantai Desa Lonthoir, Kecamatan Banda, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Masyarakat Pesisir*, 2, 38–47.
- Amin, M. K. (2017). Uji Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa*) Sebagai Bahan Antifouling Alami Pada Plat Baja Di Perairan Pt Dok Dan Perkapalan Surabaya. 1–79.
- Aunurohim, Kurniawan, W. A., Nurilma, A. D., Desmawati, I., & Albab, M. (2018). Field Optimation of *Durio zibethinus* as Macro-Antifouling at PT Dok and Shipping, Surabaya, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 197(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/197/1/012010>
- Avigail, Y., Yudiati, E., & Pringgenis, D. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik pada Ekstrak Teripang di Perairan Karimunjawa, Jepara. *Jurnal of Marine Research*, 8(2), 695–704. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i2.665>
- Ayu, S., Fitri, I., & Ifandi, S. (2022). Macroscopic Observation Of *Bacillus* Sp. At The Upt Protection Of Food Crops And Horticulture In East Java. *Jurnal Matematika Dan Sains*, 2(1), 175–180.
- Darwin, C. (1854). A Monograph on the Sub-Class Cirripedia with Figures of all the Species. *Sustainability* (Switzerland).

- http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari
- Darya, M., Abdolrasouli, M. H., Yousefzadi, M., Sajjadi, M. M., Sourinejad, I., & Zarei, M. (2022). Antifouling coating based on biopolymers (PCL/ PLA) and bioactive extract from the sea cucumber *Stichopus herrmanni*. *AMB Express*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-022-01364-3>
- Darya, M., Sajjadi, M. M., Yousefzadi, M., Sourinejad, I., & Zarei, M. (2020). Antifouling and antibacterial activities of bioactive extracts from different organs of the sea cucumber *Holothuria leucospilota*. *Helgoland Marine Research*, 74(1). <https://doi.org/10.1186/s10152-020-0536-8>
- Didu, L., Kasim, M., & Emiyarti. (2019). Komposisi Jenis dan Kepadatan Makrobiofouling Pada Jaring Kantung Apung Dengan dan Tanpa Menggunakan Sintetik Anti Fouling Hubungannya dengan Pertumbuhan *Kappapycus alvarezii* Di Perairan Pantai Lakeba Kota Baubau. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2), 111–121.
- Eka, S., Fitriyanti, F., & Azmi, Y. (2022). EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN BALIK ANGIN (*Alphitonia Incana*) TERHADAP *Escherichia coli* MENGGUNAKAN DIFUSI SUMURAN. *Pharmacoscript*, 5(2), 201–211. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v5i2.1036>
- Febriana, N., Prasetya, F., & Ibrahim, A. (2015). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Bungur (*Langerstroemia speciosa* (L.) Pers). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(2), 45–50. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i2.15>
- Firdaus, M. (2019). Aspek Pembesaran Dalam Budidaya Teripang Pasir, *Holothuria scabra*. *Aspek Biologi Dan Budidaya Teripang Pasir Holothuria Scabra, December 2019*, 53–87.
- Firdaus, R., Ardiningsih, P., & Arreneuz, S. (2015). Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria leucospilota*) DARI PULAU LEMUKUTAN. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4), 7–14.
- Fitriyanti, F., Abdurrazaq, A., & Nazarudin, M. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 174–182. <https://doi.org/10.51352/jim.v5i2.278>
- Forestryana, D., & Arnida, A. (2020). Skrining Fitokimia Dan Analisis

- Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Hydrolea Spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 113. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i2.859>
- Gizer, G., Önal, U., Ram, M., & Sahiner, N. (2023). Biofouling and Mitigation Methods: A Review. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(2), 1–25. <https://doi.org/10.33263/BRIAC132.185>
- Hakim, F. H. N., Widowati, I., & Sabdono, A. (2018). Aktivitas Antifouling dan Karakteristik Fitokimia Ekstrak Rumpun Laut *Sargassum* sp. dari Perairan Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*, 7(3), 201–211. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/25910>
- Handayani, T., Sabariah, V., & Hambuako, R. R. (2017). Komposisi Spesies Teripang (Holothuroidea) Di Perairan Kampung Kapisawar Distrik Meos Manswar Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1), 45. <https://doi.org/10.22146/jfs.26946>
- Hasan, A. M., Kibu, A., & Riskanarti, L. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Bawang Dayak Sebagai Penghambat Biofilm pada bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences*, 05(02), 41–47.
- Hasanah, H., Maisaroh, D., & Perdanawati, R. A. (2021). Effect of Local Sea Cucumber Methanol Extract (*Phyllophorus* sp.) as Natural Antifouling Against Macrofouler (*Nerita* sp.). *Journal of Marine Resources and Coastal Management*, 2(1), 25–33. <https://doi.org/10.29080/mrcm.v2i1.1128>
- Hayati, A. R., Singkam, A. R., & Jumiarni, D. (2022). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Theobroma cacao* L. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 31–40. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3160>
- Hayek, M., Salgues, M., Souche, J. C., Cunge, E., Giraudel, C., & Paireau, O. (2021). Influence of the intrinsic characteristics of cementitious materials on biofouling in the marine environment. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su13052625>
- Hidayanti, A. S. N., Sulfiani, S., & Taufiq, N. (2021). Utilization Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu Sebagai Pengganti Crystal Violet pada Pewarnaan Gram. *Jurnal Sehat Mandiri*, 16(2), 46–56. <https://doi.org/10.33761/jsm.v16i2.364>
- Holderman, M. V., De Queljoe, E., & Rondonuwu, S. B. (2017). Identifikasi Bakteri Pada Pegangan Eskalator Di Salah Satu Pusat Perbelanjaan Di

- Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 13.
<https://doi.org/10.35799/jis.17.1.2017.14901>
- Iling, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(April), 274–282.
- Jiang, H. J., Underwood, T. C., Bell, J. G., Ranjan, S., Sasselov, D., & Whitesides, G. M. (2017). Mimicking Lighting-Induced Electrochemistry on the Early Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120, 2017.
<https://doi.org/10.1073/pnas>
- Kamyab, E., Goebeler, N., Kellermann, M. Y., Rohde, S., Reverter, M., Striebel, M., & Schupp, P. J. (2020). Anti-fouling effects of saponin-containing crude extracts from tropical Indo-Pacific sea cucumbers. *Marine Drugs*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/md18040181>
- Keipour, S., Emtiazjoo, M., Ghaderian, S. M. H., & Eghtesadi Araghi, P. (2023). Cytotoxic and antibacterial activities of Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota extracts. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 22(1), 138–155. <https://doi.org/10.22092/ijfs.2023.128642>
- Mardiyah, A., Alamsyah, Y., & Kornialia. (2017). Pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal B-Dent*, 4(1), 1–8.
- Melanika, L. R. I., Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2018). Sistem Deteksi Dan Perhitungan Otomatis Bakteri Salmonella dengan Pengolahan Citra Menggunakan Metode Object Counting. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6401–6408.
- Muqorrobin, M., & Mustikaningrum, M. (2023). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Terhadap Kinetika Ekstraksi Minyak dengan Metode Ultrasonik pada Ampas Kopi. *Jurnal Integrasi Proses Dan Lingkungan*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.30587/jipl.v1i1.6416>
- Nasution, M. A., & Mudzni, A. (2016). Kepadatan Dan Sebaran Teritip (*Amphibalanus* spp.) Di Pelabuhan Kota Dumai. *Jurnal Perikanan Tropis*, 3(1), 40–53. <https://doi.org/10.35308/jpt.v3i1.35>
- Nurhamzah, L. Y. (2024). Eksplorasi Senyawa Bioaktif Teripang Hitam (*Holothuria atra*) Asal Pantai Pangandaran Dan Potensinya Sebagai Antijamur Produk Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian*, 06(02), 1–7.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nurwidodo. (2018). *Mudahnya Berbudidaya Teripang*.
- Panggabea, I. A., Samiaji, J., & Efriyeldi. (2021). Inventory of Sea Cucumber

- Species (Holothuroidea) in the Waters of Pandaran Beach Sarudik District, Central Tapanuli Regency, North Sumatra. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(3), 178–184.
- Pradana, A. S. K. (2018). *Analisis Ragam Faktorial Rancangan Acak Lengkap Dengan Pendekatan Model Linier Umum* (Vol. 7).
- Pratiwi, A. N. P., Saputri, G. A. R., & Ulfa, A. M. (2023). Pengaruh Waktu Pengeringan Beku (Freeze Drying) Terhadap Evaluasi Fisik Sediaan Gel Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Variasi HPMC. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 552–561. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.351>
- Pratiwi, E. (2021). Ekstraksi Minyak Dedak Padi Menggunakan Metode Maserasi dengan Pelarut Heksana. *Fakultas Teknik Dan Sains UMP*, 3–14.
- Pringgenies, D., Ridlo, A., & Pratiwi, H. (2014). Potential of Sea Cucumber Rivet Red Extract (*Holothuria leucospilota*) As Antibacterial MDR (Multi Drug Resistant) Delianis Pringgenies. *Technical Report*, 1–20.
- Purbasari, I. K. I., Susanti, D. N. A., & Lestarini, N. K. A. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun *Mangifera indica* L. Menghambat *Candida albicans* pada Plat Resin Akrilik Heat-cured. *E-GiGi*, 11(2), 161–169. <https://doi.org/10.35790/eg.v11i2.44596>
- Putri, N. M., Wiraningtyas, A., & Mutmainah, P. A. (2021). Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Aktif Daun Kelor (*Moringa Oleifera*): Metode Maserasi Dan Microwave-Assisted Extraction (Mae). *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 4(2), 25–33. <https://doi.org/10.31602/dl.v4i2.5931>
- Rahman, D. T., Sutrisna, E., & Candrasari, A. (2022). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 DAN *Escherichia coli* ATCC 11229 SECARA in vitro. *Biomedika*, 4(2). <https://doi.org/10.23917/biomedika.v4i2.254>
- Ramadhan, H., Andina, L., Vebruati, V., Nafila, N., Yuliana, K. A., Baidah, D., & Lestari, N. P. (2020). Perbandingan Rendemen Dan Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah Dan Kulit Buah Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 103. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i2.876>
- Ramadhani, R. V., Marlina, E., & Erwin. (2019). Uji Fitokimia Dan Antibakteri Ekstrak Metanol Daun *Macaranga lamellata* Whitmore. *Jurnal Atomik*, 86–89.
- Rosalina, Hibrah, Yahya, A. K., & Ikhsandy, F. (2022). Studi Kadar Tanin Dan

- Inhibisi Oksidan Hasil Maserasi Biji Pinang Wangi Dengan Perlakuan Dan Tanpa Perlakuan Ultrasonik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 1–9.
- Rosyada, A. G., Prihastuti, C. C., Sari, D. N. I., Setiawati, S., Ichsyani, M., Laksitasari, A., Andini, R. F., & Kurniawan, A. A. (2023). Aktivitas antibiofilm ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dalam menghambat pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 35(1), 34. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i1.42451>
- Rusdiana, I. A., Hambali, E., & Rahayuningsih, D. M. (2018). Pengaruh Sonikasi Terhadap Sifat Fisik Formula Herbisida yang Ditambahkan Surfaktan Dietanolamida. *Agroradix*, 1(2), 34–41.
- Sahetapy, J. M. F., Pattinasarany, M. M., & Louhenapessy, D. G. (2022). Pengaruh Perbedaan Sistem Resirkulasi Terhadap Konsentrasi Amonia Dan Kelangsungan Hidup Teripang Pasir (*Holothuria scabra*). *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(2), 141–148. <https://doi.org/10.30598/tritonvol18issue2page141-148>
- Sari, D. P., Amir, H., & Elvia, R. (2020). Isolasi Bakteri Dari Tanah Tempat Pembangan Akhir (Tpa) Air Sebakul Sebagai Agen Biodegradasi Limbah Plastik Polyethylene. *Alotrop*, 4(2), 98–106. <https://doi.org/10.33369/atp.v4i2.13833>
- Sari, I. permata, Wibowo, M. A., & Arreneuz, S. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria leucospilota*) Dari Pulau Lemukutan Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jkk*, 4(4), 21–28.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>
- Serpian, Marwan, & Yuliana. (2022). Potensi penelitian eksperimental dalam laboratorium simulasi bisnis. *Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022*, 88–92.
- Setiadi, A. D. (2014). *Uji Toksisitas dan Identifikasi Awal Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Metanol dan N-Heksana Teripang Pasir (Holothuria scarba) Kering Pantai Sekotong Lombok Barat*.
- Sihaloho, R. (2022). *Kebiasaan Makanan Teripang Getah Hitam, Holothuria leucospilota (Brandt, 1835) di Perairan Batukalasi, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan*. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/13790/>

- Sipahelut, G. M., Kale, P. R., Peternakan, F., Cendana, U. N., & Penfui, J. A. (2018). *Penggunaan Ekstrak Rosella Kering Beku (Hibiscus sabdarifa Linn) Dalam Pembuatan Daging Se ' 1: Pengaruh Lama Simpan Terhadap Sifat Fisik , Kimia , Mikrobiologi Dan Citarasa (Application Of Frezze Drying Rosella Calyx Extract In Traditional Smoked Bee*. 5(1), 49–55.
- Sonjaya, H. G. (2016). *Kementrian pekerjaan umum dan perumahan rakyat badan penelitian dan pengembangan pusat penelitian dan pengembangan jalan dan jembatan*.
- Steven W., P. (2012). Commercially important sea cucumbers of the world. In *Commercially important sea cucumbers of the world* (Issue 6). <https://doi.org/10.4060/cc5230en>
- Sumilat, D. A. (2019). Antibacterial Screening Activity of Several Sponges Against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 455. <https://doi.org/10.35800/jip.7.2.2019.26026>
- Susanto, H., Safithri, M., & Tarman, K. (2018). Antibacterial activity of *Stichopus hermanii* and *Stichopus variegatus* methanol extract (Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol *Stichopus hermanii* dan *Stichopus variegatus*). *Current Biochemistry*, 5(2), 1–11. <http://biokimia.ipb.ac.id>
- Syah, I. S. K. (2016). Penentuan Tingkatan Jaminan Sterilitas Pada Autoklaf Dengan Indikator Biologi Spore Strip. *Farmaka*, 14(1), 59–69. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Serat-Makanan-Dan-Kesehatan.Pdf>
- Syahputra, F. S. (2019). Penambahan Ekstrak Larutan Kulit Mangrove Pada Cat Minyak Sebagai Antifouling. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(1), 37–40. <https://doi.org/10.29103/aa.v6i1.1062>
- Triana, O., Prasetya, F., Kuncoro, H., & Rijai, L. (2016). Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(6), 311–315. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i6.67>
- Vedaprakash, L., Dineshran, R., Ratnam, K., Lakshmi, K., Jayaraj, K., Mahesh Babu, S., Venkatesan, R., & Shanmugam, A. (2013). Experimental studies on the effect of different metallic substrates on marine biofouling. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 106, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2013.01.007>
- Wahyuni, L. A. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Pada Air Dan Sedimen Di Habitat Mangrove Pantai Clungup, Kabupaten Malang Terhadap Staphylococcus aureus DAN Vibrio alginolyticus*.

- Wang, H. J., Pan, M. C., Chang, C. K., Chang, S. W., & Hsieh, C. W. (2015). Optimization of ultrasonic-assisted extraction of cordycepin from *cordyceps militaris* using orthogonal experimental design. *Molecules*, 19(12), 20808–20820. <https://doi.org/10.3390/molecules191220808>
- Widya, D., Biologi, D., Kedokteran, O., Universitas, G., & Tuah, H. (2015). Karakterisasi Esktrak Air Teripang Emas (*Stichopus hermanii*) Characterization Of Water Extract Gold Sea Cucumber (*Stichopus hermanii*). *Jurnal Kedokteran Gigi*, 9(1), 74–81.
- Widyowati, W., Munir, M., Maisaroh, D. S., Kelautan, P. I., Sains, F., Teknologi, D., Islam, U., & Sunan, N. (2023). Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Metanol Jeroan dan Daging Teripang Bola (*Phyllophorus* sp .) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Natural Science*, 4(1), 39–51. <https://doi.org/10.34007/jonas.v4i1.353>
- Wismayanti, G., Sedjati, S., & Trianto, A. (2019). Aktivitas Antagonis Bakteri yang Berasosiasi dengan Teritip (*Balanus* sp.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 49. <https://doi.org/10.14710/jkt.v22i1.3244>
- Yolanda Simamora, A. C., Yusasrini, N. L. A., & Kencana Putra, I. N. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4), 681. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p13>
- Yolanda, Y. (2023). Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 329. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i2.64874>
- Yuliana, W., Idiawati, N., & Imam Prayitno, D. (2022). Pigment screening, phytochemical test, and cytotoxicity testing of the ethanol extract of *Holothuria atra* sea cucumber from Lemukutan island waters. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(1), 34–44. <https://doi.org/10.20885/jif.vol18.iss1.art4>
- Yulianingtyas, A., & Kusmartono, B. (2016). Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Annals of Emergency Medicine*, 10(4), 477–478. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.08.024>