

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG (*Phyllophorus* sp.)
TERHADAP *BIOFILM* DARI SUBSTRAT BETON
DI PERAIRAN KENJERAN, SURABAYA**

SKRIPSI



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

Disusun Oleh

NISYA ARNANDA

NIM. 09010420013

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nisya Arnanda
NIM : 09010420013
Program studi : Ilmu Kelautan
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul *UJI AKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG (Phyllophorus sp.) TERHADAP BIOFILM DARI SUBSTRAT BETON DI PERAIRAN KENJERAN, SURABAYA*. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Juli 2024



Nisya Arnanda
NIM. 09010420013


LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh :
Nama : Nisya Armanda
NIM : 09010420013
Judul : UJI AKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG
(*Phyllophorus* sp.) TERHADAP *BIOFILM* DARI
SUBSTRAT BETON DI PERAIRAN
KENJERAN, SURABAYA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan;

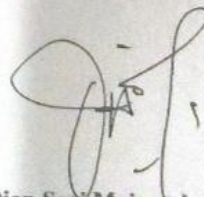
Surabaya, 30 Mei 2024

Dosen Pembimbing 1



Rizqi Abdi Perdanawati, MT
NIP. 198809262014032002

Dosen Pembimbing 2



Dian Sari Maisaroh, M.Si
NIP. 198908242018012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nisya Amanda ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 06 Juni 2024

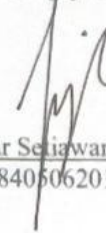
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



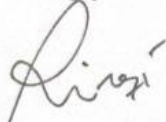
(Abdul Halim, M.H.I.)
NIP. 197012082006041001

Penguji II



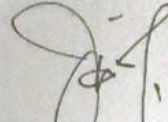
(Fajar Setiawan, MT)
NIP. 198406062014031001

Penguji III



(Rizqi Abdi Perdanawati, MT)
NIP. 198809262014032002

Penguji IV



(Dian Sari Majaroh, M.Si)
NIP. 198908242018012001

Mengetahui,
Dean Fakultas Sains dan Teknologi
UN Sunan Ampel Surabaya



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



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : NISYA ARMANDA
NIM : 09010920013
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / ILMU KELAUTAN
E-mail address : Narnanda1606@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
 Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

UJI AKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG (*Phyllophorus sp.*) TERHADAP
BIOFILM DARI SUBSTRAT BETON DI PEPAIRAN KENJERAN, SURABAYA.

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, 18 Agustus 2024

Penulis

NISYA ARMANDA

(nama terang dan tanda tangan)

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG (*Phyllophorus sp.*) TERHADAP *BIOFILM* DARI
SUBSTRAT BETON DI PERAIRAN KENJERAN, SURABAYA

Oleh :

Nisya Arnanda

Biofouling ialah suatu fenomena penempelan biota pada suatu permukaan yang diawali dengan tahapan penempelan *biofilm* yang tersusun atas koloni bakteri dan mikroalga. Fenomena ini sering ditemui pada bagian bawah kapal dan struktur bangunan bawah laut yang diketahui menimbulkan kerusakan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak teripang (*Phyllophorus sp.*) terhadap *biofouling* yang terdapat di Perairan Kenjeran, Surabaya. Pengambilan sampel *biofouling* didapatkan dari perendaman beton yang dilakukan perendaman di Perairan Kenjeran, Surabaya hingga muncul adanya *biofilm* pada beton uji. Pengujian aktivitas ekstrak teripang (*Phyllophorus sp.*) sebagai antifouling dengan hasil rendemen sebesar 5,64% menggunakan tahapan uji zona hambat dengan 2 variasi ekstrak uji yaitu 100% ekstrak dan 50% ekstrak. Hasil yang diperoleh dari pengujian yaitu adanya perbedaan tingkat hambat ekstrak, ekstrak 100% diketahui memiliki daya hambat lebih baik dari pada 50% ekstrak. Hasil zona hambat diperkuat dengan adanya senyawa fitokimia alkaloid, flavonoid dan terpenoid dari ekstrak metanol teripang (*Phyllophorus sp.*). Kandungan senyawa tersebut fitokimia alkaloid, flavonoid dan terpenoid memiliki agen antifouling sehingga menghambat pertumbuhan *biofilm*.

Kata kunci : Antifouling, *Biofouling*, Ekstrak Teripang

ABSTACT

TEST OF ACTIVITY OF (Phyllophorus sp.) SEA CUCUMBER EXTRACT ON BIOFILM FROM CONCRETE SUBSTRATES IN KENJERAN WATERS, SURABAYA

From:

Nisya Arnanda

Biofouling is a phenomenon of biota attaching to a surface which begins with the attachment stage of a biofilm composed of colonies of bacteria and microalgae. This phenomenon is often found on the bottom of ships and underwater structures where it is suspected to cause damage. This research was conducted with the aim of determining the activity of sea cucumber (Phyllophorus sp.) extract on biofouling in Kenjeran Waters, Surabaya. Biofouling samples were taken from soaking the concrete in Kenjeran Waters, Surabaya until biofilm appeared on the test concrete. Testing the activity of sea cucumber extract (Phyllophorus sp.) as antifouling with a yield of 5.64% using the inhibition zone test stage with 2 variations of test extract, namely 100% extract and 50% extract. The results obtained from the test were differences in the inhibitory levels of the extracts, 100% extract was known to have better inhibitory power than 50% extract. The results of the inhibition zone were strengthened by the presence of alkaloid, flavonoid and terpenoid phytochemical compounds from the methanol extract of sea cucumbers (Phyllophorus sp.). These compounds contain phytochemicals, alkaloids, flavonoids and terpenoids which have antifouling agents so they inhibit biofilm growth.

Keywords: Antifouling, Biofouling, Sea Cucumber Extract

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTACT	vii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR	3
DAFTAR TABEL.....	4
DAFTAR LAMPIRAN.....	4
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Teripang.....	9
2.2 Teripang <i>Phyllophorus</i> sp.	10
2.3 <i>Biofouling</i>	12
2.4. Metode Ekstraksi	17
2.5 Maserasi.....	19

2.6	Uji Fitokimia	19
2.7	Integrasi Keilmuan	23
2.8	Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Waktu Lokasi Penelitian	31
3.2	Tahapan Penelitian	32
3.3	Persiapan Ekstaksi Teripang (<i>Phyllophorus sp.</i>).....	33
3.4	Pengamatan <i>Biofilm</i>	35
3.5	Pengujian Fitokimia	44
3.6	Analisis Data	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Ekstraksi Teripang (<i>Phyllophorus sp.</i>)	48
4.2	Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Teripang (<i>Phyllophorus sp.</i>).....	52
4.3	Skrining Fitokimia Ekstrak Teripang (<i>Phyllophorus sp.</i>)	65
BAB V PENUTUP.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teripang <i>Phyllophorus</i> sp.	11
Gambar 2. 2 Ultrasonik	15
Gambar 2. 3 Flavonoid.....	20
Gambar 2. 4 Saponin.....	21
Gambar 2. 5 Polifenol	22
Gambar 2. 6 Steroid	23
Gambar 3. 1 Peta lokasi	31
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	32
Gambar 3. 3 Tahap maserasi	35
Gambar 3. 4 Tahap pengenceran.....	38
Gambar 3. 5 Tahap isolasi bakteri.....	38
Gambar 3. 6 Tahap purifikasi.....	39
Gambar 3. 7 Tahap preparasi pewarnaan gram.....	39
Gambar 3. 8 Tahap pewarnaan gram	40
Gambar 3. 9 Tahap mikroskopis	40
Gambar 3. 10 Tahap preparasi variasi ekstrak	41
Gambar 3. 11 Hasil penyegaran bakteri	42
Gambar 3. 12 Tahap preparasi spektrofotometer uv/vis	42
Gambar 3. 13 Tahap preparasi spektrofotometer uvi/vis	43
Gambar 3. 14 Hasil spektrofotometer	43
Gambar 3. 15 Tahap inkubasi zona hambat	44
Gambar 4. 1 Teripang kering	48
Gambar 4. 2 Hasil ekstraksi	51
Gambar 4. 3 Preparasi biofilm	52
Gambar 4. 4 Hasil purifikasi isolat	54
Gambar 4. 5 Uji zona hambat	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu.....	26
Tabel 3. 1 Alat preparasi ekstraksi.....	33
Tabel 3. 2 Bahan preparasi ekstraksi	33
Tabel 3. 3 Alat pengamatan <i>biofilm</i>	35
Tabel 3. 4 Bahan pengamatan <i>biofilm</i>	36
Tabel 3. 5 Analisis uji fitokimia.....	47
Tabel 4. 1 Hasil maserasi	50
Tabel 4. 2 Hasil pengamatan makroskopis	53
Tabel 4. 3 Hasil pengamatan mikroskopis	55
Tabel 4. 4 Kategori zona hambat	58
Tabel 4. 5 Pengamatan I ekstrak 100%	59
Tabel 4. 6 Pengamatan II ekstrak 100%	59
Tabel 4. 7 Rata-rata pengamatan I dan II ekstrak 100%	60
Tabel 4. 8 Kategori hasil zona hambat ekstrak 100%	61
Tabel 4. 9 Pengamatan I ekstrak 50%	62
Tabel 4. 10 Pengamatan II ekstrak 50%	62
Tabel 4. 11 Rata-rata pengamatan I dan II ekstrak 50%	63
Tabel 4. 12 Kategori hasil zona hambat 50%	64
Tabel 4. 14 Hasil uji fitokimia ekstrak teripang.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan ekstrak teripang.....	78
Lampiran 2 Pewarnaan gram	79
Lampiran 3 Hasil spektrofotometer uv/vis.....	80

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Sambowo, K., & Rismunarsi, E. (2014). PENGARUH ABRASI AIR LAUT TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS BETON MUTU TINGGI DENGAN BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI. *Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 2(1), 108.
- AGUSTINA, E. (2017). UJI AKTIVITAS SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN TIIN (*Ficus Carica* Linn) DENGAN PELARUT AIR ,. *KLOROFIL*, 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. doi: 10.29303/jikls.v2i1.44
- Alghifari, A., Estuningsih, S. P., & Tanzerina, N. (2015). Konsentrasi Sludge Minyak Bumi dalam Proses Bioremediasi Memanfaatkan Bakteri Indigen dan Lamtoro Gung Sludge Oil Concentration in Bioremediation Process by Using Indigen Bacteria and Lamtoro Gung. In jurnal lahan suboptimal (Vol. 4, Issue 1). Retrieved from www.jlsuboptimal.unsri.ac.id
- Alpiana, N., Cndri, D. A., Ghazali, M., & Ahyadi, H. (2019). KOMPARASI JENIS DAN LAJU PERTUMBUHAN MOLUSKA YANG MENEMPEL PADA BERBAGAI MEDIA SINTETIK DI TIGA EKOSISTEM PESISIR SEKOTONG. In *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi Januari* (Vol. 5, Issue 1).
- Andriyono, S., Dwi Cahyono, T., & Dewi Masithah, E. (2022). Antibacterial Activity of *Phyllophorus* sp. Methanol Crude Extract on *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio harveyi*. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(3), 81–89. doi: 10.20473/jmcs.v11i3.37722
- Arianti, M. P., & Fadilah, K. (2023). Analisis Kualitas Air Laut Terhadap Aktivitas Kapal Di Pelabuhan Surabaya Berdasarkan Parameter Anti-fouling. *EnviroUS*. Retrieved from <http://envirous.upnjatim.ac.id/>
- Asworo, Yudhistia, R., Widwastuti, & Hanandayu. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. doi: 10.37311/ijpe.v3i2.19906
- ATUN, S. (2014). METODE ISOLASI DAN IDENTIFIKASI STRUKTUR ORGANIK BAHAN ALAM 1500. In *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*.
- Cahyaningtyasa, G. A., Iranawatia, F., & Dewi, C. S. U. (2017). Aktivitas Antifouling *Avicennia Marina* Terhadap Macrofouler *Perna Viridis*. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*, 01(1), 1–5. doi: 10.21776/ub.jfmr.2017.001.01.1

- Daud, M. A., Baruadi, A. S. R., & Nane, L. (2023). Diversitas and Distribution Pattern of Sea Cucumbers in Bajo Village Boalemo Sub District Tomini Bay Gorontalo. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 7(1), 86–105. doi: 10.35911/torani.v7i1.28357
- Delianis Pringgenies, Krisantika Titianita, A. R. (2015). *PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA `Kontribusi Mikroba dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia`*.
- Dwicahyani, T., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2018). Uji BIOAKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG KELING *Holothuria atra* SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi.*, 7(1), 15–24.
- Eliana, K., Dewi, K., Habibah, N., & Mastra, N. (2020). PROPIONIBACTERIUM ACNES. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 9(1), 86–93.
- Fauzaan, M. F., Wijanarka, W., Kusdiyantini, E., Budiharjo, A., & Ferniah, R. S. (2023). Potensi Rizobakteri Pembentuk Endospora dari Brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) sebagai Agen Biokontrol *Ralstonia solanacearum* serta Biofertilizer. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 24(2), 138–146. doi: 10.14710/bioma.24.2.138-146
- Fitri, K., Astuti, S. P., Jupri, A., & Faturrahman, F. (2022). In Vitro Evaluation of Seagrass Extracts as a Prevention of Microfouling Formation. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1098–1107. doi: 10.29303/jbt.v22i4.4097
- Fransiska, A. N., Diba Masyrofah, H. M., Sakina, I. V., & Tyasna, P. S. (2021). IDENTIFIKASI SENYAWA TERPENOID DAN STEROID PADA BEBERAPA TANAMAN MENGGUNAKAN PELARUT N-HEKSAN. *Jurnal Health Sains*, 2(6).
- Guliano Gema Adi Satria, Bambang Sulardiono¹, F. P. (2014). KELIMPAHAN JENIS TERIPANG DI PERAIRAN TERBUKA DAN PERAIRAN TERTUTUP PULAU PANJANG JEPARA, JAWA TENGAH. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES*, Volume 3,(MANAGEMENT OF AQUATIC RESOURCES), Halaman 108-115.
- Hakim, M. F. H. N., Widowati, I., & Sabdono, A. (2018). Aktivitas Antifouling dan Karakteristik Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Sargassum* sp. dari Perairan Gunung Kidul, Yogyakarta Muhammad Fikri Hudi Nur Hakim*, Ita Widowati, Agus Sabdono. In *Journal of Marine Research* (Vol. 7, Issue 3).
- Handayani, D., Paramita, V., & Faizah, L. (2014). *Peningkatan Kadar Zingiberen dalam Minyak Jahe*.
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Rasyid, F. A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). In *Jurnal Farmasi Galenika* (*Galenika Journal of Pharmacy*) (e-Journal) (Vol. 6, Issue 1). Fakultas MIPA Universitas Tadulako Palu. doi:

10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022

- 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. doi: 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. In *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* (Vol. 5, Issue 1). IPM2KPE. doi: 10.31539/bioedusains.v5i1.3160
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). Uji FITOKIMIA EKSTRAK BUAH DENGUN Ilmiati Illing * , Wulan Safitri dan Erfiana. In *Jurnal Dinamika* (Vol. 08).
- Imhoff dkk, J. F. (2017). Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi 20 (3) (2017): 130-135 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. In *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* (Vol. 20, Issue 3).
- IRIANTY, R. S., & YENTI, S. R. (2014). TANIN PADA SOKLETASI DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb) [EFFECT OF ETHANOL-WATER SOLVENT RATIO ON LEVELS OF TANNINS IN LEAVES GAMBIR SOCLETATION]. In *SAGU* (Vol. 13, Issue 1).
- Knobloch, S., Philip, J., Ferrari, S., Benhaim, D., Bertrand, M., & Poirier, I. (2021). The effect of ultrasonic antifouling control on the growth and microbiota of farmed European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). In *Marine Pollution Bulletin* (Vol. 164). Elsevier Ltd. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112072
- Kusuma, M., Susilorini, T., & Surjowardojo, P. (2017). Pengaruh Lama Dan Suhu Penyimpanan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn) Dengan Aquades Terhadap Daya Hambat Bakteri *Streptococcus Agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 18(2), 14–21. doi: 10.21776/ub.jtapro.2017.018.02.3
- Mardiyah, S., Artanti, D., & Kunsah, B. (2021). *Monograf Potensi_perairan_kenjeran*.
- MASRUROH, N. (2014). Pengaruh Stimulasi Suhu Terhadap Kematangan Gonad Teripang (*Phyllophorus* sp). In Universitas Airlangga.
- Mehrnoosh Darya, Mehdi Haji Abdolrasouli, Morteza Yousefzadi, M. M. S. (2022). Antifouling coating based on biopolymers (PCL/ PLA) and bioactive extract from the sea cucumber *Stichopus hermanni*. In *AMB Express* (Vol. 12, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. doi: 10.1186/s13568-022-01364-3
- 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. doi: 10.30587/jipl.v1i1.6416
- Nainggolan, R. (2015). Pengendalian Fouling pada Sistem Pengolahan Air Berbasis Membran. *Pengendalian Fouling*, 12–02. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/287643829>
- Niraputri, V., Romadhon, & Suharto, S. (2021). PENGARUH LAMA PERENDAMAN ASAM KLOORIDA TERHADAP KEKUATAN GEL GELATIN TERIPANG HITAM (*Holothuria leucospilota*) Teripang merupakan salah satu biota laut yang cukup melimpah di tulang . Teripang merupakan organisme dari kulit dengan persentase jaringan berp. *PENA Akuatika*, 20(1), 17–31.
- Nisa, G. K., Nugroho, W. A., & Hendrawan, Y. (2014). EKSTRAKSI DAUN SIRIH MERAH (*PIPER CROCATUM*) DENGAN METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) Extraction Of Red Betel Leaf (*Piper Crocatum*) Methods Microwave Assisted Extraction (Mae) *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 72–78.
- Nobiana M Obenu. (2019). Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Metabolit Fraksi Diklorometana dan Aquades Ekstrak Metanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn). *Saintek Lahan Kering*, 2(1).
- Novitasari, A. R., Sa'adah, N., & Mahmiah. (2021). ANALISIS BAKTERI SIMBION MANGROVE *AVICENNIA MARINA* SEBAGAI ANTIFOULING. In *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar) (Vol. 3, Issue 2)*. Universitas Hang Tuah. doi: 10.30649/jrkt.v3i2.43
- Nurhayati, L. S., Yuhdiyani, N., & Hidayatullh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. In *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan (Vol. 1, Issue 2)*. Universitas Padjadjaran. doi: 10.24198/jthp.v1i2.27537
- Obenu, N. M. (2019a). Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Metabolit Fraksi Diklorometana dan Aquades Ekstrak Metanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn). *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 2(2622), 2622.
- Obenu, N. M. (2019b). Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Metabolit Fraksi Diklorometana dan Aquades Ekstrak Metanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn). In *Jurnal Saintek Lahan Kering (Vol. 2, Issue 2622)*.
- Park, J. S., & Lee, J. H. (2018). Sea-trial verification of ultrasonic antifouling control. *Biofouling*, 34(1), 98–110. doi: 10.1080/08927014.2017.1409347
- Pasaribu, R. P., Sewiko, R., & Arifin. (2022). Application of The Admiralty Method to Process Tidal Data in the Waters of The Nasik Strait - Bangka Belitung. In *Jurnal Ilmiah PLATAX (Vol. 10, Issue 1)*. Universitas Sam Ratulangi. doi: 10.35800/jip.v10i1.39719
- Patty, S. I., Yalindua, F. Y., & Ibrahim, P. S. (2021). Analisis Kualitas Perairan

- Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Air Laut. In *Jurnal Kelautan Tropis* (Vol. 24, Issue 1). Institute of Research and Community Services Diponegoro University (LPPM UNDIP). doi: 10.14710/jkt.v24i1.7596
- Perina, I., Satiruiani, & Felycia Edi Soetaredjo, H. H. (2017). Ekstraksi pektin dari berbagai macam kulit jeruk. In *WIDYA TEKNIK* (Vol. 6).
- Periskila Dina Kali Kulla, Syamsul Qhamal, Zulwanis, R. M. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia alata L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus* Effectiveness of Gelinggang Leaf Extract (*Cassia alata L.*) on Growth of Gram Positive Bacteria *Staphylococcus aureus*. In *Journal of Healthcare Technology and Medicine* (Vol. 9, Issue 1).
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. In *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)* (Vol. 7, Issue 2). Universitas Islam Malang. doi: 10.33474/e-jbst.v7i2.471
- Pratama, B., Kusdiyantini, E., Supriyadi, A., Budiharjo, A., & Susanto, A. (2014). SENYAWA ANTIFOULING YANG BERASOSIASI DENGAN ALGA COKLAT (PHAEOPHYTA) DI PERAIRAN KEPULAUAN KARIMUNJAWA JEPARA. In *Jurnal Biologi* (Vol. 3, Issue 3).
- Puguh Surjowardojo¹⁾, Tri Eko Susilorini¹⁾, G. R. B. S. (2015). DAYA HAMBAT DEKOK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris Mill.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* PENYEBAB MASTITIS PADA SAPI PERAH Puguh. *J. Ternak Tropika Vol., 16*(2), 40–48.
- Puspitasari, R. (2016). Evaluasi penggunaan ekstrak lamun sebagai bahan aktif antifouling terhadap produsen perairan. *Segara*, 45–52.
- Putri, R. R., Abida, I. W., Putri, F. N. D. F., Innaya, A., & Juanda, S. J. (2023). Studi Fenotipe dan Morfometrik Pada teripang dan Kerang Asal Perairan Socah, Bangkalan, Madura. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 4(4), 402–410. doi: 10.21107/juvenil.v4i4.22862
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata L.*) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. In *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia* (Vol. 3, Issue 1). doi: 10.22146/majkedgiind.11325
- Rahmatullah, W., Novianti, E., & Dewi, A. L. S. (2021). Identifikasi Bakteri Udara Menggunakan Teknik Pewarnaan Gram Air Bacteria Identification by Using Gram Staining. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 6(2), 83–91. Retrieved from <https://www.poltekkes-bsi.ac.id/jurnal/index.php/bsm/article/download/62/37/>
- Rombe, K. H., Rosalina, D., Jusliana, Surachmat, A., Arafat, Y., Hawati, Najih, M. R., Amiluddin, M., Rahman, A., & Hermawan, R. (2023). KEPADATAN

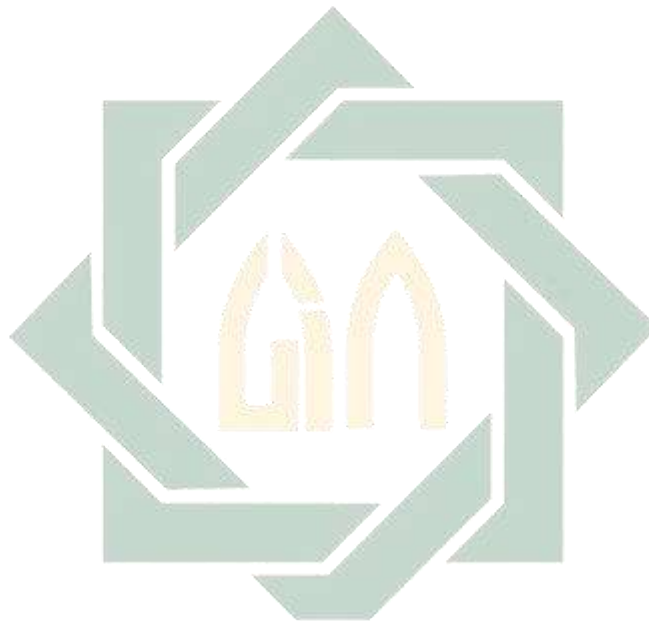
DAN KEANEKARAGAMAN ANIMAL FOULING PADA DERMAGA BETON DI PULAU HARAPAN, BALAI TAMAN NASIONAL KEPULAUAN SERIBU DENSITY AND DIVERSITY OF ANIMAL FOULING AT THE CONCRETE PIER ON PULAU HARAPAN, SERIBU ISLAND. In *Jurnal Kelautan* (Vol. 16). doi: 10.21107/jk.v16i3.21201

- Rosadi, I., Ayuni, C. L. Q., Nurcahyani, Indah, Muhammadiyah, Priscilla, I. P., & Butar-Butar⁵, dan L. O. Insih⁶. (2022). Analisis Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Tanaman Pangan dengan Menggunakan Software ImageJ dan Plantix. In *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* (Vol. 10, Issue 1). LPPM IKIP Mataram. doi: 10.33394/bioscientist.v10i1.4575
- Rosalina(1)* , Hibrah(1), Agung Kurnia Yahya(2), dan F. I. (2022). STUDI KADAR TANIN DAN INHIBISI OKSIDAN HASIL MASERASI BIJI PINANG WANGI DENGAN PERLAKUAN DAN TANPA PERLAKUAN ULTRASONIK. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 65–76.
- Safithri, M., Tarman, K., Setyaningsih, I., Zhafira, A. G., & Kelautan, D. B. (2020). PEREDAMAN RADIKAL DPPH OLEH EKSTRAK METANOL *Spirulina platensis* DAN TERIPANG EMAS (*Stichopus hermannii*). In *JPHPI* (Vol. 23, Issue 3).
- Safitri, R. A., Saptarini, O., & Sunarni, T. (2021). Uji Aktivitas Sitotoksik, Ekspresi p53, dan Bcl-2 dari Ekstrak Fraksi Herba Kelakai (*Stenochleana palustris* (Burm.F.) Bedd.) terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 9(2), 113–127. doi: 10.22435/jbmi.v9i2.4415
- Sandra, E., Fitriyanti, & Yunarti, A. (2022). EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL DAUN BALIK ANGIN (*Alphitonia incana*) TERHADAP *Escherichia coli* MENGGUNAKAN DIFUSI SUMURAN. In *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Metanol.....Pharmacoscrypt* (Vol. 5, Issue 2).
- Santi, I. W., Radjasa, O. K., & Widowati, I. (2014). POTENSI RUMPUT LAUT *Sargassum duplicatum* SEBAGAI SUMBER SENYAWA ANTIFOULING. *Journal of Marine Research*, 3(3), 274–284. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jmr%0APOTENSI>
- Santi Nur Handayani, Azizah Purwanti, Windasari, M. N. A. (2020). Uji _ Fitokimia _ dan _ Aktivitas _ Antibakteri _ Ekstrak _ Etanol _ Daun Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa* L .). In *Walisongo Journal of Chemistry* (Vol. 3, Issue 2).
- Saputra, T. R., Ngatin, A., & Sarungu, Y. T. (2018). Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (*kalanchoe pinnata*) dengan kepolaran berbeda. *Fullerene Journal of Chemistry*, 3(1), 5. doi: 10.37033/fjc.v3i1.26
- Sulasmi, E. S., Wuriana, Z. F., Sari, M. S., & Suhadi. (2018). *Analisis Kualitatif Kandungan Senyawa Aktif (Flavonoid , Alkaloid , Polifenol , Saponin , Terpenoid dan Tanin) pada Ekstrak Metanol Daun dan Rhizoma Phymatodes scolopendria (Burm .) Ching di Taman Nasional Baluran* (Issue September).

- Syah, I. S. K. (2016). PENENTUAN TINGKATAN JAMINAN STERILITAS PADA AUTOKLAF DENGAN INDIKATOR BIOLOGI SPORE STRIP. *FARMAKA*, 14, 59–69.
- Syahputra, F., & Almuqaramah, T. M. H. (2019). PENAMBAHAN EKSTRAK LARUTAN KULIT MANGROVE PADA CAT MINYAK SEBAGAI ANTIFOULING. In *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* (Vol. 6, Issue 1). LPPM Universitas Malikussaleh. doi: 10.29103/aa.v6i1.1062
- Syahputra, F. S. (2019). PENAMBAHAN EKSTRAK LARUTAN KULIT MANGROVE PADA CAT MINYAK SEBAGAI ANTIFOULING. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(1). doi: 10.29103/aa.v6i1.1062
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji-Aktivitas-Antibakteri-Ekstrak-Etanol- Jati Belanda *Staphylococcus*. *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143.
- Tuhuloula, A., Budiarti, L., & Fitriana, E. N. (2013). KARAKTERISASI PEKTIN DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KULIT PISANG MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI. *Konversi*, 2(1), 21. doi: 10.20527/k.v2i1.123
- Ulfah, M. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak aseton rimpang kunyit (*curcuma domestica*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. In *FARMASI* (Vol. 5, Issue 1).
- Wantania, L. L., Ginting, E. L., & Wullur, S. (2016). ISOLASI BAKTERI SIMBION DENGAN SPONS DARI PERAIRAN. *Jurnal LPPM Bidang Sains Dan Teknologi*, 3, 57–65.
- Wati, S. A., Hertati, R., & Syafrialdi. (2023). SEMAH: Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 7(2), 126–134.
- Widianingsih, W., Hartati, R., & Endrawati, H. (2023). Environmental Characteristic of *Phylloporus* sp. (Echinodermata, Holothuroidea, Phylloporidae) Habitat in the Madura Strait, Indonesia. In *Jurnal Kelautan Tropis* (Vol. 26, Issue 3). Institute of Research and Community Services Diponegoro University (LPPM UNDIP). doi: 10.14710/jkt.v26i3.15064
- Widyanto, S. W., Ma'muri, & Prasetiawan, N. R. (2019). Desain Prototipe Antifouling Pada Pengembangan Teknologi Pemantauan Untuk Budidaya Laut Di Wakatobi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS)*. Retrieved from <https://www.google.com/maps>
- Wijaya, H., & Novitasari, S. J. (2018). RENDEMEN EKSTRAK DAUN RAMBAI LAUT. *JURNAL ILMIAH MANUNTUNG*, 4(1), 79–83.
- Yang, W. J., Neoh, K.-G., Kangb, E.-T., Teo, S. L.-M., & Rittschofd, D. (2014). Polymer brush coatings for combating marine biofouling. In *Progress in Polymer Science* (Vol. 39, Issue 5). Elsevier Ltd. doi: 10.1016/j.progpolymsci.2014.02.002
- Yulianingtyas, A., & Kusmartono, B. (2016). OPTIMASI VOLUME PELARUT

DAN WAKTU MASERASI PENGAMBILAN FLAVONOID DAUN BELIMBING WULUH OPTIMIZATION OF SOLVENT VOLUME AND MACERATION TIME ON EXTRACTION OF FLAVONOIDS FROM AVERRHOA BILIMBI LEAVES. In Jurnal Teknik Kimia (Vol. 10).

Yulvianti, M., Ernayati, W., Teknik Kimia, J., Teknik, F., Sultan Ageng Tirtayasa Jln Jendral Sudirman, U. K., & Banten, C. (2015). PEMANFAATAN AMPAS KELAPA SEBAGAI BAHAN BAKU TEPUNG KELAPA TINGGI SERAT DENGAN METODE FREEZE DRYING. In Jurnal Integrasi Proses (Vol. 5, Issue 2). Retrieved from <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A