

**Uji Aktivitas Antagonistik dan Identifikasi 16S rRNA pada Isolat
Bakteri Simbion dari Anemon Laut *Actinostella bradleyi***

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:

Septia Ria Susanti

NIM 09020422042

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Septia Ria Susanti

NIM : 09020422042

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "Uji Aktivitas Antagonistik dan Identifikasi 16S rRNA pada Isolat Bakteri Simbion dari Anemon Laut *Actinostella bradleyi*". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Juni 2026

Yang menyatakan,



Septia Ria Susanti
NIM. 09020422042

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : SEPTIA RIA SUSANTI

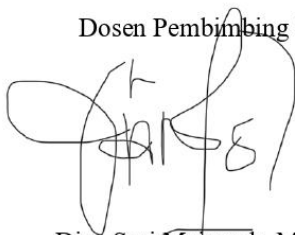
NIM : 09020422042

JUDUL : Uji Aktivitas Antagonistik dan Identifikasi 16S rRNA pada Isolat
Bakteri Simbion dari Anemon Laut (*Actinostella bradleyi*)

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

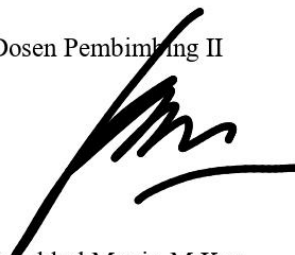
Surabaya, 29 Mei 2026

Dosen Pembimbing I



Dian Sari Maisaroh, M.Si
NIP. 198908242081012001

Dosen Pembimbing II



Misbakhul Munir, M.Kes
NIP. 1981072252014031002

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi

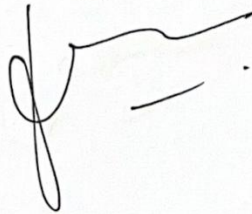
Uji Aktivitas Antagonistik dan Identifikasi 16S rRNA pada Isolat Bakteri Simbion dari
Anemon Laut Actinostella bradleyi

di Surabaya, 18 Juni 2026

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I



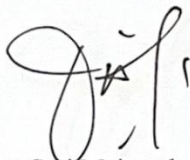
Mauludiyah, MT.
NIP.198211172025212008

Penguji II



Abdul Halim, MHI
NIP. 197012082006041001

Penguji III



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

Penguji IV



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



**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 : Septia Ria Susanti
NIM : 09020422042
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : septiaria66@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 :

Uji Aktivitas Antagonistik dan Identifikasi 16S rRNA pada Isolat Bakteri Simbion dari

Anemon Laut Actinostella bradleyi

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, 24 Juni 2026

Penulis

(Septia Ria Susanti)

ABSTRAK

Uji Aktivitas Antagonistik Dan Identifikasi 16S rRNA Pada Isolat Bakteri Simbion Dari Anemon Laut *Actinostella bradleyi*

Peningkatan kasus resistensi yang disebabkan oleh bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan adanya infeksi kesehatan bagi manusia dan *Vibrio parahaemolyticus* yang memiliki dampak negatif terhadap bidang perikanan maupun budidaya. Upaya penanggulangan dari permasalahan tersebut adalah dapat dilakukan sebuah penelusuran serta eksplorasi terkait sumber senyawa antibakteri yang baru. Salah satu sumber potensial yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif, ialah invertebrata laut yang diyakini dapat memproduksi senyawa bioaktif. Invertebrata laut tersebut salah satunya adalah anemon laut dengan jenis *Actinostella bradleyi* yang ditemukan dari pantai Lorena, Kecamatan Paciran, Lamongan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antagonistik isolat bakteri simbion yang diisolasi dari anemon jenis *Actinostella bradleyi* terhadap bakteri patogen *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Staphylococcus aureus*, serta mengidentifikasi isolat bakteri simbion berdasarkan analisis gen 16S rRNA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode difusi cakram, yang ditandai dengan adanya zona bening yang terbentuk pada sekitar kertas cakram. Hasil penelitian menunjukkan terdapat satu isolat bakteri memiliki potensi paling tinggi, ditunjukkan dengan nilai zona bening terbesar dengan rerata nilai terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* $2,4 \pm 0,14$ mm, *Escherichia coli* $1,48 \pm 0,25$ mm dan *Vibrio parahaemolyticus* $1,68 \pm 0,18$ mm. Isolat dengan nilai zona bening yang tertinggi dapat dikatakan telah menunjukkan isolat bakteri yang potensial sehingga dilakukan identifikasi lebih lanjut berdasarkan gen 16S rRNA. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa isolat tersebut tergolong dalam genus *Alteromonas* sp. dengan tingkat homologi sebesar 97,78% terhadap spesies bakteri *Alteromonas australica* strain H17 yang menunjukkan hubungan kekerabatan sangat dekat dengan spesies tersebut. Penemuan senyawa antibakteri yang baru dari bakteri simbion anemon laut *Actinostella bradleyi* mampu memberikan kontribusi besar sebagai alternatif antibiotik yang mampu untuk melawan bakteri yang telah resisten. Senyawa antibakteri tersebut berpotensi dikembangkan menjadi obat ramah lingkungan seperti sebagai bahan dari produk probiotik alami untuk mengatasi infeksi bakteri patogen dalam bidang budidaya ikan dan udang.

Kata kunci: *Actinostella bradleyi*, Bakteri Simbion, Aktivitas Antagonistik, Gen 16S rRNA

ABSTRACT

Antagonistic Activity And 16S rRNA Based Identification of Symbiotic Bacterial Isolates Associated with Sea Anemones *Actinostella bradleyi*

The increasing incidence of resistance among pathogenic bacteria such as *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, which can cause infections in humans, as well as *Vibrio parahaemolyticus*, which negatively affects fisheries and aquaculture, has become a significant concern. One approach to addressing this issue is through the exploration and discovery of new sources of antibacterial compounds. Marine invertebrates are considered promising sources of bioactive compounds due to their ability to produce various biologically active substances. One such marine invertebrate is the sea anemone *Actinostella bradleyi*, collected from Lorena Beach, Paciran District, Lamongan, Indonesia. This study aimed to evaluate the antagonistic activity of symbiotic bacterial isolates obtained from *Actinostella bradleyi* against the pathogenic bacteria *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Staphylococcus aureus*, and to identify the most potential isolate based on 16S rRNA gene analysis. The antibacterial activity was assessed using the disc diffusion method, indicated by the formation of clear inhibition zones around the paper discs. The results showed that one bacterial isolate exhibited the highest antibacterial potential, as demonstrated by the largest inhibition zones, with average diameters of $2,4 \pm 0,14$ mm against *Staphylococcus aureus*, $1,48 \pm 0,25$ mm against *Escherichia coli*, and $1,68 \pm 0,18$ mm against *Vibrio parahaemolyticus*. The isolate with the highest inhibition activity was selected for further molecular identification based on the 16S rRNA gene. Sequence analysis revealed that the isolate belonged to the genus *Alteromonas*, showing 97,78% sequence similarity to *Alteromonas australica* strain H17, indicating a very close phylogenetic relationship. The discovery of novel antibacterial compounds produced by symbiotic bacteria associated with the sea anemone *Actinostella bradleyi* may provide an important alternative source of antibiotics to combat resistant pathogenic bacteria. Furthermore, these antibacterial compounds have the potential to be developed into environmentally friendly products, such as natural probiotics, for controlling pathogenic bacterial infections in fish and shrimp aquaculture.

Keywords: *Actinostella bradleyi*, Symbiotic Bacteria, Antagonistic Activity, 16S rRNA Gene

DAFTAR ISI

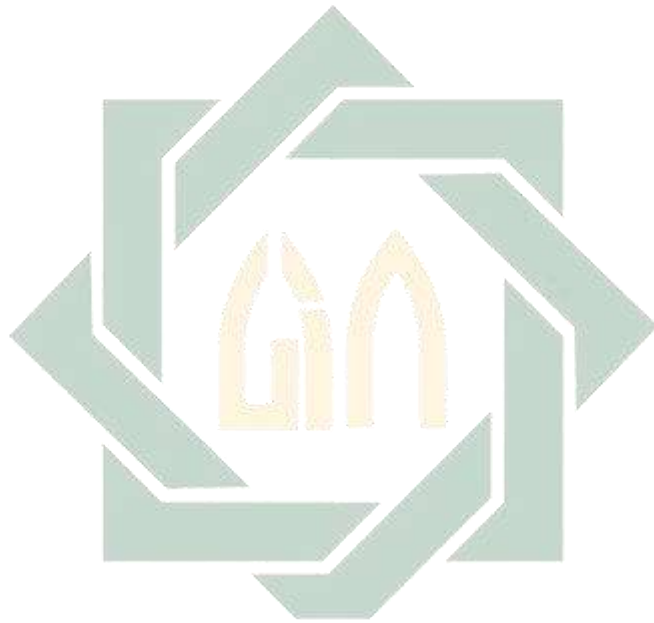
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH..	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terdahulu	8
2.2. Anemon Laut.....	13
2.3. <i>Actinostella bradleyi</i>	14
2.4. Bakteri Simbion	15
2.5. Isolasi Bakteri.....	17
2.6. Uji Antagonisme	18
2.7. PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>).....	20
2.8. Integrasi Keilmuan	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	25
3.2. Tahapan Penelitian	26

3.3.	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3.1.	Alat Penelitian.....	27
3.3.2.	Bahan Penelitian.....	28
3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.4.1.	Tahapan Persiapan	29
3.4.2.	Tahap Pelaksanaan	31
3.5.	Analisa Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN		40
4.1.	Hasil Identifikasi Anemon Laut.....	40
4.2.	Hasil Identifikasi Isolat Bakteri Simbion secara Makroskopis dan Mikroskopis.....	41
4.2.1.	Hasil Identifikasi Isolat Bakteri Simbion <i>Actinostella bradleyi</i> secara Makroskopis.....	41
4.2.2.	Hasil Identifikasi Isolat Bakteri Simbion <i>Actinostella bradleyi</i> secara Mikroskopis	42
4.3.	Potensi Bakteri Simbion pada Uji Antagonisme terhadap Bakteri Patogen (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i>).....	43
4.3.1.	Hasil Uji Antagonisme Bakteri Simbion terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	43
4.3.2.	Hasil Uji Antagonisme Bakteri Simbion Anemon terhadap Bakteri <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	44
4.3.3.	Hasil Uji Antagonisme Bakteri Simbion Anemon terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	45
4.4.	Hasil Ekstraksi DNA Bakteri Simbion Anemon <i>Actinostella bradleyi</i>	46
4.5.	Hasil Amplifikasi 16s rRNA Isolat Bakteri Simbion.....	46
4.6.	Hasil Squencing Isolat Bakteri Simbion <i>Actinostella bradleyi</i>	47
BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN.....		49

5.1. Identifikasi Isolat Bakteri Simbion secara Mikroskopis dan Makroskopis	49
5.2. Potensi Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i> terhadap Bakteri Patogen (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i>)	50
5.2.1. Potensi Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	50
5.2.2. Potensi Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i> terhadap Bakteri <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	51
5.2.3. Potensi Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i> terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	52
5.3. Skrining Potensi Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i> terhadap Bakteri Patogen (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Escherichia coli</i>)	53
5.4. Identifikasi secara Molekuler 16s rRNA pada Bakteri Simbion Anemon Laut <i>Actinostella bradleyi</i>	56
5.4.1. Ekstraksi DNA	56
5.4.2. Amplifikasi 16s rRNA Isolat Bakteri Simbion	57
5.4.3. <i>Squencing</i> Isolat Bakteri Simbion <i>Actinostella bradleyi</i>	60
BAB VI PENUTUP	64
6.1. Kesimpulan	64
6.3. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Actinostella bradleyi</i>	15
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4. Sampel Anemon <i>Actinostella bradleyi</i>	40
Gambar 5. Visualisasi Pita DNA Gen 16s rRNA Bakteri Simbion (JS).....	47



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2. Alat Penelitian.....	27
Tabel 3. Bahan Penelitian	28
Tabel 4. Optimasi Amplifikasi PCR	38
Tabel 5. Hasil Identifikasi secara Makroskopis	41
Tabel 6. Hasil Identifikasi secara Mikroskopis.....	42
Tabel 7. Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	43
Tabel 8. Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	44
Tabel 9. Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Eschericia coli</i>	45
Tabel 10. Nilai Kemurnian dan Konsentrasi DNA	46
Tabel 11. Identifikasi Hasil BLAST Squencing 16S rRNA	47



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Akihary, C. V., & Kolondam, B. J. (2020). Utilization of the 16S rRNA gene as a bacterial identification device for research in Indonesia. *Pharmacon*, 9(1), 16–22.
- Almeida, J. F., Marques, M., Oliveira, V., Egas, C., Mil-Homens, D., Viana, R., Keller-Costa, T. (2023). Marine Sponge and Octocoral-Associated Bacteria Show Versatile Secondary Metabolite Biosynthesis Potential and Antimicrobial Activities against Human Pathogens. *Marine Drugs*, 21(1), 1–28. <https://doi.org/10.3390/md21010034>
- Amanda, K., Sari, R., & Apridamayanti, P. (2019). Optimasi Suhu Annealing Proses PCR Amplifikasi Gen shv Bakteri *Escherichia coli* Pasien Ulkus Diabetik. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4(1), 1–6.
- Amin, S. S., Ghozali, T. Z., & Efendi, M. R. S. (2023). Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan dengan Pewarnaan Gram. *Chemviro : Jurnal Kimia Dan Ilmu Lingkungan*, 1(1), 30–35. Retrieved from <https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.563>
- Ampou, E. E., Triyulianti, I., & Nugroho, S. C. (2020). Bakteri Asosiasi Pada Karang Scleractinia Kaitannya Dengan Fenomena La-Nina Di Pulau Bunaken. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 55–64.
- Anggun, S., & Ahda, Y. (2025). Primer Design of EDNRB Gene Exon 5 and PCR Optimization for Gene Mutation Analysis in Hirschsprung's Disease. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1791–1799. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8971>
- Ann Sinaga, Lollie Agustina P. Putri, & Mbue Kata Bangun. (2017). Analisis Pola Pita Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* D.C) Berdasarkan Primer OPD 03, OPD 20, OPC 07, OPM 20, OPN 09. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(1), 55–64.
- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 5497–5511. Retrieved from <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/8468>
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating

- antimicrobial activity: A review. *Journal of pharmaceutical analysis*, 6(2), 71-79.
- Bangun, H. H., Hutabarat, S., & Ain, C. (2015). Perbandingan Laju Pertumbuhan *Spirulina platensis* Pada Temperatur Yang Berbeda Dalam Skala Laboratorium. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(1), 74–81. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares/article/view/7817>
- Bantawa, K., Sah, S. N., Subba Limbu, D., Subba, P., & Ghimire, A. (2019). Antibiotic resistance patterns of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* and *Vibrio* isolated from chicken, pork, buffalo and goat meat in eastern Nepal. *BMC research notes*, 12(1), 766.
- Barbosa, F., Pinto, E., Kijjoa, A., Pinto, M., & Sousa, E. (2020). Targeting antimicrobial drug resistance with marine natural products. *International journal of antimicrobial agents*, 56(1), 106005.
- Barragán, Y., Rodríguez, E., Chiodo, T., Gusmão, L. C., Sánchez, C., & Laurretta, D. (2024). Revision of the genus *actinostella* (cnidaria: Actiniaria: Actinioidea) from tropical and subtropical western atlantic and eastern pacific: Redescriptions and synonymies. *American Museum Novitates*, 2024(4014). <https://doi.org/10.1206/4014.1>
- Chen, Y. G., Xiao, H. D., Tang, S. K., Zhang, Y. Q., Borrathybay, E., Cui, X. L., Liu, Y. Q. (2021). *Alteromonas halophila* sp. nov., a new moderately halophilic bacterium isolated from a sea anemone. *Journal of General and Molecular Microbiology*, 96(3), 259–266. <https://doi.org/10.1007/s10482-009-9341-8>
- Danu, D. A., & Rohman, I. (2022). Integrasi Nilai Keislaman pada Materi Pelestarian Kekayaan Sumber Daya Alam di Indonesia dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8585–8592. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3821>
- Daryono, B. S., & Yambise, H. C. (2018). Deteksi Gen Ketahanan Terhadap Powdery Mildew Pada Melon (*Cucumis melo* L. 'Aramis'). *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 124. <https://doi.org/10.24252/bio.v6i2.5068>
- DAVIS, W. W., & STOUT, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *APPLIED MICROBIOLOGY*, 22(4), 659–665.

- Dwinta, E. (2021). Peningkatan Pengetahuan Dan Kepedulian Kesehatan Masyarakat Terhadap Resistensi Antimikroba Dengan Media Komunikasi Radio. *Edukasi Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.61179/epmas.v1i1.218>
- Edita, E., Ahmad, I., & Rusli, R. (2015). Analisis Cemaran Mikroba Pada Ikan Asin Air Tawar Di Samarinda. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian*, 5–6.
- Émie, A. G., François-Étienne, S., Sidki, B., & Nicolas, D. (2021). Microbiomes of clownfish and their symbiotic host anemone converge before their first physical contact. *Microbiome*, 9(1), 109.
- Evan, Y., Indrawati, A., & Pasaribu, F. H. (2021). Pengembangan Ujicepatmetode Koaglutinasi Untuk Mendeteksi Antigen *Vibrio Parahaemolyticus* Penyebab Penyakit Vibriosis Pada Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 16(1).
- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 10–18. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076>
- Fitriani, L., Irawan, H., & Pratomo, A. (2018). Pola Hubungan antara Jenis Anemon Dengan Ikan Badut (*Amphiprioninae*) Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Researchgate*, (September 2015), 2–5.
- Gaffar, S., & Sumarlin, S. (2021). Analisis sekuen mtDNA COI Pari Totol Biru yang didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 13(2), 80–89. <https://doi.org/10.35334/harpodon.v13i2.1835>
- Ghai, I. (2023). A Barrier to Entry: Examining the Bacterial Outer Membrane and Antibiotic Resistance. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(7), 18–20. <https://doi.org/10.3390/app13074238>
- Ginting, E. L., Rangan, L., Wantania, L. L., & Wullur, S. (2019). Isolation of Symbiotic Bacteria with Red Algae from Tongkaina Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 395. <https://doi.org/10.35800/jip.7.2.2019.23728>
- Giri Putra, L. A., Yonathan, C. J., Niedhatrata, N. I., Rizka Firdaus, M. H., & Yoewono, J. R. (2020). A review of the development of Polymerase Chain Reaction technique and its uses in Scientific field. *Stannum : Jurnal Sains*

- Dan Terapan Kimia*, 2(1), 14–30. <https://doi.org/10.33019/jstk.v2i1.1619>
- Handayani, N., Sabdaningsih, A., Jati, O. E., & Ayuningrum, D. (2023). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Akar *Avicennia marina* di Kawasan Mangrove Pantai Tirang, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 7(2), 68–73. <https://doi.org/10.14710/jpl.2023.59064>
- Hanudin, & Marwoto, B. (2012). Prospek Penggunaan Mikroba Antagonis Sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Utama pada Tanaman Hias dan Sayuran. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1), 8–13.
- Harlita, T. D., & Astiara, A. (2025). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak dan Rimpang Jahe Merah terhadap *Escherichia coli*. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 8(1), 896–904. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v8i1.10416>
- Hemeda, N. A., Hegazy, G. E., Abdelgalil, S. A., Soliman, N. A., Abdel-Meguid, D. I., & El-Assar, S. A. (2022). Maximization of red pigment production from *Streptomyces* sp. LS1 structure elucidation and application as antimicrobial/antifouling against human pathogens and marine microbes. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 20(1), 168. <https://doi.org/10.1186/s43141-022-00452-y>
- Hidayaturohman, F., Widyorini, N., & Jati, O. E. (2021). Analisis Kelimpahan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Di Perairan Rawa Pening Desa Kebondowo, SEMARANG. *Jurnal Pasir Laut*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.14710/jpl.2021.31894>
- Hutami, R., Bisyr, H., Sukarno, Nuraini, H., & Ranasasmita, R. (2018). Ekstraksi DNA dari Daging Segar untuk Analisis dengan Metode Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(2), 209–216.
- Ihsan, Y. N., Fellatami, K., Permana, R., Mulyani, Y., Pribadi, T. D. K., Kelautan, D., Padjadjaran, U. (2020). Analisis Bakteri Preduksi Konsentrasi Logam Timbal Pb(CH₃COO)₂ menggunakan Gen 16S Rrna. *Jurnal Kelautan*, 13(2), 151–162.
- Intan Berlian, Budi Setyawan, dan H. H. (2013). Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* Spp. Terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta*

Perkaretan, 32(2), 74–82.

- Iskandar, A. S., Safitri, D., Setyaningrum, S., & Lidya, B. (2023). Penentuan Sensitivitas dan Spesifisitas Kit PRIME-CYTO untuk Deteksi Kandungan Babi dengan Metode Polymerase Chain Reaction. *Halal Research Journal*, 3(1), 47–65. <https://doi.org/10.12962/j22759970.v3i1.579>
- Islmiyati, D., & Husen, F. (2025). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Kloramfenikol Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif Secara In Silico Dan In Vitro, 21(2), 1–8.
- Ismaun., Muzuni., Hikmah, N. (2021). Deteksi Molekuler Bakteri Escherichia coli Sebagai Penyebab Penyakit Diare dengan Menggunakan Teknik PCR Molecular. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 6(2), 1–9.
- Ivanova, E. P., Ng, H. J., Webb, H. K., Kurilenko, V. V., Zhukova, N. V., Mikhailov, V. V., ... Crawford, R. J. (2013). *Alteromonas australica* sp. nov., isolated from the Tasman Sea. *Journal of General and Molecular Microbiology*, 103(4), 877–884. <https://doi.org/10.1007/s10482-012-9869-x>
- Jose, C. (2016). Optimasi Produksi Dan Identifikasi Senyawa Antimikrob Dari Jamur Endofit *Sporothrix Sp Lbkurcc43* Tanaman Dahlia (Dahlia, 7(1), 35–38.
- Karpiński, T. M. (2019). Marine macrolides with antibacterial and/or antifungal activity. *Marine Drugs*, 17(4). <https://doi.org/10.3390/md17040241>
- Katili, Y. I., Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Jamur Laut Yang Berasosiasi Dengan Organisme Laut Karang Lunak *Lobophytum* sp. *Pharmacon*, 9(1), 108. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.27416>
- León-Palmero, E., Joglar, V., Álvarez, P. A., Martín-Platero, A., Llamas, I., & Reche, I. (2018). Diversity and antimicrobial potential in sea anemone and holothurian microbiomes. *PLOS ONE*, 13(5), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196178>
- Liu, L., Zheng, Y. Y., Shao, C. L., & Wang, C. Y. (2019). Metabolites from marine invertebrates and their symbiotic microorganisms: molecular diversity discovery, mining, and application. *Marine Life Science and Technology*, 1(1), 60–94. <https://doi.org/10.1007/s42995-019-00021-2>

- López-Pérez, M., Gonzaga, A., Ivanova, E. P., & Rodriguez-Valera, F. (2014). Genomes of *Alteromonas australica*, a world apart. *BMC Genomics*, *15*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-483>
- Maire, J., Blackall, L. L., & van Oppen, M. J. H. (2021). Microbiome characterization of defensive tissues in the model anemone *Exaiptasia diaphana*. *BMC Microbiology*, *21*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12866-021-02211-4>
- Mashitoh, D., Hafid, L. J. S., Novena, M., Azzahra, N., Silvianingrum, P., Noerzamaya, S., ... Cesa, F. Y. (2025). Identifikasi Dna Dan Penetapan Kadar Protein Pada Daun Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*). *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, *5*(2), 110–116. <https://doi.org/10.33479/sb.v5i2.357>
- Mastuti, S. (2022). Potensi Bakteriosin pada Bakteri Asam Laktat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, *11*, 25–30. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.650>
- Mayasari, U., & Nasution, R. A. (2022). Skrining Bakteri Yang Bersimbiosis Dengan Spons Dari Pulau Bakar Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Biology Education Science & Technology*, *5*(1), 106–112.
- Modolon, F., Barno, A. R., Villela, H. D. M., & Peixoto, R. S. (2020). Ecological and biotechnological importance of secondary metabolites produced by coral-associated bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, *129*(6), 1441–1457. <https://doi.org/10.1111/jam.14766>
- Mollah, A., Ashan, M. A., & Khatimah, A. H. (2022). Quality And Quantity Test Of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) DNA In Some Area In South Sulawesi. *J Agritechno*, *15*(1), 1–7.
- Mudloifah, I., Lailiyyah, H., Putriarti, D., & Ilmiyah, F. (2023). Keanekaragaman Anemon di Zona Intertidal Pantai Perbatasan Tuban–Rembang. *Sains Dan Matematika*, *7*(2), 83–88. <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v7n2.p83-88>
- Mulyadi, M., Wuryanti, & Sarjono, P. R. (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. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *20*(3), 130–135.

- Naely K.Wusqy, Dwi I. Prayitno, Ocky K. Radjasa, L. L., & Karwur, dan F. F. (2012). Penelusuran Senyawa Bioaktif Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Anemon Laut Serta Identifikasi Molekulernya Berbasis 16s rDNA. *Jurnal Perikanan*, (1), 1–10.
- Noer, S. (2021). Identifikasi Bakteri secara Molekular Menggunakan 16S rRNA. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i1.8596>
- Nova, B., Supri Wardi, E., & Sartika, D. (2024). Metabolit Bioaktif Bakteri: Tinjauan tentang Potensi Antimikroba dan Aplikasinya. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 399–410. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i3.514>
- Nurhayati, L. S., Nadhira, Y., & Akhmad, H. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(September), 41–46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nurhidayati, S., Faturrahman, & Ghazali, M. (2015). Deteksi Bakteri Patogen Yang Berasosiasi Dengan *Kappaphycus Alvarezii* (Doty) Bergejala Penyakit Ice-Ice. *Jurnal Sains Teknologi Dan Lingkungan*, 1(2), 24–30.
- Nurmailah, F., Muawanah, I. A. U., & Widyantara, A. B. (2024). Efektivitas Buah Delima Sebagai Alternatif Safranin Pada Pewarnaan Gram Negatif *Salmonella* Sp. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5, 11501–11507.
- Nuryanto, A., Pramono, H., Kusbiyanto, K., Ghifari, M. I., & Andareswari, N. (2018). Barcoding of fin clip samples revealed high exploitation of *Plectropomus leopardus* in Spermonde Archipelago. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(3), 629-635.
- Padoli. 2016. Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan. Modul Bahan Ajar Cetak Keperawatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Pahriyani, A., Haq, F. M., & Wahyudi, P. (2019). Identifikasi Molekuler Bakteri *Symbion Spons Laut Haliclona (Reneira) sp.* Sebagai Antibakteri.
- Parija, S.C. 2012. Microbiology and Immunology Second Edition. Reed Elsevier

India Private Limited, New Delhi.

- Prayitno, D. I. (2018). Identifikasi Molekuler Berbasis 16s rDNA Bakteri Biopigmen yang Berasosiasi dengan *Anemon Sp.* *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(February), 7–12.
- Purniasih, N. K. P., Ginting, E. L., Wullur, S., Mangindaan, R. E. P., Rumampuk, N. D. C., & Pratasik, S. B. (2022). Aktivitas Antibakteri dari Bakteri Endofit Simbion Lamun *Enhalus acoroides* asal Perairan Tiwoho, Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(December), 402–414.
- Ramírez-Orellana, A., Segovia, J., Acuña, F. H., Garese, A., & González-Muñoz, R. (2025). Two new records of sea anemones (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria) from the Eastern Pacific coast of El Salvador. *Marine and Fishery Sciences*, 38(1), 161–170. <https://doi.org/10.47193/mafis.3812025010107>
- Rani, A., Saini, K. C., Bast, F., Varjani, S., Mehariya, S., Bhatia, S. K., Funk, C. (2021). A review on microbial products and their perspective application as antimicrobial agents. *Biomolecules*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/biom11121860>
- Rau, C. Y., Namotemo, G. C., Nur, K., Hamim, A., & Nur, L. (2025). Eksplorasi Metabolit Sekunder Mikroba Laut dari Kawasan Pasifik. *BIOREACT*, (Bioreact), 67–72.
- Rhezqy Furwati Jufri. (2020). Microbial Isolation. *Journal La Lifesci*, 01(01), 18–23.
- Riandinata, S. K., Aprizal, Y., & Candri, D. A. (2020). Anemon Laut (Cnidaria: Actiniaria) di Perairan Lombok Dining aidil Candri. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Wallacea*, (January).
- Rinihapsari, E., Onesiforus, B. Y., & Riya, S. A. (2023). Pengaruh Pemanasan Berulang Media Nutrient Agar terhadap Hasil Uji ALT Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Vitamin: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 1(3), 22–30.
- Rizali, A., & Sari, N. (2023). Daya Antagonisme *Trichoderma Spp.* Terhadap Patogenfusarium *Oxysporum Fo* Penyebab Penyakit Layu Pada Bawang Merah. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 8(April), 204–210.

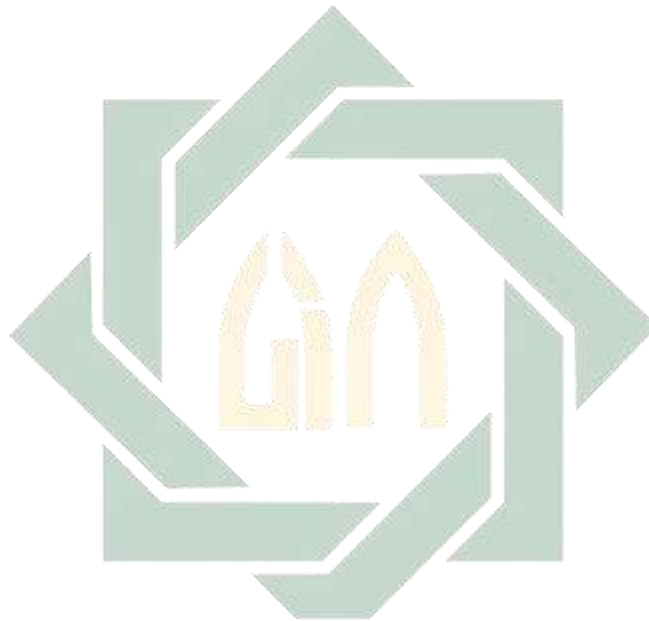
- Rizzo, C., & Lo Giudice, A. Lo. (2018). Marine invertebrates: Underexplored sources of bacteria producing biologically active molecules. *Diversity*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/d10030052>
- Rosmania, & Yanti, F. (2020). Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76–86.
- Rosmini, Rismiarti, Z., Indra, A. I. N., & Wahyuni, Y. (2024). Variasi Konsentrasi dan Penggunaan Buffer Tris Acetat EDTA Berulang Terhadap Kualitas Pita DNA Mycobacterium tuberculosis. *Nutriture Journal*, 3(2), 85–95.
- Sabbathini, G. C., Pujiyanto, S., Wijanarka, & Lisdiyanti, P. (2017). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Genus Sphingomonas dari Daun Padi (Oryza sativa) di Area Persawahan Cibinong. *Jurnal Akademika Biologi*, 6(1), 59–64. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19523>
- Safriana, N., & Orryani Lambui, R. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Biocelbes*, 8(5), 55.
- Saleky, D., Dailami, M., Manan, J., & Manumpil, A. W. (2022). Molecular Identification of Penaeid Shrimp Using DNA Barcoding Approach. *Nekton*, 2(2), 30–41.
- Samirudin, Anwarrudin, S., Layn, A. A., & Yanti, N. A. (2018). Screening Bakteri yang Bersimbiosis dengan Spons Jenis Petrosia sp. sebagai Penghasil Antibakteri dari Perairan Taman Nasional Wakatobi. *Biowallacea*, 5(1), 708–715.
- Samudera, L. N. G., Widianingsih, W., & Suryono, S. (2021). Struktur Komunitas Fitoplankton dan Parameter Kualitas Air Di Perairan Paciran, Lamongan. *Journal of Marine Research*, 10(4), 493–500. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i4.31663>
- Saxena, D., Maitra, R., Bormon, R., Czekanska, M., Meiers, J., Titz, A., & Chopra, S. (2023). Tackling the outer membrane: facilitating compound entry into Gram-negative bacterial pathogens. *npj Antimicrobials and Resistance*, 1(1), 17.
- Schlesinger, A., Kramarsky-Winter, E., Rosenfeld, H., Armoza-Zvoloni, R., & Loya, Y. (2010). Sexual plasticity and self-fertilization in the sea

- anemone *Aiptasia diaphana*. *PLoS ONE*, 5(7).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011874>
- Setianah, H., Nugraheni, I. A., & Wibowo, D. S. (2021). Antibacterial activity of endophyte bacteria isolates from ciplukan leaf (Physalis angulata L.) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus bacteria. *JHeS (Journal of Health Studies)*, 5(1), 50–61.
- Sogandi. (2018). *Biologi Molekuler Identifikasi Bakteri Secara Molekuler. Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta* (Vol. 1).
- Taghreed, & Mohammad, S. (2023). Antimicrobial Activity of Sea Anemone (Actinia equina) Isolated from Lattakia Coast of Syria. *Asian Journal of Advances in Research Volume*, 6(1), 246–252.
- Thangaraj, S., Bragadeeswaran, S., Suganthi, K., & Kumaran, N. S. (2011). Antimicrobial properties of sea anemone *Stichodactyla mertensii* and *Stichodactyla gigantea* from Mandapam coast of India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1(1), S43-S46.
- Thirumalaiselvan, S., Saravanan, R., & Ramkumar, S. (2024). Sea anemone Diversity. *Central Marine Fisheries Research Institute*, 38–45.
- Torres, M., Hong, K. W., Chong, T. M., Reina, J. C., Chan, K. G., Dessaux, Y., & Llamas, I. (2019). Genomic analyses of two Alteromonas stellipolaris strains reveal traits with potential biotechnological applications. *Scientific Reports*, 9(1), 1215.
- Tumundo, C. S., Wewengkang, D. S., & Jumriadi. (2024). Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Spons Stylissa Carteri Dari Perairan Poopoh Minahasa Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Pseudomonas Aeruginosa. *Pharmacon*, 13, 529–539. <https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.49697>
- Utami, F. R. O. P., Abdurachim, H. R., & Utami, W. (2023). Review Artikel : Aktivitas Antimikroba Genus Ipomoea. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.14710/genres.v3i1.17361>
- Viljoen, H. J., Nelson, R. M., & Whitney, S. (2004). Principles of rapid polymerase chain reactions: Mathematical modeling and experimental verification. *Computational Biology and Chemistry*, 28(3), 195–209. <https://doi.org/10.1016/j.compbiolchem.2004.03.001>

- Wagner, T. (2018). How to setup and perform a PCR experiment using GoTaq® G2 Master Mixes v1. *Protocols.io*, 1–5.
- Wahana, S., & Kasim, M. R. (2018). Keanekaragaman Jenis Dan Status Ekologi Anemon Laut Di Perairan Pulau Kambuno Dan Pulau Kodingareng, Kepulauan Sembilan, Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal SAINTEK Peternakan Dan Perikanan*, 2(1), 59–66.
- Wahyuni, S., Kaswi, N., Salim, R. A. I. P. A., & Adawiah, P. R. Al. (2024). Edukasi Pembuatan Media Nutrient Agar (Na) Untuk Pengamatan Morfologi *Esherichia coli*. *Lontara Abdimas*, 5(1), 31–36.
- Wally, P., Marwah, A. S., & Azril Fajar Warang. (2022). Efektivitas Ekstrak *Myristica fragrans* Houtt Terhadap Bakteri Patogen *Pseudomonas aeruginosa* dan *Methicilin* Resistensi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biotek*, 10(2), 224–239. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i2.31930>
- Widayat, B. M., Pringgenies, D., & Setyati, W. A. (2024). Kluster Gen Biosintetik (NRPS/PKS) Pada Bakteri Sedimen Mangrove Pantai Tirang Semarang Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(3), 515–524. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i3.22317>
- Wijaya, I. K. K. A. (2024). Pemanfaatan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan: Tantangan dalam Tata Kelola Industri Pariwisata yang Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Ilmu Hukum Kyadiren*, 5(2), 45–53. <https://doi.org/10.46924/jihk.v5i2.191>
- Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., & Sayekti, R. S. (2022). Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2), 16. <https://doi.org/10.22146/a.77010>
- Yuenleni, Y. (2019). Langkah-Langkah Optimasi Pcr. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 51. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48723>
- Yuka, R. A., Setyawan, A., & Supono, S. (2021). Identifikasi Bakteri Bioremediasi Pendegradasi Total Ammonia Nitrogen (Tan). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 20–29. <https://doi.org/10.21107/jk.v14i1.8499>
- Zainuddin, M., Pringgenies, D., Radjasa, O. K., Haeruddin, H., Sabdaningsih, A., & Herawati, V. E. (2022). Optimasi pH Dan Salinitas Media Kultur

Terhadap Pertumbuhan Dan Aktivitas Protease Ekstraseluler Bakteri Bacillus Firmus Dari Ekosistem Padang Lamun Nusa Lembongan – Bali. *Journal of Tropical Marine Science*, 5(2), 140–148. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v5i2.2862>

Zebua, A. H. P., Nursyirwani, N., & Feliatra, F. (2020). Molecular Identification of Proteolytic Bacteria From Mangrove Sediment in Dumai Marine Station. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 3(2), 179–188. <https://doi.org/10.31258/ajoas.3.2.179-188>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A