

**Isolasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Symbion Spons Dari Perairan Paciran,  
Lamongan Terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio  
parahaemolyticus* serta Identifikasi Molekuler**

**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:**

**JULIA PUTERI DWI ANGGRAENI**

**NIM: 09010422006**

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

**2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Julia Puteri Dwi Anggraeni

NIM : 09010422006

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul "Isolasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Symbion Spons dari Perairan Paciran, Lamongan terhadap *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemolyticus* serta Identifikasi Molekuler". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindak plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah diciptakan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 06 Juni 2026



Julia Puteri Dwi Anggraeni

NIM.09010422006

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

Nama : JULIA PUTERI DWI ANGGRAENI

NIM : 09010422006

Judul : "Isolasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Symbion Spons dari Perairan Paciran, Lamongan terhadap *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemolyticus* serta Identifikasi Molekuler"

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 29 Mei 2026

Dosen Pembimbing 1



Dian Sari Maisaroh, M.Si  
NIP. 198908242018012001

Dosen Pembimbing 2



Wiga Alif Violando M.P., M.Sc  
NIP. 199203292019031012

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi Julia Puteri Dwi Anggraeni ini telah dipertahankan  
didepan tim penguji skripsi  
Surabaya, 18 Juni 2026

Mengesahkan,

Penguji I



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

Penguji II



Dwi Ramadya Risqiana Putri, M.Sc.  
NIP. 199701152025052005

Penguji III



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

Penguji IV



Wiga alif Violando, M.P., M.Sc  
NIP 199203292019031012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Wahidul 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 : JULIA PUTERI DWI ANGGRAENI  
NIM : 09010422006  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan  
E-mail address : juliaputeriii12@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 :

Isolasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Symbion Spons Dari Perairan Paciran, Lamongan Terhadap  
*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemolyticus* serta Identifikasi Molekuler

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, 26 Juni 2026

Penulis

( Julia Puteri Dwi Anggraeni )

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri simbion dari spons *Sphaciospongia inconstans* asal Perairan Paciran, Lamongan, menguji aktivitas antagonismenya terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Vibrio parahaemolyticus*, serta mengidentifikasi isolat potensial secara molekuler menggunakan gen 16S rRNA. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diperoleh enam isolat bakteri simbion, yaitu AJ, BJ, CJ, DJ, EJ, dan FJ. Seluruh isolat menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri uji. Isolat BJ menunjukkan aktivitas antagonisme terbaik dan dipilih untuk dilakukan identifikasi molekuler. Hasil analisis gen 16S rRNA menunjukkan bahwa isolat BJ memiliki panjang sekuens sebesar 1430 bp dengan tingkat kemiripan 98,32% dan query cover 100% terhadap *Lysinibacillus macroides* strain LMG 18474. Berdasarkan hasil tersebut, bakteri simbion spons dari Perairan Paciran, Lamongan memiliki potensi sebagai sumber bakteri penghasil senyawa bioaktif yang dapat dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: *bakteri simbion spons; aktivitas antagonisme; Escherichia coli; Staphylococcus aureus; Vibrio parahaemolyticus; 16S rRNA.*



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## ABSTRACT

*This study aimed to isolate symbiotic bacteria from the sponge *Spheciospongia inconstans* collected from Paciran Waters, Lamongan, to evaluate their antagonistic activity against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Vibrio parahaemolyticus*, and to identify the potential isolate molecularly using the 16S rRNA gene. This research was conducted using laboratory experimental methods. The results showed that six symbiotic bacterial isolates were obtained, namely AJ, BJ, CJ, DJ, EJ, and FJ. All isolates showed the ability to inhibit the growth of the tested bacteria. Isolate BJ showed the best antagonistic activity and was selected for further molecular identification. The analysis of the 16S rRNA gene showed that isolate BJ had a sequence length of 1430 bp with a similarity level of 98.32% and 100% query coverage to *Lysinibacillus macroides* strain LMG 18474. Based on these results, symbiotic bacteria associated with the sponge *Spheciospongia inconstans* from Paciran Waters, Lamongan, have potential as a source of bioactive compound-producing bacteria that can be further investigated.*

**Keywords:** *sponge symbiotic bacteria; antagonistic activity; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*; *Vibrio parahaemolyticus*; 16S rRNA.*



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Spons.....	6
2.2 Bakteri.....	9
2.2.1 Bakteri Symbion Spons.....	10
2.2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	12
2.2.3 Bakteri <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	13
2.3 Isolasi Bakteri.....	13
2.4 Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis.....	14
2.5 Uji Antagonisme.....	16

2.6 Identifikasi Molekuler Bakteri.....	16
2.7 Integrasi Keilmuan .....	19
2.8 Penelitian Terdahulu.....	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	25
3.2 Tahapan Penelitian.....	26
3.3 Variabel Penelitian .....	27
3.4 Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan.....	27
3.4.1 Persiapan Pengambilan Sampel .....	27
3.4.2 Isolasi dan Pemurniaan Bakteri .....	28
3.4.3 Pewarnaan Gram .....	31
3.4.4 Penyegaran Bakteri Isolat dan Patogen .....	32
3.4.5 Uji Antagonisme .....	33
3.4.6 Pengukuran Zona Hambat.....	35
3.4.7 Uji Molekuler .....	36
3.5 Analisis Data .....	43
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Identifikasi Spons .....	44
4.2 Hasil Isolasi Bakteri Symbion dari Spons .....	46
4.2.1 Hasil Identifikasi Bakteri Symbion Spons Secara Makroskopis .....	46
4.2.2 Hasil Identifikasi Bakteri Symbion Spons Secara Mikroskopis .....	47
4.3 Hasil Uji Aktivitas Antagonisme terhadap 3 Bakteri Patogen .....	48
4.3.1 Hasil Uji Antagonisme terhadap Bakteri Patogen <i>S. aureus</i> .....	48
4.3.2 Hasil Uji Antagonisme terhadap Bakteri Patogen <i>E. coli</i> .....	49
4.3.3 Hasil Uji Antagonisme terhadap Bakteri Patogen <i>V. parahaemolyticus</i> .....	50
4.4 Hasil Identifikasi Molekular .....	50
4.4.1 Hasil Isolasi DNA .....	50
4.4.3 Hasil Amplifikasi dan Elektroforesis DNA .....	51

4.4.3 Hasil Squencing DNA .....	52
4.4.4 Hasil Pohon Filogenetik.....	53
<b>BAB 5 PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Identifikasi Spons.....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 Identifikasi Bakteri Symbion Spons Secara Makroskopis .....</b>	<b>56</b>
<b>5.4 Identifikasi Bakteri Symbion Spons Secara Mikroskopis.....</b>	<b>57</b>
<b>5.5 Uji Aktivitas Antagonisme.....</b>	<b>58</b>
5.5.1 Uji Aktivitas Antagonisme terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	58
5.5.2 Uji Aktivitas Antagonisme terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	59
5.5.3 Uji Aktivitas Antagonisme terhadap bakteri <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	60
5.5.4 Seleksi Isolat Potensial untuk Analisis Molekuler.....	61
<b>5.6 Identifikasi Molekular Bakteri Symbion .....</b>	<b>62</b>
5.6.1 Isolasi DNA Bakteri Symbion Spons.....	62
5.6.2 Amplifikasi DNA Bakteri Symbion Spons .....	64
5.6.3 Elektroforesis DNA Bakteri Symbion Spons.....	66
5.6.4 Squencing DNA Bakteri Symbion Spons .....	67
5.6.5 Pohon Filogenetik Bakteri Symbion Spons .....	69
<b>BAB 6 PENUTUP .....</b>	<b>71</b>
6.1 Kesimpulan.....	71
6.1 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bentuk Dasar Spons .....	7
Gambar 2 Bentuk Spikula Spons .....	8
Gambar 3 Bentuk-Bentuk Bakteri.....	10
Gambar 4 Morfologi Koloni Bakteri .....	15
Gambar 5 Proses Amplifikasi PCR.....	18
Gambar 6 Peta Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 7 Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 8 Pengukuran Zona Hambat.....	35
Gambar 9 Spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> .....	44
Gambar 10 Spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> .....	44
Gambar 11 Spikula <i>Spons Sphaciospongia inconstans</i> .....	45
Gambar 12 Hasil Isolasi Bakteri Simbion Spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> .....	46
Gambar 13 Pohon Filogenetik Bakteri Simbion Spons <i>Sphaciospongia inconstans</i> .....	53



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat & Bahan Persiapan Penelitian .....	27
Tabel 2 Alat & Bahan Isolasi Permurnian Bakteri .....	28
Tabel 3 Alat dan Bahan Uji Antagonisme .....	33
Tabel 4 Kriteria Penghambatan.....	35
Tabel 5 Alat dan bahan Isolasi DNA.....	36
Tabel 6 Alat dan bahan Uji Molekuler (PCR).....	37
Tabel 7 Hasil Identifikasi Makroskopis .....	46
Tabel 8 Hasil Identifikasi Mikroskopis.....	47
Tabel 9 Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .....	48
Tabel 10 Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	49
Tabel 11 Hasil Uji Antagonisme terhadap <i>Vibrio Parahaemolyticus</i> .....	50
Tabel 12 Hasil Kemurnian DNA.....	50
Tabel 13 Hasil Squencing DNA Bakteri Symbion Spons <i>Spheciospongia inconstans</i> .....	52



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D., Radwan, T. E. E., & Reyad, A. M. (2026). Heavy Metal Tolerance And Biosorption Efficiency Of *Lysinibacillus Fusiformis* Skt23 Novel Strain For Zn And Cu Removal. *Bmc Microbiology*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/S12866-026-05000-Z>
- Abellan-Schneyder, I., Schusser, A. J., & Neuhaus, K. (2021). Ddpcr Allows 16s Rrna Gene Amplicon Sequencing Of Very Small Dna Amounts From Low-Biomass Samples. *Bmc Microbiology*, 21(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S12866-021-02391-Z>
- Agustian, I., Saputra, H. E., & Imanda, A. (2019). Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan Di Pt. Jasaraharja Putra Cabang Bengkulu. *Profesional: Jurnal Komunikasi Dan Administrasi Publik*, 6(1), 42–60. <https://doi.org/10.37676/Professional.V6i1.837>
- Almeida, J. F., Marques, M., Oliveira, V., Egas, C., Mil-Homens, D., Viana, R., Cleary, D. F. R., Huang, Y. M., Fialho, A. M., Teixeira, M. C., Gomes, N. C. M., Costa, 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>
- Ambarsari, L., Sanfitri Harahap, E., & Suryani. (2020). Amplifikasi Gen 16s-Rrna Bakteri Termofilik Dari Sumber Air Panas, Gunung Pancar Bogor. *J. Ris. Kim*, 3(1), 83–89.
- Anteneh, Y. S., Yang, Q., Brown, M. H., & Franco, C. M. M. (2021). Antimicrobial Activities Of Marine Sponge-Associated Bacteria. *Microorganisms*, 9(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/Microorganisms9010171>
- Apriyandi, R. A., & Hadisaputri, Y. E. (2019). Artikel Ulasan: Aktivitas Kandungan Senyawa Dan Karakteristik Spons Laut Genus Petrosia. *Farmaka*, 17(2), 285–295.
- Baharudin, A., Widyorini, N., & Ayuningrum, D. (2022). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Toleran Logam Berat Pb (Timbal) Dan Cu (Tembaga) Dari Sedimen

- Mangrove Di Mangrove Tapak, Semarang. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(3), 61–65. <https://doi.org/10.21107/Juvenil.V3i3.16368>
- Bartoš, O., Chmel, M., & Swierczková, I. (2024). The Overlooked Evolutionary Dynamics Of 16s Rrna Revises Its Role As The “Gold Standard” For Bacterial Species Identification. *Scientific Reports*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-59667-3>
- Cabrera-Capetillo, C. A., Castillo-Baltazar, O. S., Petriz-Prieto, M. A., Guzmán-López, A., Valdovinos-García, E. M., & Bravo-Sánchez, M. G. (2023). Simulation And Economic Analysis Of The Biotechnological Potential Of Biomass Production From A Microalgal Consortium. *Marine Drugs*, 21(6). <https://doi.org/10.3390/Md21060321>
- Churniawati. (2021). *Jurnal Bab 3 (30)*.
- Coorevits, A., Dinsdale, A. E., Heyrman, J., Schumann, P., Van Landschoot, A., Logan, N. A., & De Vos, P. (2012). *Lysinibacillus Macroides* Sp. Nov., Nom. Rev. *International Journal Of Systematic And Evolutionary Microbiology*, 62(5), 1121–1127. <https://doi.org/10.1099/Ijs.0.027995-0>
- Emilio. (2022). Global Antimicrobial Resistance And Use Surveillance System. In *γ787* (Issue 8.5.2017).
- Fiana, F. M., Kiromah, N. Z. W., & Purwanti, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 10–20. <https://doi.org/10.23917/Pharmacon.V0i0.10108>
- Fredella, D. M., Rahman, A. O., & Miftahurrahmah, M. (2022). Perbandingan Daya Hambat Minyak Atsiri Green Tea Dan Tea Tree Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Medical Studies*, 2(1), 68–75. <https://doi.org/10.22437/Joms.V2i1.18094>
- Hanum, L., Windusari, Y., Setiawan, A., & Muharni, M. (2020). Comparison Of Ctab Method And Wizard Genomic Dna Purification System Kit From Promega On Dna Isolation Of Local Varieties Of Rice Of South Sumatera.

*Science And Technology Indonesia*, 3(1), 26–29.  
<https://doi.org/10.26554/Sti.2018.3.1.26-29>

Hassler, H. B., Probert, B., Moore, C., Lawson, E., Jackson, R. W., Russell, B. T., & Richards, V. P. (2022). Phylogenies Of The 16s rRNA Gene And Its Hypervariable Regions Lack Concordance With Core Genome Phylogenies. *Microbiome*, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S40168-022-01295-Y>

Hong, L. L., Ding, Y. F., Zhang, W., & Lin, H. W. (2022). Chemical And Biological Diversity Of New Natural Products From Marine Sponges: A Review (2009–2018). *Marine Life Science And Technology*, 4(3), 356–372. <https://doi.org/10.1007/S42995-022-00132-3>

Hossain, T. J. (2024). Methods For Screening And Evaluation Of Antimicrobial Activity: A Review Of Protocols, Advantages, And Limitations. *European Journal Of Microbiology And Immunology*, 14(2), 97–115. <https://doi.org/10.1556/1886.2024.00035>

Istighfari, F. T. S. (2024). Identifikasi Dan Morfologi Berbagai Kelompok Bakteri Eksplorasi Tanah Lahan Tebu Dalam Cairan Terfermentasi. *Jagad Tani: Jurnal Ilmu Pertanian*, 1(2), 89–97. <https://doi.org/10.71333/Cjxgdv13>

Kurniati, I. D., Setiawan, R., Rohmani, A., Lahdji, A., Tajally, A., Ratnaningrum, K., Basuki, R., Reviewer, S., & Wahab, Z. (2015). *Buku Ajar*.

Kurniawan, E., Badruzzaman, D. Z., & Marlina, E. T. (2023). Dinamika Populasi Dan Identifikasi Bakteri Pada Proses Dekomposisi Awal Campuran Lumpur Susu Dan Jerami Padi Dengan Perbedaan Nisbah C/N. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 141–156. <https://doi.org/10.24198/Jthp.V4i2.47920>

Kusmarwati, A., Andayani, F., & Yennie, Y. (2020). Prevalensi *Vibrio Parahaemolyticus* Pada Udang Vaname Di Unit Pengolahan Ikan Jawa Tengah Dan Jawa Timur Prevalence Of *Vibrio parahaemolyticus* In Whiteleg Shrimp At Fish Processing Units In Central Java And East Java. *Kelautan Dan Perikanan*, 60, 21–31.

Lena, M., Badi'ah, B. A., Wijaya, A. I., & Aditama, R. S. (2025). Identifikasi

Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Fermentasi Limbah Kangkung (*Ipomoea Aquatica*) Sebagai Penghasil Bakteriosin Alami. *Jurnal Peternakan*, 22(2), 148–156.

Lesiani, B. R., Abror, Y. K., Merdekawati, F., & Djuminar, A. (2023). Analysis Of Purity And Concentration *Escherichia Coli* Dna By Boiling Method Isolation With Addition Of Proteinase-K And Rnase. *Indonesian Journal Of Medical Laboratory Science And Technology*, 5(2), 160–171. <https://doi.org/10.33086/ijmlst.v5i2.4773>

Li, P., Lu, H., Zhang, Y., Zhang, X., Liu, L., Wang, M., & Liu, L. (2023). The Natural Products Discovered In Marine Sponge-Associated Microorganisms: Structures, Activities, And Mining Strategy. *Frontiers In Marine Science*, 10(May), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1191858>

Liang, J., She, J., Fu, J., Wang, J., Ye, Y., Yang, B., Liu, Y., Zhou, X., & Tao, H. (2023). Advances In Natural Products From The Marine-Sponge-Associated Microorganisms With Antimicrobial Activity In The Last Decade. *Marine Drugs*, 21(4). <https://doi.org/10.3390/md21040236>

Liempepas, A., Lolo, W. A., & Yamlean, P. V. Y. (2019). Isolasi Dan Uji Antibakteri Dari Isolat Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Spons *Callyspongia Aerizusa* Serta Identifikasi Secara Biokimia. *Pharmakon*, 8(2), 380. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29304>

Maisaroh, D. S., Sa'adah, N., & Sakhi, H. A. (2024). Eksplorasi Agen Antibakteri Ekstrak Spons Laut Yang Diambil Dari Perairan Sekitar Pltu Paiton Probolinggo. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 10–19. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.677>

Mani, S. R., Vijayan, K., Jacob, J. P., Vijayakumar, S., & Kandhasamy, S. (2021). Evaluation Of Probiotic Properties Of *Lysinibacillus Macroides* Under In Vitro Conditions And Culture Of *Cyprinus Carpio* On Growth Parameters. *Archives Of Microbiology*, 203(7), 4705–4714. <https://doi.org/10.1007/S00203-021-02452-X>

Mehbub, M. F., Yang, Q., Cheng, Y., Franco, C. M. M., & Zhang, W. (2024).

Marine Sponge-Derived Natural Products: Trends And Opportunities For The Decade Of 2011-2020. *Frontiers In Marine Science*, 11(August).  
<https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1462825>

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>

Nur Jannah, S., Hanifa, Y. R., Utomo, A. B., Dian Prambodo, A. K., & Lunggani, A. T. (2021). Isolasi Dan Potensi Enzim Hidrolase Bakteri Simbion Padina Sp. Dari Pantai Lengkuas Belitung. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 11–17.  
<https://doi.org/10.14710/Bioma.23.1.11-17>

Pada, D., Pencemaran, M., & Terintegrasi, L. (2022). *Jurnal Biotek*. 1827, 178–188.

Pahriyani, A., & Wardani, E. (2020). *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Simbion Dari Spons Laut Yang Berpotensi Sebagai Antimikroba*.

Paiton, B., Timur, J., Bakteri, T., Sakhi, H. A., Studi, P., Kelautan, I., Sains, F., Teknologi, D. A. N., Islam, U., & Sunan, N. (2022). *Uji Antibakteri Ekstrak Spons Xestospongia Sp. Dari Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur Terhadap Bakteri Patogen*.

Pangerapan, F., Simanjuntak, S., & Kamagi, D. (2022). Identifikasi Molekuler Bakteri Pupuk Organik Sistem Biopori Menggunakan Gen 16s Rrna. *Indonesian Biodiversity Journal*, 3(1), 31–39.  
<https://doi.org/10.53682/Ibj.V3i1.4414>

Perwitasari, D. A., Faridah, I. N., Ratnasari, Y. A., Agustina, K., Utami, I. N., & Maliza, R. (2020). Uji Banding Metode Isolasi Dna Sampel Fta Card ( Comparison Of DNA Isolation Methods Using Fta Card : Wizard ® Kit Genomic Dna Purifi Cation , Purelink ® Genomic. *Urnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(2), 241–245.

Priyanto, J. A., Ashari, G. A., Yuhana, M., & Wahyudi, A. T. (2023). In Vivo Anti-Vibrio Evaluation Of Sponge-Associated Bacteria On The Survival Rate Of

- Litopenaeus Vannamei Infected With Pathogenic Vibrio Species. *Tropical Life Sciences Research*, 34(2), 299–311.  
<https://doi.org/10.21315/Tlstr2023.34.2.15>
- Raharja, N. I., Widanarni, & Wahyudi, A. T. (2019). Marine Sponge-Associated Bacteria As Biocontrol Agents Of Vibriosis On Whiteleg Shrimp Caused By Vibrio Parahaemolyticus. *Biodiversitas*, 20(11), 3164–3169.  
<https://doi.org/10.13057/Biodiv/D201108>
- Retnowati, Y., & Katili, A. S. (2023). Antibacterial Activity Of Sponge-Associated Bacteria From Torosiaje Marine Area, Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(2), 1151–1156. <https://doi.org/10.13057/Biodiv/D240255>
- Rico Taareluan, R., Wantania, L. L., Ginting, E. L., Mangindaan, R. E. P., Kumampung, D. R. H., Kreckhoff, R. L., & Wullur, S. (2020). Amplifikasi Gen 16s-Rrna Bakteri Epifit Pada Alga Merah Kappaphycus Alvarezii. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 8(1), 116.  
<https://doi.org/10.35800/Jplt.8.1.2020.27696>
- Riyanti, Balansa, W., Liu, Y., Sharma, A., Mihajlovic, S., Hartwig, C., Leis, B., Rieuwpassa, F. J., Ijong, F. G., Wägele, H., König, G. M., & Schäberle, T. F. (2020). Selection Of Sponge-Associated Bacteria With High Potential For The Production Of Antibacterial Compounds. *Scientific Reports*, 10(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1038/S41598-020-76256-2>
- Rozanah, A., Febrianingsih, R. I., Larasati, A. O., & Hadisaputri, Y. E. (2023). Indonesian Journal Of Biological Pharmacy Literarute Review : Cultivation Method Optimation Of Demospongiae Sponge And Its Symbiont Bacteria. *Indonesian Journal Of Biologic*, 3(1), 33–41.
- Sipriyadi, Nurfahmi, R. I., Cahlia, U., Wibowo, R. H., Darwis, W., & Nugraheni, E. (2022). Potential Of Marine Sponge Jaspis Sp.-Associated Bacteria As An Antimicrobial Producer In Enggano Island. *Indonesian Journal Of Biotechnology*, 27(3), 163–170. <https://doi.org/10.22146/Ijbiotech.65943>
- Sogandi. (2018). Biologi Molekuler Identifikasi Bakteri Secara Molekuler. In *Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta* (Vol. 1, Issue 18).

- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731.
- Sungkawa, H. B., Widya, & Djohan, N. H. (2021). Jurnal Laboratorium Khatulistiwa. *Perbedaan Kadar Protein Daging Sapi Dengan Perendaman Sari Buah Nanas (Ananas Comocus I.) Dan Sari Jahe (Zingiber Officinale Rose.) Metode Kjeldahl.*, 9(1), 32–39.
- Syah, M. A. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Molekuler Gen 16s Rrna Bakteri Lipolitik Asal Limbah Kulit Biji Jambu Mete Isolation And Molecular Characterization Of Lipolytic Bacterial 16s Rrna Gene From Cashew Nutshell Waste. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 8(1), 20–26.  
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/Sumberdayahayati>
- Tristia, R. (2011). *Analisis Sekuensing 16s Rrna Di Bidang Mikrobiologi*. 172–177.
- Umami, S. S. (2019). Karakterisasi Bakteri Symbion Spons Penghasil Enzim Protease Dari Perairan Sekotong Lombok Barat. *Celebes Biodiversitas : Jurnal Sains Dan Pendidikan Biologi*, 2(2), 22.  
<https://doi.org/10.51336/Cb.V2i2.174>
- Varijakzhan, D., Loh, J. Y., Yap, W. S., Yusoff, K., Seboussi, R., Lim, S. H. E., Lai, K. S., & Chong, C. M. (2021). Bioactive Compounds From Marine Sponges: Fundamentals And Applications. *Marine Drugs*, 19(5).  
<https://doi.org/10.3390/Md19050246>
- 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>
- Widyasari, Y. E., & Azizah, N. (2024). Uji Efektivitas Penggunaan Udara Panas Buatan Pada Pembuatan Preparat Bakteri Dengan Pewarnaan Gram. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 7(1), 49–56.  
<https://doi.org/10.14710/Jplp.7.1.49-56>
- Wulandari, D., Dewantoro, G., Lunggani, A. T., Suprihadi, A., Riani, C., Setiawan,

- E., Farikha, S. L., & Budiharjo, A. (2023). Antibacterial Activity Of Freshwater Sponge *Oncosclera Asiatica* Against *Escherichia Coli* And *Staphylococcus Aureus*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 24(2), 120–129. <https://doi.org/10.14710/Bioma.24.2.120-129>
- Yao, Y., Wang, X., Lin, X., Wu, J., Wang, P., Zhu, C., & Yan, Q. (2024). Isolation And Characterization Of Probiotic *Lysinibacillus* Species From The Gastrointestinal Tract Of Large Yellow Croaker (*Larimichthys Crocea*). *Frontiers In Marine Science*, 11(May), 1–17. <https://doi.org/10.3389/Fmars.2024.1408979>
- Yulisman, H. (2016). Mengenal Morfologi Koloni Bakteri. *Bjakbelajar*.
- Yuni, A., Gultom, K., Idramsa, I., Pane, W., Pangaribuan, J., Nasution, S., Panjaitan, J. R., & Panjaitan, S. G. (2025). *Journal Of Biological Sciences*. 12(September), 165–181. <https://doi.org/10.24843/Metamorfosa.2025.V12.I02.P6>
- Zhao, D., Jiao, J., Du, B., Liu, K., Wang, C., & Ding, Y. (2022). Volatile Organic Compounds From *Lysinibacillus Macroides* Regulating The Seedling Growth Of *Arabidopsis Thaliana*. *Physiology And Molecular Biology Of Plants*, 28(11–12), 1997–2009. <https://doi.org/10.1007/S12298-022-01268-3>

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A