

**ISOLASI IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI BAKTERI ENDOFIT
ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP TEMBAGA (Cu)**

SKRIPSI



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

**Disusun Oleh:
AYUNDA ASRIFA ABDILLAH
NIM: 09020120023**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ayunda Asrifa Abdillah

NIM : 09020120023

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya dengan judul “ISOLASI IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI BAKTERI ENDOFIT ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP TEMBAGA (Cu)”. Apabila suatu hari nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 26 Juni 2024

Yang menyatakan,



Ayunda Asrifa Abdillah

NIM. 09020120023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ISOLASI IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI BAKTERI ENDOFIT
ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP TEMBAGA (CU)**

Diajukan oleh:

Ayunda Asrifa Abdillah

NIM: 09020120023

Telah diperiksa dan disetujui
di Surabaya, 24 Juni 2024

Surabaya, 24 Juni 2024
Dosen Pembimbing Utama

Surabaya, 24 Juni 2024
Dosen Pembimbing Pendamping



Eva Agustina, M.Si.
NIP.198908302014032008



Dr. Romyun Alvy Khoiriyah, M.Si.
NIP.198306272014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ayunda Asrifa Abdillah ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 26 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Eva Agustina, M.Si.
NIP. 198908302014032008

Penguji II



Dr. Romyun Alvy Khoiriyah, M.Si.
NIP. 198306272014032001

Penguji III



Risa Purnamasari, S.Si., M.Si.
NIP. 198907192023212031

Penguji IV



Misbakhu Munir, M.Kes.
NIP. 198107252014031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sultan Ampel Surabaya



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ayunda Asrifa Abdillah
NIM : 09020120023
Fakultas/Jurusan : Sains Dan Teknologi/Biologi
E-mail address : ayundaastifab20@gmail.com

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

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ISOLASI IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI BAKTERI ENDOFIT ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) TERHADAP TEMBAGA (Cu)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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 2024



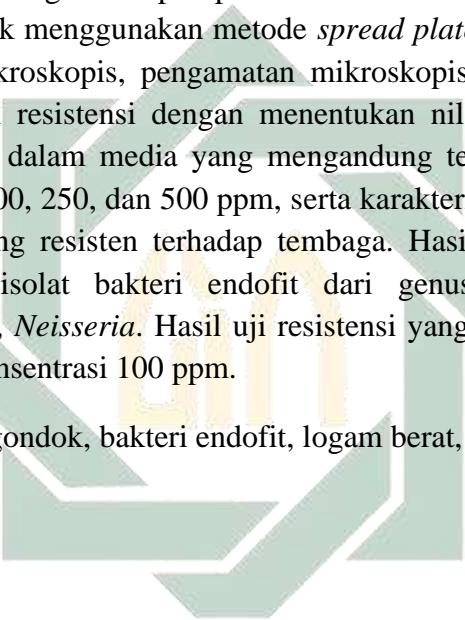
(Ayunda Asrifa Abdillah)

ABSTRAK

ISOLASI IDENTIFIKASI DAN UJI RESISTENSI BAKTERI ENDOFIT ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP TEMBAGA (Cu)

Logam berat Cu merupakan suatu zat yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan baik didarat maupun diperairan. Solusi alternatif dalam upaya pengendalian pencemaran limbah tembaga (Cu) adalah dengan melakukan bioremediasi menggunakan bakteri endofit. Bakteri endofit diisolasi dari akar tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bakteri endofit pada akar eceng gondok yang berpotensi resisten terhadap logam berat (Cu) sehingga dapat dijadikan agen bioremediasi lingkungan yang tercemar limbah tembaga. Tahapan penelitian ini terdiri dari isolasi bakteri endofit akar eceng gondok menggunakan metode *spread plate*, pemurnian bakteri endofit, pengamatan makroskopis, pengamatan mikroskopis dengan pewarnaan gram dan endospora, uji resistensi dengan menentukan nilai od menggunakan sprektrometer uv-vis dalam media yang mengandung tembaga. Konsentrasi yang digunakan adalah 100, 250, dan 500 ppm, serta karakterisasi dan identifikasi isolat bakteri endofit yang resisten terhadap tembaga. Hasil dari penelitian ini sebanyak diperoleh 4 isolat bakteri endofit dari genus *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Neisseria*. Hasil uji resistensi yang paling resisten dari genus *Neisseria*, yaitu konsentrasi 100 ppm.

Kata kunci: akar eceng gondok, bakteri endofit, logam berat, tembaga



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

ABSTRACT

ISOLATION, IDENTIFICATION, AND RESISTANCE TESTING OF ENDOPHYTIC BACTERIA FROM WATER HYACINTH (*Eichhornia Crassipes*) TO COPPER (Cu)

*Heavy metal Cu is a substance that can cause environmental pollution both on land and in water. An alternative solution to control copper (Cu) waste pollution is through bioremediation using endophytic bacteria. These bacteria are isolated from the roots of water hyacinth plants (*Eichhornia crassipes*). The aim of this research is to identify endophytic bacteria in water hyacinth roots that have the potential to resist heavy metals (Cu) and thus can be used as agents for bioremediation of environments contaminated with copper waste. The research stages include isolation of endophytic bacteria from water hyacinth roots using the spread plate method, purification of endophytic bacteria, macroscopic and microscopic observations including gram and endospore staining, resistance testing by determining OD values using UV-Vis spectrophotometer in media containing copper at concentrations of 100, 250, and 500 ppm, as well as characterization and identification of endophytic bacterial isolates resistant to copper. The results of this study obtained a total of 4 endophytic bacterial isolates from the genera *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, and *Neisseria*. The most resistant resistance test result came from the genus *Neisseria* at a concentration of 100 ppm.*

Keywords: water hyacinth roots, endophytic bacteria, copper

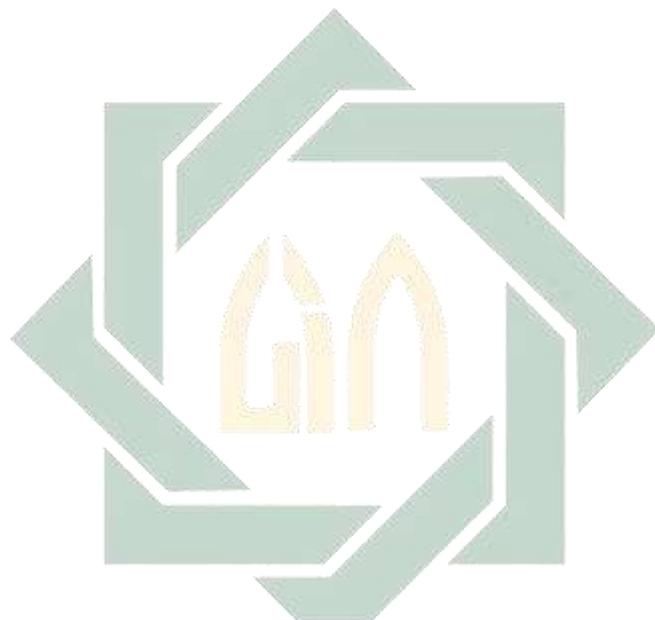
**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan keaslian karya ilmiah.....	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	v
Karya Ilmiah Untuk Kepentingan Akademis	v
Halaman Motto.....	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 <i>Latar Belakang</i>	1
1.2 <i>Rumusan Masalah</i>	12
1.3 <i>Tujuan Penelitian</i>	13
1.4 <i>Manfaat</i>	13
1.5 <i>Batasan Penelitian</i>	13
1.6 <i>Hipotesis Penelitian</i>	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Logam Berat	15
2.2 Tembaga (Cu).....	16
2.3 Bioremediasi.....	18
2.4 Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	22
2.5 Bakteri Endofit	29
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 <i>Jenis Penelitian</i>	38
3.2 <i>Tempat dan Waktu Penelitian</i>	38
3.3 <i>Alat dan Bahan Penelitian</i>	39
3.4 <i>Variabel Penelitian</i>	40
3.5 <i>Pembuatan Media Uji (Sirri et al., 2022)</i>	41
BAB IV	51
HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Isolasi dan Purifikasi Bakteri Endofit Akar Eceng Gondok	51
4.2 Identifikasi Bakteri Resisten Tembaga (Cu) Akar Eceng Gondok	53
4.2 Uji Resistensi Bakteri Endofit Eceng Gondok Terhadap Tembaga (Cu) ...	70
BAB V.....	81
KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

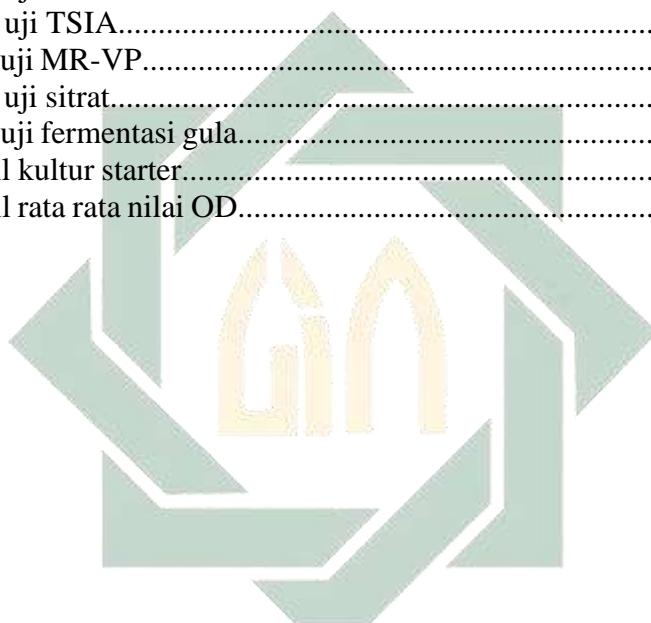
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	39
Tabel 4.1 Pengamatan karakterisasi makroskopis isolat bakteri.....	54
Tabel 4.2 Karakter Morfologi dan Fisiologi isolat bakteri endofit.....	65
Tabel 4.3 Hasil Uji resistensi dibandingkan dengan kontrol 0 ppm.....	70
Tabel 4.4 Hasil rata-rata pengulangan pertama dan kedua.....	73



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

DAFTAR GAMBAR

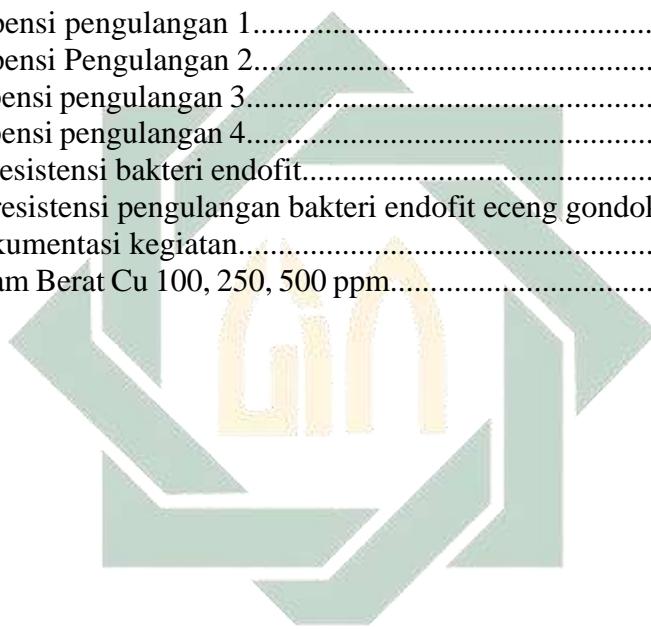
Gambar 2.1 Struktur tembaga Cu.....	16
Gambar 2.2 Proses bioremediasi logam berat menggunakan sel bakteri.....	21
Gambar 2.3 Tanaman eceng gondok.....	23
Gambar 2.4 Morfologi eceng gondok.....	26
Gambar 2.5 Bakteri <i>streptomyces griseus</i>	32
Gambar 2.6 Bakteri <i>pseudomonas aeruginosa</i>	33
Gambar 4.1 Hasil pengenceran sampel akar eceng gondok.....	51
Gambar 4.2 Hasil pengamatan morfologi koloni bakteri.....	54
Gambar 4.3 Hasil pewarnaan endospora dan pewarnaan gram.....	57
Gambar 4.4 Uji suhu.....	60
Gambar 4.5 Hasil uji katalase.....	62
Gambar 4.6 Hasil uji TSIA.....	63
Gambar 4.7 Hasil uji MR-VP.....	63
Gambar 4.8 Hasil uji sitrat.....	64
Gambar 4.9 Hasil uji fermentasi gula.....	65
Gambar 4.10 Hasil kultur starter.....	72
Gambar 4.11 Hasil rata rata nilai OD.....	75



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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Komposisi dari media pengujian.....	94
Lampiran 2 Hasil isolasi bakteri endofit.....	95
Lampiran 3 Hasil pemurnian awal.....	95
Lampiran 4 Hasil pemurnian akhir.....	95
Lampiran 5 Hasil kultur starter.....	95
Lampiran 6 Hasil kultur starter kontrol.....	95
Lampiran 7 Hasil kultur starter pengulangan.....	96
Lampiran 8 Suspensi 1.....	96
Lampiran 9 Suspensi 2.....	96
Lampiran 10 Suspensi 3.....	96
Lampiran 11 Suspensi 4.....	97
Lampiran 12 Suspensi pengulangan 1.....	97
Lampiran 13.Suspensi Pengulangan 2.....	97
Lampiran 14 Suspensi pengulangan 3.....	97
Lampiran 15 Suspensi pengulangan 4.....	97
Lampiran 16 Uji resistensi bakteri endofit.....	98
Lampiran 17 Uji resistensi pengulangan bakteri endofit eceng gondok.....	98
Lampiran 18 Dokumentasi kegiatan.....	98
Lampiran 19 Logam Berat Cu 100, 250, 500 ppm.....	101



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

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2018). DETEKSI KEBERADAAN BAKTERI RESISTEN LOGAM MERKURI (Hg) PADA PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI) DI SIMPI, SEKADAU, KALIMANTAN BARAT. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 1(2), 56. <https://doi.org/10.26418/indonesian.v1i2.30529>
- Abriyani, E., Putri, N. S., Rosidah, R. S. N., & Ismanita, S. S. (2022). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis: Tinjauan Literatur Ermi Abriyani 1* Nanda Selvia Putri 2* Risma Siti Nur Rosidah 3* Salwa Sukma Ismanita 4*. *Jurnal pendidikan dan konseling volume 4 Nomor 6 Tahun 2022*, 4(6), 12732–12739.
- Afifah, N., Putri, D. H., & Irdawati, I. (2018). Isolation and Identification of Endophytic Bacteria from the Andalas Plant Stem (*Morus macroura* Miq.). *Bioscience*, 2(1), 72. <https://doi.org/10.24036/02018219952-0-00>
- Aktivitas, U., Hasil, A., Bakteri, F., Umbi, E., Purwaningsih, D., & Wulandari, D. (2021). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 3(5), 750–759.
- Ali, S., Abbas, Z., Rizwan, M., Zaheer, I. E., Yavas, I., Ünay, A., Abdel-Daim, M. M., Bin-Jumah, M., Hasanuzzaman, M., & Kalderis, D. (2020). Application of floating aquatic plants in phytoremediation of heavy metals polluted water: A review. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5), 1–33. <https://doi.org/10.3390/su12051927>
- Angraeni, D. S. (2017). *Kemampuan Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Berdasarkan Waktu Paparanya Oleh Bakteri Endapan Sedimen Perairan Sekitar Rumah Susun Kota Makassar*. <http://repository.uin-alauddin.ac.id/11948/>
- Antriana, N. (2014). ISOLASI BAKTERI ASAL SALURAN PENCERNAAN RAYAP (*Macrotermes* spp.). *Unej*, Volume 16(1), hlm. 18 – 28.
- Awaludin Prihanto, A., Dwi Laksono Timur, H., Abdul Jaziri, A., Nurdiani, R., & Pradarameswari, K. A. (2018). ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT MANGROVE *Sonneratia alba* PENGHASIL ENZIM GELATINASE DARI PANTAI SENDANG BIRU, MALANG, JAWA TIMUR. *Indonesia Journal of Halal*, 1(1), 31. <https://doi.org/10.14710/halal.v1i1.3114>
- Ayangbenro, A. S., & Babalola, O. O. (2020). Genomic analysis of *Bacillus cereus* NWUAB01 and its heavy metal removal from polluted soil. *Scientific Reports*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75170-x>
- Bahtiar, L. A., & Hidayat, J. W. (2019). Pengaruh Bioremediasi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terhadap Penurunan Amoniak , pH , Minyak dan Lemak pada Limbah Minyak Mentah Wonocolo Bojonegoro. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur*

- (*SENTIKUIN*), 2, 1–7.
<https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/view/141>
- Böke Özkoç, H., Aliustaoglu, M. T., & Şentürk, İ. (2023). Bioremediation of Copper with Endophytic Bacteria *Bacillus* sp. and *Streptomyces griseus*. *Journal of Environmental Engineering*, 149(11), 1–17. <https://doi.org/10.1061/joeedu.eeeng-7397>
- Bulele, T., Rares, F. E. S., & Porotu'o, J. (2019). Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram pada Penderita Infeksi Mata Luar di Rumah Sakit Mata Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 7(1), 30–36. <https://doi.org/10.35790/ebm.7.1.2019.22820>
- Chudobova, D., Dostalova, S., Ruttkay-Nedecky, B., Guran, R., Rodrigo, M. A. M., Tmejova, K., Krizkova, S., Zitka, O., Adam, V., & Kizek, R. (2015). The effect of metal ions on *Staphylococcus aureus* revealed by biochemical and mass spectrometric analyses. *Microbiological Research*, 170, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2014.08.003>
- Churko, E. E., Nhamo, L., & Chitakira, M. (2023). Phytoremediation Capacity of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as a Nature-Based Solution for Contaminants and Physicochemical Characterization of Lake Water. *Water (Switzerland)*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/w15142540>
- Dewi, A. P. (2019). PENETAPAN KADAR VITAMIN C DENGAN SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis PADA BERBAGAI VARIASI BUAH TOMAT. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 2(1), 9–13. <https://doi.org/10.36341/jops.v2i1.1015>
- Dewi, Y. S. (2016). EFEKTIVITAS JUMLAH RUMPUN TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) DALAM PENGENDALIAN LIMBAH CAIR DOMESTIK. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(2), 151. <https://doi.org/10.29122/jtl.v13i2.1414>
- Djo, Y. H. W., Suastuti, D. A., Suprihatin, I. E., & Sulihingtyas, W. D. (2017). Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Untuk Menurunkan COD dan Kandungan Cu dan Cr Limbah Cair Laboratorium Analitik Universitas Udayana. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 5(2), 137–144.
- El-Deeb, B., Gherbawy, Y., & Hassan, S. (2012). Molecular Characterization of Endophytic Bacteria from Metal Hyperaccumulator Aquatic Plant (*Eichhornia crassipes*) and Its Role in Heavy Metal Removal. *Geomicrobiology Journal*, 29(10), 906–915. <https://doi.org/10.1080/01490451.2011.635764>
- Fahrurrobin, Haedar, N., Santosa, S., & Wahyuni, S. (2019). Uji kemampuan tumbuh isolat bakteri dari air dan sedimen Sungai Tallo terhadap logam timbal (Pb). *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 10(2), 58–64.
- 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. <https://doi.org/10.14710/bioma.24.2.138-146>
- Franco-Franklin, V., Moreno-Riascos, S., & Ghneim-Herrera, T. (2021). Are Endophytic Bacteria an Option for Increasing Heavy Metal Tolerance of Plants? A Meta-Analysis of the Effect Size. *Frontiers in Environmental Science*, 8(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.603668>
- Gunkova, P. I., Buchilina, A. S., Maksimiuk, N. N., Bazarnova, Y. G., & Girel, K. S. (2021). Carbohydrate Fermentation Test of Lactic Acid Starter Cultures. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 852(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/852/1/012035>
- Gupta, A., Singh, S. K., Singh, V. K., Singh, M. K., Modi, A., Zhimo, V. Y., Singh, A. V., & Kumar, A. (2019). Endophytic microbe approaches in bioremediation of organic pollutants. In *Microbial Endophytes: Prospects for Sustainable Agriculture*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818734-0.00007-3>
- Hakeem, K. R. (2015). Crop production and global environmental issues. *Crop Production and Global Environmental Issues, March 2016*, 1–598. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23162-4>
- Hala, Y., & Arifin, A. N. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Batang dan Akar Tanaman Mimba. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 7(2), 67–76.
- Harmesa, H. (2020). Teknik-Teknik Remediasi Sedimen Terkontaminasi Logam Berat. *Oseana*, 45(1), 1–16. <https://doi.org/10.14203/oseana.2020.vol.45no.1.50>
- Hartanto, H. S. B., Hariyati, R., & Soeprabowati, T. R. (2013). Pertumbuhan Populasichlorella Vulgarisbeijerinck dengan Perlakuan Penambahan Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Skala Laboratorium. *Jurnal Biologi*, 2(1), 19–27.
- Hidrawati, H., Syam, N., & Ayu, N. (2023). FITOREMEDIASI TIMBAL (Pb) PADA AIR TERCEMAR MENGGUNAKAN TUMBUHAN ECENG GONDOK (Eichhornia crassipes) DAN APU-APU (Pistia stratiotes). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(2), 205–214. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v7i2.358>
- Husain, R., Kandou, F. E. F., & Pelealu, J. J. (2022). Uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit daun gedi (*Abelmoschus manihot* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 11(1), 1245–1254.
- Indiana, K., Effendi, M, H, dan S. (2020). Uji resistensi antibiotik ampicillin pada bakteri *Escherichia Coli* Yang Diisolasi Dari Beberapa Peternakan Di Surabaya. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 3(1), 37–43.
- Indrawan, G. S., & Putra, I. N. G. (2021). Heavy Metal Concentration (Pb, Cu, Cd,

- Zn) In Water And Sediments In Serangan Waters, Bali. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 8(1), 115. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2021.v08.i01.p12>
- Irawati, W. (2019). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Resisten Tembaga Dari Pantai Timur Surabaya. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), 95–105. <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i2.2558>
- Irawati, W., Ompusunggu, N. P., Susilowati, D. N., & Yuwono, T. (2019). Molecular and physiological characterization of indigenous copper-resistant bacteria from Cikapundung River, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(2), 344–349. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200206>
- Ishaq, A. bin M. bin A. bin. (2013). *Tafsir Ibnu Katsir 8.1.pdf* (pp. 1–113).
- Isolation, T. (2020). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*. 2(November), 83–92. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i2.312>
- Iyan Nurdiyan Haris, 2018. (2018). ストレス反応の主成分分析を試みてー 田甫久美子View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk. *PENGARUH PENGGUNAAN PASTA LABU KUNING (Cucurbita Moschata) UNTUK SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ANGKAK DALAM PEMBUATAN MIE KERING*, 15(1), 165–175. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Jadhav, U. U., & Hocheng, H. (2012). A review of recovery of metals from industrial waste Industrial management and organisation. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 54(2), 159–167.
- Jessberger, N., Dietrich, R., Granum, P. E., & Märtblauer, E. (2020). The *Bacillus cereus* Food Infection as Multifactorial Process. *Toxins*, 12(11), 1–37. <https://doi.org/10.3390/toxins12110701>
- Ji, G., & Silver, S. (1995). Bacterial resistance mechanisms for heavy metals of environmental concern. *Journal of Industrial Microbiology*, 14(2), 61–75. <https://doi.org/10.1007/BF01569887>
- John, M. S., Nagoth, J. A., Zannotti, M., Giovannetti, R., Mancini, A., Ramasamy, K. P., Miceli, C., & Pucciarelli, S. (2021). Biogenic synthesis of copper nanoparticles using bacterial strains isolated from an antarctic consortium associated to a psychrophilic marine ciliate: Characterization and potential application as antimicrobial agents. *Marine Drugs*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/md19050263>
- Kalayu, G., & Ahemad, M. (2014). Incidence of heavy metal and antibiotic resistance in bacterial isolates from Blue Nile river water in Ethiopian region. *International Journal of Environmental Studies*, 71(4), 546–569. <https://doi.org/10.1080/00207233.2014.938562>
- Kamika, I., & Momba, M. N. B. (2013). Assessing the resistance and bioremediation ability of selected bacterial and protozoan species to heavy

- metals in metal-rich industrial wastewater. *BMC Microbiology*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-13-28>
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Characteristics of *Staphylococcus aureus* Isolated Smoked Fish Pinekuhe from Traditionally Processed from Sangihe District. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>
- Kaushal, A., Sharma, M., Navneet, & Sharma, M. (2020). Ethnomedicinal, phytochemical, therapeutic and pharmacological review of the genus *Erythrina*. *International Journal of Botany Studies*, 5(6), 642–648. www.botanyjournals.com
- Kermani, A. J. N., Ghasemi, M. F., Khosravan, A., Farahmand, A., & Shakibaie, M. R. (2010). Cadmium bioremediation by metal-resistant mutated bacteria isolated from active sludge of industrial effluent. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 7(4), 279–286.
- Khaira, K. (2014). Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Seng (Zn) Dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(2), 116–123. <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/sainstek/article/view/111>
- Krisnasari, K. T., & Mertha, I. K. (2009). Lingkungan Hidup Dalam Upaya Penegakan Hukum. *Lingkungan Hidup Dalam Upaya Penegakan Hukum*, 12, 11.
- Kusumawati, D. E., Pasaribu, F. H., & Bintang, M. (2014). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Tanaman Miana (*Coleus scutellarioides* [L.] Benth.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Current Biochemistry*, 1(1), 45–50. <https://doi.org/10.29244/cb.1.1.45-50>
- Kusurkar, R. A., van der Burgt, S. M. E., Isik, U., Mak-van der Vossen, M., Wilschut, J., Wouters, A., & Koster, A. S. (2021). Burnout and engagement among PhD students in medicine: the BBeP study. *Perspectives on Medical Education*, 10(2), 110–117. <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00637-6>
- Lehman, D. (2005). Triple Sugar Iron Test Protocols. *American Society for Microbiology, September 2005*, 2–3. <https://legacy.bd.com/europe/regulatory/Assets/IFU/HB/CE/PA/ES-PA-254458.pdf>
- Liang, J., Nong, S., Jiang, L., Chi, X., Bi, D., Cao, J., Mo, L., Luo, X., & Huang, H. (2021). Correlations of disease severity and age with hematology parameter variations in patients with COVID-19 pre- and post-treatment. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 35(1), 1–7. <https://doi.org/10.1002/jcla.23609>
- Loga, M. C. N. A. I., & Kambuno, N. T. (2014). Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Dalam Tepung Terigu Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Info Kesehatan*, 12(1), 509–605. <https://orcid.org/0000-0002-5085-3584>

- Lumantouw, S. F., Kandou, F. E., Rondonuwu, S. B., & Singkoh, M. F. O. (2014). Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Toleran terhadap Fungisida Mankozeb pada Lahan Pertanian Tomat di Desa Tempok, Kecamatan Tompaso, Sulawesi Utara (Isolation and Identification Mankozeb Fungicide-Tolerant on the Tomato Farm in Tempok Village, Tompaso. *Jurnal Bios Logos*, 3(2). <https://doi.org/10.35799/jbl.3.2.2013.4433>
- Ma, Y., Oliveira, R. S., Nai, F., Rajkumar, M., Luo, Y., Rocha, I., & Freitas, H. (2015). The hyperaccumulator Sedum plumbizincicola harbors metal-resistant endophytic bacteria that improve its phytoextraction capacity in multi-metal contaminated soil. *Journal of Environmental Management*, 156, 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.03.024>
- Maharani, D., Rafika, Hasan, Z. A., & Artati. (2023). PENGARUH REPLIKASI PEMANASAN MEDIA Nutrient Agar TERHADAP NUTRISI MEDIA, pH MEDIA DAN JUMLAH KOLONI BAKTERI. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 2(1), 73–85.
- Mahfooz, Y., Yasar, A., Islam, Q. U., Rasheed, R., Naeem, U., & Mukhtar, S. (2021). Field testing phytoremediation of organic and inorganic pollutants of sewage drain by bacteria assisted water hyacinth. *International Journal of Phytoremediation*, 23(2), 139–150. <https://doi.org/10.1080/15226514.2020.1802574>
- Mangesa, R., & Kasmawati, K. (2020). ISOLASI BAKTERI RESISTENSI MERKURI DARI LIMBAH PENAMBANGAN EMAS KABUPATEN BURU, MALUKU (Isolation of Mercury Resistance Bacteria from Gold Mining Waste in Buru District, Maluku). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 27(1), 33. <https://doi.org/10.22146/jml.47864>
- Mentari, R. J., Soenardjo, N., & Yulianto, B. (2022). Potensi Fitoremediasi Mangrove Rhizophora mucronata Terhadap Logam Berat Tembaga di Kawasan Mangrove Park, Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 11(2), 183–188. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.33246>
- Mira, P., Yeh, P., & Hall, B. G. (2022). Estimating microbial population data from optical density. *PLoS ONE*, 17(10 October), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276040>
- Mitra, D., Mondal, A. K., Acharya, S., & Mukhopadhyay, A. (2014). Isolation and Characterization of some intracellular pigmented bacteria isolated from Soil & Coal powder. *Research in Biotechnology*, 5(6), 24–32.
- Muhammad, A. (2022). Urgensi Pelestarian Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur'an. *Jurnal Pilarr : Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 13(1), 67–87.
- Munif, A., Wiyono, S., & Suwarno, S. (2012). Isolation of Endophytic Bacteria from Upland Rice and Its Role as Biocontrol Agents and Plant Growth Inducer. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 8(3), 57–64.
- Myers, J. A., Curtis, B. S., & Curtis, W. R. (2013). *Converter OD g biomass.pdf*.

- 6(4), 1–20.
- Napitupulu, H. G., Rumengan, I. F. M., Wullur, S., Ginting, E. L., Rimper, J. R. T. S. L., & Toloh, B. H. (2019). Bacillus sp. As a Decomposition Agent in The Maintenance of Brachionus rotundiformis Which Uses Raw Fish As a Source of Nutrition. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), 158. <https://doi.org/10.35800/jip.7.1.2019.22627>
- Nurmalasari, A., Oedijijono, & Lestari, S. (2020). Isolasi dan Uji Resistensi Bakteri Endofit Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Mart.) terhadap Krom Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(2), 266–272.
- Nuruwe, C., Matinahoru, J. M., & Hadijah, M. H. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Beberapa Jenis Pohon Berhabitat Basah. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(1), 65–70. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.1.65>
- Oktavia, N., & Pujiyanto, S. (2018). Isolasi dan Uji Antagonisme Bakteri Endofit Tapak Dara (*Catharanthus Roseus*, L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Berkala Bioteknologi*, 1(1), 6–12.
- Patria, K., & Dwi, H. (2018). Identifikasi Dan Karakterisasi Bakteri Pada Reaktor Wetland Identification and Characterization of Bacteria Found in Wetland Reactor. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(April), 12–22.
- Peng, W., Li, X., Lin, M., & Fan, W. (2020). Microbiological analysis of cadmium-contaminated sediments during biostabilization with indigenous sulfate-reducing bacteria. *Journal of Soils and Sediments*, 20(1), 584–593. <https://doi.org/10.1007/s11368-019-02415-2>
- Peng, W., Li, X., Xiao, S., & Fan, W. (2018). Review of remediation technologies for sediments contaminated by heavy metals. *Journal of Soils and Sediments*, 18(4), 1701–1719. <https://doi.org/10.1007/s11368-018-1921-7>
- PEREZ C., A., PEREZ C., C., & CHAMORRO A., L. (2013). Diversidad de bacterias endofitas asociadas a cultivo de arroz en el departamento de Cordoba-Colombia. Estudio preliminar. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 5(1), 83. <https://doi.org/10.24188/recia.v5.n1.2013.473>
- Prasetyo, S., Anggoro dan Tri Retnaningsih Soeprobowati, S., Doktor Ilmu Lingkungan, P., Pascasarjana Universitas Diponegoro, S., & Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan Universitas Diponegoro, S. (2021). Penurunan Kepadatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) di Danau Rawapening dengan Memanfaatkannya sebagai Bahan Dasar Kompos Reducing the Density of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) in Rawapening Lake by Using It as a Com. *Jurnal Bioma*, 23(1), 2598–2370.
- Pulungan, A. S. S., & Tumangger, D. E. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Enzim Katalase Dari Daun Buasbuas (*Premna Pubescens* Blume). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(1), 71–80. <https://doi.org/10.31289/biolink.v5i1.1665>

- Puspita, A. D., Santoso, A., & Yulianto, B. (2013). Studi Akumulasi Logam Tembaga (Cu) dan Efeknya terhadap Struktur Akar Mangrove (*Rhizophora mucronata*). *Journal Of Marine Research*, 2(4), 8–15. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jmr>
- Rachman Fidiastuti, H., Amin, M., & Kartika Sari, N. (2022). Biodegradation of Batik Wastewater: Study of isolation & characterization indigenous bacteria in Tulungagung, East Java Province, Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(1), 1–9. <https://doi.org/10.47349/jbi/18012022/1>
- Rafsanjani, M. E. D., Sabdono, A., & Djunaedi, A. (2020). Uji Resistensi Bakteri Karang *Galaxea* sp. dan *Porites* sp. terhadap Pestisida Triazofos. *Journal of Marine Research*, 9(2), 186–192. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i2.26699>
- Ratnani, R. D. (2012). Kemampuan Kombinasi Eceng Gondok Tahu. *Momentum*, 8(1), 1–5.
- Rori, C. A., Kandou, F. E. F., & Tangapo, A. M. (2020). Isolasi dan Uji Antibakteri dari Bakteri Endofit Tumbuhan Mangrove *Avicennia*. *Jurnal Bios Logos*, 1(1), 1–7.
- Roy, R., Samanta, S., Pandit, S., Naaz, T., Banerjee, S., Rawat, J. M., Chaubey, K. K., & Saha, R. P. (2024). An Overview of Bacteria-Mediated Heavy Metal Bioremediation Strategies. In *Applied Biochemistry and Biotechnology* (Vol. 196, Issue 3). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s12010-023-04614-7>
- Ruparelia, J. R., Soni, R. A., & Patel, H. K. (2024). Molecular Characterization of Copper Resistance Bacterial Strains and its Optimization Using Statistical Methods. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 18(2), 1151–1166. <https://doi.org/10.22207/JPAM.18.2.34>
- Sankaranarayanan, A., Amaresan, N., Dwivedi, M. K., Sankaranarayanan, A., Amaresan, N., & Dwivedi, M. K. (2023). Endophytic Microbes: Isolation, Identification, and Bioactive Potentials. *Springer Protocols Handbooks*, February, 20–25.
- Santo, C. E., Morais, P. V., & Grass, G. (2010). Isolation and characterization of bacteria resistant to metallic copper surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(5), 1341–1348. <https://doi.org/10.1128/AEM.01952-09>
- Sari, D. P., Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Sriwijaya, U. (2023). *ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ENDOFIT ECENG GONDOK (Eichhornia crassipes (Mart) Solms .) YANG RESISTEN TERHADAP LOGAM KADMIUM (Cd) SECARA SKRIPSI* (Issue Cd).
- Sari, D. P., Rahmawati, & W, E. R. P. (2019). Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri Coliform Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29–35. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed>
- Sari, S. H. J., Kirana, J. F. A., & Guntur, G. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur

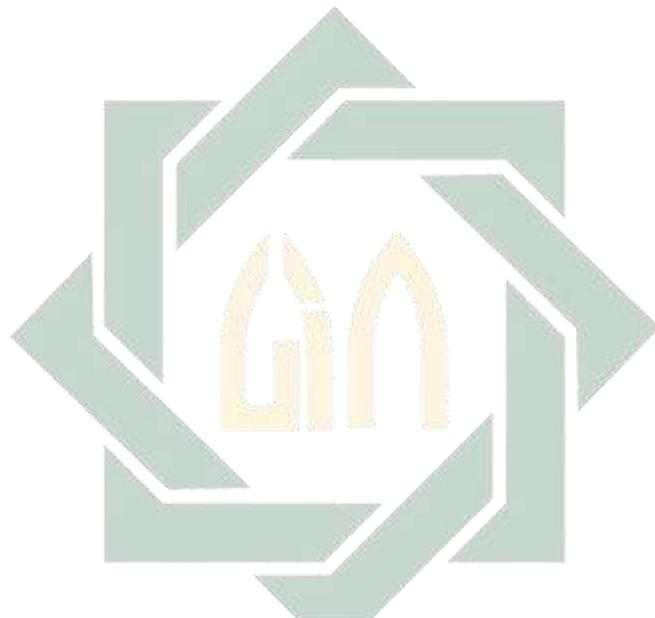
- Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 22(1), 1–9.
<https://doi.org/10.17977/um017v22i12017p001>
- septa T. (2015). *14050-31414-1-Pb.* 4(2), 84–87.
- Shofandi, K. D., & Ratni, N. (2021). Bioremediasi Tanah Tercemar Hidrokarbon dengan Metode Biostimulasi di Woncolo, Bojonegoro. *Teknik Lingkungan*, 2(1), 60–66.
- Siregar, E. S., & Nasution, M. W. (2020). Dampak Aktivitas Ekonomi Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup (Studi Kasus : di Kota Pejuang, Kotanopan). *Education and Development*, 8(9), 1689–1699.
- Sirri, Y., Warouw, V., Rumengen, I. F., Paransa, D. S., Undap, S. L., & Ginting, E. L. (2022). Isolation and Antibacterial Activity assay of Endophytic Symbiont Bacteria on Seaweed *Gracilaria verrucosa* originated from Batu Meja Tongkaina Beach, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(2), 424. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.42226>
- Situmorang, A. G. (2017). Pengaruh Profitabilitas, Debt To Equity Ratio , Firm Size , Growth , Dan Cash Ratio Terhadap Devident Payout Ratio Pada Sektor Barang Konsumsi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2014. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 5(3), 1–13.
- Song, B., Zeng, G., Gong, J., Liang, J., Xu, P., Liu, Z., Zhang, Y., Zhang, C., Cheng, M., Liu, Y., Ye, S., Yi, H., & Ren, X. (2017). Evaluation methods for assessing effectiveness of in situ remediation of soil and sediment contaminated with organic pollutants and heavy metals. *Environment International*, 105(May), 43–55. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.05.001>
- Stefhany, C. A., Sutisna, M., & Pharmawati, K. (2013). Reka Lingkungan ©Teknik Lingkungan Itenas | No Fitoremediasi Phospat dengan menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) pada Limbah Cair Industri kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Reka Lingkungan ©Teknik Lingkungan Itenas / No Fitoremediasi Phospat Dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (Laundry)*, 1(1), 13–23.
- Suhartati, R., Peti V, D., & Afsgar, F. (2021). PEMANFAATAN KUBIS UNGU (*Brassica oleracea* L) SEBAGAI INDIKATOR FERMENTASI KARBOHIDRAT PADA MEDIA UJI BIOKIMIA. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v2i1.32>
- Suryam Dora, D. (2017). No Title سالم افراد. *STUDIES ON VARIATION IN MILK PRODUCTION AND IT'S CONSTITUENTS DURING DIFFERENT SEASON, STAGE OF LACTATION AND PARITY IN GIR COWS M.V.Sc D SURYAM DORA LIVESTOCK*, 6–18.
- Syamsiyah, I. N., Chilmawati, D., & Amalia, R. (2022). Pemanfaatan ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzodes* L.) sebagai Anestesi dalam transportasi Ikan

- Mas (Cyprinus carpio) Ukuran Konsumsi. *Sains Akuakultur Tropis*, 6(1), 118–128. <https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12932>
- Tanjung, S. R., Uswatun, D., Si, H. M., Pd, S., Si, M., Program, M., Biologi, S., Medan, U. N., Utara, S., Mikrobiologi, D., & Medan, U. N. (2015). *KARAKTERISASI BAKTERI ENDOFIT PENGHASIL FITOHORMON IAA (Indole Acetic Acid) DARI KULIT BATANG TUMBUHAN RARU (Cotylelobium melanoxyton) CHARACTERIZATION OF FITOHORMON IAA (Indole Acetic Acid) PRODUCING ENDOPHYTIC BACTERIA OF STEM SKIN RARU (Cotylelo.* 1(1), 49–55.
- Tiwari, S., & Lata, C. (2018). Heavy metal stress, signaling, and tolerance due to plant-associated microbes: An overview. *Frontiers in Plant Science*, 9(April), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00452>
- Tosi, W. A., Diana, N., Foeh, F. K., & Gaina, C. D. (2021). Pengaruh Penambahan Kuning Telur Ayam Ras Dalam Bahan Pengencer Alami Air Buah Lontar Terhadap Kualitas Semen Babi Landrace Pada Suhu Preservasi 5°C. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–10. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvnVol.4No.1>
- Trisnawan, & Ula, S. (2016). RECOVERY TEMBAGA (Cu) DARI LIMBAH PENGOLAHAN/PELEBURAN EMAS MENGGUNAKAN BAK ELEKTROLISIS BERTINGKAT DAN MESIN PENGONTROL DEBIT AIR LIMBAH. *Al Jazari Journal of Mechanical Engineering*, 1(1), 1–5.
- Tsezos, M. (2009). Metal - Microbes interactions: Beyond environmental protection. *Advanced Materials Research*, 71–73, 527–532. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.71-73.527>
- Wibowo, D. S., Nugraheni, I. A., & Setianah, H. (2021). Isolasi dan karakterisasi bakteri endofit asal akar tanaman ciplukan (Physalis angulata L.). *Jurnal Unisa*, 1(1), 1–11.
- Wulandari, A. D., & Meitiniarti, V. I. (2021). Bioremediation of Pb and Cd contaminated soil using microorganism. *Journal of Science and Science Education*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.24246/josse.v5i1p1-11>
- Wulandari, D. (2019). BIOTEKNOLOGI & BIOSAINS INDONESIA IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI AMILOLITIK PADA UMBI Colocasia esculenta L. SECARA MORFOLOGI, BIOKIMIA, DAN MOLEKULER Morphological, Biochemical, and Molecular Identification and Characterization of Amylolytic Bact. *Jurnal Biotehnologi Dan Biosains Indonesia*, 6(2), 247–258. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Yao, H., Zhuang, W., Qian, Y., Xia, B., Yang, Y., & Qian, X. (2016). Estimating and predicting metal concentration using online turbidity values and water quality models in two rivers of the Taihu Basin, Eastern China. *PLoS ONE*, 11(3), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152491>
- 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>

Yulma, Y., Satriani, G. I., Awaludin, A., Ihsan, B., & Pratiwi, B. (2019). Diversity of Bacteria in Sediment From Mangrove and Bekantan Conservation Area (Kkmb) in Tarakan City. *Aquasains*, 7(2), 697. <https://doi.org/10.23960/aqs.v7i2.p697-706>

Zuraidah, Wahyuni, D., & Astuty, E. (2020). Karakteristik Morfologi dan Uji Aktivitas Bakteri Termofilik dari Kawasan Wisata Ie Seum (Air Panas). *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 11(2), 40–47.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A