

**FITOREMEDIASI LIMBAH PENCEMAR SUNGAI JILU MENGGUNAKAN
TANAMAN GENJER (*Limnocharis flava*) DAN TERATAI (*Nymphaea alba*)**

SKRIPSI

Oleh:

VINA FITRIA WULANDARI

(22001061042)



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

ABSTRAK

Vina Fitria Wulandari (22001061042), Fitoremediasi Limbah Pencemar Sungai Jilu Menggunakan Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava*) Dan Teratai (*Nymphaea Alba*)

Pembimbing 1 : Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si

Pembimbing 2 : Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Daerah aliran Sungai Jilu merupakan sungai yang masih digunakan oleh sebagian masyarakat dalam beraktivitas, akan tetapi aliran Sungai Jilu telah menerima buangan limbah yang berasal dari limbah industri tahu, sehingga menyebabkan sungai mengalami pencemaran. Sungai yang terkontaminasi oleh limbah dapat menurunkan kualitas air diketahui dengan perubahan kondisi secara fisik, kimia, dan biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air setelah dilakukan fitoremediasi pada limbah pencemar menggunakan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*). Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) dengan uji statistik deskriptif, dan analisis data menggunakan uji ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan selama proses fitoremediasi tanaman genjer dan teratai dapat menurunkan kadar pencemar, dibuktikan dengan penurunan pada beberapa parameter seperti suhu, EC, pH, dan BOD, sedangkan pada parameter DO, TDS, dan TSS masih mengalami fluktuasi, namun masih sesuai dengan standar baku mutu air limbah PerMen LH No. 5 Tahun 2014. Pada biomassa tanaman mengalami penurunan dari berat awal perlakuan, hal ini disebabkan tanaman mengakumulasi kadar pencemar. Dapat juga dilihat dari fisiologis daun tanaman yang kering dan mengalami kerusakan karena proses fitovolatilisasi.

Kata Kunci : Sungai Jilu, Kualitas Air, Uji Anova, Fitoremediasi.

ABSTRACT

Vina Fitria Wulandari (22001061042), Phytoremediation of Jilu River Pollutant Waste Using Genjer (*Limnocharis Flava*) and Lotus (*Nymphaea Alba*) Plants

1st Supervisor : Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si

2nd Supervisor: Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

The Jilu River basin area is a river that is still used by some people for their activities, however, the Jilu River basin has received waste discharge from tofu industry waste, causing the river to become polluted. Rivers contaminated by waste can reduce water quality by changing physical, chemical and biological conditions. This research aims to determine water quality after phytoremediation of polluting waste using genjer (*Limnocharis flava*) and lotus (*Nymphaea alba*) plants. This research used a randomized block design (RAK) method with descriptive statistical tests, and data analysis used the ANOVA test. The research results show that during the phytoremediation process genjer and lotus plants can reduce pollutant levels, as evidenced by a decrease in several parameters such as temperature, EC, pH and BOD, while the DO, TDS and TSS parameters still experience fluctuations, but are still in accordance with standard standards. Water quality standards Minister of Environment Regulation No.5 of 2014. Plant biomass has decreased from the initial weight of treatment, this is due to plants accumulating pollutant levels. It can also be seen from the physiology of plant leaves which are dry and damaged due to the phytovolatilization process.

Keywords: Jilu River, Water Quality, Anova Test, Phytoremediation.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Jilu ialah sungai yang mengalir melewati wilayah Kabupaten Malang dan Kota Malang diantaranya yaitu Kecamatan Pakis (Kelurahan Sekarpuro) di Kabupaten Malang dan Kecamatan Kedungkandang (Kelurahan Cemorokandang, Kelurahan Madyopuro, Kelurahan Sawojajar, Kelurahan Lesanpuro, dan Kelurahan Kedungkandang) di Kota Malang (Yuniar *et al.*, 2022). Daerah aliran Sungai Jilu merupakan sungai yang masih digunakan oleh sebagian masyarakat dalam beraktivitas, akan tetapi aliran Sungai Jilu telah menerima buangan limbah khususnya yang berasal dari limbah industri tahu sehingga menyebabkan sungai mengalami pencemaran. Secara umum air buangan industri tahu memiliki karakteristik fisika dan kimia, karakteristik fisika seperti kekeruhan, suhu, zat padat, dan bau, sedangkan kimia meliputi pH, PB, Ca, Fe, Cu, Na, sulfur, BOD, COD oksigen terlarut (DO), minyak atau lemak, dan nitrogen total (Sayow *et al.*, 2020). Pembuangan limbah cair industri tahu ke Sungai Jilu dilakukan melalui saluran pipa atau selokan di permukiman tanpa melewati pengelolaan atau filtrasi. Sehingga mengakibatkan perubahan pada air sungai dapat dilihat secara fisik, seperti perubahan warna sungai menjadi keruh dan bau yang menyengat, serta terdapat busa limbah terutama selama proses produksi. Menurut Kusna., (2021) air sungai memiliki bau busuk karena limbah cair tahu yang mengandung banyak protein, konsentrasi protein yang tinggi dapat menyebabkan protein mudah terurai, yang menyebabkan bau menyengat.

Penggunaan Sungai Jilu untuk tempat pembuangan limbah industri akan berdampak pada perairan, diantaranya meningkatkan kekeruhan sehingga kualitas air menjadi buruk dan masuknya bahan organik serta anorganik dalam perairan akan berdampak pada kehidupan biota akuatik didalamnya. Menurut Latoconsina., (2021) pembuangan limbah secara tidak langsung maupun secara langsung dapat berpotensi mengurangi sumber daya hayati dan keragaman organisme air seperti ikan.

Badan Pusat Statistik (2020) menyatakan bahwa kualitas air sungai di Indonesia masih dikategorikan rendah. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Meviana *et al.*, (2024) berdasarkan parameter fisik dan derajat keasamaan (pH) data menunjukkan status air Sungai Metro Kota Malang masih tergolong tercemar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fajaruiddin *et al.*, (2018) di Sungai Brantas

Kota Malang menunjukkan hasil yang sepadan, yang mana secara spesifik pada parameter BOD dan TSS tidak memenuhi standar baku mutu air. Berdasarkan kasus tersebut mengindikasikan bahwa kualitas air sungai belum memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah. Sehingga pengelolaan dan pemantauan kualitas air sangat penting dilakukan untuk mengetahui kondisi perairan saat ini, dibandingkan sebelumnya, dan memprediksi perubahan yang akan datang (Najihah & Rachmadiarti., 2023).

Salah satu teknik upaya untuk mengatasi pencemaran lingkungan khususnya pada perairan adalah dengan pengolahan air limbah menggunakan teknik metode fitoremediasi, metode ini lebih efektif dalam mengatasi pencemaran dengan menggunakan tumbuhan hijau seperti pepohonan, tanaman pangan, dan tanaman berbunga (Hibatullah, 2019). Selain itu keunggulan dari pemanfaatan teknologi ini ialah lebih praktis dan ekonomis untuk digunakan, ramah lingkungan, serta mudah diaplikasikan secara in-situ maupun ex-situ

Dalam penelitian ini, menggunakan tumbuhan genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*), tanaman air tersebut merupakan salah satu fitoremediator yang memiliki kemampuan dalam meminimalisir komponen tertentu dalam perairan yang berguna dalam pengolahan limbah. Pemilihan tanaman ini didasarkan karena mudah beradaptasi dan mudah dicari keberadaanya serta memiliki nilai efektivitas yang cukup tinggi dalam menyerap bahan organik (Sartika *et al.*, 2021). Dalam penelitian terdahulu Zahra (2022), penggunaan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) sebagai fitoremediator dapat mengurangi kadar phospat ,COD, BOD, Nitrogen dalam limbah domestik. Nadhifah *et al.*, (2019) mengatakan bahwa tanaman genjer memiliki potensi dalam menurunkan kadar BOD sebesar 78,83 dan meningkatkan kadar DO sebesar 50%. Sedangkan pada penelitian Khaer & Nursyafitri (2019), dengan menggunakan tanaman teratai mampu menurunkan kadar BOD dan COD dalam limbah industri tahu. Nindra & Hartini., (2015) menyatakan tanaman teratai dapat menurunkan kadar BOD dari 1280 mg/L menjadi 63,44 mg/L. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan tanaman genjer dan teratai efektif dalam menurunkan kadar pencemar limbah.

Allah SWT telah berfirman dalam Al-Quran surah Al-Lukman ayat 10 yang artinya: “*Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (dipermukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu: dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk*

bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Q.S Al-Lukman, 21:10). Sebagai wujud rasa syukur kepada Allah Subhanahu wata’ala, kita dapat memanfaatkan tumbuhan yang diciptakan-Nya, Q.S Al-Lukman: 10 menyebutkan bahwa Allah SWT menciptakan banyak tumbuhan yang dapat kita manfaatkan, salah satunya adalah tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) sebagai agen fitoremediator dalam pengolahan limbah agar tidak menimbulkan pencemaran yang lebih serius.

Hingga saat ini, diketahui belum terdapat kajian mengenai kemampuan fitoremediasi dengan kombinasi tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) dalam menurunkan tingkat pencemar berdasarkan parameter fisika, kimia serta biomassa (berat hidup) tanaman yang digunakan dalam proses fitoremediasi. Sehingga perlu adanya pengembangan penelitian mengenai kemampuan tanaman genjer dan teratai dalam mengolah limbah untuk mengurangi pencemaran lingkungan khususnya pada perairan sungai. Penelitian ini dimaksudkan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) sebagai agen fitoremediator mampu sebagai alternatif pengolahan limbah industri dimasa sekarang dan yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas air setelah dilakukan fitoremediasi pada limbah pencemar menggunakan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*)?
2. Bagaimana efisiensi dan efektivitas tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) dalam menurunkan kadar pencemar pada limbah?

1.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kualitas air setelah dilakukan fitoremediasi pada limbah pencemar menggunakan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*)
2. Menentukan efisiensi dan efektivitas genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) dalam mengurangi tingkat pencemar pada limbah

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini, adalah :

1. Dari hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai

pengelolaan limbah pencemar dengan teknik fitoremediasi.

2. Sebagai sumber informasi data perbandingan penelitian selanjutnya dibidang pencemaran air mengenai efisiensi dan efektivitas genjer (*limnocharis flava*) dan teratai (*nymphaea alba*).

1.5 Hipotesis penelitian

Hipotesis adalah asumsi atau solusi sementara untuk masalah yang belum ditemukan kebenarannya. Hipotesis ini memerlukan uji kebenaran sebagai bukti hipotesis diterima atau tidak.

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

- a. H_0 = tidak ada beda pada kualitas air dengan perlakuan tanaman agen fitoremediator
 H_1 = ada beda pada kualitas air dengan perlakuan tanaman agen fitoremediator
- b. H_0 = perlakuan tanaman agen fitoremediator tidak efisien dan tidak efektif dalam mengurangi tingkat pencemaran pada limbah
- c. H_1 = perlakuan agen fitoremediator efisien dan efektif dalam mengurangi tingkat pencemaran pada limbah

1.6 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terfokuskan dan tidak meluas dari ruang lingkup, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Sampel limbah cair berasal dari saluran pipa pembuangan industri tahu yang berada disekitar Sungai Jilu Kec. Pakis Kab. Malang
2. Parameter penelitian ini fokus pada pengujian DO, BOD, TSS, suhu, pH, TDS, EC, dan biomassa tanaman
3. Tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) mempunyai kriteria lebar daun berkisar 6-9 cm, dan panjang akar 5-10 cm.
4. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan pengamatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi kualitas air setelah dilakukan pengelolaan dengan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) mengalami penurunan pada beberapa parameter seperti : suhu, EC, pH, dan BOD, sedangkan pada parameter TDS, TSS, DO serta biomassa mengalami fluktuasi. Penurunan tersebut sesuai dengan standar PerMen LH No. 5 Tahun 2014 mengenai baku mutu air limbah.
2. Pengelolaan limbah tahu dengan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dan teratai (*Nymphaea alba*) efektif dan efisien dalam menyisihkan kadar pencemar yang ditandai dengan penurunan pada parameter fisika maupun kimia, dengan presentase nilai efisiensi tertinggi pada parameter BOD dan DO.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah :

1. Untuk pengelolaan limbah cair tahu dengan teknik fitoremediasi yang akan datang disarankan menggunakan tanaman hiperakumulator lainnya sebagai bahan perbandingan.
2. Selama proses fitoremediasi, pengujian parameter sebaiknya perlu adanya variasi berat tanaman dan variasi lama waktu tinggal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat penurunan secara berturut-turut dan untuk mengetahui kapan tanaman efektif dan efisien dalam memperbaiki kualitas air dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, R., Edwin, T., & Alawiyah, A. (2017). Analisis Intrusi Air Laut dengan Pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) Air Sumur Gali di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Dampak*, 14(1), 62. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.62-72.2017>
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis Kualitas Air berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Science*, 1(2), 76–84. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9174>
- Andara, D. R., Haeruddin, & Suryanto, A. (2014). Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3), 177–187.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14–22. <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>
- Andyanto, N., Kaswinarni, F., & Rahayu, P. (2019). Kemampuan Tanaman *Nymphaea pubescens* dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Amonia pada Limbah Cair Rumah Tangga. Seminar Nasional Edusaintek, 323–330. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Arfian, R. R., Laili, S., & Syauqi, A. (2022). Analisis Kualitas Perairan Pantai Sebelum Dan Sesudah Aktivitas Tradisi Bau Nyale Di Pantai Seger Kuta Lombok Tengah NTB. *BIOSAINTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 8(1), 94–102. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i1.345>
- Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., & Supriatna, S. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 18–28. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781>
- Ashari, T. M. (2020). Proses pengolahan air limbah tahu dengan menggunakan kombinasi fitoremediasi dan koagulasi-flokulasi. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, 1(1), 7-18. 846-Article Text-1889-1-10-20210504.
- Atima, W. (2015). BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah. *Biosel: Biology Science And Education*, 4(1), 83. <https://doi.org/10.33477/bs.v4i1.532>
- Caroline, J., & Moa, G. A. (2015). Fitoremediasi logam timbal (Pb) (*Echinodorus*

palaefolius) pada industri peleburan tembaga dan kuningan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III*, 10(3), 733–744.

- Daroini, T. A., Apri Arisandi Program Studi Ilmu Kelautan, dan, Pertanian, F., Trunojoyo Madura Jl Raya Telang, U., Kamal, K., & Madura, B. (2020). Analisis Bod (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(4), 558–556. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037>
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), 127–133. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>
- Gafur, A., Kartini, A. D., & Rahman, R. (2017). Studi Kualitas Fisik Kimia dan Biologis pada Air Minum Dalam Kemasan Berbagai Merek yang Beredar di Kota Makassar Tahun 2016. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1), 37–46. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/2762>
- Hasanah, U. (2020). Fitoremediasi logam tembaga (Cu) oleh Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) dari sawah di daerah Malang berdasarkan variasi konsentrasi dan waktu pemaparan (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Handono, B. D., & Widagdo, J. (2019). Bunga Teratai sebagai Ide Penciptan Kursi Teras. *Jurnal Seni Desain Budaya*, 2(2), 110–126.
- Hibatullah, H. F. (2019). Fitoremediasi Limbah Domestik (*Grey Water*) Menggunakan Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) Dengan Sistem Batch (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Imron, I., Dermiyati, D., Sriyani, N., Yuwono, S. B., & Suroso, E. (2019). Perbaikan Kualitas Air Limbah Domestik Dengan Fitoremediasi Menggunakan Kombinasi Beberapa Gulma Air: Studi Kasus Kolam Retensi Talang Aman Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 51. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.51-60>
- Indriyanto, S., Yuliantoro, P., & Kusumawati, D. (2022). Sistem Monitoring Suhu Air Pada Aquascape Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 4(1), 56–65. <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i1.608>
- Jacoeb, A. M., Abdullah, A., & Rusydi, R. (2010). Karakteristik Mikroskopis Dan Komponen Bioaktif Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava*) Dari Situ Gede

- Bogor. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 4(2).
- Kafle, A., Timilsina, A., Gautam, A., Adhikari, K., Bhattarai, A., & Aryal, N. (2022). Phytoremediation: Mechanisms, plant selection and enhancement by natural and synthetic agents. *Environmental Advances*, 8, 100203. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100203>
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia. <https://jdih.maritim.go.id/>, 1–83. <https://jdih.maritim.go.id/en/peraturan-menteri-negara-lingkungan-hidup-no-5-tahun-2014>
- Khaer, A., & Nursyafitri, E. (2019). Kemampuan Metode Kombinasi Filtrasi Fitoremediasi Tanaman Teratai Dan Eceng Gondok Dalam Menurunkan Kadar BOD Dan COD Air Limbah Industri Tahu. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 17(2), 11. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v17i2.793>
- Khairunnas, & Gusman, M. (2018). Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 3(4), 1751–1760.
- Kusna, A. (2021). Pengaruh Limbah Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Di Desa Mejing Kecamatan Candimulyo. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 4(1), 400–403. <https://doi.org/10.31002/nse.v4i1.1582>
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 143–148. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.18>
- Latuconsina, H., Padang, A., & Ena, A. M. (2019). Iktiofauna di padang lamun Pulau Tatumbu Teluk Kotania, Seram Barat–Maluku. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 93. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.12.1.93-104>
- Loshinta, M., Sutanto, H. B., & Prihatmo, G. (2021). Pengaruh Kedalaman Rhizofor Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) Terhadap Kuantitas Oksigen Terlarut Pada Sistem Sub Surface Vertical Flow Constructed Wetland. *SAINTEK : Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 4(2), 70–76. <https://doi.org/10.32524/saintek.v4i2.157>
- Meirina, A. M. . M. M. M., Mifbakhuddin, & Ratih Sari W. (2017). ARTIKEL ILMIAH Efektivitas Fitoremediasi Tanaman Teratai (*Nymphaea Sp.*) dan Hidrilla (*Hydrilla Verticillata*) terhadap Penurunan Kadar BOD pada Limbah Cair Pabrik Tahu. <http://repository.unimus.ac.id>

- Melinda, F., Laili, S., & Syauqi, A. (2017). Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depo Air Minum Di Sekitar Kampus UNISMA Malang. *Jurnal Ilmiah BIOSAINSTROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 3(1), 53–59.
- Muarif, M. (2016). Karakteristik Suhu Perairan Di Kolam Budidaya Perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 96–101. <https://doi.org/10.30997/jms.v2i2.444>
- Muliawan, N., Sampurno, J., & Jumarang, I. (2016). Identifikasi Nilai Salinitas Pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat Berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). *Prisma Fisika*, IV(02), 69–72.
- Munawaroh, I., & Prasetyo, H. D. (2023). Potency of Indian Shot (*Canna indica*) As Phytoremediator Physical Parameters of Water Quality in Supit Urang Fecal Waste Treatment Plant Malang City (. *AGRIKAN -Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(2), 1–8.
- Muryani, E., & Widiarti, I. W. (2019). Kadar BOD dan COD Air Lindi dengan Perlakuan Fitoremidiasi Tanaman Teratai (*Nymphaea Sp.*) dan Apu-Apu (*Pistia stratiotes L.*) (Studi Kasus TPA Jetis Purworejo). *Jurnal Mineral, Energi Dan Lingkungan*, 2(2), 72. <https://doi.org/10.31315/jmel.v2i2.2389>
- Najihah, N., & Rachmadiarti, F. (2023). Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Tumbuhan Air di Sungai Brantas Mojokerto. *LenteraBio*, 12(2), 239–247.
- Nindra, D. Y., & Hartini, E. (2015). Efektivitas tanaman teratai (*Nympahea firecrest*) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam menurunkan kadar biochemical oxygen demand) pada limbah cair industri tahu. *VisiKes Jurnal Kesehatan*, 14(2), 123–130. <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/visikes/article/view/1197>
- Nurhidayah, Sofarini, D., & Yunandar. (2014). Fitoremediasi tumbuhan air kiambang (*salvinia molesta*) purun tikus dan perupuk sebagai alternatif pengolahan limbah cair karet. *EnviroScienteeae*, 10, 18–26.
- Nurjuwita, W., Sasongko, A., Hartanto, T. J., & Purwanto, M. (2021). Potential and characterization biogas from tofu liquid waste with addition cow dung and effective microorganisms 4 as biocatalyst. *Materials Today: Proceedings*, 46, 1908–1912. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.025>
- Nurliansyah, M. I. (2016). Efektivitas Tanaman Genjer Dalam Menurunkan Bod Dan Cod Limbah Cair Tahu Hasil Proses Anaerob. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 4(1).
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53–65. <https://doi.org/10.36084/jpt.v9i1.312>

- Patty, S. I., Arfah, H., & Abdul, M. S. (2015). Zat Hara (Fosfat, Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya Dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.35800/jplt.3.1.2015.9578>
- Prasetyo, H. D., & Hayati, A. (2020). Pengaruh Gangguan pada Zona Riparian Terhadap Jasa layanan Ekosistem Hulu Sungai Brantas. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(2), 125–134. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.02.08>
- Pratama, Y. G., (2015). Nyamuk Anopheles Sp Dan Faktor Yang Mempengaruhi Di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *J Majority* |, 4(2013), 20–27.
- Purnama, M. S., Kusumawati, E., & Susanto, D. (2018). Fitoremediasi Menggunakan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes L.*) Dalam Kolam Bekas Tambang Batubara Terhadap Penyerapan Logam Mangan (Mn) Dan Kadmium (Cd) I N F O A R T I K E L A B S T R A K. *Bioprospek*, 13(1), 33–39. <https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>
- Puteri, Z. H. (2022). Potensi Tanaman Pangan Dan Bakteri Endofit Indigenous Untuk Remediasi Greywater Dengan Sistem Floating Treatment Wetland. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Putra, A. F. A., Diara, I. W., & Wiyanti. (2017). Fitoremediasi Air Irigasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dan Teratai (*Nymphae sp.*) di Subak Sembung Kelurahan Peguyangan Denpasar Utara. *Agroekoteknologi Tropika*, 6(2), 206–217. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Putri, R. Y., Siregar, K., & Devianti, D. (2020). Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria sp.*) Secara Hidroponik di Dataran Rendah pada Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 481–490. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i1.13728>
- Putri, E. S. C., Lisminingsih, R. D., & Latuconsina, H. (2022). Kemampuan Tumbuhan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Amoniak pada Limbah Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 4(2), 476–486.
- Ramadhan. (2017). Efisiensi Penyisihan BOD Dan Phospat Pada Air Limbah Pencucian Pakaian (Laundry) Dengan Menggunakan Fitoremediasi Tanaman. *Jurnal Teknik 51 Lingkungan*, 6(3).
- Ramadhan, R., & Yusanti, I. A. (2020). Studi Kadar Nitrat Dan Fosfat Perairan Rawa Banjiran Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 15(1), 37–41. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v15i1.4407>

- Ridwan, M., Laili, S., & Tito, S. I. (2022). Respon Tanaman Alfalfa (*Medicago sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Sciscitatio*, 3(2), 68–81. <https://doi.org/10.21460/sciscitatio.2022.32.97>
- Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., & Sari Dewi, P. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid) Di Perairan Teluk Lampung | wati | Analit: Analytical and Environmental Chemistry. *Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36–46. <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/article/view/1236/979>
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3(2), 38. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Romdania, Y., Herison, A., & Susilo, G. E. (2018). Kajian penggunaan metode IP, Storet, dan CCME WQI dalam menentukan status kualitas air. *Jurnal Spatial*, 18(1), 1-13
- Ruhmawati, T., Sukandar, D., Karmini, M., & Roni S., T. (2017). Penurunan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Air Limbah Pabrik Tahu Dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Permukiman*, 12(1), 25. <https://doi.org/10.31815/jp.2017.12.25-32>
- Said, Y. M., Achnopa, Y., Zahar, W., & Wibowo, Y. G. (2019). Karakteristik Fisika dan Kimia Air Gambut Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 11(2), 132–142.
- Sardi, S., & Yuwono, H. (2021). Kajian Pengolahan Limbah Cair Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) pada parameter TDS, pH, Colitinja, Minyak dan Lemak (Studi Kasus IPLT Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Di Cepit, Pendowoharjo, Sewon, Bantul Yogya. *RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL*, 8(1), 11
- Sari, N. D., (2018). Uji Fitoremediasi pada Limbah Cair Tahu Menggunakan Genjer (*Limnocharis flava* L.) untuk Mengurangi Kadar Pencemaran Air Sebagai Penunjang Mata Kuliah Ekologi dan Masalah Lingkungan. *Skripsi*, 170205043, 1–127.
- Sari, S. V. (2020). Pengaplikasian Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L) Dalam Menurunkan Kadar BOD, COD dan TSS Pada Limbah Cair Laboratorium Di RSUD Besuki Kabupaten Situbondo. *Jurnal Keperawatan Profesional*, 8(1), 26–39. <https://doi.org/10.33650/jkp.v8i1.1019>
- Sartika, S., Apriani, I., & Pramadita, S. (2021). Efektivitas Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Dan Tanaman Hal ini membuktikan bahwa limbah tersebut masih melebihi standar baku mutu berdasarkan Permen LH No 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan hasil perikanan. *Jurnal Rekayasa*

- Lingkungan Tropis, 5(1), 1–10.
- Sayow, F., Polii, B. V. J., Tilaar, W., & Augustine, K. D. (2020). Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu Dan Tempe Rahayu Di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 245. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.16.2.2020.28758>
- Sholeha, F. M., Safitri, T., Nurfaizy, A., & Nurchayati, N. (2022). Analisis Struktur Sel Stomata Pada Ragam Tanaman Hidrofit Hasil Koleksi Lapangan Di Wilayah Perairan Kawasan Glagah Banyuwangi. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika Dan Ipa Universitas Pgri Banyuwangi*, 2(1), 347-354.
- Sofiana, M., Kadarsah, A., & Sofarini, D. (2022). Kualitas Air Terdampak Limbah Sebagai Indikator Pembangunan Berkelanjutan Di Sub Das Martapura Kabupaten Banjar. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 8(1). <https://doi.org/10.20527/jukung.v8i1.12966>
- Solehah, S., & Fitrihidajati, H. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Akuatik di Sungai Sadar Mojokerto sebagai Indikator Logam Berat Pb Diversity of Aquatic Plants in Sadar River Mojokerto as Indicator of Heavy Metal Pb. 10, 165–175.
- Sugiarti, Nurul Setiadewi, Cynthia Henny, Dewi Verawati, & Agus Waluyo. (2023). Laju Reaksi Penghilangan Fosfat pada Limbah Cair Artifisial NPK Menggunakan Sistem Floating Treatment Wetlands. *Jurnal Riset Kimia*, 14(2), 167–177. <https://doi.org/10.25077/jrk.v14i2.620>
- Sukono, G. A. B., Hikmawan, F. R., Evitasari, E., & Satriawan, D. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(2), 40–47. <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i2.360>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Thuraidah, A., Puspita, E. I., & Oktiyani, N. (2016). Pengaruh Genjer (*Limnocharis flava*) terhadap Penurunan Biological Oxygen Demand (BOD) Limbah Industri Karet. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i1.28>
- Trisnaini, M. Y. (2021). Fitoremediasi Limbah Cair Tekstil Menggunakan Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava L.*) Dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes L.*). 7(21701061053), 115–124. <http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/4073>
- Vidyawati, D. S., & Fitrihidajati, H. (2019). Pengaruh fitoremediasi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) melalui pengenceran terhadap kualitas limbah cair industri tahu. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(2), 113-119.
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Efektivitas tumbuhan mata lele (*Lemna so*) sebagai

fitoremediator limbah budidaya pendederan instensif ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.). In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 3, Issue 1).
<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

- Widhiantari, I. A., Abdullah, S. H., & Purwasetyanegari, B. (2023). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Echhornia Crassipes*) Dan Semanggi Air (*Marsilea Crenata*) Dalam Pengujian Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1244–1259.
- Wowor, B. Y., Hanurawaty, N. Y., & Yulianto, B. (2023). Perbedaan Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 76–83.
<https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.76-83>
- Yulianto, R., Prihanto, R. L., Redjeki, S., & Iriani, I. (2020). Penurunan Kandungan COD dan BOD pada Limbah Cair Industri Tahu dengan Metode Ozonasi. *ChemPro*, 1(01), 9–15. <https://doi.org/10.33005/chempro.v1i01.27>
- Yuniar, F. R., Siswoyo, H., & Irawan, D. E. (2022). Identifikasi Pola Aliran Air Tanah di Wilayah Sekitar Aliran Sungai Jilu. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(1), 1–8.
<https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p1-8>
- Zahra, F. (2022). Fitoremediasi Limbah Cair Domestik Menggunakan Genjer (*Limnocharis flava*) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. 1–86.
- Zakia, D. W., Prasetyo, H. D., & Latuconsina, H. (2023). Phytoremediation of a Combination of Water Clover (*Marsilea crenata*) and Java Fern (*Microsorium pteropus*) for Fecal Wastewater. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains Unisma Malang*, 1(2), 56.
<https://doi.org/10.33474/jimsum.v1i2.22568>
- Zulfa, M. (2019). Pemanfaatan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan bayam merah (*Alternanthera amoena voss*) dalam kultur hidroponik rakit apung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).