



Uji Efektivitas Penambahan *Eco enzyme* Terhadap Kadar Fosfat (PO_4) Pada Air Sungai Bone Gorontalo

Effectiveness Test of Eco Enzyme Addition on Phosphate Levels (PO_4) in Bone River Water, Gorontalo

Aurora Pratiwi Dwirachmawaty^{1*}, Herlina Jusuf², Tri Septian Maksu³

¹ Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Gorontalo, email : aurorapратиwi03@gmail.com

² Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Gorontalo, email : herlinajusuf@ung.ac.id

³ Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Gorontalo, email : triseptian@ung.ac.id

*Co-responden Author : aurorapратиwi03@gmail.com

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 15 Apr, 2025

Revised: 20 May, 2025

Accepted: 20 May, 2025

Kata Kunci:

Fosfat;

Eco enzyme;

Air sungai

Keywords:

Fosfat;

Eco enzyme;

River Water;

DOI: [10.56338/jks.v8i5.7523](https://doi.org/10.56338/jks.v8i5.7523)

ABSTRAK

Pencemaran sungai merupakan dampak dari kegiatan keseharian manusia. Salah satu polutan yang kontribusi pada pencemaran air adalah senyawa Fosfat (PO_4). *Eco enzyme* merupakan metode pengolahan air yang efisien, cepat, dan ekonomis. Tujuan penelitian untuk menguji efektivitas penambahan *eco enzyme* terhadap kadar PO_4 pada air sungai Bone Gorontalo. Jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan pendekatan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi waktu tinggal *eco enzyme* selama 8 hari, 10 hari, dan 12 hari. Teknik analisis data menggunakan uji One Way-Anova ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar PO_4 awal air Sungai Bone sebesar 0,73 mg/L, artinya telah melebihi standar baku mutu air kelas II (0,2 mg/L). Setelah diberikan perlakuan dengan waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari, terjadi fluktuatif kadar PO_4 pada air Sungai Bone Gorontalo. Tidak ada perbedaan waktu tinggal (8 hari, 10 hari, dan 12 hari) *eco enzyme* terhadap kadar PO_4 pada air sungai Bone Gorontalo (p -value = 0,123). Saran kepada peneliti selanjutnya dapat mengeksplorasi variasi konsentrasi *eco enzyme* dan kondisi lingkungan lainnya untuk meningkatkan efektivitasnya.

ABSTRACT

River pollution is a consequence of human daily activities. One of the pollutants contributing to water pollution is phosphate (PO_4) compounds. *Eco enzyme* is an efficient, fast, and economical method for treating water. The aim of this research is to test the effectiveness of adding *eco enzyme* to reduce PO_4 levels in the Bone River water in Gorontalo. This study employs a quasi-experimental design with a Completely Randomized Design (CRD) approach, using variations in the contact time of *eco enzyme* for 8 days, 10 days, and 12 days. Data analysis was performed using One-Way ANOVA with a significance level of ($\alpha = 0.05$). The results show that the initial PO_4 concentration in Bone River water was 0.73 mg/L, which exceeds the quality standard for class II water (0.2 mg/L). After treatment with contact times of 8 days, 10 days, and 12 days, there was a fluctuation in the PO_4 levels in Bone River water in Gorontalo. There was no significant difference in the contact times (8 days, 10 days, and 12 days) of *eco enzyme* on the PO_4 levels in Bone River water (p -value = 0.123). It is suggested that future researchers explore variations in *eco enzyme* concentration and other environmental conditions to improve its effectiveness.

PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting bagi manusia dan semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumber daya air perlu dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan organisme lainnya. Air bersih merupakan sumber daya alam yang vital bagi masyarakat. Air adalah salah satu jenis sumber daya yang disediakan oleh lingkungan perairan. Salah satu sumber air berasal dari sungai. Menurut Latuconsina (2019), sungai adalah ekosistem akuatik yang memainkan peran penting dalam sistem hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (catchment area) untuk wilayah sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan di sekitarnya. Indonesia memiliki banyak sumber air permukaan yang tersedia dalam bentuk sungai. Sungai sering dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti penyediaan air minum, irigasi sawah, budidaya perikanan, pariwisata, hingga transportasi (Vikriansyah dkk, 2024).

Beberapa aliran sungai besar salah satunya adalah Sungai Bone yang merupakan salah satu sungai utama di Provinsi Gorontalo. Kualitas air sungai diatur berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan. Menurut peraturan tersebut, Sungai Bone dikategorikan ke dalam Kelas II, yang dimanfaatkan sebagai sarana dan prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, irigasi, dan pengairan tanaman untuk memenuhi peraturan tersebut maka air Sungai Bone harus memenuhi baku mutu kelas II (Mukti dkk, 2021).

Pencemaran air merupakan dampak dari kegiatan keseharian dan hasil dari beberapa pekerjaan manusia yang akibatnya dapat merusak kandungan air di dalamnya (Tohpati, 2023). salah satu contoh permasalahan yaitu pencemaran air sungai akibat buangan limbah produksi. Kualitas air sungai ditentukan oleh parameter fisik, kimia, biologi seperti temperatur, pH, DO, BOD, COD, *total solid suspended*, fosfat, nitrat, kekeruhan, dan *fecal coliform*.

Parameter kimia pencemaran air sungai salah satunya adalah kadar fosfat yang tinggi di dalam air. Fosfat merupakan salah satu bentuk sumber cemaran kimia yang sebagian besar berasal dari limbah cucian sabun atau detergen. Fosfat merupakan salah satu bahan baku pembentuk sabun yang akan memberikan dampak negatif terhadap sungai jika terakumulasi dalam jumlah yang banyak di perairan. Kadar fosfat yang tinggi menjadi faktor penentu kualitas air sungai. Fosfat banyak terdapat di perairan dalam bentuk anorganik dan organik. Fosfat anorganik berasal dari detergen, alat pembersih untuk keperluan rumah tangga atau industry, dan pupuk pertanian. Fosfat organik berasal dari makanan dan limbah rumah tangga. Keberadaan fosfat dalam air yang melebihi batas baku mutu dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya (Legasari dkk, 2023).

Pengelolaan limbah domestik menjadi suatu kebutuhan penting untuk menjaga kualitas perairan. Metode pengolahan yang efisien, cepat, dan ekonomis menjadi fokus utama dalam upaya ini. Salah satu teknologi sederhana dan efektif dalam pengelolaan limbah domestik adalah pemanfaatan *eco enzyme*. *Eco enzyme* adalah larutan organik yang dihasilkan melalui fermentasi campuran limbah sayur atau buah, molase, dan air selama 90 hari, namun yang dapat dipercepat fermentasinya selama sebulan dengan penambahan ragi. *Eco enzyme* merupakan solusi yang menarik dalam pengelolaan air limbah domestik karena efektivitasnya yang terbukti dalam mengurangi pencemaran dengan biaya operasional yang relatif rendah. Teknologi ini juga ramah lingkungan karena menggunakan bahan-bahan organik dalam produksinya. Diharapkan bahwa penerapan teknologi ini dapat membantu mengurangi dampak negatif limbah domestik terhadap kualitas perairan sungai dan secara keseluruhan memperbaiki kondisi lingkungan (Lazuardi & Purnomo, 2024).

Berdasarkan hasil observasi ditemukan bahwa di muara sungai Sungai Bone terdapat pemukiman padat penduduk. Aktivitas yang sering dilakukan masyarakat sekitar bantaran Sungai Bone yakni berupa mencuci dan mandi. Hal ini mengakibatkan air limbah dari pemukiman tersebut berpotensi mencemari air sungai. Berdasarkan uji pra-laboratorium diperoleh hasil kadar fosfat air Sungai Bone sebesar 0,73 mg/L. Hasil ini telah melewati standar baku mutu air sungai kelas II menurut Peraturan

Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebesar 0,2 mg/L. Diperlukan pengelolaan air Sungai Bone dengan menambahkan *eco enzyme* agar tidak mengalami eutrofikasi.

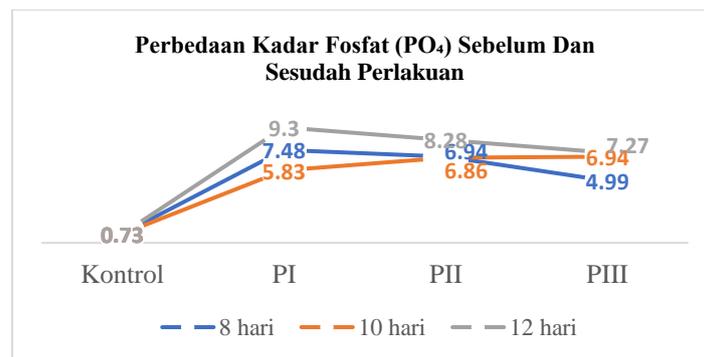
Eco enzyme mempercepat reaksi biokimia yang ada di air untuk menguraikan polutan. *Eco enzyme* dapat membantu meningkatkan kualitas air karena enzim tersebut membantu mikroba air dalam proses degradasi. Selain itu, *eco enzyme* juga membantu menghilangkan bau tidak sedap pada air, membantu pemulihan ekosistem air yang tercemar dan sebagainya. Kandungan yang terdapat di dalam *eco enzyme* dihasilkan dari dekomposisi dari senyawa protein, garam mineral, dan asam organik. Proses fermentasi menghasilkan asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, dan asam laktat, yang dapat berfungsi untuk mengikat fosfat dan menurunkan konsentrasi fosfat dalam air.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan November sampai Desember 2024. Lokasi pengambilan sampel di muara Sungai Bone. Lokasi perlakuan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo dan pengujian sampel Fosfat dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Gorontalo menggunakan metode spektrofotometri. Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan pendekatan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel dalam penelitian ini adalah 500 ml air Sungai Bone yang diperoleh menggunakan teknik pengambilan sampel sesaat. observasi dilakukan pada kelompok kontrol (tanpa perlakuan), sementara kelompok perlakuan diberikan *eco enzyme* dengan waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari, yang masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA Satu Arah ($\alpha = 5\%$).

HASIL

Kadar Fosfat (PO_4) pada air Sungai Bone Gorontalo dengan variasi waktu tinggal *eco enzyme* 8 hari, 10 hari, dan 12 hari.



Gambar 1 Kadar Fosfat (PO_4) sebelum dan sesudah perlakuan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa setelah diberikan perlakuan dengan waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari, didapati kenaikan kadar fosfat pada air Sungai Bone dalam waktu tinggal tersebut.

Analisis perbedaan waktu tinggal (8 hari, 10 hari dan 12 hari) *eco enzyme* terhadap kadar Fosfat (PO₄) pada air Sungai Bone Gorontalo.

Uji Normalitas Data

Tabel 1 Uji Normalitas Data

Parameter	Waktu Tinggal	<i>p-value</i>
Fosfat (PO ₄)	Waktu tinggal 8 hari	0.397
	Waktu tinggal 10 hari	0.123
	Waktu tinggal 12 hari	0.995

Berdasarkan tabel 1 diatas diketahui bahwa hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* diperoleh *p-value* > 0,05 yang artinya data terdistribusi normal.

Uji Homogenitas Varians

Tabel 2 Uji Homogenitas Varians

Parameter	<i>p-value</i>
Fosfat (PO ₄)	0.445

Berdasarkan tabel 2 diatas diketahui bahwa hasil uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene's Test Of Equality Error Variance* dengan nilai dilihat dari *Based on Mean* diperoleh *p-value* 0.445 > 0,05 yang artinya data memiliki varian yang sama atau homogen.

Uji One-Way Anova

Tabel 3 Uji One Way Anova

Parameter	Variabel	<i>p-value</i>
Fosfat (PO ₄)	Waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 15 hari	0,123

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa berdasarkan uji *One-Way Anova* diperoleh hasil *p-value* = 0,123 > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan efektivitas penambahan *eco enzyme* terhadap kadar Fosfat (PO₄) dengan waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari. Karena tidak ada perbedaan maka tidak bisa dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* (uji lanjut).

DISKUSI

Kadar Fosfat (PO₄) pada air Sungai Bone Gorontalo dengan variasi waktu tinggal *eco enzyme* 8 hari, 10 hari, dan 12 hari.

Hasil analisis pada Gambar 1 menunjukkan bahwa dengan penambahan *eco enzyme* menyebabkan peningkatan kadar Fosfat (PO₄). Kadar Fosfat sebelum penambahan *eco enzyme* adalah sebesar 0,73 mg/L. Setelah dilakukan penambahan *eco enzyme* dengan konsentrasi 25% kadar Fosfat meningkat secara berturut-turut. Kenaikan parameter tertinggi pada penelitian ini terjadi pada hari ke-12 dan penurunan paling rendah terjadi pada hari ke-8.

Berdasarkan hasil penelitian penambahan *eco enzyme* dengan waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari, menunjukkan adanya peningkatan pada kadar Fosfat (PO₄). Kenaikan kadar Fosfat (PO₄) ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menyebabkan *eco enzyme* tidak efektif dalam menurunkan kadar Fosfat (PO₄) yaitu, kualitas *eco enzyme* yang kurang baik, kondisi suhu lingkungan, dan kondisi pH.

Suhu memiliki peran penting dalam memengaruhi aktivitas enzim, dan perubahan suhu yang tidak terkontrol dapat menyebabkan fluktuasi dalam efektivitas enzim yang terlibat dalam reaksi biokimia. Hal ini yang menyebabkan *eco enzyme* tidak efektif menurunkan kadar Fosfat (PO_4) sehingga terjadi peningkatan pada hari ke 12. Menurut Lazuardi & Purnomo, (2024) Faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut juga memengaruhi efektivitas *eco enzyme*. Kadar Fosfat (PO_4) dapat berkurang akibat pertumbuhan mikroba yang mengonsumsi fosfat sebagai nutrisi. Namun, jika jumlah mikroba meningkat terlalu banyak, maka mikroba tersebut bersaing untuk mendapatkan sumber daya lain atau menghasilkan produk sampingan yang menghambat proses penguraian lebih lanjut. Faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut juga memengaruhi efektivitas *eco enzyme*. Menurut Maudy (2024) bahwa konsentrasi enzim yang terlalu tinggi dapat menghambat efektivitas karena terjadi interaksi antar molekul enzim yang berlebihan, yang mengurangi kemampuan *eco enzyme* dalam menurunkan Fosfat.

Menurut Sarlinda et al (2024), penambahan *eco enzyme* justru akan meningkatkan kadar Fosfat. Hal ini disebabkan karena sangat tingginya kandungan bahan organik pada enzim yang digunakan. Enzim seperti amilase, protease, dan lipase dalam *eco enzyme* tidak cukup efektif dalam memecah senyawa yang mengandung Fosfat. Jika enzim yang ada tidak cocok dengan jenis polutan, proses degradasi tidak akan terjadi.

Ketidakefektifan proses penambahan *eco enzyme* dalam menurunkan kadar Fosfat (PO_4) ini juga dipengaruhi oleh pH *eco enzyme*. Menurut penelitian Putra & Suyasa, (2022) *eco enzyme* dapat dikatakan berhasil jika terbentuk larutan berwarna kecoklatan dan memiliki bau seperti jeruk atau bau buah-buahan dan memiliki pH dibawah 4 (pH asam). Pada penelitian ini karakteristik *eco enzyme* memiliki warna kecoklatan dan bau asam seperti jeruk. Namun, untuk pH *eco enzyme* sendiri masih berada pada pH 5 yang artinya pH dikatakan asam lemah dalam proses bioremediasi. Menurut Fajar et al (2022) pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri tidak kalah pentingnya dari pengaruh suhu dan kelembaban udara. Terdapat pH minimum, pH optimum, dan pH maksimum dalam pertumbuhan bakteri dimana rentang pH bagi pertumbuhan bakteri antara 4 – 9 dengan pH optimal 6,5 – 7,5.

Suhu lingkungan sekitar ketika *eco enzyme* berkontak langsung dengan air sungai juga dapat mempengaruhi proses bioremediasi. Menurut penelitian Rulitasari & Rachmadiarti, (2021) mengatakan bahwa suhu yang baik yaitu berkisar pada suhu ruang 26-27°C. Pada penelitian ini tempat penyimpanan *eco enzyme* sendiri berada di Laboratorium Kesehatan Masyarakat dengan suhu lingkungan sekitar 24-25°C. Hal ini menjadi akibat berpengaruhnya kualitas *eco enzyme* terhadap penurunan kadar Fosfat.

Penelitian lain dilakukan oleh Lazuardi & Purnomo (2024), pemberian *eco enzyme* terhadap air sampel menimbulkan peningkatan parameter TSS secara signifikan pada hari ke 2. Hal ini dikarenakan *eco enzyme* mengandung partikel tersuspensi yang berasal dari fermentasi bahan organik seperti buah dan sayur. Dalam pembuatan *eco enzyme*, buah dan sayur yang telah mengalami fermentasi akan terpecah menjadi bagian yang lebih kecil karena mengalami penguraian oleh bakteri dan mengubahnya menjadi enzim.

Perbedaan waktu tinggal (8 hari, 10 hari, dan 12 hari) *eco enzyme* terhadap kadar Fosfat (PO_4) pada air Sungai Bone Gorontalo.

Berdasarkan hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 diketahui bahwa waktu tinggal 8 hari, 10 hari, dan 12 hari menunjukkan terjadi adanya peningkatan setelah penambahan *eco enzyme* pada air Sungai Bone. Laila & Suhartini, (2024), mengatakan mikroorganisme dalam *eco enzyme* dapat memproduksi enzim fosfatase yang berfungsi untuk melarutkan fosfat yang terikat dalam substrat. Proses ini lebih efektif pada waktu tinggal yang lebih lama, karena bakteri pelarut fosfat dapat mencapai fase eksponensial dan meningkatkan produksi enzim. Meskipun begitu, enzim fosfatase tidak optimal dalam menurunkan kadar fosfat pada air sungai jika tidak adanya kontrol terhadap suhu lingkungan

sekitar yang pada akhirnya membuat terjadi pertumbuhan mikroorganisme.

Pertumbuhan mikroba anaerob dan komposisi *eco enzyme* juga berpengaruh terhadap kenaikan kadar Fosfat di air sungai. Menurut Kadarin et al, (2023) ketika *eco enzyme* diterapkan ke dalam air sungai, peningkatan aktivitas mikroba anaerob dapat terjadi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kadar Fosfat dalam air. *Eco enzyme* dapat menetralkan racun dan polutan di sungai. Kandungan asam organik seperti asam laktat dan asam asetat pada *eco enzyme* bermanfaat menghambat pertumbuhan bakteri. Namun jika konsentrasi zat terlarut atau partikel padat dalam air sungai terlalu tinggi, *eco enzyme* kemungkinan akan sulit menguraikan materi organik atau mengedepankan padatan. Komposisi bahan organik dan kimia dalam air juga dapat mempengaruhi kemampuan enzim untuk berfungsi.

Penelitian Rasyid & Sitawati (2024), mengatakan bahwa penambahan *eco enzyme* juga meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti nitrogen, yang berkontribusi pada pertumbuhan mikroorganisme. Semakin tinggi kandungan nitrogen, semakin banyak mikroorganisme yang dapat memecah fosfat, sehingga meningkatkan kadar fosfat dalam air. Penelitian lain oleh Agustina, (2021), menyatakan bahwa *eco enzyme* belum efektif dalam menurunkan bahan pencemar seperti BOD dan COD di air sungai. *Eco enzyme* dapat memicu proses biologis yang mengubah senyawa organik menjadi fosfat. Selama waktu tinggal, mikroorganisme dapat memecah bahan organik, yang dapat melepaskan fosfat ke dalam air. Penambahan *eco enzyme* dapat mempengaruhi interaksi kimia di dalam air dan sedimen, menyebabkan pelepasan fosfat yang terikat di sedimen ke dalam air. Tidak adanya perbedaan diakibatkan oleh faktor eksternal yang sehingga mempengaruhi hasil, seperti adanya perubahan suhu lingkungan dan kontaminasi dari sumber lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tidak terjadi penurunan melainkan terjadi fluktuatif pada air Sungai Bone Gorontalo dengan variasi waktu tinggal *eco enzyme* 8 hari, 10 hari dan 12 hari yang diakibatkan oleh kualitas *eco enzyme*, kondisi suhu lingkungan, kondisi pH dan mikroorganisme anaerob. Tidak ada perbedaan waktu tinggal (8 hari, 10 hari, dan 12 hari) *eco enzyme* terhadap kadar fosfat pada air Sungai Bone Gorontalo.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. (2021) 'Efektivitas Pemberian *Eco enzyme* Terhadap Penurunan Nilai BOD dan COD di Tukad Badung', *Jurnal Media Sains*, 5(1), pp. 1–5. Available at: <https://doi.org/10.36002/jms.v5i1.1487>.
- Dirgahayu, M. et al. (2024) 'Pengaruh Eco-Enzyme Dalam Menurunkan Polutan Air Limbah Cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung', 7(6), pp. 1275–1287.
- Fajar, I., Yudha Perwira, I. and Made Ernawati, N. (2022) 'Pengaruh Derajat Keasaman (pH) terhadap Pertumbuhan Bakteri Toleran Kromium Heksavalen dari Sedimen Mangrove di Muara Tukad Mati, Bali', *Current Trends in Aquatic Science V*, 6(1), pp. 1–6.
- Kadarin, P.D., Legrans, R.R.I. and Rondonuwu, S.G. (2023) 'Pemanfaatan Air Sungai Malalayang Untuk Kebutuhan Air Baku Setelah Melalui Proses Pengolahan Dengan Eco-Enzyme', 21(86).
- Laila, N.A.N. and Suhartini (2024) 'Potensi Pemanfaatan Eco-Enzyme Berbasis Buah Sebagai Pupuk Pada Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)', *KINGDOM The Journal of Biological Studies*, 10(1), pp. 74–84. Available at: <https://journal.student.uny.ac.id/%0APENGARUH>.
- Lazuardi, H. and Purnomo, Y.S. (2024) 'Efektivitas *Eco enzyme* Sebagai Biokatalisator Proses Anaerob Untuk Mendegradasi Parameter TSS', IX(3), pp. 9589–9599.
- Legasari, L. et al. (2023) 'Analisis Kadar Fosfat Pada Air Sungai Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Redoks : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), pp. 59–64. Available at: <https://doi.org/10.33627/re.v6i2.1227>.

- Mukti, G.T., Prayogo, T.B. and Haribowo, R. (2021) ‘Studi Penentuan Status Mutu Air dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran dan Metode Water Quality Index (WQI) Di Sungai Donan Cilacap, Jawa Tengah’, *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(1), pp. 238–251. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.01.21>.
- Putra, I.G.N.B.S.D. and Suyasa, I.N.G. (2022) ‘Perbedaan Kualitas Cairan *Eco enzyme* Berbahan Dasar Kulit Jeruk, Kulit Mangga Dan Kulit Apel’, *Jurnal Skala Husada : the Journal of Health*, 19(1), pp. 1–4. Available at: <https://doi.org/10.33992/jsh:tjoh.v19i1.1847>.
- Rasyid, M.I.A. and Sitawati (2024) ‘Pengaruh Konsentrasi Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tipe Tegak (*Phaseolus vulgaris* var . Gipsy L . Dalam Polybag’), *Jurnal Produksi Tanaman*, 12(7), pp. 475–482.
- Rulitasari, D. and Rachmadiarti, F. (2021) ‘Semanggi Air (*Marsilea crenata*) Sebagai Agen Fitoremediasi LAS Detergen’, *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 9(2), pp. 99–104. Available at: <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v9n2.p99-104>.
- Sarlinda, F. *et al.* (2024) ‘Potensi Pemanfaatan Enzim Biokatalitik dari Kulit Buah dan Sayur untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit’, *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 6(1), pp. 110–117. Available at: <https://doi.org/10.35970/jppl.v6i1.2263>.
- Tohpati, D.I.D. (2023) ‘Jurnal Hukum Progresif Sungai Dilakukan Oleh Usaha Laundry’, 6(12), pp. 18–22.
- Vikriansyah, M. faruq, Prasetyo, H.D. and Latuconsina, H. (2024) ‘Analisis Kualitas Fisikokimia Air di Daerah Aliran Sungai Jilu Kabupaten Malang Jawa Timur’, *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 3(1), pp. 21–28. Available at: <https://doi.org/10.32734/jafs.v3i1.15701>.