

Pemanfaatan Eco Enzyme Dalam Meningkatkan Kualitas Air Sungai Siak Kota Pekanbaru

Ambar Tri Ratnaningsih*¹, Emy Sadjati², Yoan De Nanda Herru³

^{1,2,3}Fakultas Kehutanan dan Sains, Universitas Lancang Kuning

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

*e-mail: ambar@unilak.ac.id¹, emymnhunilak@gmail.com², yoandenanda@unilak.ac.id³

Abstract

This study aimed to analyze the effect of eco-enzyme addition on the water quality of the Siak River in Pekanbaru City. An experimental method was applied at three sampling locations using eco-enzyme concentrations of 0%, 2.5%, 5%, and 7.5% with a five-day incubation period. Water quality parameters measured included pH, dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), total dissolved solids (TDS), and color. The results indicated that eco-enzyme application reduced pH and DO values while increasing BOD, TDS, and color due to enhanced biodegradation of organic matter. The optimal eco-enzyme concentration ranged between 2.5% and 5%, which effectively promoted decomposition processes without causing excessive deterioration of water quality. These findings demonstrate that eco-enzyme has potential as a natural bioremediation agent for improving river water quality.

Keywords: Eco-enzyme, water quality, DO, BOD, TDS

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan eco enzyme terhadap kualitas air Sungai Siak di Kota Pekanbaru. Penelitian dilakukan secara eksperimental pada tiga titik pengambilan sampel dengan perlakuan konsentrasi eco enzyme sebesar 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% selama lima hari inkubasi. Parameter yang dianalisis meliputi pH, dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), total dissolved solids (TDS), dan warna air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan eco enzyme menurunkan nilai pH dan DO, serta meningkatkan nilai BOD, TDS, dan warna air akibat peningkatan aktivitas biodegradasi bahan organik. Konsentrasi eco enzyme sebesar 2,5–5% merupakan dosis optimum karena mampu meningkatkan proses dekomposisi tanpa menurunkan kualitas air secara berlebihan. Penelitian ini menunjukkan bahwa eco enzyme berpotensi digunakan sebagai agen bioremediasi alami untuk mendukung perbaikan kualitas air sungai.

Kata kunci: Eco enzyme, kualitas air, Dissolved Oxygen, Biological Oxygen Demand, Total Dissolved Solids

1. PENDAHULUAN

Sungai Siak merupakan salah satu sungai utama yang melintasi Kota Pekanbaru dan memiliki peran vital bagi kehidupan masyarakat di sekitarnya. Berdasarkan laporan Nugroho (2020), pada tahun 2020 Sungai Siak tergolong dalam kondisi kritis yang ditunjukkan dengan meningkatnya erosi di beberapa lokasi, pendangkalan sungai, serta pencemaran yang menyebabkan penurunan kualitas air. Hasil penelitian Hasibuan *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa pada periode 2016–2020 nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan total *coliform* di Sungai Siak telah melampaui daya tampung beban pencemar, yang berpotensi mengancam keberlanjutan pemanfaatan air sungai baik secara langsung maupun tidak langsung.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki kualitas air sungai, salah satunya melalui pendekatan biologis menggunakan *eco enzyme*. Penggunaan *eco enzyme* dinilai ramah lingkungan karena tidak menimbulkan dampak kimia yang dapat mengganggu keseimbangan biotik dan abiotik dalam ekosistem perairan. Bahan baku utama *eco enzyme* berasal dari limbah organik rumah tangga seperti sisa sayur, buah, dan rempah yang difermentasi dengan gula atau molase. Proses ini tidak hanya menghasilkan larutan bioaktif yang bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga membantu mengurangi volume sampah organik yang dibuang ke lingkungan (Kadarin *et al.*, 2023; Chandra, 2006; Karila *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas *eco enzyme* dalam memperbaiki kualitas air. Agustina (2022) melaporkan bahwa penambahan *eco enzyme* mampu menurunkan nilai *Total Dissolved*

Solid (TDS), *conductivity* dan kadar zat organik pada perairan Sungai Borang Palembang. Penelitian lain oleh Wikaningrum dan Pratamadina (2022) menunjukkan bahwa *eco enzyme* berbahan dasar limbah jeruk dapat mereduksi kandungan minyak dan lemak dalam air limbah domestik. Hasil serupa juga disampaikan oleh Hemalatha dan Vasantini (2020) yang menyatakan bahwa *eco enzyme* dapat menurunkan nilai BOD dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab pencemaran. Selain itu, Kerkar dan Sahil (2020) serta Nazim dan Meera (2013) melaporkan bahwa penggunaan *eco enzyme* efektif dalam menurunkan BOD, COD, TDS, amonia nitrogen, dan fosfat dalam air limbah. Berdasarkan berbagai temuan tersebut, *eco enzyme* memiliki potensi besar sebagai agen bioremediasi alami untuk meningkatkan kualitas air sungai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kemampuan *eco enzyme* dalam memperbaiki kualitas air Sungai Siak di Kota Pekanbaru.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga titik pengambilan sampel di Sungai Siak, yaitu yaitu Jembatan Siak (0.5513159° LU; 101.4002610° BT), Kelenteng Dewi (0.5457589° LU; 101.4575084° BT), dan Pulau Semut (0.5602509° LU; 101.4890163° BT). Jarak antar titik pengambilan sekitar 1 km untuk memperoleh representasi spasial yang baik terhadap variasi kualitas air. Setiap titik diambil empat sampel air menggunakan botol kaca steril berkapasitas 1 liter yang telah dibilas dengan air sampel sebanyak tiga kali untuk menghindari kontaminasi silang (APHA, 2017). Sampel diambil pada kedalaman ± 30 cm dari permukaan air, kemudian segera ditutup rapat dan diberi label sesuai perlakuan. Sampel air diambil sesuai SNI 989.57:2008 menggunakan botol steril 1 L. Perlakuan dilakukan dengan menambahkan *eco enzyme* dalam empat konsentrasi: 0% (kontrol), 2,5%, 5%, dan 7,5%, kemudian diinkubasi selama lima hari. Parameter yang diukur meliputi pH, DO, BOD, TDS, dan warna, menggunakan metode standar APHA (2017). Data dianalisis secara deskriptif untuk melihat pengaruh dosis *eco enzyme* terhadap perubahan karakteristik fisika dan kimia air sungai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Warna Air Sungai

Warna merupakan indikator keberadaan bahan organik terlarut dan partikel tersuspensi. Hasil pengujian warna disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Warna Air Sungai Siak

Stasiun	Perlakuan / Hari	Warna (PtCo)
Kelenteng Dewi	Hari Pertama	160
	Hari ke-5 (Kontrol)	130
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	315
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	430
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	>500
Jembatan Siak 2	Hari Pertama	145
	Hari ke-5 (Kontrol)	115
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	200
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	255
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	330
Pulau Semut	Hari Pertama	195
	Hari ke-5 (Kontrol)	150
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	335
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	375
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	430

Pada pengamatan hari pertama, nilai warna air Sungai Siak berkisar antara 145–195 PtCo, menunjukkan bahwa sungai telah memiliki tingkat kekeruhan alami yang relatif tinggi. Setelah lima hari tanpa perlakuan (*kontrol*), nilai warna menurun menjadi 115–150 PtCo yang menunjukkan adanya proses pengendapan alami dan oksidasi ringan di perairan. Menurut Effendi (2003), penurunan warna

alami dapat terjadi akibat degradasi sebagian bahan organik yang larut atau terendapkan selama periode inkubasi. Setelah penambahan *eco enzyme* dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 7,5%, nilai warna air meningkat tajam hingga mencapai >500 PtCo pada beberapa titik pengamatan. Warna kecoklatan disebabkan oleh pigmen alami dan asam organik hasil fermentasi (Kadarin et al., 2023). Kekeruhan sementara ini menunjukkan adanya peningkatan bahan organik terlarut, namun dalam jangka menengah akan mengalami degradasi biologis (Siringoringo et al., 2022).

3.2. pH

Nilai pH merupakan indikator penting yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air, yang sangat mempengaruhi aktivitas biologis dan reaksi kimia di dalam perairan. Nilai pH hasil pengujian air sungai disajikan pada Tabel.2

Tabel 2. Hasil Pengujian pH pada Air Sungai Siak

Stasiun	Perlakuan / Hari	pH
Kelenteng Dewi	Hari Pertama	6.8
	Hari ke-5 (Kontrol)	6.1
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	3.8
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	3.2
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	3.2
Jembatan Siak 2	Hari Pertama	6.8
	Hari ke-5 (Kontrol)	7.0
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	4.1
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	3.5
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	3.2
Pulau Semut	Hari Pertama	6.8
	Hari ke-5 (Kontrol)	6.5
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	3.9
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	3.3
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	3.2

Berdasarkan Tabel 2 air Sungai Siak pada hari pertama pengamatan menunjukkan nilai pH netral hingga sedikit asam, yaitu berkisar antara 6,5–7,0, menandakan kondisi perairan yang masih sesuai bagi kehidupan organisme akuatik. Menurut Effendi (2003), kisaran pH tersebut masih berada dalam batas optimal bagi sebagian besar biota air tawar dan menggambarkan sistem perairan yang relatif stabil secara kimiawi.

Penurunan pH menunjukkan pengaruh dominan asam organik dari proses fermentasi *eco enzyme* (Kadarin et al., 2023). Kondisi asam dapat mempercepat degradasi bahan organik pada fase awal, tetapi jika terlalu rendah (<4), dapat menekan pertumbuhan mikroba dekomposer alami (Siringoringo et al., 2022). Oleh karena itu, pH optimum untuk aplikasi *eco enzyme* sebaiknya dikontrol pada rentang 5–6 agar tetap mendukung keseimbangan biokimia perairan

3.3. Total Dissolved Solids (TDS)

TDS menggambarkan total zat terlarut dalam air, baik berupa ion anorganik maupun senyawa organik (Effendi, 2003). Hasil pengukuran TDS disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian TDS pada Air Sungai Siak

Stasiun	Perlakuan / Hari	TDS (mg/L)
Kelenteng Dewi	Hari Pertama	65
	Hari ke-5 (Kontrol)	58
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	118
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	219
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	287
Jembatan Siak 2	Hari Pertama	62
	Hari ke-5 (Kontrol)	59
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	101
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	218
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	270
Pulau Semut	Hari Pertama	68
	Hari ke-5 (Kontrol)	54
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 2.5%	112
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 5%	210
	Hari ke-5 + Eco Enzyme 7.5%	265

Nilai TDS meningkat seiring kenaikan konsentrasi eco enzyme, dari ± 60 mg/L (kontrol) menjadi 265–287 mg/L (7,5%). Peningkatan ini menunjukkan bahwa eco enzyme memperkaya kandungan senyawa terlarut seperti mineral, asam organik, dan gula hasil fermentasi (Kadarin et al., 2023). Nilai TDS tersebut masih tergolong rendah dibandingkan ambang batas kualitas air kelas II menurut PP No. 22 Tahun 2021, sehingga belum menimbulkan dampak toksik terhadap biota perairan.

Hubungan antara peningkatan BOD dan TDS menunjukkan bahwa eco enzyme menstimulasi proses dekomposisi organik yang menghasilkan senyawa terlarut baru. Hal ini sejalan dengan temuan Siringoringo et al. (2022) yang menyatakan bahwa penambahan nutrisi organik dalam dosis tertentu dapat meningkatkan aktivitas mikroba dan mempercepat bioremediasi alami.

3.4. Dissolved Oxygen (DO)

Kadar oksigen terlarut (DO) merupakan indikator utama dalam menilai kualitas air, karena berhubungan langsung dengan kemampuan ekosistem akuatik menopang kehidupan organisme. Hasil pengujian DO disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian DO (*Dissolved Oxygen*) pada Air Sungai Siak

Stasiun	DO0 (Kontrol)	DO5 (Kontrol)	DO5 2,5%	DO5 5%	DO5 7,5%
Kelenteng Dewi	2,15	1,97	0,58	0,5	0,73
Jembatan Siak	1,93	1,82	0,5	0,55	0,25
Pulau Semut	1,52	0,95	0,68	0,50	0,78

Nilai DO pada kontrol hari pertama berkisar antara 1,52–2,15 mg/L sedangkan setelah lima hari menurun menjadi 0,95–1,97 mg/L, kondisi ini menunjukkan adanya aktivitas penguraian bahan organik alami. Setelah penambahan *eco enzyme*, nilai DO menurun drastis menjadi 0,25–0,78 mg/L. Penurunan ini menunjukkan bahwa mikroba yang teraktivasi oleh senyawa organik dari *eco enzyme* menggunakan oksigen terlarut untuk proses biodegradasi (Tuhumury et al., 2024).

Penurunan DO juga dipengaruhi oleh sifat asam *eco enzyme* yang dihasilkan selama proses fermentasi bahan organik, yang memicu oksidasi lanjutan terhadap senyawa terlarut (Kadarin et al., 2023). Kondisi DO di bawah 2 mg/L menunjukkan perairan dalam status hipoksia (Boyd, 2019), yang berpotensi mengganggu respirasi organisme akuatik. Namun, fase ini juga menandai awal proses bioremediasi alami, di mana senyawa organik mulai terurai menjadi komponen sederhana.

3. 5. Biological Oxygen Demand (BOD)

Nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) menggambarkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik (Effendi, 2003). Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pngujian BOD pada Air Sungai Siak

Stasiun	BOD (Kontrol)	BOD 2,5%	BOD 5%	BOD 7,5%
Kelentang Dewi	0,18	1,58	1,65	1,43
Jembatan Siak	0,12	1,43	1,38	1,68
Pulau Semut	0,57	0,84	1,02	0,74

Nilai BOD meningkat dari 0,12–0,57 mg/L (kontrol) menjadi 0,84–1,68 mg/L pada perlakuan *eco enzyme*. Peningkatan ini menandakan penambahan senyawa organik fermentatif seperti gula dan asam organik yang memicu aktivitas mikroba pengurai (Kadarin et al., 2023; Tuhumury et al., 2024). Nilai BOD tertinggi terdapat pada konsentrasi 5–7,5%, menunjukkan hubungan positif antara peningkatan dosis *eco enzyme* dan beban organik. Namun, pada dosis tertinggi (7,5%), nilai BOD sedikit menurun di beberapa lokasi seperti Pulau Semut, yang diduga karena pH terlalu asam (≈ 3) menghambat aktivitas mikroba tertentu (Kadarin et al., 2023). Dengan demikian, dosis optimum *eco enzyme* diperkirakan pada kisaran 2,5–5%, di mana dekomposisi berlangsung efektif tanpa menimbulkan penurunan DO yang ekstrem.

4. KESIMPULAN

Penambahan *eco enzyme* memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter pH, DO, BOD, TDS, dan warna air Sungai Siak. Dosis 2,5–5% dinilai paling efektif dalam meningkatkan proses biodegradasi tanpa menurunkan kualitas air secara berlebihan. Disarankan penelitian lanjutan dilakukan dengan waktu pengamatan yang lebih panjang serta penambahan parameter COD dan logam berat untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas *eco enzyme* sebagai agen bioremediasi alami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lancang Kuning melalui program pendanaan APBU atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E. (2022). Pengaruh *eco-enzyme* pada air baku Sungai Borang Palembang terhadap nilai parameter conductivity, total dissolved solid (TDS), dan zat organik. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 5(6), 284–289. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS/article/download/2382/2162>
- APHA. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd ed.). Washington, DC: American Public Health Association. <https://www.standardmethods.org>

- Boyd, C. E. (2020). *Water quality: An introduction* (3rd ed.). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23335-8>
- Chandra. (2006). *Penghantar kesehatan lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hasibuan, M., Cahyono, K., & Hasibuan, S. (2022). Kajian beban pencemar dan daya tampung beban pencemar air di daerah aliran Sungai Siak. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 6(1), 45–56. <https://doi.org/10.26760/jrh.v6i1.45-56>
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal-based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Kadarin, S., Yuliani, E., & Prasetyo, R. (2023). Effectiveness of eco-enzyme application in improving domestic wastewater quality. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/10.7454/jessd.v6i1.1098>
- Kadarin, P. D., Legrans, R., & Rondonuwu, S. (2023). Pemanfaatan air Sungai Malalayang untuk kebutuhan air baku setelah melalui proses pengolahan dengan eco-enzyme. *Jurnal Tekno*, 21(86), 2159–2166. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno>
- Karila, R. J., Fadilah, M., Darrusyamsu, R., Farma, S. A., Fitri, R., & Selaras, G. H. (2022). Mini riset uji fisik sederhana keefektifan eco-enzyme untuk pencemaran air. *Journal of Biological Education*, 2(3), 83–89. <https://ftik.iainkerinci.ac.id/symbiotic/index.php/symbiotic>
- Kerkar, S. S., & Sahil, S. S. (2020). Application of eco-enzyme for domestic waste water treatment. *International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM)*, 5(11), 114–166. <https://www.ijream.org/papers/IJREAMV05I110114.pdf>
- Nazim, F., & Meera, V. (2013). Treatment of synthetic greywater using 5% and 10% garbage enzyme solution. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 3(4), 111–117. <https://doi.org/10.9756/BIJEMS.4796>
- Nugroho, Y. A. (2020). Analisis daya tampung beban pencemaran Sungai Siak bagian hulu. *Jurnal Lingkungan*, 14(1), 95–103.
- Siringoringo, F. M., Lumbanraja, P., & Manik, T. (2022). Application of eco-enzyme in improving river water quality. *Environmental Research and Management Journal*, 4(2), 78–86.
- Tuhumury, S. F., Rahman, R., & Wibowo, A. (2024). Characterization and potential use of eco-enzyme in aquatic ecosystems. *Indonesian Journal of Environmental Technology*, 8(1), 15–23.
- Wikaningrum, T., & Pratamadina, E. (2022). Potensi penggunaan eco-enzyme sebagai biokatalis dalam penguraian minyak dan lemak pada air limbah domestik. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3924–3932. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4636>



Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (Jurkim) is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)