

EFEKTIVIAS EKOENZIM TERHADAP KELULUSHIDUPAN IKAN LELE (*Clarias sp.*) PADA MEDIA YANG TERCEMAR LIMBAH BATIK

Nia Ardianita¹⁾, Nadya Puspita Maya²⁾, dan Riska Andriani^{3*)}

¹²³ Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email korespondensi: andriani1risk@gmail.com

ABSTRAK

*Ekoenzim merupakan suatu bahan aktif yang dapat mempercepat proses degradasi limbah dan meningkatkan kualitas lingkungan. Manfaat ekoenzim bagi lingkungan terutama dibidang pertanian sebagai pupuk, dan pada rumah tangga sebagai pembunuh kuman dan bakteri sangat baik. Hal ini diharapkan ekoenzim dapat menetralsir limbah batik yang bersifat toksik pada lingkungan perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas ekoenzim terhadap kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp.*) pada media yang tercemar limbah batik. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan tiga konsentrasi ekoenzim dan mengukur keberlanjutan hidup ikan lele pada setiap konsentrasi tersebut. Berdasarkan data hasil penelitian, ikan lele yang terpapar oleh limbah batik dan telah ditambahkan ekoenzim dengan konsentrasi 0% dan 10%, menunjukkan bahwa ikan lele tidak dapat bertahan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa ekoenzim belum terbukti dalam meningkatkan efektivitas dalam menetralsir limbah batik terhadap kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp.*).*

Kata Kunci: Ekoenzim, limbah batik, ikan lele.

ABSTRACT

*Ecoenzymes are active substances that can accelerate the degradation process of waste and improve the quality of the environment. The benefits of ecoenzymes for the environment, particularly in agriculture as fertilizer, and in households as a germ and bacteria killer are very good. It is hoped that ecoenzymes can neutralize batik waste, which is toxic to aquatic environments. This study aims to evaluate the effectiveness of ecoenzymes on the survival rate of catfish (*Clarias sp.*) in media contaminated with batik waste. The method used is an experiment using three concentrations of ecoenzymes and measuring the sustainability of catfish life at each concentration. Based on the results of the research, catfish that were exposed to batik waste and added with ecoenzymes with concentrations of 0% and 10% showed that the catfish could not survive. This shows that ecoenzymes have not yet been proven to increase the effectiveness in neutralizing batik waste against the survival rate of catfish (*Clarias sp.*).*

Keywords: Ecoenzyme, batik waste, catfish.

I. PENDAHULUAN

Ekoenzim adalah cairan kompleks berasal dari bahan organik yang dihasilkan melalui fermentasi sisa sayur atau buah, air, dan gula [1]. Cairan ini memiliki warna coklat kehitaman dengan aroma asam khas fermentasi [2]. Penemuannya bermula dari Dr. Rosukon Poompanvong, yang merupakan ilmuwan Thailand dan pemerhati lingkungan. Hasil penelitiannya menghasilkan sebuah inovasi yang berdampak besar bagi lingkungan karena mampu menghasilkan produk pertanian berkualitas dan ramah lingkungan yang berasal dari limbah rumah tangga [3].

Proses pembuatan enzim memiliki dampak yang besar baik secara global pada lingkungan maupun ekonomi. Dalam proses fermentasi enzim akan menghasilkan gas O₃ [1]. Ekoenzim mengandung asam asetat (H₃COOH) yang dapat dimanfaatkan sebagai disinfektan. Enzim tersebut mengandung Amilase, Tripsin, Lipase untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Di samping itu, terdapat karbon trioksida (CO₃) dan nitrat (NO₃) yang merupakan sumber nutrient bagi tanah untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan pada sisi ekonomi, ekoenzim dapat digunakan sebagai disinfektan dan insektisida, sehingga dapat mengurangi pembelian produk pembasmi serangga [4].

Toksikologi merupakan disiplin ilmu terapan yang mempelajari pengaruh toksikan dari materi asing yang disebut xenobiotic. Berbagai cabang ilmu dari toksikologi diterapkan pada dunia industri disebut sebagai toksikologi industri atau *occupational toxicology* [5]. Toksikologi adalah ilmu yang penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sangat luas dan sangat pesat perkembangannya. Ilmu ini mencakup banyak disiplin seperti

biologi, fisiologi, imunologi, farmakologi, patologi dan kimia. Toksikologi memiliki peran dalam berbagai bidang seperti industri makanan (mempelajari penggunaan zat aditif), pertanian (penggunaan pestisida), dan industri kimia (berkaitan dengan pelarut dan komponen lain dalam proses produksi bahan kimia) [5].

Kegiatan industri berkembang dari waktu ke waktu, diantaranya merupakan industri batik yang menjadi warisan budaya dan seni dari bangsa Indonesia [6]. Pewarnaan dalam industri batik merupakan proses yang tidak dapat diabaikan. Pewarnaan pada batik menggunakan pewarna dari bahan kimia dapat merusak lingkungan. Cemaran yang dihasilkan dari proses pembuatan batik berasal dari limbah cair dari proses pewarnaan batik, pembersihan, serta pembilasan dari kain batik yang telah diwarnai [7]. Pewarna yang biasa digunakan diantaranya adalah berasal dari naphthol, indigosol, dan indanthrene [7]. Penggunaan pewarna sintetik, lilin, perendaman, pencucian, dan pembilasan menghasilkan limbah cair yang mengandung zat warna dan minyak [8]. Ini menyebabkan bahaya atau toksik bagi makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan, terutama pada organisme perairan seperti ikan, sehingga perlu adanya pengolahan limbah yang benar untuk meminimalisir paparan yang ditimbulkan oleh limbah batik.

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan ikan air tawar yang sering dikonsumsi, dengan tubuh yang panjang dan kulit yang halus. Secara fisik, lele memiliki bentuk tubuh yang panjang, licin dan tanpa sisik, membulat di bagian tengah dan pipih di bagian belakang. Kepala lele pipih dan hampir mencapai sepertiga dari panjang tubuh. Ada empat pasang sungut peraba di sekitar mulut yang berfungsi untuk mencari makan atau bergerak. Terdapat juga alat olfaktori untuk peraba dan penciuman, meskipun penglihatan lele kurang baik [9]. Ikan lele adalah salah satu komoditas perikanan yang sangat bernilai dan sangat dikembangkan karena memiliki pasar yang baik baik di dalam maupun luar negeri. Ekspor lele biasanya dalam bentuk fillet, utuh, tanpa kepala, tanpa insang dan perut, dan daging halus (surimi). Tingginya permintaan pasar memacu pelaku usaha budidaya untuk terus meningkatkan produksi [4].

Penelitian toksisitas limbah batik pada ikan sudah banyak dilakukan, seperti penelitian oleh [10]. Sedangkan manfaat ekoenzim dibidang pertanian juga sudah banyak diteliti. Namun efektivitas ekoenzim dalam menetralkan limbah industri batik dan kemampuannya dalam meningkatkan kelulushidupan ikan lele belum banyak diteliti. Sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas ekoenzim dalam menetralkan limbah batik terhadap kelulushidupan ikan lele. Diharapkan ekoenzim dapat digunakan sebagai solusi alternatif untuk memperbaiki kualitas lingkungan yang tercemar limbah batik dan mempertahankan keberlanjutan hidup spesies ikan lele.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dan dilaksanakan pada bulan Juli 2022 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Data diperoleh dari hasil pengujian limbah batik yang ditambahkan ekoenzim terhadap kemampuan hidup ikan lele selama 48 Jam. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol, aquarium ukuran 12x8x8 cm, gelas ukur 100 mL, pinset, gunting, jarum pentul, dan papan bedah. Untuk melakukan penelitian ini, bahan-bahan yang dibutuhkan adalah air bersih, limbah cair industri batik, ekoenzim, dan spesies ikan lele.

Percobaan ini dilakukan dengan 4 konsentrasi yang berbeda yaitu, 0 %, 10 %, 25 %, 50 %. Masing-masing akuarium selain kontrol ditambahkan limbah cair batik dengan konsentrasi 10%, 25% dan 50% lalu dimasukkan 5 ekor hewan uji yaitu ikan lele ke setiap wadah akuarium. Pada tahap awal perlakuan diawali dengan mengukur nilai suhu dan pH pada masing-masing akuarium. Lalu diamati interval kematiannya dan dilakukan uji toksisitas selama 48 jam.

Ikan lele yang bertahan hidup selanjutnya dipindahkan ke dalam larutan ekoenzim dengan 3 konsentrasi yaitu, 0 %, 10 %, 25 %. Dilakukan pengukuran nilai suhu dan pH pada masing-masing akuarium. Kemudian diamati interval kematian ikan lele selama 48 jam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengukuran parameter kualitas air dalam penelitian diketahui bahwa limbah batik bersifat basa, sedangkan ekoenzim bersifat asam, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Parameter Kualitas Air

Perlakuan	Konsentrasi	pH	Suhu
Limbah Batik	0%	7	30°C
	10%	8	30°C
	25%	8	30°C

Ekoenzim	50%	8	30°C
	0%	7	30°C
	10%	4	30°C
	25%	4	30°C

Pada limbah batik diketahui pH mencapai angka 8 pada semua perlakuan, yang berarti limbah batik bersifat basa. Suhu pada limbah batik di ketahui yaitu sebesar 30°C, yang menandakan bahwa nilai tersebut termasuk suhu ruang. Pada ekoenzim diketahui pH pada angka 4 pada semua perlakuan, yang menunjukkan ekoenzim bersifat asam, suhu pada ekoenzim diketahui sebesar 30°C, yang menunjukkan suhu ruang.

Selanjutnya dilakukan pengamatan pada kemampuan hidup ikan lele yang terpapar limbah batik dengan 4 konsentrasi berbeda. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kemampuan Hidup Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang Terpapar Limbah Cair Batik

Perlakuan	Kematian	Kelulushidupan
0%	-	5
10%	-	5
25%	5	-
50%	5	-

Pada Tabel 2 diketahui bahwa ikan lele dengan konsentrasi 0% (sebagai kontrol) mampu bertahan hidup. Dan ikan lele yang terpapar limbah cair batik selama 48 jam pada konsentrasi 10% mampu bertahan hidup. Sedangkan ikan lele yang terpapar limbah batik pada konsentrasi 25% dan 50% selama 48 jam, tidak mampu bertahan hidup dan mengalami kematian seluruhnya.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kematian ikan lele pada konsentrasi 25% dan 50% disebabkan oleh tingginya konsentrasi limbah cair batik dalam akuarium. Diketahui bahwa limbah cair tersebut mengandung logam berat Cr sebesar 7,0 mg/L dan Pb sebesar 0,2349 mg/L [11], [12] yang melebihi batas maksimum baku mutu menurut PP RI Nomor 82 / 2001 yaitu 0,03 mg/L. Logam berat seperti krom (Cr) dan timbal (Pb) bersifat toksik dan berasal dari zat pewarna seperti CrCl₃ dan K₂ Cr₂ O₇, atau dari zat mordant seperti Cr(NO₃)₂ dan PbCrO₄ yang digunakan sebagai pengikat zat warna. Hal ini menyebabkan ikan lele mengalami kematian total [13].

Hasil pengamatan pada ikan lele yang dimasukkan pada larutan ekoenzim ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kemampuan Hidup Ikan Lele (*Clarias sp.*) pada Larutan Ekoenzim

Konsentrasi	Kelulushidupan	Kematian
0%	1	-
10%	-	2
25%	-	2

Pada Tabel 3 didapatkan hasil bahwa ikan lele dengan konsentrasi 0% (sebagai kontrol) mampu bertahan hidup. Sedangkan ikan lele yang dimasukkan pada larutan ekoenzim pada konsentrasi 10% dan 25% selama 48 jam mengalami kematian. Kematian ikan lele pada konsentrasi 10% dan 25% di akibatkan karena ekoenzim bersifat asam, sedangkan ikan lele dapat hidup pada air dengan kondisi pH netral antara 7-8 [4]. Ikan lele tidak dapat bertahap hidup di air yang terdapat ekoenzim dengan konsentrasi terlalu tinggi. Hal ini dapat diartikan bahwa ekoenzim belum terbukti meningkatkan ekektivitas dalam menetralsisir toksisitas limbah cair batik terhadap kelulushidupan ikan lele.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, ikan lele pada larutan ekoenzim dengan konsentrasi 25% dan 50% mengalami kematian. Hal ini menunjukkan bahwa ekoenzim belum terbukti dapat meningkatkan efektivitas dalam menetralsisir limbah batik terhadap kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp.*).

V. REFERENSI

- [1] N. Rochyani, R. L. Utpalasari, and I. Dahliana, "Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan

- Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.),” *Redoks*, vol. 5, no. 2, pp. 135–140, 2020, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/admin,+neny+ganjil.135-140.pdf>
- [2] E. Pratamadina and T. Wikaningrum, “Potensi Penggunaan Eco Enzyme pada Degradasi Deterjen dalam Air Limbah Domestik,” *Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2722–2728, 2022, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/3881-8574-1-SM.pdf>
- [3] A. Agustina, “Efektivitas Pemberian Eco Enzyme Terhadap Penurunan Nilai BOD dan COD di Tukad Badung,” *Media Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2021, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/1487-5303-1-PB.pdf>
- [4] W. Saputri and A. Razak, “The Effect of Giving Fermentation Flows of Pinang Leaf (*Areca cathecu* L.) and Surian Leaves (*Toona sinensis* ROXB.) To Lele Fish Paint (*Clarias gariepinus* Var.),” *Bio Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 31–40, 2018, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/4240-8311-1-PB.pdf>
- [5] M. Kurniawidjaja, F. Lestari, M. Tejamaya, and D. H. Ramdhan, *Konsep Dasar Toksikologi Industri*, 1st ed. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, 2021.
- [6] A. Nani, “Industri Batik: Kandungan Limbah Cair dan Metode Pengolahannya,” *Media Ilm. Tek. Lingkungan.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–29, 2018, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/Artikel4-NaniApriyani.pdf>
- [7] T. Murniati, I. Inayati, and S. Budiastuti, “Pengelolaan Limbah Cair Industri Batik Dengan Metode Elektrolisis sebagai Upaya Penurunan Tingkat Konsentrasi Logam Berat di Sungai Jenes, Laweyan, Surakarta,” *Ekosains*, vol. 7, no. 1, pp. 77–83, 2015.
- [8] A. S. Ningrum, Y. Nurhadi, and N. F. Puspita, “Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Batik Sumurgung di Kabupaten Tuban,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.
- [9] N. D. Octavia *et al.*, “Uji Toksisitas Ikan Lele (*Clariassp*) terhadap Linear Alkhalbenzene Sulfonate (LAS) Hasil Fitoremediasi Tumbuhan *Hydrilla* (*Hydrilla verticillata*),” in *Prosiding SEMNAS BIO 2021*, 2021. [Online]. Available: <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/306/212>
- [10] P. D. Alfika, Lisdiana, and P. T. Agung, “Ram Jet Ventilation, Perubahan Struktur Morfologi dan Gambaran Mikroanatomi Insang Ikan Lele Akibat Paparan Limbah Cair Pewarna Batik,” *Unnes J. Life Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–58, 2014, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/2983-Article Text-5854-1-10-20140225.pdf>
- [11] R. Andriani and Hartini, “Toksisitas Limbah Cair Industri Batik Terhadap Morfologi Sisik Ikan Nila Gift (*Oreochomis Nilotocus*),” *None*, vol. 1, no. 2, pp. 32–40, 2017.
- [12] H. R. Fidiastuti and A. S. Lathifah, “Uji Karakteristik Limbah Cair Industri Batik Tulungagung: Penelitian Pendahuluan,” in *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III*, 2018, pp. 296–300.
- [13] I. Emilia, A. A. Setiawan, and M. D. Mutiara, “Uji Toksisitas Akut Herbisida Sintetik Ipa Glifosat Terhadap Mortalitas Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clariasgariepinus*),” *Sainmatika J. Ilm. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 17, no. 2, pp. 104–111, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/sainmatika/article/view/4748>