

**ANALISIS FISIKA AIR SUNGAI
WAY KEDAMAIAN DENGAN PENAMBAHAN
ECO-ENZYME SKALA LABORATORIUM**

SKRIPSI

**NUR LINDA FEBRIANI
NPM. 1911060159**



Program Studi : Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**ANALISIS FISIKA AIR SUNGAI
WAY KEDAMAIAN DENGAN PENAMBAHAN
ECO-ENZYME SKALA LABORATORIUM**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh

**NUR LINDA FEBRIANI
NPM. 1911060159**

Program Studi: Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si.

Pembimbing II : Della Andandaningrum, S.T., M.T.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

ABSTRAK

Konservasi air adalah upaya pemanfaatan air yang mencapai permukaan bumi untuk keperluan manusia secara efisien, memenuhi berbagai keperluan lingkungan dan membantu memulihkan kualitas air. Sungai Way Kedamaian adalah salah satu anak sungai yang berada di Kota Bandar Lampung. *Eco-enzyme* merupakan larutan hasil fermentasi dari limbah organik yang memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai penjernih air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter fisika meliputi kekeruhan, bau, warna, suhu dan pH pada air sungai Way Kedamaian dengan pemberian *eco-enzyme* skala laboratorium. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi *eco-enzyme* 0.5% (v/v) dengan masa inkubasi selama 5 hari mempengaruhi parameter suhu dan pH sampel air, tetapi tidak berpengaruh terhadap parameter kekeruhan, bau dan warna. Berdasarkan hasil yang diperoleh diketahui bahwa penambahan *eco-enzyme* dalam skala laboratorium tidak mempengaruhi parameter fisika pada sungai Way Kedamaian.

Kata Kunci: *Eco-Enzyme*, Konservasi Air, Pencemaran, Way Kedamaian.

ABSTRACT

Water conservation is an effort to use water from the earth's surface efficiently for human needs, meet various environmental needs, and help restore water quality. Way Kedamaian river is one of the tributaries located in Bandar Lampung City. *Eco-enzyme* are a solution resulting from organic waste fermentation that has many benefits, one of which is as a water purifier. This research aims to analyze the physical parameters including turbidity, odor, color, temperature, and pH in the Way Kedamaian river water with laboratory-scale *eco-enzyme* addition. The method used in this study was descriptive qualitative. The results showed that the addition of 0.5% (v/v) concentration of *eco-enzyme* with a mass incubation for 5 days affected the temperature and pH parameters of the water sample, but did not affect the turbidity, odor, and color parameters. Based on the results obtained, it is known that the addition of *eco-enzyme* on a laboratory scale does not affect the physical parameters in the Way Kedamaian river.

Keywords: *Eco-Enzyme*, Conservation, Pollution, Way Kedamaian.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Linda Febriani
NPM : 1911060159
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Fisika Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan *Eco-enzyme* Skala Laboratorium**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 13 Juli 2023

Penulis,



Nur Linda Febriani

1911060159



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703289

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Fisika Air Sungai Way
Kedamaian dengan Penambahan
Eco-enzyme Skala Laboratorium
Nama : Nur Linda Febriani
NPM : 1911060159
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Dimunaqosahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si.
NIP.


Della Andandaningrum, S.T., M.T
NIP.

Ketua Program Studi,


Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 19750514 200801 1 009



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN
INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung
35131 ☎(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Analisis Fisika Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan Eco-enzyme Skala Laboratorium**” yang disusun oleh: **Nur Linda Febriani, NPM 1911060159**, Program Studi **Pendidikan Biologi** telah diujikan pada sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: **Kamis, 13 Juli 2023** pukul 11.00 - 12.20 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidan : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd (.....)

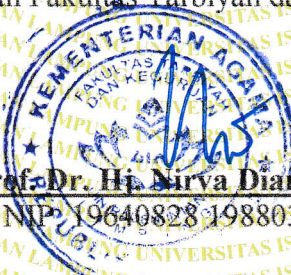
Sekretaris Sidang : drh. Triawan Alkausar, M.V.Sc. (.....)

Penguji I : Marlina Kamelia, M.Sc. (.....)

Penguji II : Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si (.....)

Penguji III : Della Andandaningrum, S.T., MT (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NPM: 19640828-198803 2 002

MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

(QS. Al-Rum: 30:41)



PERSEMBAHAN

Ahamdulillah, Penulis hanturkan rasa puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan penuh kesabaran, keikhlasan, semangat, usaha dan berdoa. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Sudarya dan Ibu Leli Liawati. Terimakasih telah membesarkan dan mendidiku dengan penuh kasih sayang yang tiada henti-hentinya selalu mendoakan, membimbing, dan memberikan dukungan untuk keberhasilanku dalam meraih cita-cita. Terimakasih berkat Ayah dan Ibu yang berjuang untuk memberikan saya kehidupan dan pendidikan yang layak. Persembahan ini tidak sebanding dengan pengorbanan penuh keringat serta do'a yang senantiasa diberikan kepada saya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan Rahmat-Nya, kesehatan, kemurahan rezeki, keselamatan, perlindungan, dan keberkahan umur kepada kedua orang tua saya. *Aamiin ya Rabbal 'alamin*.
2. Adikku tersayang Rizky Adi Putra serta sahabat dan teman-temanku, Millati Hanifa, Indah Khoirunnisa, Nur Haryati, Mutiatun Solehah, Khusnul Khotimah. Terimakasih karena selalu mendo'akan, memberi motivasi, menyanyangi, dan memberikan dukungan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu penulis banggakan sebagai tempat untuk menimba ilmu pengetahuan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama panjang Nur Linda Febriani, dengan nama panggilan Linda, lahir pada tanggal 21 Februari 2001 di Perjaya, Kecamatan Martapura, Kabupaten Ogan Komering Ulu timur, Provinsi Sumatera Selatan. Merupakan putri pertama dari dua bersaudara pasangan Ayah Sudarya dan Ibu Leli Liawati.

Penulis memulai pendidikan di TK Miftahul Huda Kumpul Mulyo dari tahun 2006 sampai 2007, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Madrasah Ibtidaiyah Kumpul Mulyo dari tahun 2007 sampai 2013. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri Sukaraja pada tahun 2013 sampai 2016 selama bersekolah di jenjang SMP penulis aktif mengikuti ekstrakurikuler PMR. Kemudian penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Martapura pada Tahun 2016 selama bersekolah di jenjang SMA penulis aktif mengikuti ekstrakurikuler PMR dengan mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2019.

Tahun 2019 penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Prodi Pendidikan Biologi. Pada tahun 2020 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Desa Perjaya, Kecamatan Martapura, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, kemudian pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) yang dilaksanakan di SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Fisika Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan *Eco-enzyme* Skala Laboratorium”** Sholawat serta selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta sahabatnya, yang senantiasa menjadi panutan.

Penulis menyadari banyak kesalahan dan keterbatasan dalam menulis skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak agar menjadi pembelajaran untuk penulis maupun pembaca. Penulis menyelesaikan skripsi tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Wan Jamaluddin Z M.Ag, P.hD., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung;
2. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta stafnya yang telah memberikan kemudahan kepada penulis sehingga skripsi dapat terselesaikan;
3. Dr. Eko Kuswanto, M.Si., selaku ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
4. Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
5. Della Andandaningrum, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah sabar untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan mendidik kepada penulis selama menempuh pendidikan di kampus hijau ini;
7. Sahabat-sahabat segala situasi Indah Khoirunnisa, Nur Haryati, Mutiatun Solehah, Melia Dwi Lestari, Millati Hanifa,

- Siti Julia yang telah memberikan semangat dan motivasi serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi;
8. Rekan-rekan kelas B dan angkatan 2019 Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan do'a, dukungan serta bantuan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu;
 9. Teman-teman KKN-DR dan PPL yang menjadi teman berbagi pengalaman.

Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan dan pahala, *Aamiin Ya Robbal Alamin*. Mohon maaf atas segala kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Bandar Lampung, 13 Juli 2023
Penulis

Nur Linda Febriani
NPM. 1911060159

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	v
PERSETUJUAN.....	vi
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Fokus dan sub-Fokus Penelitian.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	8
H. Metode Penelitian.....	12
I. Sistematika Pembahasan	19
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Konservasi Air.....	22
B. Sungai.....	26
C. Eco–enzyme	28
BAB III DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Objek	34
B. Penyajian Fakta dan Data Penelitian	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data Penelitian 39
B. Pembahasan 42

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan..... 57
B. Rekomendasi 57

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Pengambilan Sampel</i>	13
Gambar 1.2 <i>Pengukuran Kekeruhan</i>	15
Gambar 1.3 <i>Pengukuran pH</i>	16
Gambar 1.4 <i>Diagram Alur Penelitian</i>	19
Gambar 2.1 <i>Pembuatan Eco-enzyme</i>	32
Gambar 3.1 <i>Lokasi Aliran Sungai Way Kedamaian Bandar Lampung Berdasarkan Google Maps 2022</i>	34
Gambar 3.2 (A) <i>Stasiun 1 Hulu, (B) Stasiun 2 Tengah dan (C) Stasiun 3 Hilir Lokasi Penelitian</i>	35
Gambar 4.1 <i>Perubahan suhu pada berbagai sampel</i>	39
Gambar 4.2 <i>Perubahan pH pada berbagai sampel</i>	40
Gambar 4.3 <i>Perubahan kekeruhan pada berbagai sampel</i>	40
Gambar 4.4 <i>Perubahan bau pada berbagai sampel</i>	41
Gambar 4.5 <i>Perubahan warna pada berbagai sampel</i>	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Dokumentasi*

Lampiran 2 *Uji Organoleptik*

Lampiran 3 *Tabel Hasil Uji*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Guna menghindari kesalahpahaman pada persepsi judul proposal, maka penulis menjelaskan makna yang terkandung dari kata perkata yang terdapat pada judul proposal. Adapun judul proposal ini yaitu “**Analisis Fisika Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan *Eco-Enzyme* Skala Laboratorium**”. Berikut ini adalah penegasan judul mengenai makna yang terkandung pada judul proposal ini.

1. **Analisis** adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa atau perbuatan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.¹
2. **Fisika** adalah ilmu tentang zat dan energi.² Yaitu fisika yang meliputi (kekeruhan, bau, warna, suhu, dan pH).
3. **Air** adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen.³
4. **Sungai** merupakan jenis perairan tawar mengalir (lotik) yang dapat mengalir terus-menerus ke arah tertentu dan biasanya akan berakhir ke laut.⁴

¹ “Kamus Besar Bahasa Indonesia” (On-line), tersedia di: <http://kbbi.web.id/>. Diakses pukul 08.21. 22 Mei 2022.

²*Ibid.* Diakses pukul 13.58. 5 November 2022

³*Ibid.* Diakses pukul 14.02. 5 November 2022

⁴ Yanney Ewusie, Pengantar Ekologi Tropika (Bandung: Penerbit ITB, 1990), h. 186.

5. **Penambahan** adalah proses, cara, perbuatan menambah(kan).⁵
6. **Eco-enzyme** merupakan larutan hasil fermentasi dari limbah organik, gula, dan air dengan perbandingan 1 : 3 : 10.⁶

Berdasarkan penegasan judul tersebut maka yang dimaksud dengan judul “Analisis Fisika Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan *Eco-Enzyme* Skala Laboratorium” merupakan suatu pemeliharaan dan perlindungan terhadap cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada jenis perairan tawar mengalir (lotik) yang dapat mengalir terus-menerus ke arah tertentu dan biasanya akan berakhir ke laut dengan cara menambahkan larutan hasil fermentasi dari limbah organik, gula, dan air.

B. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan sarana perumahan bertambah dari peningkatan jumlah penduduk yang cukup tinggi. Pembangunan perumahan akibat penggunaan lahan dapat merusak kawasan resapan air secara tidak langsung. Peningkatan aliran permukaan dan pengurangan air yang meresap ke dalam tanah, dapat menyebabkan banjir per musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau.⁷

Air merupakan bagian atau unsur terpenting yang dibutuhkan oleh manusia. Jadi, jika air tidak selalu tersedia

⁵*Ibid.* Diakses pukul 14.21. 5 November 2022

⁶Arik Agustina, “Efektivitas Pemberian Eco Enzyme Terhadap Penurunan Nilai BOD Dan COD Di Tukad Badung,” *Jurnal Media Sains* 5, no. 1 (2021): 1–5.

⁷Ratih Indri Hapsari, Winda Harsanti, and Dandung Novianto, “Permodelan Konservasi Air Berdasarkan Aliran Dan Komposisi Material Pada Sumur Resapan Di Kabupaten,” *Jurnal Teknik* 09, no. 2 (2020): 85–89.

atau tersedia tetapi dengan kualitas yang buruk, itu akan menjadi bencana bagi penduduk. Pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan kebutuhan akan air bersih yang layak pakai. Saat ini kualitas sumber air dan badan air kita yang layak untuk digunakan masyarakat semakin menurun. Hal ini disebabkan tercemarnya badan air yang secara langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu, ataupun mengalami pengolahan namun masih belum memenuhi baku mutu air buangan.⁸ Jika air sudah terkontaminasi, tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat secara langsung, dan diperlukan solusi teknologi untuk mengklasifikasikannya sebagai air yang tidak terkontaminasi. Untuk itu perlu dilakukan pendistribusian air secara tepat waktu, dengan cara yang paling mendasar adalah melakukan konservasi air.

Tindakan atau praktik menggunakan teknik atau teknologi yang dirancang untuk menghilangkan pencemar dari suatu ekosistem dikenal sebagai konservasi air. Tujuan konservasi sumber daya air adalah untuk menjamin tersedianya air sedemikian rupa sehingga memberikan manfaat yang adil bagi masyarakat, serta untuk melindungi dan menjamin hak masyarakat atas air.⁹

Berkaitan dengan terjadinya kerusakan yang dialami di Bumi, Allah SWT. mengabarkan dalam surat Ar-Ruum: 41 yang berbunyi :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

⁸Hilmi Irham and Munawar Ali, "Biomonitoring Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai," *Jurnal Envirotek* 12, no. 1 (2020): 11–18.

⁹Nita Noriko, *Konservasi Air Di Permukiman Padat Wilayah Perkotaan*, 2020.

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

Mengacu pada kandungan ayat tersebut, telah jelas diketahui bahwa semua kerusakan yang terjadi di muka bumi ini disebabkan oleh perilaku dan perbuatan manusia. Allah SWT menciptakan umat manusia di muka bumi dengan tujuan utama sebagai kholifah, yang menjaga keseimbangan kehidupan di planet ini. Namun dalam praktiknya, manusia mengeksploitasi sumber daya alam bumi secara berlebihan tanpa memperhatikan lingkungan atau keseimbangan ekosistem, sehingga mengakibatkan bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan bencana alam lainnya yang terjadi secara berkala.

Kualitas biota di sungai sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Banyak aktivitas manusia yang menggunakan air sungai, seperti mandi dan mencuci dengan sabun dan detergen berbahan kimia, karena akses menuju aliran sungai yang mudah. Apalagi banyak pabrik yang membuang sisa sampahnya langsung ke sungai. Jika hal ini dilakukan secara teratur, akan mengakibatkan pencemaran pasokan air.

Sungai Way Kedamaian adalah salah satu anak sungai yang berada di Kota Bandar Lampung. Sungai ini mempunyai panjang 5 km dengan daerah aliran 337 Ha dan lebar badan sungai mencapai 7 sampai 8 meter. Wilayah aliran bagian tengah Sungai Way Kedamaian berlokasi di Jl. Ridwan Rais, Kelurahan Bumi Kedamaian, Kecamatan Kedamaian Bandar Lampung. Peningkatan jumlah sampah dari rumah tangga, industri, rumah sakit, dan hotel berdampak pada sungai ini. Meningkatnya aktivitas masyarakat di sekitar saluran air, terutama untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi dan mencuci, serta banyaknya penduduk yang

membuang limbah padat dan cair ke air, dapat menyebabkan kondisi semakin buruk. Hal ini terlihat dari banyaknya limbah padat rumah tangga (domestik) yang menumpuk di pinggir sungai.

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan sesuai dengan kondisi dan kemampuan sumber daya yang ada, rencana pengendalian air memerlukan serangkaian kriteria dan alternatif. Pentingnya kerjasama semua pihak dalam topik ini (masyarakat umum, industri, dan pemerintah).¹⁰ Kebutuhan air bersih yang sangat mendesak mengharuskan masalah pencemaran air di Sub DAS Way Kedamaian perlu segera diatasi. Sebagai salah satu upaya mengatasi permasalahan tersebut adalah menanggulangi tingkat pencemaran air sungai dengan penambahan *eco-enzyme*.

Eco-enzyme merupakan agen remediasi yang memanfaatkan enzim dan mikroorganisme aktif yang dihasilkan selama proses fermentasi untuk mendegradasi zat polutan yang berbahaya bagi lingkungan. Produk *eco-enzyme* dapat dimanfaatkan sebagai racun pembasmi hama, penyubur tanaman, cairan pembersih lantai, penjernih air dan cairan pencuci piring (dicampur dengan sedikit deterjen).¹¹ Pada penelitian ini, *eco-enzyme* yang digunakan berbahan limbah kulit jeruk dan kulit nanas. Kulit nanas mengandung vitamin C, karotenoid dan flavonoid. Selain itu kulit buah nanas mengandung tanin, saponin, steroid, fenol, karbohidrat, terpenoid, alkloid, fenol, antrakuinon dan asam amino (Rini, 2016). Sedangkan pada kulit buah jeruk mengandung yaitu

¹⁰Inoy Trisnaini, Tri Novia Kumalasari, and Feranita Utama, "Identifikasi Habitat Fisik Sungai Dan Keberagaman Biotilik Sebagai Indikator Pencemaran Air Sungai Musi Kota Palembang," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 17, no. 1 (2018): 1–8.

¹¹Pertiwi Indah Lestari et al., "Pengembangan Bahan Ajar Eco Garbage Enzyme Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Biotek* 9, no. 1 (2021): 60–74.

vitamin dan mineral seperti vitamin C, protein, asam amino, nitrogen (N), kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), belerang (S) paling tinggi justru yang terdapat pada bagian kulit jeruk jika dibandingkan dengan daging buah atau sari buah jeruk.¹² *Eco-enzyme* berbahan kulit jeruk dan nanas menghasilkan enzim multi hidrolitik, seperti enzim amilase, protease, dan lipase yang mampu mendegradasi air limbah.¹³ Penggunaan *eco-enzyme* di perairan danau dilaporkan berhasil meningkatkan pH dari 6.7 menjadi 7.2 dan berhasil menurunkan konsentrasi Total padatan terlarut (TDS) dari 884 menjadi 745 mg/L, serta menurunkan padatan tersuspensi (TSS) dari 121 menjadi 47 mg/L. Penggunaan *eco-enzyme* dengan konsentasi 0.5% pada air drainase mampu menurunkan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dari 690 menjadi 231 mg/l dan Chemical Oxygen Demand dari 537 menjadi 384 mg/l, nitrat dari 5.54 menjadi 3.39 mg/L dan penurunan Coliform sebesar 10%.¹⁴ Selain itu, penelitian *eco-enzyme* dari kulit buah jeruk dan nanas dapat menurunkan Kadar LAS dari tinggi ke rendah dengan waktu inkubasi 5 hari.¹⁵

¹² Dawam Suprayogi, Revis Asra, and Risma Mahdalia, "Analisis Produk Eco Enzyme Dari Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dan Jeruk Berastagi (*Citrus X Sinensis* L.)," *Jurnal Redoks* 7, no. 1 (2022): 20–1.

¹³ Marce Monica Gaspersz and Herlina Fitrihidajati, "Pemanfaatan Ekoenzim Berbahan Limbah Kulit Jeruk Dan Kulit Nanas Sebagai Agen Remediasi LAS Detergen Utilization of Eco-Enzyme from Citrus Peels and Pineapple Peels Waste as Detergent LAS Remediation Agent," *Jurnal Lenterabio* 11, no. 3 (2022): 503–513.

¹⁴ N Kumar et al., "International Journal of Human Capital in Urban Management Validation of Eco-Enzyme for Improved Water Quality Effect during Large Public Gathering at River Bank Article Info," *International Journal of Human Capital in Urban Management* 4, no. 3 (2019): 181–188, <http://www.ijhcum.net/>.

¹⁵ Gaspersz and Fitrihidajati, "Pemanfaatan Ekoenzim Berbahan Limbah Kulit Jeruk Dan Kulit Nanas Sebagai Agen Remediasi LAS Detergen

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diharapkan menjadi solusi yang dapat memberikan pengalaman tersendiri kepada masyarakat khususnya di daerah sungai Way Kedamaian untuk mengaplikasikan *eco-enzyme* sebagai konservasi air sungai. Adapun strategi ini merupakan upaya yang dilakukan dalam rangka pencegahan dan penanggulangan terjadinya pencemaran air serta pemulihan kualitas air sesuai kondisi alaminya sehingga kualitas air sungai terjaga sesuai dengan peruntukannya.

C. Fokus dan sub-Fokus Penelitian

1. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini mengetahui uji parameter fisika yang meliputi kekeruhan, bau, warna, suhu, dan pH pada air sungai Way Kedamaian dengan pemberian *eco-enzyme*.

2. Sub-fokus Penelitian

Adapun sub fokus pada penelitian ini yaitu Analisis Konservasi Air Sungai Way Kedamaian dengan Pemberian konsentrasi *Eco-enzyme 0.5%* dengan parameter fisika yang meliputi (kekeruhan, bau, warna, suhu, dan pH) pada air sungai Way Kedamaian dengan pemberian *eco-enzyme* (kulit jeruk dan nanas).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Apakah penambahan *eco-enzyme* dapat menurunkan konsentrasi pencemaran (parameter fisik) pada air sungai Way Kedamaian?”

E. Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis parameter fisik meliputi kekeruhan, bau, warna, suhu dan pH pada air sungai Way Kedamaian dengan pemberian *eco-enzyme* skala laboratorium.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, mendapatkan ilmu, pengalaman, serta solusi dalam menghadapi permasalahan pencemaran air sungai.
2. Bagi masyarakat dapat memberikan informasi mengenai tingkat pencemaran yang terjadi di Sungai Way Kedamaian.
3. Bagi pendidikan, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan ajar pada materi Pencemaran Lingkungan.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

LAS merupakan salah satu polutan terbesar di perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *eco-enzyme* berbahan limbah kulit jeruk dan kulit nanas, pengaruh *eco-enzyme* dalam menurunkan kadar LAS dan kualitas air, serta konsentrasi *eco-enzyme* yang optimal dalam menurunkan kadar LAS dan kualitas air. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi *eco-enzyme* 0%, 5%, dan 10% selama 5 hari. Teknik analisis data tahap pertama menggunakan deskriptif kuantitatif sedangkan tahap kedua meliputi parameter kadar LAS menggunakan ANOVA satu arah dilanjutkan uji Duncan kemudian hasilnya mengacu pada PERGUB Jatim No. 72 Tahun 2013 dan parameter kualitas air menggunakan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik *eco-enzyme* memiliki rerata pH

3.69, suhu 26.8°C, dan TDS 1308 ppm. Kadar LAS dari tinggi ke rendah berturut-turut didapatkan dari konsentrasi *eco-enzyme* 0% (8.30 ppm), 10% (7.00 ppm), dan 5% (5.90 ppm). Kualitas air DO terbaik didapatkan dari perlakuan 10% (1 ppm), BOD dari perlakuan *eco-enzyme* 5% (0.54 ppm), dan TDS dari perlakuan *eco-enzyme* 0% (0.65 ppm). Konsentrasi *eco-enzyme* 5% adalah yang lebih optimal dalam menurunkan kadar LAS.¹⁶

Untuk membantu memulihkan ekosistem perairan Tukad Badung, pemerintah Kota Denpasar melakukan penuangan *eco-enzyme* pada 5 Juni 2021. *Eco-enzyme* merupakan larutan hasil fermentasi dari limbah organik, gula, dan air dengan perbandingan 1:3:10. *Eco-enzyme* berwarna coklat tua yang ramah lingkungan serta memiliki manfaat sebagai disinfektan, insektisida, cairan pembersih. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas *eco-enzyme* dalam menurunkan pencemar BOD dan COD di Tukad Badung. Hasil penelitian menunjukkan parameter BOD melebihi baku mutu pada titik 2 yang merupakan saluran pembuangan outlet aktivitas domestik. Sedangkan parameter COD melebihi baku mutu pada titik 3 yang merupakan buangan dari limbah domestik yang berasal dari aktivitas pasar di daerah tersebut. Penambahan *eco-enzyme* belum terbukti memberikan efek penurunan terhadap pencemar organik BOD dan COD karena rentang waktu pengambil sampel dengan penambahan *eco-enzyme* yang lama.¹⁷

Teknologi pengolahan air limbah khususnya untuk mengurangi konsentrasi amonia telah banyak dikembangkan, baik teknologi pengolahan secara biologi

¹⁶*Ibid.*

¹⁷Agustina, "Efektivitas Pemberian Eco Enzyme Terhadap Penurunan Nilai BOD Dan COD Di Tukad Badung."

maupun kimia. Masalah teknologi tersebut pada umumnya membutuhkan biaya yang tinggi yang tidak sejalan dengan konsep keberlanjutan, apalagi menghasilkan limbah limbah B3 sebagai produk sampingannya. Untuk itu diperlukan alternatif rekayasa teknologi yang lebih berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi penggunaan *eco-enzyme* untuk mengurangi konsentrasi amonia dalam air limbah, sebagai alternatif teknologi rekayasa berkelanjutan. Hal ini dimungkinkan mengingat *eco-enzyme* terbuat dari air, bahan organik, dan gula merah atau molase, yang berarti semua bahan tidak mengandung bahan kimia dan residu berbahaya. Metode penelitian adalah eksperimen skala laboratorium pada sampel air buatan, menggunakan *eco-enzyme* yang terbuat dari kulit dan buah nanas yang telah difermentasi selama 6 bulan dengan hasil pH = 3.36 dan tidak terdeteksinya adanya amonia. Pada sampel air dengan konsentrasi amonia awal sebesar 34.5 mg/L, hasil penurunan konsentrasi amonia masing-masing sebesar 6.7%, 12.8%, 15.3% dan 25.2% pada pemberian *eco-enzyme* secara berturut-turut dengan konsentrasi 2%, 6%, 8% dan 10%. Pada data konsentrasi amonia yang mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai awal, dilakukan analisis uji-t statistik menunjukkan nilai P ($T < -t$, two tail) sebesar $0.047 < 0.05$, sehingga nilai penurunan tersebut signifikan karena kedua data tersebut berbeda nyata. Dapat disimpulkan bahwa penurunan konsentrasi amonia meningkat dengan meningkatnya konsentrasi *eco-enzyme* yang diberikan pada sampel air dengan linieritas 97.3%.¹⁸

¹⁸Temmy Wikaningrum and Mia El Dabo, "Eco-Enzyme Sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan Dalam Pengolahan Air Limbah," *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* 7, no. 1 (2022): 53–64.

Pencemaran lingkungan adalah salah satu faktor penyebab rusaknya lingkungan. Lingkungan mampu menerima beban pencemar dalam kadar tertentu dan mampu menetralsirkannya dalam rentang waktu tertentu. Tetapi seiring berkembangnya kegiatan manusia, jumlah dan tingkat zat pencemar semakin meningkat berbanding terbalik dengan daya tampung lingkungan dan kemampuan lingkungan dalam menetralsirkir zat pencemar. Salah satu faktor penyebab pencemaran lingkungan adalah air limbah domestik. Penelitian ini menggunakan sampah jeruk untuk diolah menjadi eco enzyme. Pembuatan eco enzyme berlangsung selama 3 bulan. Eco enzyme dibuat dengan menggunakan sampah jeruk, gula merah, air dengan perbandingan 1 : 3 : 10 dan lama fermentasi 3 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah eco enzyme sampah jeruk dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi deterjen pada air limbah domestik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan skala laboratorium. Dari eksperimen yang dilakukan akan diperoleh data primer. Berdasarkan karakterisasi eco enzyme sampah jeruk yang digunakan, diketahui konsentrasi deterjen 0.2534 mg/L. Konsentrasi deterjen pada limbah domestik 2.1464 mg/L. Konsentrasi deterjen pada limbah domestik setelah ditambahkan eco enzyme sampah jeruk 5% menjadi 0.68 mg/L dan 10% menjadi 0.30 mg/L dengan waktu detensi 7 hari.¹⁹

¹⁹Efli Pratamadina and Temmy Wikaningrum, "Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik," *Jurnal Serambi Engineering* 7, no. 1 (2022): 2722–2728.

H. Metode Penelitian

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Analisis ini dilaksanakan di Laboratorium tanah dan air POLINELA, penelitian dilaksanakan selama 1 bulan, pada bulan Desember sampai Januari tahun 2023.

2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif, dengan metode observasional pemeriksaan laboratorium yang hasilnya akan dianalisis secara deskriptif.

3. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian atau alat dan bahan pada penelitian ini, antara lain :

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu : Botol plastik bening volume 1 liter, pipet tetes, gelas kimia, gelas ukur, pH meter, termometer dengan skala 0°C- 100°C, turbidimeter, kertas label, alat tulis, dan kamera.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: 9 liter sampel air sungai (hulu, tengah, dan hilir), bahan-bahan pembuatan *eco-enzyme* (90 gr gula merah, 270 gr kulit buah, dan 900 mL air).

4. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

a. Survey Lapangan

Survey lapangan ini dilakukan sebelum penelitian, hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi lingkungan di Sungai Way Kedamaian Kota Bandar Lampung. Selain pemeriksaan fisik, penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk mendukung informasi yang diperoleh terkait kondisi habitat fisik sungai.

Wawancara dilakukan pada beberapa warga yang bermukim di sekitar wilayah pemeriksaan.

b. Pengambilan Sampel



Gambar 1.1 Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik *sampling* yang dipakai berdasarkan pada SNI masing-masing metode yaitu kekeruhan (SNI 6989.25-2005), suhu air (SNI 06.6989.23-2005), pH (SNI 06.6989.11-2004). Pengambilan sampel air sungai Way Kedamaian dilakukan dengan cara pengambilan *sampel survey method* yaitu dengan membagi daerah penelitian menjadi stasiun-stasiun yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian.²⁰ Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada 3 titik yaitu hulu, tengah dan hilir (3 stasiun: LK1, LK2 dan LK3) dari Sungai Kedamaian. Sampel air sungai untuk setiap titik *sampling* ditempatkan dalam botol plastik volume 1 liter sejumlah 3 buah.²¹ Pengambilan sampel

²⁰Dedy Anwar Saleh Pohan, Budiyono Budiyono, and Syafrudin Syafrudin, "Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan," *Jurnal Ilmu Lingkungan* 14, no. 2 (2017): 63.

²¹Sepridawati Siregar and Desi Kiswiranti, "Analisis Kualitas Air Tanah Akibat Pengaruh Sungai Klampok Yang Tercemar Limbah Industri Di

dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Total sampel air sungai adalah 27 botol. Kemudian pada masing-masing sampel ditambahkan dengan larutan *eco-enzyme* sebanyak 5 ml (0.5%).²² Setelah itu, sampel disimpan dalam waktu 5 hari.²³

c. Analisis Parameter

Analisis parameter ini dilakukan di laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui uji fisika yang meliputi (kekeruhan, bau, warna, suhu, dan pH) pada air sungai Way Kedamaian dengan pemberian *eco-enzyme*.

d. Teknik Pengumpulan Data

Analisis data ini dilakukan secara deskriptif dengan tujuan untuk menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan.

5. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi dan dengan melakukan dokumentasi. Adapun parameter penelitiannya yaitu sebagai berikut :

a. Kekeruhan

Pengujian kekeruhan dilakukan menggunakan alat turbidimeter. Kekeruhan air berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan biota perairan. Turbiditas dapat disebabkan oleh zat-zat yang tersuspensi contohnya

Kecamatan Bergas Semarang Jawa Tengah,” *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 26, no. 1 (2020): 36.

²²Kumar et al., “International Journal of Human Capital in Urban Management Validation of Eco-Enzyme for Improved Water Quality Effect during Large Public Gathering at River Bank ARTICLE INFO.”

²³Gaspersz and Fitrihidajati, “Pemanfaatan Ekoenzim Berbahan Limbah Kulit Jeruk Dan Kulit Nanas Sebagai Agen Remediasi LAS Detergen Utilization of Eco-Enzyme from Citrus Peels and Pineapple Peels Waste as Detergent LAS Remediation Agent.”

senyawa organik dan anorganik, lumpur, serta plankton.²⁴



Gambar 1.2 Pengukuran Kekeruhan

Prosedur pengujian dengan turbidimeter²⁵ :

- 1) Melakukan kalibrasi alat dengan menekan tombol “cal”
- 2) Mencuci sampel vial hingga bersih kemudian dikeringkan. Masukkan sampel pada sampel vial sampai batas garis, lap bagian luar sampel vial kemudian tetesi dengan silicon oil dan lap kembali sampai bersih.
- 3) Meletakkan TN-100 Turbidimeter pada tempat dengan permukaan datar
- 4) Memasukkan sample vial pada tempat di turbidimeter dengan posisi tanda panah pada sample vial sejajar dengan tanda panah pada turbidimeter dan tekan hingga masuk dengan maksimal dan sejajar.

²⁴Hera Wulandari, “Identifikasi Makrozoobentos Sebagai Indikator Tingkat Pencemaran Air Sungai Way Morotai Bandar Lampung,” 2019.

²⁵Dinda Sekar Pramesti and Septa Indra Puspikawati, “Analisis Uji Kekeruhan Air Minum Dalam Kemasan,” *Journal Kesehatan Masyarakat* 11, no. 2 (2020): 75–85.

- 5) Menghidupkan turbidimeter dengan menekan tombol on/off.
- 6) Menunggu tulisan “Rd” muncul selama 10 kali. Pada saat ini, turbidimeter melakukan pengukuran terhadap sampel air kemudian hasil pengukuran akan muncul pada layar. Lakukan pengukuran ulang dengan menekan tombol read/enter untuk mengulangi pembacaan hasil pengukuran dan hasil pengukuran akan muncul kembali pada layar.
- 7) Mengulangi langkah 1-5 pada masing-masing sampel air sungai.

b. pH



Gambar 1.3 Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter.²⁶ Sampel air sungai sebanyak 1 liter dibagi menjadi 2 bagian masing-masing 500 mL dan dimasukkan kedalam gelas kimia.²⁷ Sampel air kemudian diuji

²⁶Murmayani and Sitti Aminah, “Pelatihan Penjernihan Air Sebagai Alternatif Penurunan Kekeruhan Air Sungai Di Desa Pallawarukka,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sosiosaintifik* 2, no. 2 (2020): 123–131.

²⁷Hasrianti and Nurasia, “Analisis Warna, Suhu, PH Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo,” in *Prosiding Seminar Nasional*, vol. 02, 2016, 747–753.

dengan menggunakan pH meter untuk mengetahui derajat keasamannya. Dengan cara memasukkan pH meter universal kedalam gelas kimia yang berisi sampel air sungai dan dimasukkan selama 2 detik.²⁸ Nilai baku mutu kualitas air sungai berkisar 6 – 8,5.²⁹ PH memiliki efek langsung pada kehidupan di ekosistem.³⁰

c. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan menggunakan alat termometer secara exsitu.³¹ Pengukuran ini langsung memasukkan termometer ke dalam sampel air sungai, setelah itu tahan sampai nilai suhu itu berhenti.³² Suhu memiliki pengaruh signifikan terhadap ekosistem perairan. Pola suhu dalam ekosistem perairan diubah oleh banyak faktor diantaranya adalah kelembaban dan sinar matahari. Paparan sinar matahari merupakan faktor utama yang memegang efek besar yang mempengaruhi suhu air.³³ Suhu dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan

²⁸Mayang Sari and Mifta Huljana, “Analisis Bau , Warna , TDS , PH , Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir,” *Jurnal Ilmu Kimia* 3, no. 1 (2019): 1–5.

²⁹Rahmi Ahdiaty and Dewi Fitriana, “Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong Di Wilayah Kota Yogyakarta,” *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)* 3, no. 2 (2020): 65–73.

³⁰Wikaningrum and El Dabo, “Eco-Enzyme Sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan Dalam Pengolahan Air Limbah.”

³¹Irham and Ali, “Biomonitoring Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai.”

³²*Ibid.*

³³Wikaningrum and El Dabo, “Eco-Enzyme Sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan Dalam Pengolahan Air Limbah.”

serta sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen terlarut dalam air.³⁴

d. Organoleptis (bau dan warna)

Pengujian organoleptis dilakukan dengan cara mengamati perubahan bau dan warna pada sampel air. Bau dan warna diukur langsung dengan bantuan organoleptik yaitu dilakukan oleh 25 orang responden untuk mencium bau dan melihat warna sampel air sungai, kemudian memberikan pendapat mengenai bau (berbau atau tidak) dan warna (berwarna atau tidak).

6. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian ini akan dibuat tabulasi dan kemudian akan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan kata-kata yang mudah dipahami dan kemudian akan ditarik kesimpulannya.

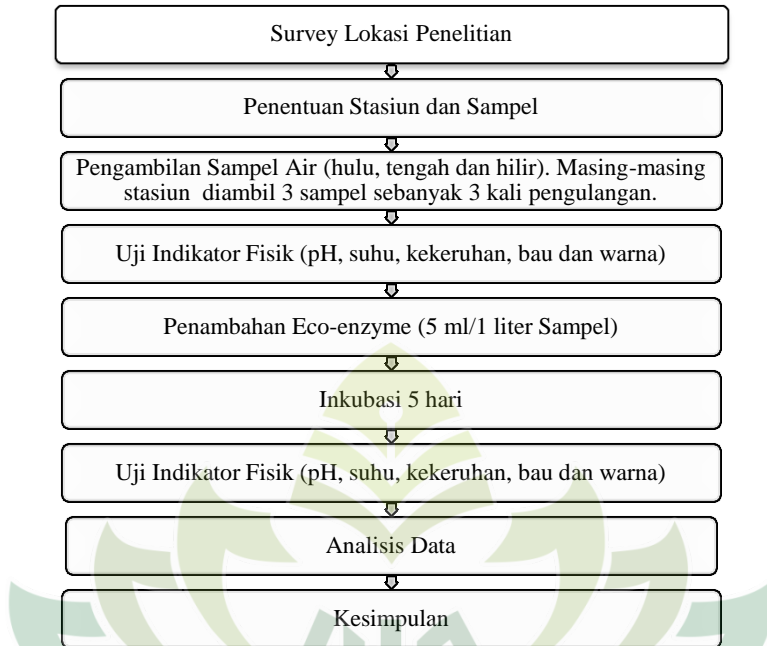
7. Teknik Pengambilan Sampel

Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik yang sesuai dengan standar SNI. Teknik pengambilan *sampel survey method*, yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan membagi tempat penelitian menjadi stasiun-stasiun yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian. Penentuan titik ini didasarkan pada pertimbangan kemudahan akses, biaya dan waktu sehingga ditentukan titik-titik yang dianggap mewakili kualitas air sungai akibat limbah industri.³⁵ Pengambilan sampel air sungai dilakukan di 3 titik yaitu hulu, tengah dan hilir (3 stasiun: LK1, LK2 dan LK3) dari Sungai Kedamaian.

³⁴Dedi Sumarno, "Kadar Salinitas , Oksigen Terlarut , Dan Suhu Air Di Unit Terumbu Karang Buatan (TKB) Pulau Kotok Kecil Dan Pulau Harapan Kepulauan Seribu-Provinsi DKI Jakarta," *Jurnal BTL* 12, no. 2 (2014): 121–126.

³⁵Siregar and Kiswiranti, "Analisis Kualitas Air Tanah Akibat Pengaruh Sungai Klampok Yang Tercemar Limbah Industri Di Kecamatan Bergas Semarang Jawa Tengah."

8. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1.4 Diagram Alur Penelitian

I. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan pada penelitian yang berjudul “Analisis Uji Fisik pada Air Sungai Way Kedamaian dengan Penambahan *Eco-Enzyme* Skala Laboratorium” yaitu:

1. Halaman Sampul

Bagian ini memuat judul skripsi, logo UIN Raden Intan Lampung, nama penulis, nomor pokok mahasiswa (NPM), program studi, nama fakultas, dan Universitas serta tahun penyelesaian (hijriah dan masehi).

2. Abstrak

Bagian ini berisi uraian singkat masalah penelitian, teori yang digunakan, metode penelitian, hasil penelitian dan simpulan.

3. Halaman Pernyataan Orisinalitas

Berisi pernyataan bahwa skripsi yang ditulis merupakan hasil karya ilmiah orisinal penulis.

4. Halaman Persetujuan

Berisi pernyataan bahwa pembimbing dan ketua jurusan menyetujui untuk diujikan.

5. Halaman Pengesahan

Memuat tanggal lulus, pengesahan tim penguji dan dekan fakultas, serta menyatakan bahwa skripsi telah diujikan dalam sidang munaqasyah fakultas.

6. Motto

Berisi ayat al-Qur'an, Hadist Nabi, maupun untaian filosofis ringkas.

7. Riwayat Hidup

Memuat nama penulis, tempat tanggal lahir, nama orang tua dan riwayat pendidikan.

8. Kata Pengantar

Berisi ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penulisan skripsi.

9. Daftar Isi

Berisi semua bagian-bagian yang ada di dalam skripsi yang meliputi halaman judul, daftar gambar, daftar tabel, bab, subbab dan gambar.

10. Bab I Pendahuluan

Pada bagian ini terdiri atas beberapa sub bab diantaranya yaitu, penegasan judul, latar belakang masalah, fokus dan sub-fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan

penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian relevan, sistematika pembahasan.

11. Bab II Landasan Teori

Pada bagian bab dua ini memuat teori-teori yang digunakan oleh penulis yang bertujuan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

12. Bab III Metode Penelitian

Pada bagian bab tiga ini memuat tentang gambaran umum objek penelitian dan penyajian data dan fakta penelitian.

13. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini akan disajikan data hasil analisis data penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

14. Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan berisi rekomendasi.

15. Daftar Rujukan

Bagian daftar rujukan memuat sumber-sumber yang menjadi rujukan penulis dalam penyusunan skripsi.

16. Lampiran

Lampiran memuat berbagai data hasil penelitian dan dokumentasi alat, bahan, serta proses berlangsungnya penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konservasi Air

a. Pengertian Konservasi Air

Konservasi air adalah proses pemanfaatan air hujan dan pengaturan waktu aliran air agar tidak meluap pada musim hujan dan tidak mengering pada musim kemarau. Tujuan konservasi air adalah untuk menjaga kualitas air selama mungkin dengan mengatur tata guna lahan dan penggunaan air seefisien mungkin.³⁶ Prinsip dasar konservasi air adalah untuk mencegah atau meminimalkan SDA sebagai limpasan permukaan dan menyimpan sebanyak mungkin air di dalam tubuh bumi.³⁷

Konservasi air adalah upaya pemanfaatan air yang mencapai permukaan bumi untuk keperluan manusia secara efisien dan untuk memenuhi berbagai keperluan lingkungan. Konservasi air meliputi dua bagian, yaitu konservasi sumber daya air (*water conservation*), dan (water resources konservasi penyediaan air (*water supply conservation*). Konservasi sumberdaya air meliputi metode penyimpanan dan alokasi air secara efisien. Konservasi penyediaan air meliputi pendistribusian dengan kebocoran yang minimal (*distribution with*

³⁶Suryani Sajar et al., “Konservasi Air Dan Mata Air Nagahuta Kabupaten Water Conservation and Nagahuta Springs , Simalungun Regency Through the Construction Of Rainwater,” *Jurnal Agrium* 24, no. 2 (2021): 85–92.

³⁷Dini Rosvita Tri A, Mohammad Bisri, and Ussy Andawayanti, “Analisis Konservasi Air Berbasis Zero Run Off (Studi Kasus Kawasan Block Office Balai Kota Among Tani Kota Batu),” *Jurnal Teknik Pengairan* 10, no. 2 (2019): 145–150.

minimal loss) dan konsumsi tanpa ada yang terbuang (consumption wastage). Konservasi air ditujukan tidak hanya meningkatkan kualitas air, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaannya, sekaligus memperbaiki kualitas sesuai dengan peruntukannya. Konservasi air mempunyai beberapa efek, diantaranya mengurangi banjir, kekeringan dan longsor dan lain sebagainya. Oleh karena itu, konservasi air perlu mendapatkan perhatian yang besar. Saat ini konservasi air menjadi salah satu kunci utama dalam menjamin ketersediaan air dan meningkatkan pasokan air seiring dengan tuntutan kebutuhan air yang semakin meningkat.³⁸

Konservasi air secara garis besar terbagi menjadi dua, yaitu konservasi air non-domestik (lebih disukai) dan konservasi air domestik/rumah tangga. Konservasi air non-domestik dilakukan misalnya dengan pembangkitan konservasi air yang dirancang untuk meningkatkan akses air ke dalam tanah melalui sistem penyaringan dan pengisian kantong-kantong air di wilayah tersebut dan mengurangi kehilangan air melalui metode evapotranspirasi. Secara umum, konservasi air dengan cara meningkatkan infiltrasi ke dalam tanah, bukan hanya bermanfaat sebagai penambahan kembali air tanah yang diambil terus menerus tetapi sekaligus mengurangi limpasan produksi yang tidak wajar yang paling mudah menyebabkan banjir. Langkah konservasi air non-domestik bisa berupa membuat lubang resapan

³⁸Putu Oka Sutrisna et al., "Implementasi Konservasi Sumber Daya Air Melalui Program Pengelolaan Ramah Lingkungan Berbasis 3R (Reuse , Reduce , Recycle) Berdasarkan Tingkat Efisiensi Air Dan Penurunan Pencemaran Air Pada PT Tirta Investama- Pabrik Mambal," *Jurnal Bakti Saraswati* 10, no. 01 (2021): 1–12.

biopori, sumur resapan, embung, pemanenan air hujan, penerapan agroforestri, peningkatan efisiensi irigasi atau efisiensi kebutuhan air pada lahan pertanian (misal dengan pemulsaan) dan lain-lain. Restorasi lingkungan (Daerah Aliran Sungai, dll) pada umumnya adalah termasuk tindakan mengkonservasi air. Sedangkan konservasi air rumah tangga dapat dilakukan dengan cara mengubah perilaku dan perubahan teknologi.³⁹

b. Ketersediaan Air Bersih

Salah satu penyebab tercemarnya air adalah kontaminasi air limbah oleh bakteri patogen dan bakteri resisten yang bersikap kondusif terhadap penyebaran penyakit bakteri dan virus. Air yang terkontaminasi ini terutama karena polusi tinja, tetapi juga karena polusi industri.⁴⁰

Air bersih adalah air yang dapat dimanfaatkan makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari untuk MCK dan setelah dilakukan pemanasan 100°C kualitas air tersebut memenuhi syarat sebagai air minum. Namun umumnya dijadikan patokan oleh masyarakat awam bahwa air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak ada rasa, dan tidak tampak bahan-bahan terlarut di dalamnya, dikarenakan waspada jika dimanfaatkan tanpa Mengetahui kualitasnya dapat terkandung cemaran seperti detergent, pestisida, logam-logam berat, dan mikroba seperti Coliform. Keterbatasan air bersih

³⁹Aulia Rohendi et al., “Peran Perempuan Dalam Konservasi Air Rumah Tangga,” *Internasional Journal of Child and Gender Studies* 4, no. 1 (2018): 73–88.

⁴⁰Sunariyati, Neny Kurniawati, Kerelius, Dyah Ayu Pramoda Wardani Widya Krestina, Luqman Hakim, and Ferry Purwanto Diah K. Fatmala, Dwi Tyas Setiawan, “Pengaruh Variasi Waktu Paparan Gelombang Ultrasonik Dalam Mengurangi Jumlah Bakteri Coliform Pada Sampel Air Sungai Kahayan,” *Jurnal Risalah Fisika* 4, no. 1 (2020): 9–13.

menyebabkan masyarakat menggunakan air yang kurang layak kualitasnya contohnya guna mencuci pakaian dan juga peralatan makan minum. Berbagai penyakit dapat timbul akibat kondisi tersebut adalah diare, disentri, thypus, penyakit kulit, dan leptospirosis. Hal ini dapat ditemukan di beberapa permukiman penduduk.⁴¹

c. Manfaat Air

Air selain digunakan untuk kehidupan sehari-hari (minum, mandi, sanitasi, memasak), produksi pangan, industri, energi, transportasi, wisata, juga digunakan untuk keperluan spiritual dan budaya. Kebutuhan akan air secara umum terbagi menjadi beberapa sektor terutama kebutuhan air untuk kebutuhan rumah tangga, industri, pertanian, perikanan, peternakan, energi, dan ekosistem. Kebutuhan air domestik atau rumah tangga adalah air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga meliputi keperluan penghuni, kebutuhan air untuk mempersiapkan makanan, toilet, mencuci pakaian, mandi, mencuci kendaraan dan menyiram pekarangan. Ada sebuah rekomendasi kebutuhan dasar manusia akan air (Basic Water Requirements) sebagai berikut: untuk minum 5 liter/orang/hari; sanitasi 75-200 liter/orang/hari; mandi 15 liter/orang/hari; dan untuk memasak/dapur 10 liter/orang/hari.⁴²

⁴¹Noriko, *Konservasi Air Di Permukiman Padat Wilayah Perkotaan.*

⁴²Rohendi et al., "Peran Perempuan Dalam Konservasi Air Rumah Tangga."

B. Sungai

a. Pengertian Sungai

Sungai merupakan salah satu tempat sumber pengairan yang menjadikan ekosistem berbagai kehidupan hayati air, dimana kehidupan yang ada di sungai memiliki berbagai karakteristik yang khas dengan ekosistem lainnya. Keragaman kehidupan yang ada di sungai ada pada permukaan air sampai di dasar sungai yang memiliki karakteristik dan ketahanan hidup yang berbeda-beda sesuai tingkat kedalaman air, mengenai kandungan nutrisi air sungai, antara yang berada di permukaan dan di dasar air memiliki perbedaan yang begitu signifikan.⁴³ Hulu sungai adalah bagian yang paling tinggi dari alur sungai dan merupakan awal sumber air yang masuk ke dalam sungai, sedangkan hilir merupakan bagian alur sungai yang rendah dan paling dekat pada muara.⁴⁴ Kondisi lingkungan sekitar menyebabkan setiap bagian sungai memiliki aktivitas yang berbeda-beda.

Sungai mempunyai peranan yang begitu penting bagi masyarakat, karena berfungsi sebagai pengaliran air dan peranan sungai tidak bisa dipisahkan dari kegiatan manusia. Mulai dari total seluruh pasokan air di bumi Sungai begitu penting hingga 0,036% dapat dimanfaatkan dari sungai dan danau lalu sebesar 76% air sungai dapat digunakan oleh rumah tangga.⁴⁵

⁴³KNBS, "Identifikasi Makrozoobentos Sebagai Indikator Tingkat Pencemaran Kualitas Perairan Di Sungai Way Balau Bandar Lampung," 2021.

⁴⁴Andi Nur Afia Alfionita, Patang, and Ernawati S. Kaseng, "Pengaruh Eutrofikasi Terhadap Kualitas Air Di Sungai Jeneberang," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 5, no. 1 (2019): 9–23.

⁴⁵Enda Kartika Sari and Oki Endrata Wijaya, "Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran Dan Strategi Pengendalian Pencemaran

b. Pencemaran Sungai

Ekosistem air tawar dibagi menjadi dua, yaitu perairan lentik dan perairan lotik. Sungai termasuk dalam perairan lotik yang ditandai dengan adanya arus. Perairan lotik berasal dari kata lotus yang artinya mencuci. Perairan lotik (mengalir) meliputi mata air, selokan atau sungai.⁴⁶

Pada aliran air terdapat 2 zona utama, yaitu:

- a. Zona air deras: Dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain yang lepas, sehingga dasarnya padat dimana kecepatan arus cukup tinggi. Zona ini dihuni oleh bentos yang beradaptasi khusus atau organisme perifitik yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar yang padat.
- b. Zona air tenang: Lumpur dan materi lepas cenderung mengendap di dasar, sehingga dasarnya lunak dimana kecepatan arus sudah berkurang, sehingga tidak sesuai untuk bentos permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton dan pada beberapa kasus, plankton.⁴⁷

Kualitas air di suatu sungai dipengaruhi oleh kualitas air yang berasal dari suatu daerah tangkapan sedangkan kualitas air di suatu daerah tangkapan ditentukan oleh aktivitas manusia yang ada di dalamnya. Dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada adalah perubahan kualitas air pada aliran sungai. Perubahan pola pemanfaatan lahan menjadi lahan pertanian, tegalan dan permukiman

Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu,” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17, no. 3 (2019): 486.

⁴⁶ Agoes soegianto., *Ekologi Perairan Tawar* (Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan AUP, 2010) h.49

⁴⁷ Odum P Eugene. *Dasar-Dasar Ekologi*. (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993), h.375

serta meningkatnya aktivitas industri akan memberikan dampak terhadap kondisi hidrologis Daerah Aliran Sungai. Selain itu, berbagai aktivitas manusia mulai dari kegiatan industri, rumah tangga, dan pertanian akan menghasilkan sumbangan pada penurunan kualitas air sungai.⁴⁸

Semakin banyaknya aktivitas di sekitar aliran sungai, maka potensi bencana pun semakin meningkat. Pencemaran tersebut juga menyebabkankerusakan ekosistem sungai, dimana biota–biota sungai yang semakin berkurang. Hal ini tentunya juga akan mempengaruhi perekonomian masyarakat di wilayah aliran sungai.⁴⁹

C. Eco–enzyme

a. Pengertian Eco–enzyme

Eco-enzyme merupakan cairan organik yang kompleks diperoleh dari proses fermentasi bahan organik, gula, dan air. *Eco-enzyme* pada umumnya cenderung berwarna coklat muda dan keruh, sesuai dengan bahan organik yang digunakan sebagai bahan baku fermentasi.⁵⁰ Enzim sampah mempunyai kemampuan bioremediasi, antibakteri / desinfeksi dan edukasi. Enzim ekologi digunakan sebagai alternatif lain dari produk pembersih (cleaning) tanpa harus mencemari air, sungai dan makhluk hidup

⁴⁸Operi Arnop, Budiyanto Budiyanto, and Rustama Saefuddin, “Kajian Evaluasi Mutu Sungai Nelas Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran,” *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 8, no. 1 (2019): 15–24.

⁴⁹*Ibid.*

⁵⁰Pratamadina and Wikaningrum, “Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik.”

disekitarnya. Pada proses pembuatan enzim ekologi, dihasilkan ozon, NO_3 dan CO_3 yang digunakan untuk mengurangi CO_2 pencemar diudara serta udara menjadi bersih di atmosfer. Gas yang terbentuk saat proses pembuatan eco-enzym memiliki peranan yang penting untuk mengurangi greenhouse effect yang menyebabkan dampak global warming.⁵¹

Eco-enzyme dihasilkan dari proses dekomposisi senyawa karbon yang terdapat pada substrat (sampah jeruk dan nanas). *Eco-enzyme* juga dihasilkan dari dekomposisi dari senyawa protein, garam mineral, dan asam organik. Kulit jeruk mengandung bromelain yang dapat menghasilkan enzim amilase. Kulit jeruk juga mengandung asam askorbat yang dapat meningkatkan anti mikroba dan anti inflamasi dari eco enzyme. Asam askorbat yang terdapat pada kulit jeruk yang menyebabkan *eco-enzyme* sampah jeruk memiliki aroma harum segar khas jeruk.⁵² Enzim yang terkandung pada kulit buah nanas yaitu enzim bromelin. Enzim ini biasa dimanfaatkan untuk pengempuk daging, obat gangguan pencernaan, dan anti inflamasi. Enzim bromelain dapat bekerja secara stabil pada pH 2-9 dan pada temperature 50°C dengan waktu tertentu.⁵³

Pada penelitian ini, *eco-enzyme* yang digunakan berbahan limbah kulit jeruk dan kulit nanas. Limbah tersebut banyak ditemukan di lingkungan sekitar

⁵¹Lestari et al., “Pengembangan Bahan Ajar Eco Garbage Enzyme Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19.”

⁵²Pratamadina and Wikaningrum, “Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik.”

⁵³Muninggar Vika S et al., “Perbandingan Uji Organoleptik Pada Delapan Variabel Produk Ekoenzim,” in *Seminar Nasional Edusaintek*, 2020, 393–399.

sehingga pemanfaatannya sebagai produk *eco-enzyme* dapat meminimalisasi limbah yang dibuang ke lingkungan. Kulit jeruk kaya vitamin C dan pada kulit jeruk banyak memiliki kandungan minyak atsiri dan pektin.⁵⁴ Nanas termasuk dalam tanaman CAM yang pada sel mesofilnya mampu menyimpan asam organik yang dibuat dalam vakuola ketika malam hari sampai dengan pagi pada saat fiksasi karbon. Nanas kaya akan vitamin C dan enzim bromelin yang terdapat dalam semua jaringan tanaman nanas. *Eco-enzyme* berbahan kulit jeruk dan nanas menghasilkan enzim multi hidrolitik, seperti enzim amilase, protease, dan lipase yang mampu mendegradasi air limbah. Enzim hidrolitik ekstraseluler cukup stabil, sangat tahan terhadap bahan kimia, dan berfungsi pada rentang suhu yang cukup luas untuk bertahan hidup di lingkungan di luar pelindung dinding sel.

b. Manfaat *Eco-enzyme*

Eco-enzyme merupakan produk multi fungsi yang bisa digunakan pada lingkup rumahtangga, kesehatan, agrikultur, peternakan, dan lain-lain. *Eco-enzyme* merupakan cairan ajaib, walaupun terbuat dari tiga bahan dasar saja namun manfaatnya sangat ramah lingkungan misalnya, dalam proses produksi *eco-enzyme* menghasilkan gas O₃ (sama dengan menanam 10 pohon), cairan *eco-enzyme* dapat memurnikan air sungai yang terkontaminan, sebagai antiseptik dan menyuburkan tanah.⁵⁵ *Eco-enzyme* merupakan cairan

⁵⁴Mohammad Aburizal Bahri, Bambang Dwiloka, and Bhakti Etza Setiani, "Perubahan Derajat Kecerahan , Kekenyalan , Vitamin C , Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (Citrus Limon)," *Jurnal Teknologi Pangan* 4, no. 2 (2020): 96–102.

⁵⁵Astri Fitria, Dewi Urip Wahyuni, and Stiesia Surabaya, "Pemberdayaan Ekonomi Anggota Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Di

yang bersifat alami dan dapat dijadikan bahan pembersih rumah, maupun sebagai pupuk alami dan pestisida yang efektif juga membantu pertumbuhan tanaman organik, membantu ternak tetap membersihkan saluran, sehat, menjernihkan air, mengurangi sampah, dan sebagai sabun pencuci piring.⁵⁶

Eco-enzyme dapat membunuh kuman, bakteri, dan virus karena memiliki kandungan asam asetat dan alkohol. *Eco-enzyme* juga mengandung asam asetat yang dapat menghancurkan organisme, sehingga dapat digunakan sebagai insektisida dan pestisida.⁵⁷ *Eco-enzyme* yang terbuat dari campuran kulit nanas dan kulit nanas juga mampu menghambat pertumbuhan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* bakteri.⁵⁸ *Eco-enzyme* mengandung enzim lipase, amilase, dan tripsin. Enzim-enzim tersebut memiliki sifat biokatalisator yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar pada air limbah.

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dari *eco-enzyme* yang multifungsi ini adalah sebagai berikut:

Masa Pandemi Melalui Digital Marketing Atas Produk Eco Enzyme,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. 1 (2021): 92–100.

⁵⁶Vega Falcon Dr. Vladimir, “Pelatihan Pembuatan Dan Pemanfaatan Eco Enzyme Dari Sampah Organik Rumah Tangga Pada Warga Binawidya,” *Jurnas Sains dan Teknologi* 3, no. 1 (2022): 5–24.

⁵⁷Suprayogi, Asra, and Mahdalia, “Analisis Produk Eco Enzyme Dari Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dan Jeruk Berastagi (*Citrus X Sinensis* L.)”

⁵⁸Studi Kimia et al., “Aktivitas Antibakteri Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) Eco-Enzim Melawan Bakteri Jerawat (*Stafilokokus Aureus* dan *Prapionibacterium Acnes*),” *Journal Riset Kimia Indonesia* 9, no. 3 (2022): 201–207.

1. Menghemat uang, dengan mengubah sampah dapur menjadi pembersih dapur alami, dan lain-lain.
2. Multi fungsi:
 - a. Penjernih udara, mampu menghilangkan bau, mengurai racun yang dihasilkan dari asap rokok, kendaraan, zat kimiawi dari penggunaan produk rumah tangga.
 - b. Pengharum ruangan.
 - c. Penjernih air, dimana enzim yang mengalir ke air akan secara otomatis menjernihkan air parit dan laut.
 - d. Mencegah saluran air tersumbat, dengan mengurai sisa buangan yang tersangkut di septik tank rumah.
 - e. Pestisida alami, mampu mengusir nyamuk, lalat, kecoa, tikus, dan lain-lain.
 - f. Pembersih kompor dan area dapur, pembersih kuningan.
 - g. Pupuk organik.
 - h. Deterjen, sabun mencuci piring, cairan mengepel lantai, pembersih kamar mandi.
 - i. Produk kesehatan.

c. Cara Pembuatan *Eco-enzyme*



Gambar 2.1 Pembuatan *Eco-enzyme*

- a. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan. Sediakan bahan sisa dapur seperti kulit jeruk dan kulit nanas. Cacah semua sisa buah yang telah disediakan kemudian cuci bersih;
- b. Bersihkan wadah (ukuran 1,5 liter) dari sisa sabun atau bahan kimia. Kemudian masukkan air bersih, gula merah dan potongan sisa buah dan sayur sesuai takaran dengan perbandingan 1: 3: 10 (90 gr gula merah, 270 gr kulit buah, dan 900 mL air).
- c. Aduk dan campur rata keseluruhan bahan;
- d. Tutup rapat kemudian beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen (jangka waktu fermentasi selama 90 hari). Simpan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung;
- e. Selama 1 minggu pertama, buka tutup wadah untuk membuang gas, kemudian aduk;
- f. Dihari ke 30 (1 bulan) buka tutup wadah untuk membuang gas, kemudian aduk;
- g. Setelah 60 hari (2 bulan) buka kembali tutup wadah untuk membuang gas, kemudian aduk;
- h. Dihari ke 90 (3 bulan) *eco-enzyme* siap *eco-enzyme* saring untuk dipanen. menggunakan saringan;
- i. Kemudian *eco-enzyme* yang sudah disaring, dimasukkan kedalam botol;
- j. *Eco-enzyme* siap digunakan sesuai kebutuhan.⁵⁹

⁵⁹Afika Nazurahani et al., "Pembuatan Eco-Enzym Sebagai Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga," *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia (JPPIPAI)* 2, no. 1 (2022): 16–22, <http://jurnal.unimed.ac.id>.

DAFTAR RUJUKAN

- A, Dini Rosvita Tri, Mohammad Bisri, and Ussy Andawayanti. "Analisis Konservasi Air Berbasis Zero Run Off (Studi Kasus Kawasan Block Office Balai Kota Among Tani Kota Batu)." *Jurnal Teknik Pengairan* 10, no. 2 (2019): 145–150.
- Abu, Imam, Hanifah Ni, and Putu Vidya. "The Effect of Variations in Sugar Types and Fermentation Time on Enzyme Activity and Total Titrated Acid on Eco-Enzyme Results of Fermentation." *Journal Advances in Biological Sciences Research* 22, no. Icbs 2021 (2022): 585–589.
- Agustina, Arik. "Efektivitas Pemberian Eco Enzyme Terhadap Penurunan Nilai BOD Dan COD Di Tukad Badung." *Jurnal Media Sains* 5, no. 1 (2021): 1–5.
- Agustiningsih, Dyah, and Setia Budi Sasongko. "Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal." *Jurnal Presipitasi* 9, no. 2 (2012): 64-71–71.
- Ahdiaty, Rahmi, and Dewi Fitriana. "Pengambilan Sampel Air Sungai Gajah Wong Di Wilayah Kota Yogyakarta." *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)* 3, no. 2 (2020): 65–73.
- Alfionita, Andi Nur Afia, Patang, and Ernawati S. Kaseng. "Pengaruh Eutrofikasi Terhadap Kualitas Air Di Sungai Jeneberang." *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 5, no. 1 (2019): 9–23.
- Arnop, Operi, Budiyanto Budiyanto, and Rustama Saefuddin. "Kajian Evaluasi Mutu Sungai Nelas Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran." *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 8, no. 1 (2019): 15–24.
- Bahri, Mohammad Aburizal, Bambang Dwiloka, and Bhakti Etza Setiani. "Perubahan Derajat Kecerahan , Kekenyalan , Vitamin C , Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (Citrus Limon)." *Jurnal Teknologi Pangan* 4, no. 2 (2020): 96–102.
- Dawang Sari, Dusun, D I Yogyakarta, Jurnal Ilmu Lingkungan, Akhmad Khahlil Gibran, and Idham Kholid. "Teknik

- Konservasi Mataair Berdasarkan Karakteristiknya: Studi Kasus Dusun Sumberwatu Dan Dusun Dawangsari , Prambanan , Di . Yogyakarta.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 18, no. 2 (2020): 342–353.
- Djoharam, Veybi, Ety Riani, and Mohamad Yani. “Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi DKI Jakarta.” *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 8, no. 1 (2018): 127–133.
- Dr. Vladimir, Vega Falcon. “Pelatihan Pembuatan Dan Pemanfaatan Eco Enzyme Dari Sampah Organik Rumah Tangga Pada Warga Binawidya.” *Jurmas Sains dan Teknologi* 3, no. 1 (2022): 5–24.
- Fitria, Astri, Dewi Urip Wahyuni, and Stiesia Surabaya. “Pemberdayaan Ekonomi Anggota Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Di Masa Pandemi Melalui Digital Marketing Atas Produk Eco Enzyme.” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3, no. 1 (2021): 92–100.
- Gaspersz, Marce Monica, and Herlina Fitrihidajati. “Pemanfaatan Ekoenzim Berbahan Limbah Kulit Jeruk Dan Kulit Nanas Sebagai Agen Remediasi LAS Detergen Utilization of Eco-Enzyme from Citrus Peels and Pineapple Peels Waste as Detergent LAS Remediation Agent.” *Jurnal Lenterabio* 11, no. 3 (2022): 503–513.
- Hadi, Abdul, and Nadia Siratunnisak. “Pengaruh Penambahan Bubuk Coklat Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Minuman Instan Bekatul.” *Jurnal Aceh Nutrition* 1, no. November (2016): 121–129.
- Hapsari, Ratih Indri, Winda Harsanti, and Dandung Novianto. “Permodelan Konservasi Air Berdasarkan Aliran Dan Komposisi Material Pada Sumur Resapan Di Kabupaten.” *Jurnal Teknik* 09, no. 2 (2020): 85–89.
- Hasrianti, and Nurasia. “Analisis Warna, Suhu, PH Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo.” In *Prosiding Seminar Nasional*, 02:747–753, 2016.
- Herlambang, Arie. “Pencemaran Air Dan Strategi

- Pengulangannya.” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 2, no. 1 (2006): 16–29.
- Irham, Hilmi, and Munawar Ali. “Biomonitoring Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Air Sungai.” *Jurnal Envirotek* 12, no. 1 (2020): 11–18.
- Kamaruddin, Mohamad Anuar, Mahamad Hakimi Ibrahim, Loo Mei Thung, Madu Ijanu Emmanuel, Noorzalila Muhammad Niza, Abdubaki Mohamed Hussien Shadi, and Faris Aiman Norashiddin. “Sustainable Synthesis of Pectinolytic Enzymes from Citrus and *Musa Acuminata* Peels for Biochemical Oxygen Demand and Grease Removal by Batch Protocol.” *Applied Water Science* 9, no. 4 (2019): 1–10. <https://doi.org/10.1007/s13201-019-0948-2>.
- Karila, Rivatri Julianti, Muhyiatul Fadilah, and Rahmawati Darrusyamsu. “Mini Riset Uji Fisik Sederhana Keefektifan Eco-Enzyme Untuk Pencemaran Air.” *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science* 2, no. 2 (2022): 83–89.
- Kimia, Studi, Fakultas Mipa, Universitas Pakuan, Jl Pakuan, and Tegal Lega. “Aktivitas Antibakteri Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) Eco-Enzim Melawan Bakteri Jerawat (*Stafilokokus Aureus* dan *Prapionibacterium Acnes*).” *Journal Riset Kimia Indonesia* 9, no. 3 (2022): 201–207.
- KNBS. “Identifikasi Makrozoobentos Sebagai Indikator Tingkat Pencemaran Kualitas Perairan Di Sungai Way Balau Bandar Lampung,” 2021.
- Kumar, N, Y A Rajshree, ; A Yadav, ; N Himani Malhotra, ; N Gupta, and ; P Pushp. “International Journal of Human Capital in Urban Management Validation of Eco-Enzyme for Improved Water Quality Effect during Large Public Gathering at River Bank ARTICLE INFO.” *International Journal of Human Capital in Urban Management* 4, no. 3 (2019): 181–188. <http://www.ijhcum.net/>.
- Lestari, Pertiwi Indah, Rika Riyanti, Warda Murti, Rizki Amalia Nur, and Muhammad Ilham. “Pengembangan Bahan Ajar Eco Garbage Enzyme Sebagai Media Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19.” *Jurnal Biotek* 9, no. 1 (2021): 60–74.

- Murmayani, and Sitti Aminah. "Pelatihan Penjernihan Air Sebagai Alternatif Penurunan Kekeruhan Air Sungai Di Desa Pallawarukka." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sosiosaintifik* 2, no. 2 (2020): 123–131.
- Nazurahani, Afika, Ribka Novita C Pasaribu, Ayu Putri Ningsih, and Universitas Negeri Medan. "Pembuatan Eco-Enzym Sebagai Upaya Pengolahan Limbah Rumah Tangga." *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia (JPPIPAI)* 2, no. 1 (2022): 16–22. <http://jurnal.unimed.ac.id>.
- Noriko, Nita. *Konservasi Air Di Permukiman Padat Wilayah Perkotaan*, 2020.
- Pohan, Dedy Anwar Saleh, Budiyono Budiyono, and Syafrudin Syafrudin. "Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 14, no. 2 (2017): 63.
- Pramesti, Dinda Sekar, and Septa Indra Puspikawati. "Analisis Uji Kekeruhan Air Minum Dalam Kemasan." *Journal Kesehatan Masyarakat* 11, no. 2 (2020): 75–85.
- Pratamadina, Efli, and Temmy Wikaningrum. "Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik." *Jurnal Serambi Engineering* 7, no. 1 (2022): 2722–2728.
- Ramadini, Lestari. "Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Sungai Way Kedamaian Bandar Lampung," 2019.
- Rochyani, Neny, Rih Laksmi Utpalasar, and Inka Dahliana. "Analisis Hasil Konversi Eco-Enzyme Menggunakan Nenas (Ananas Comosus) Dan Pepaya (Carica Papaya L .)." *Jurnal FP* 5, no. 2 (2020): 135–140.
- Rohendi, Aulia, Chairan M Nur, Aulia Rohendi, Chairan M Nur, Fakultas Tarbiyah, and U I N Ar-raniry Banda Aceh. "Peran Perempuan Dalam Konservasi Air Rumah Tangga." *Internasional Journal of Child and Gender Studies* 4, no. 1 (2018): 73–88.
- S, Muninggar Vika, Andari Puji Astuti, Endang Tri, and Wahyuni Maharani. "Perbandingan Uji Organoleptik Pada Delapan

- Variabel Produk Ekoenzim.” In *Seminar Nasional Edusaintek*, 393–399, 2020.
- Sajar, Suryani, Universitas Pembangunan, Panca Budi, Sumatera Utara, and Medan Sunggal. “Konservasi Air Dan Mata Air Nagahuta Kabupaten Water Conservation and Nagahuta Springs , Simalungun Regency Through the Construction Of Rainwater.” *Jurnal Agrium* 24, no. 2 (2021): 85–92.
- Sari, Enda Kartika, and Oki Endrata Wijaya. “Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17, no. 3 (2019): 486.
- Sari, Mayang, and Mifta Huljana. “Analisis Bau , Warna , TDS , PH , Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir.” *Jurnal Ilmu Kimia* 3, no. 1 (2019): 1–5.
- Siregar, Sepridawati, and Desi Kiswiranti. “Analisis Kualitas Air Tanah Akibat Pengaruh Sungai Klampok Yang Tercemar Limbah Industri Di Kecamatan Bergas Semarang Jawa Tengah.” *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 26, no. 1 (2020): 36.
- Sumarno, Dedi. “Kadar Salinitas , Oksigen Terlarut , Dan Suhu Air Di Unit Terumbu Karang Buatan (TKB) Pulau Kotok Kecil Dan Pulau Harapan Kepulauan Seribu-Provinsi DKI Jakarta.” *Jurnal BTL* 12, no. 2 (2014): 121–126.
- Sunariyati, Neny Kurniawati, Kerelius, Dyah Ayu Pramoda Wardani Widya Krestina, Luqman Hakim, and Ferry Purwanto Diah K. Fatmala, Dwi Tyas Setiawan. “Pengaruh Variasi Waktu Paparan Gelombang Ultrasonik Dalam Mengurangi Jumlah Bakteri Coliform Pada Sampel Air Sungai Kahayan.” *Jurnal Risalah Fisika* 4, no. 1 (2020): 9–13.
- Suprayogi, Dawam, Revis Asra, and Risma Mahdalia. “Analisis Produk Eco Enzyme Dari Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L.*) Dan Jeruk Berastagi (*Citrus X Sinensis L.*)” *Jurnal Redoks* 7, no. 1 (2022): 20–1.
- Supriyani, Andari Puji Astuti, and Endang Tri Wahyuni Maharani.

Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. Seminar Nasional Edusainstek, 2020.

- Sutrisna, Putu Oka, Gusti Ngurah, Adnya Atmika, Jurusan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Udayana, Universitas Pembangunan Nasional, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, and Sumber Daya Air. “Implementasi Konservasi Sumber Daya Air Melalui Program Pengelolaan Ramah Lingkungan Berbasis 3R (Reuse , Reduce , Recycle) Berdasarkan Tingkat Efisiensi Air Dan Penurunan Pencemaran Air Pada PT Tirta Investama- Pabrik Mambal.” *Jurnal Bakti Saraswati* 10, no. 01 (2021): 1–12.
- Syamsul, Muharti. “Studi Tentang Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Sebelum Dan Sesudah Terpapar Oleh Cahaya Matahari Di Kota Makassar,” 2010.
- Trisnaini, Inoy, Tri Novia Kumalasari, and Feranita Utama. “Identifikasi Habitat Fisik Sungai Dan Keberagaman Biotilik Sebagai Indikator Pencemaran Air Sungai Musi Kota Palembang.” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 17, no. 1 (2018): 1–8.
- Wikaningrum, Temmy, and Mia El Dabo. “Eco-Enzyme Sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan Dalam Pengolahan Air Limbah.” *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* 7, no. 1 (2022): 53–64.
- Win, Yong Chia. *Eco-Enzyme Activating the Earth’s Self Healing Power*, 2011.
- Wulandari, Hera. “Identifikasi Makrozoobentos Sebagai Indikator Tingkat Pencemaran Air Sungai Way Morotai Bandar Lampung,” 2019.