

**KAJIAN PENGARUH EM4 PADA LIMBAH DETERGEN
TERHADAP MORTALITAS IKAN MOLLY
(*POECILIA LATIPINNA*)**

TUGAS AKHIR



ADINDA CHIKANAURA SALMANISA

1222925006

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2025

**KAJIAN PENGARUH EM4 PADA LIMBAH DETERGEN
TERHADAP MORTALITAS IKAN MOLLY
(*POECILIA LATIPINNA*)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana Teknik Lingkungan**



ADINDA CHIKANAURA SALMANISA

1222925006

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Adinda Chikanaura Salmanisa

NIM : 1222925006

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 Februari 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Adinda Chikanaura Salmanisa
NIM : 1222925006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Kajian Pengaruh EM4 pada Limbah Detergen Terhadap
Mortalitas Ikan Molly (*Poecilia latipinna*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM.

()

Pembahas 1 : Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP.,
M.Agr.Sc., Ph.D, IPM., ASEAN Eng.

()

Pembahas 2 : Sirin Fairus, S.TP., M.T.

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 17 Februari 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Kajian Pengaruh EM4 pada Limbah Detergen Terhadap Mortalitas Ikan Molly (*Poecilia latipinna*)”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak, ibu, kakak dan adik yang telah memberikan dukungan atas doa, kasih sayang, motivasi serta dukungan baik moral maupun material;
- 2) Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan masukan-masukan dengan tujuan mengarahkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini;
- 3) Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM. selaku Dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan, membimbing, dan memberi masukan dalam penyusunan tugas akhir ini;
- 4) Ibu Prof. Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D, IPM., ASEAN Eng. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga dengan tujuan mengarahkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini;
- 5) Ibu Sirin Fairus, S.TP., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga dengan tujuan mengarahkan penulis dalam penulisan tugas akhir ini;
- 6) Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan semangatnya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan di bidangnya.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adinda Chikanaura Salmanisa
NIM : 1222925006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Kajian Pengaruh EM4 pada Limbah Detergen Terhadap Mortalitas Ikan Molly (*Poecilia latipinna*)

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free-Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KAJIAN PENGARUH EM4 PADA LIMBAH DETERGEN TERHADAP MORTALITAS IKAN MOLLY (*POECILIA LATIPINNA*)

Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini, Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Tanggal : 17 Februari 2025

Yang Menyatakan



Adinda Chikanaura Salmanisa

**KAJIAN PENGARUH EM4 PADA LIMBAH DETERGEN
TERHADAP MORTALITAS IKAN MOLLY
(*POECILIA LATIPINNA*)**

Adinda Chikanaura Salmanisa

ABSTRAK

Pencemaran air di Sungai Ciliwung sebesar 83,5% bersumber dari limbah detergen hasil mencuci pakaian di lingkungan rumah tangga. Salah satu cara mengolah limbah detergen sebelum dibuang ke badan air dengan bioremediasi. Pemanfaatan EM4 (*Effective Microorganisms*) dapat mempercepat dekomposisi bahan yang terkandung dalam limbah detergen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter perubahan warna, pH, TDS (*Total Dissolved Solids*), DO (*Dissolved Oxygen*), dan detergen. Pengamatan dilakukan selama 7 hari yang kemudian dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021. Hasil juga dianalisis pada tingkat mortalitas ikan Molly (*Poecilia latipinna*). Metode penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri dari perlakuan kontrol (tanpa EM4), perlakuan A (EM4 sebanyak 15 mL), dan perlakuan B (EM4 sebanyak 30 mL) dengan 3 ulangan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa terjadi perubahan warna secara visual dari abu-abu menjadi cokelat muda (perlakuan A) dan cokelat tua (perlakuan B). Hasil dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai Kelas II. Secara keseluruhan perlakuan A pada volume air limbah 1 liter memiliki pengaruh dalam memperbaiki kualitas air limbah detergen sebelum dibuang ke badan lingkungan meskipun belum masuk ke dalam baku mutu. Nilai DO (baku mutu $\geq 3,9$ mg/L) berubah dari 1,6 mg/L menjadi 3,9 mg/L. Detergen total (baku mutu < 2 mg/L) berubah dari 3,5 mg/L menjadi 2,1 mg/L. Mortalitas ikan Molly sebesar 83% lebih baik daripada perlakuan B sebesar 100%. Sedangkan Nilai pH (baku mutu 7-9) berubah dari 7,7 menjadi 7,5 (keduanya masih dalam rentang baku mutu) dan nilai TDS (baku mutu < 1000 mg/L) naik dari 583 menjadi 1069 mg/L.

Kata kunci: EM4, limbah detergen, bioremediasi, ikan Molly

**A STUDY ON EM4 INFLUENCE OF DETERGENT WASTE
TOWARDS THE MORTALITY OF MOLLY FISH**

(POECILIA LATIPINNA)

Adinda Chikanaura Salmanisa

ABSTRACT

The water pollution in Ciliwung river has 83.5% of its content coming from detergent waste of washing clothes in the household environment. One of the ways to process detergent waste before disposing it into the bodies of water is through bioremediation. The use of EM4 (Effective Microorganisms) can accelerate the decomposition of materials contained in detergent waste. This research aims to analyze the color change parameters, pH, TDS (Total Dissolved Solids), DO (Dissolved Oxygen), and detergent. Observations were carried out for 7 days which were then compared to the Government Regulation No. 22 of 2021. The results were also analyzed on the mortality rate of Molly fish (*Poecilia latipinna*). This research method uses CRD (Completely Randomized Design) which consisted of control treatment (without EM4), treatment A (15 mL of EM4), and treatment B (30 mL of EM4) with 3 replications. Based on the results, it was found that there was a visual color change from gray to light brown (treatment A) and dark brown (treatment B). The results are compared with the quality standards of Government Regulation No. 22 of 2021 Appendix VI Class II River Water Quality Standards. Overall, treatment A at a wastewater volume of 1 liter has an influence in improving the quality of detergent wastewater before it is discharged to the water body even though it has not yet meet the quality standard. The DO value (quality standard ≥ 3.9 mg/L) changed from 1.6 mg/L to 3.9 mg/L. Total detergent (quality standard < 2 mg/L) changed from 3.5 mg/L to 2.1 mg/L. Molly fish mortality of 83% was better than treatment B of 100%. Meanwhile, the pH value (quality standard 7-9) changed from 7.7 to 7.5 (both still within the quality standard range) and the TDS value (quality standard < 1000 mg/L) increased from 583 to 1069 mg/L.

Keywords: EM4, detergent waste, bioremediation, Molly fish

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pencemaran Air.....	6
2.2 Limbah Detergen	8
2.3 Bioremediasi	9
2.4 EM4 (<i>Effective Microorganisms</i>)	10
2.5 Ikan Molly (<i>Poecilia latipinna</i>).....	11
2.6 Penelitian Terdahulu	12
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat Penelitian	22
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2 Diagram Alir Penelitian	23
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.4 Metode Penelitian	26
3.4.1 Tahap Persiapan	26

3.4.2 Tahap Pengolahan dan Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Penelitian Selama 7 Hari Pengamatan	38
4.1.1 Perubahan Warna Secara Visual pada Limbah Detergen.....	38
4.1.2 Nilai pH pada Limbah Detergen.....	44
4.1.3 Nilai <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS) pada Limbah Detergen.....	49
4.2 Hasil Pengujian Beberapa Parameter pada Limbah Detergen	54
4.2.1 Perbandingan Warna dengan PP PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu.....	56
4.2.2 Perbandingan pH dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu.....	57
4.2.3 Perbandingan TDS dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu.....	59
4.2.4 Perbandingan DO dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu.....	61
4.2.5 Perbandingan Detergen Total dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu	63
4.3 Tingkat Mortalitas Ikan Molly (<i>Poecilia latipinna</i>)	64
4.3.1 Hasil Analisis Mortalitas Ikan Molly Ulangan 1 (U1).....	64
4.3.2 Hasil Analisis Mortalitas Ikan Molly Ulangan 2 (U2).....	66
4.3.3 Hasil Analisis Mortalitas Ikan Molly Ulangan 3 (U3).....	68
4.3.4 Persentase Mortalitas Ikan Molly (<i>Poecilia latipinna</i>).....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 3.1 Jumlah Dosis EM4 Terhadap Kelulusan Hidup Ikan Molly.....	27
Tabel 3.2 Teknik Pengamatan Perubahan Warna Secara Visual Selama 7 Hari ...	33
Tabel 3.3 Teknik Pengamatan Nilai PH Selama 7 Hari.....	34
Tabel 3.4 Teknik Pengamatan Nilai TDS Selama 7 Hari	34
Tabel 3.5 Teknik Pengujian Limbah Detergen	35
Tabel 3.6 Teknik Pengamatan Uji Mortalitas Ikan Molly Selama 7 Hari	36
Tabel 4.1 Hasil Perubahan Warna Secara Visual Selama 7 Hari	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Limbah Detergen.....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Pada Ikan Molly Ulangan 1 (U1).....	67
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Pada Ikan Molly Ulangan 2 (U2).....	66
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Pada Ikan Molly Ulangan 3 (U3).....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Status Mutu Air Sungai Ciliwung bulan Juni 2024	1
Gambar 2.1	Pencemaran Air di Sungai Ciliwung	66
Gambar 2.2	Kondisi Selokan di Lingkungan Permukiman	77
Gambar 2.3	Kandungan Surfaktan 17% pada Detergen Bubuk	88
Gambar 2.4	Ikan Molly (<i>Poecilia latipinna</i>)	11
Gambar 3.1	Lokasi Kegiatan Penelitian	22
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Penelitian	25
Gambar 3.3	Alat dan Bahan Penelitian	27
Gambar 3.4	Mekanisme Penelitian Uji Bioremediasi	29
Gambar 3.5	Persiapan Uji Bioremediasi	32
Gambar 4.1	Grafik Nilai PH Ulangan 1 (U1)	44
Gambar 4.2	Grafik Nilai PH Ulangan 2 (U2)	48
Gambar 4.3	Grafik Nilai PH Ulangan 3 (U3)	47
Gambar 4.4	Grafik Nilai TDS Ulangan 1 (U1)	49
Gambar 4.5	Grafik Nilai TDS Ulangan 2 (U2)	51
Gambar 4.6	Grafik Nilai TDS Ulangan 3 (U3)	52
Gambar 4.7	Perbandingan Warna dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu	56
Gambar 4.8	Perbandingan PH dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu ..	58
Gambar 4.9	Perbandingan TDS dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu	59
Gambar 4.10	Perbandingan DO dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu..	61
Gambar 4.11	Perbandingan Detergen Total dengan PP 22/2021 dan Penelitian Terdahulu	65
Gambar 4.12	Grafik Mortalitas Ikan Molly Ulangan 1 (U1)	67
Gambar 4.13	Grafik Mortalitas Ikan Molly Ulangan 2 (U2)	69
Gambar 4.14	Grafik Mortalitas Ikan Molly Ulangan 3 (U3)	71
Gambar 4.15	Persentase Lulus Hidup Ikan Molly Selama 7 Hari	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Data Nilai PH.....	83
Lampiran 2 Dokumentasi Pengambilan Data Nilai TDS	89
Lampiran 3 Hasil Analisis Laboratorium	95
Lampiran 4 Rekapitulasi Jumlah Mortalitas Ikan Molly (<i>Poecilia latipinna</i>) ..	106