

SKRIPSI

**PENURUNAN MINYAK LEMAK DAN KANDUNGAN
ORGANIK PADA AIR LIMBAH RESTORAN DENGAN
PENAMBAHAN *ECO-ENZYME* PADA *GREASE TRAP*
DAN LUMPUR AKTIF**



Oleh :

BUNGA CINTA KASIH

NPM: 19034010042

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2023

**PENURUNAN MINYAK LEMAK DAN KANDUNGAN
ORGANIK PADA AIR LIMBAH RESTORAN DENGAN
PENAMBAHAN *ECO-ENZYME* PADA *GREASE TRAP* DAN
LUMPUR AKTIF**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

BUNGA CINTA KASIH

NPM: 19034010042

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**PENURUNAN MINYAK LEMAK DAN KANDUNGAN
ORGANIK PADA AIR LIMBAH RESTORAN DENGAN
PENAMBAHAN *ECO-ENZYME* PADA *GREASE TRAP* DAN
LUMPUR AKTIF**

Diajukan Oleh :

BUNGA CINTA KASIH
NPM: 19034010042

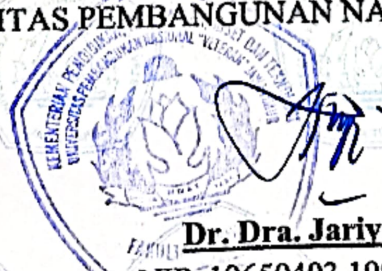
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal: 14 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T. #
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bunga Cinta Kasih
NIM : 19034010042
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Disertasi : Penurunan Minyak Lemak dan Kandungan Organik pada Air Limbah Restoran dengan Penambahan *Eco-Enzyme* pada *Grease Trap* dan Lumpur Aktif

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Bunga Cinta Kasih)

KATA PENGANTAR

Segala puji dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi yang berjudul “Penurunan Minyak Lemak dan Kandungan Organik pada Air Limbah Restoran dengan Penambahan *Eco-enzyme* pada *Grease trap* dan Lumpur Aktif”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan.

Penulisan laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku dosen pembimbing atas segala kritik, saran, dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung
4. Ibu Juli Winarti, ST., selaku laboran Program Studi Teknik Lingkungan yang membantu dalam analisis laboratorium selama penyusunan skripsi berlangsung
5. Bapak Okik Hendriyanto C., S.T., M.T., dan Bapak Ir. Yayok Suryo P., M.S., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk menjadikan skripsi yang disusun menjadi lebih baik

Akhir kata, masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan yang lebih baik lagi dan bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	1
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Air Limbah Restoran, Karakteristik, dan Beban Organik.....	4
2.1.2 Baku Mutu Air Limbah.....	5
2.1.3 Minyak dan Lemak	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 <i>Eco-enzyme</i>	7
2.2.2 Bakteri Pendegradasi Minyak Lemak dan Beban Organik.....	11
2.2.3 <i>Grease trap</i>	11
2.2.4 Lumpur Aktif (<i>Activated Sludge</i>).....	12
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Gambaran Umum Penelitian	17
3.2 Kerangka Penelitian	17
3.3 Alat dan Bahan.....	18
3.3.1 Alat.....	18
3.3.2 Bahan.....	18
3.4 Desain Reaktor.....	18
3.4.1 <i>Grease trap</i>	19

3.4.2 Lumpur Aktif	19
3.5 Pelaksanaan Penelitian	19
3.5.1 Tahap Persiapan dan Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>	19
3.5.2 Penelitian Pendahuluan	20
3.5.3 Penelitian Utama	22
3.6 Variabel Penelitian	23
3.6.1 Variabel Bebas	23
3.6.2 Variabel Tetap	23
3.6.3 Variabel Terikat	24
3.6.4 Variabel Kontrol	24
3.7 Analisis	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Karakteristik <i>Eco-enzyme</i>	28
4.2. <i>Seeding</i> dan Aklimatisasi	28
4.3. Pengaruh Penambahan <i>Eco-enzyme</i> pada <i>Grease trap</i>	30
4.4. Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Eco-enzyme</i> pada Sedimentasi dari Proses Lumpur Aktif terhadap Penurunan Parameter Pencemar.....	37
4.5. Analisis Statistika	45
4.6.1. Pengaruh Waktu Kontak dan Konsentrasi Penambahan <i>Eco-enzyme</i> terhadap Parameter Minyak Lemak pada <i>Grease trap</i>	45
4.6.2. Pengaruh Waktu Kontak dan Konsentrasi Penambahan <i>Eco-enzyme</i> terhadap Parameter COD pada <i>Grease Trap</i>	46
4.6.3. Pengaruh HRT dan Konsentrasi Penambahan <i>Eco-enzyme</i> terhadap Parameter Minyak Lemak pada Lumpur Aktif	47
4.6.4. Pengaruh HRT dan Konsentrasi Penambahan <i>Eco-enzyme</i> terhadap Parameter COD pada Lumpur Aktif	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN A	56
LAMPIRAN B	60
LAMPIRAN C	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Proses Lumpur Aktif (Reynolds & Richard, 1996).....	12
Gambar 3. 1. Kerangka Penelitian.....	18
Gambar 3. 2. Desain <i>Grease trap</i>	19
Gambar 3. 3. Desain Lumpur Aktif.....	19
Gambar 4. 1. Grafik MLSS Seeding.....	29
Gambar 4. 2. Grafik Persen Removal Minyak Lemak pada <i>Grease trap</i>	30
Gambar 4. 3. Grafik Persen Removal COD pada <i>Grease trap</i>	33
Gambar 4. 4. Kadar <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) pada <i>Grease Trap</i> Aerob	35
Gambar 4. 5. Grafik Kadar <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) pada <i>Grease Trap</i> Anaerob	35
Gambar 4. 6. Grafik pH pada <i>Grease Trap</i> Aerob	36
Gambar 4. 7. Grafik pH pada <i>Grease Trap</i> Anaerob	36
Gambar 4. 8. Grafik Suhu pada <i>Grease Trap</i> Aerob.....	37
Gambar 4. 9. Grafik Suhu pada <i>Grease Trap</i> Anaerob	37
Gambar 4. 10. Persen Removal Minyak Lemak pada Sedimentasi Lumpur Aktif	39
Gambar 4. 11. Kadar COD pada Sedimentasi Lumpur Aktif.....	41
Gambar 4. 12. Grafik Kadar <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) dalam Lumpur Aktif.....	43
Gambar 4. 13. Grafik pH pada Sedimentasi Lumpur Aktif.....	44
Gambar 4. 14. Grafik Suhu pada Sedimentasi Lumpur Aktif	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Baku Mutu Air Limbah Domestik	6
Tabel 3. 1. Matriks Variabel Penelitian (Proses <i>Grease trap</i>)	24
Tabel 3. 2. Matriks Variabel Penelitian (Proses Lumpur Aktif)	25
Tabel 3. 3. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	27
Tabel 4. 1. Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Eco-enzyme</i> dalam <i>Grease trap</i> Aerob	32
Tabel 4. 2. Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Eco-enzyme</i> dalam <i>Grease trap</i> Anaerob	32
Tabel 4. 3. Karakteristik Air Limbah Hasil Proses Koagulasi-Flokulasi	37
Tabel 4. 4. Pengaruh Variasi Konsentrasi <i>Eco-enzyme</i> terhadap Parameter COD dalam Sedimentasi Lumpur Aktif	42

ABSTRAK

Air limbah dari restoran, terutama yang berasal dari penyedia makanan dan minuman, menyebabkan masalah lingkungan yang kompleks. Kandungan minyak dan lemak yang tinggi dalam air limbah restoran menjadi salah satu sumber pencemar utama. *Grease trap* adalah unit yang umum digunakan untuk mengolah air limbah restoran dengan tujuan menahan minyak dan lemak agar tidak mencemari badan air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *eco-enzyme* untuk menurunkan kadar minyak lemak dan COD dalam air limbah restoran. Dalam penelitian ini, dilakukan pengolahan *grease trap* dengan penambahan aerasi dan *eco-enzyme* sebagai suplemen bakteri pengurai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *eco-enzyme* menghasilkan penurunan kadar minyak lemak dan parameter COD. Penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 98% dicapai dengan penambahan 5% *eco-enzyme* selama 48 jam. Penambahan *eco-enzyme* juga dapat menurunkan kadar COD hingga 75% dengan konsentrasi 1% *eco-enzyme*. Hasil ini menunjukkan bahwa *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai alternatif rendah biaya dalam pengolahan air limbah restoran untuk mengurangi kadar minyak dan lemak serta COD.

Kata kunci: *air limbah restoran, minyak dan lemak, grease trap, eco-enzyme, bakteri pendegradasi*

ABSTRACT

Wastewater from restaurants, especially food and beverage providers, causes complex environmental problems. The high oil and fat content in restaurant wastewater is one of the main sources of pollution. A grease trap is a commonly used unit to treat restaurant wastewater, aiming to hold oil and grease to prevent contamination of water bodies. This study aims to analyze the effect of adding eco-enzyme to reduce fatty oil and COD levels in restaurant wastewater. In this study, grease trap processing was conducted with the addition of aeration and eco-enzyme as a supplement to decomposing bacteria. The results showed that the addition of eco-enzyme resulted in a decrease in fatty oil levels and COD parameters. A 98% reduction in oil and fat levels was achieved by adding 5% eco-enzyme for 48 hours. The addition of eco-enzyme can also reduce COD levels by up to 75% with a concentration of 1% eco-enzyme. These results suggest that eco-enzymes can be used as a low-cost alternative in restaurant wastewater treatment to reduce oil and fat levels and COD.

Keywords: *restaurant wastewater, oil and grease, grease trap, eco-enzyme, degrading bacteria*