

SKRIPSI
PENURUNAN KADAR BOD DAN COD LIMBAH
INDUSTRI TAHU ALTA JAYA MENGGUNAKAN
METODE BIOFILTER ANAEROB

Oleh:
ERVINA EKA AYU PRATIWI
2026040



PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENURUNAN KADAR BOD DAN COD LIMBAH INDUSTRI TAHU
ALTA JAYA MENGGUNAKAN METODE BIOFILTER ANAEROB**

Disusun Oleh:

ERVINA EKA AYU PRATIWI

20.26.040

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Candra Dwiratna W, ST., MT.
NIP.Y.1030000349

Anis Artivani, ST., MT.
NIP.P.1030300384

Dosen Penguji I

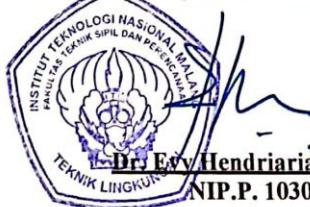
Sudiro, ST., MT.
NIP.Y.1039900327

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Dry Evy Hendriarianti, ST., M.MT.
NIP.P. 1030300382



PERSERO) MALANG
NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI FAKULTAS
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM
PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 5543 (Hunting), Fax. (0341) 55395 Malang 65145
Kampus II Jl. Paya Kawango, Km 2 Telp. (0341) 47636, Fax. (0341) 411634 Malang

BERITA ACARA SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : ERVINA EKA AYU PRATIWI

NIM : 2026040

PROGRAM STUDI : TEKNIK LINGKUNGAN

JUDUL : PENURUNAN KADAR BOD DAN COD LIMBAH
INDUSTRI TAHU ALTA JAYA MENGGUNAKAN
METODE BIOFILTER ANAEROB

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 14 Agustus 2024

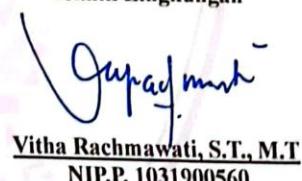
Dengan Nilai : 72,06 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

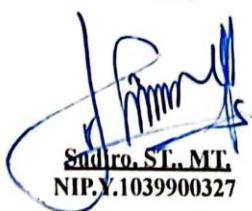


Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan



Tim Penguji

Dosen Penguji I



Dosen Penguji II



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ervina Eka Ayu Pratiwi

NIM : 2026040

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul **Penurunan Kadar BOD dan COD Limbah Industri Tahu Alta Jaya Menggunakan Metode Biofilter Anaerob** adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar Daftar Pustaka.
3. Apabila kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 25 Agustus 2024



Ervina Eka Ayu Pratiwi
NIM: 2026040

Penurunan Kadar BOD dan COD Limbah Industri Tahu Alta Jaya
Menggunakan Metode Biofilter Anaerob

Ervina Eka Ayu Pratiwi

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

2024

ABSTRAK

Industri tahu menghasilkan limbah cair yang memiliki kandungan bahan organik tinggi, yang ditandai dengan kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang tinggi. Pembuangan limbah tanpa pengolahan yang memadai dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode biofilter dan pengaruh variasi ketebalan media filter kerikil, pasir silica, dan serabut kelapa. Tahapan penelitian meliputi pengambilan sampel limbah, proses *seeding* selama 7-14 hari dan aklimatisasi air limbah dengan persentase 25%; 50%; 75%, dan 100%, uji kandungan BOD dan COD sebelum dan sesudah proses pengolahan. Biofilter anaerob yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan media yang memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme anaerob untuk mendegradasi bahan organik dalam limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan biofilter anaerob kurang mampu menurunkan kadar BOD dan COD secara signifikan. Efektivitas penurunan COD dan BOD menggunakan metode biofilter anaerob sebesar 68% dan 71%. Implementasi teknologi yang lebih baik dan efisien diharapkan dapat membantu industri tahu dalam memenuhi standar baku mutu limbah yang ditetapkan oleh pemerintah.

Kata kunci: biofilter anerob, BOD, COD, limbah industri tahu, pengolahan limbah.

Reduction of BOD and COD Levels of Alta Jaya Tofu Industry Waste Using Anaerobic Biofilter Method

Ervina Eka Ayu Pratiwi

Environmental Engineering Study Program

Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology
Malang

2024

ABSTRACT

The tofu industry produces liquid waste that has a high organic matter content, which is characterized by high levels of Biochemical Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD). Disposal of waste without adequate treatment can cause environmental pollution. This study aims to analyze the effectiveness of the biofilter method and the effect of variations in the thickness of gravel filter media, silica sand, and coconut fibers. The research stages include taking waste samples, seeding process for 7-14 days and acclimatization of wastewater with a percentage of 25%; 50%; 75%, and 100%. BOD and COD content tests before and after the treatment process. The anaerobic biofilter used consists of several layers of media that allow the growth of anaerobic microorganisms to degrade organic matter in the waste. The results showed that the use of anaerobic biofilters was less able to significantly reduce BOD and COD levels. The effectiveness of reducing COD and BOD using the anaerobic biofilter method was 68% and 71%. Implementation of better and more efficient technology is expected to help the tofu industry in meeting the waste quality standards set by the government.

Key words: anaerobic biofilter, BOD, COD, tofu industry waste, waste treatment.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penurunan Kadar BOD dan COD Limbah Industri Tahu Alta Jaya Menggunakan Metode Biofilter Anaerob”. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari keikutsertaan berbagai pihak yang memberikan dukungan untuk penyelesaian penyusunan skripsi ini, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang sampai saat ini telah memberikan kesempatan dan kepercayaan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Diri saya sendiri untuk apapun yang sudah saya lakukan hingga berada di titik ini.
3. Ibu Candra Dwi Ratna, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing I
4. Ibu Anis Artiyani, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II
5. Dr. Evy Hendriarianti, ST., MMT., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang
6. Kepada kedua orang tua saya yakni Ibunda Hermin Sulistyowati dan Ayahanda Agung Winarko, terimakasih atas setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dan selalu memberikan kasih sayang yang tulus serta dukungan dan mendoakan penulis dalam keadaan apapun agar penulis mampu bertahan untuk melangkah setapak demi setapak dalam meraih mimpi di masa depan. Terimakasih untuk selalu berada di sisi penulis dan menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ni. Terimakasih juga kepada Adik saya Ahnaf Gwin Andika yang telah mensupport saya secara penuh dalam pelaksanaan skripsi ini.

7. Kepada teman-teman kos 23A (Shella, Dhanti, Nata, Putri, Nanda, dan Mbak Jiya) yang telah banyak membantu dan menemani penulis di masa perkuliahan hingga sekarang.
8. Kepada teman saya, Dzurr dan Iva selaku kawan saya yang sigap dalam mendengarkan keluh kesah penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Daniel Baskara Putra Mahendra aka Hindia yang sudah membuat lirik lagu yang maknanya begitu menginspirasi dan menemani masa-masa sulit penulis dalam mengerjakan skripsi.

Penyusun menyadari adanya berbagai kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 21 Maret 2024

Penyusun

Ervina Eka Ayu Pratiwi

DAFTAR ISI

	halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Air Limbah.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengertian Air Limbah	5
2.1.1.1 Pengertian Limbah Cair Tahu	5
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair Tahu.....	6
2.1.2.2 Karakteristik Biologi	8
2.1.2.3 Karakteristik Kimia	8
2.1.3 Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu	9
2.1.4 Dampak Pencemaran Limbah Industri Tahu.....	5
2.2.1 Pengolahan Limbah Secara Biologis.....	10
2.3.1 Biofilter Anaerob	11
2.3.2 Media Filter Kerikil.....	14
2.3.3 Media Filter Pasir Silika.....	14

2.3.4	Media Filter Serabut Kelapa	15
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.4.1	Variabel Terikat.....	26
3.4.2	Variabel Bebas	26
3.7.1	Metode Pengujian BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	28
3.7.2	Analisis COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	29
3.7.3	Persiapan Reaktor Penelitian.....	30
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	33
4.1.1	Proses <i>Seeding</i> (Proses Perkembangbiakan Mikroorganisme).....	34
4.1.2	Aklimatisasi	36
4.2.1	Analisa Parameter <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) Setelah Pengolahan	41
4.2.2	Analisa <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD) Setelah Pengolahan.....	42
4.3.1	Hasil Analisis ANOVA One Way <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)..	41
4.3.2	Hasil Analisis ANOVA One Way <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	42
4.4.1	Penyisihan <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	43
4.4.2	Penyisihan <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Baku mutu air limbah industri tahu	9
Tabel 2.2 Studi Terdahulu.....	13
Tabel 3.1 Jadwal rencana pelaksanaan	30
Tabel 4.1 Karakteristik air limbah sebelum pengolahan.....	32
Tabel 4.2 Nilai pH dan suhu pada proses seeding	33
Tabel 4.3 Hasil analisis COD pada proses aklimatisasi.....	35
Tabel 4.4 Penurunan COD pada proses aklimatisasi	36
Tabel 4.5 Kenaikan pH pada saat aklimatisasi	38
Tabel 4.6 Hasil pengukuran COD setelah pengolahan	39
Tabel 4.7 Hasil pengukuran BOD setelah pengolahan	40
Tabel 4.8 Hasil analisis ANOVA <i>One Way</i> persentase penurunan COD.....	41
Tabel 4.9 Hasil analisis ANOVA <i>One Way</i> persentase penurunan BOD.....	42

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 3.1 Biofilter limbah cair tahu.....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Grafik nilai pH pada proses <i>seeding</i>	34
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Penyisihan COD pada Proses Aklimatisasi.....	36
Gambar 4.3 Grafik Nilai Persentase Fluktuasi COD pada Proses Aklimatisasi	37
Gambar 4.4 Grafik nilai pH pada Aklimatisasi	38
Gambar 4.5 Grafik Persentase Penyisihan COD.....	39
Gambar 4.6. Grafik Persentase Penyisihan BOD.....	40