

**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**



**Candra Dviratna W. ST., MT.**  
NIP.Y.1030000349

**Dosen Pembimbing II**



**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**



**Dr. Ety Hendriarianti. ST., M.MT.**  
NIP.P. 1030300382



PERSERO MALANG  
NAGA 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 J. Berendang Sigitragura No 2 Telp (0341) 5543 (Hunting) Fax (0341) 5530/5 Malang 65145  
Kampus II J. Raya Kawargo, Km 2 Telp (0341) 41635 Fax (0341) 41134 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<sup>+</sup>)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan**



**Dr. Evi Hendrianti, S.T., M.M.T.**  
NIP.P. 1030300382

**Sekretaris Program Studi  
Teknik Lingkungan**

**Vitha Rachmawati, S.T., M.T.**  
NIP.P. 1031900560

**Tim Penguji**

**Dosen Penguji I**

**Sudiro, S.T., MT.**  
NIP.Y.1039900327

**Dosen Penguji II**

**Dr. Ir. Herv Setvobudiarso, M.Sc.**  
NIP. 1961062019911031002

### 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 kehadiran 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 memberika 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 pengerjaan 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
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Air Limbah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Pengertian Air Limbah.....	5
2.1.1 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
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
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
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
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 <i>One Way Chemical Oxygen Demand</i> (COD)..	41
4.3.2	Hasil Analisis ANOVA <i>One Way 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
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>47</b>
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
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

	<b>halaman</b>
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