

**SKRIPSI**

**PENERAPAN BIOFILTER MENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB  
DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU  
IKM AFIFAH PALU**

**OLEH:**

**ANDHINI NOVRIYANTI WAHYUNINGTYAS  
1926024**



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

**2023**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK 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) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : ANDHINI NOVRIYANTI WAHYUNINGTYAS  
NIM : 1926024  
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN  
JUDUL : PENERAPAN BIOFILTER MENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU IKM AFIFAH PALU

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

Hari : Selasa  
Tanggal : 12 September 2023  
Dengan Nilai : 77,18 (B+)

**Panitia Ujian Skripsi**



**Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan**

Dr. Evy Hendrianti, ST., MMT.  
NIP. P. 1030300382

**Sekretaris Program Studi  
Teknik Lingkungan**

Vitha Rachmawati, ST., MT  
NIP. P. 1031900560

**Tim Penguji**

**Dosen Penguji I**

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

**Dosen Penguji II**

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc.  
NIP. 196106201991031002

**Dosen Pembimbing I**

Dr. Hardianto, ST., MT  
NIP. Y. 1030000350

**Dosen Pembimbing II**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**


**PENERAPAN BIOFILTER MENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB  
DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU IKM  
AFIFAH PALU**

**Di Susun Oleh :**


**ANDHINI NOVRIYANTI WAHYUNINGTYAS  
NIM : 1926024**

**Menyetujui :**


**Dosen Pembimbing I**

  
**Dr. Hardianto, ST., MT**  
**NIP.Y. 1030000350**

**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, Msc**  
**NIP 196106201991031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan**



  
**E. Hendrianti, ST., MMT**  
**NIP.P.1030300382**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul **“PENERAPAN BIOFILTER MENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU IKM AFIFAH PALU”** Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas atas keikutsertaan pihak-pihak yang dengan ikhlas memberikan dorongan dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang sampai saat ini telah memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga Skripsi ini dapat tersusun.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan yang berupa moril dan materil yang melimpah sehingga bisa berproses hingga berada di titik ini.
3. Bapak Dr. Hardianto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini dan selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu Anis Artiyani, ST.MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu serta dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan ITN Malang angkatan 2019 yang telah membantu memberikan semangat dan bertukar pikiran dalam pengerjaan menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam Penyusunan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan, maka dengan itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan peneliti selanjutnya. Demikian Penyusunan Skripsi ini disusun, semoga dapat membawa manfaat kelak.

Malang, 11 September 2023

Andhini Novriyanti Wahyuningtyas

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:


Nama : Andhini Novriyanti Wahyuningtyas

NIM : 1926024

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul **Penerapan Biofilter Menggunakan Sistem Anaerob Dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Tahu IKM Afifah Palu** 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 di rujuk 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 lain.


Malang, 12 September 2023

  
METERAI  
TEMPEL  
2EAAKX653312541  
Andhini Novriyanti Wahyuningtyas  
NIM : 1926024

Dosen Pembimbing I

  
Dr. Hardianto, ST., MT  
NIP.Y. 1030000350

Dosen Pembimbing II

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

**PENERAPAN BIOFILTER MENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB  
DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU**

**IKM AFIFAH PALU**

Nama Mahasiswa : Andhini Novriyanti Wahyuningtyas

NIM : 1926024

Dosen Pembimbing I : Dr. Hardianto, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Anis Artiyani, ST., MT

**ABSTRAK**

Dari hasil pengujian yang dilakukan IKM Afifah Palu setiap tahunnya di Laboratorium Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah menunjukkan kadar efluen BOD dan COD yang masih tinggi dengan nilai efluen BOD sebesar 322,2 mg/l, dan nilai efluen COD sebesar 200,4 mg/l. Solusi untuk mengatasi permasalahan limbah cair tahu tersebut menggunakan *biofilter* sistem *anaerob* dengan media kerikil, batu apung dan cangkang kerang melalui 2 tabung reaktor pengurai limbah cair dimana untuk setiap tabung reaktor terdiri dari 4 sekat pengurai limbah. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menentukan kemampuan pengolahan *biofilter* sistem anaerob media filter batu apung, kerikil, dan cangkang kerang dalam menurunkan kadar pencemar COD dan BOD dalam limbah cair tahu pada tahu IKM Afifah Palu. Pengolahan yang digunakan adalah pengolahan *biofilter anaerob* dengan menggunakan media kerikil, batu apung dan cangkang kerang dengan menggunakan parameter pengujian COD dan BOD pada limbah cair tahu. Hasil penelitian menunjukkan pengolahan limbah cair tahu menggunakan *biofilter anaerob* media kerikil, batu apung dan cangkang kerang mampu menurunkan konsentrasi BOD dan COD dengan tingkat efektivitas penurunan untuk BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) sebesar 123,28% dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 95,62% sehingga memenuhi Baku Mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 Tentang Standar Baku Mutu Bagi Industri Tahu.

**Kata Kunci:** *Biofilter Anaerob*, BOD, COD.

**APPLICATION OF BIOFILTER USING AN ANAEROBIC SYSTEM IN  
THE PROCESSING OF LIQUID WASTE FROM THE AFIFAH  
IKM PALU TOFU FACTORY**

**ABSTRACT**

*From the results of tests carried out by IKM Afifah Palu every year at the Central Sulawesi Provincial Health Laboratory, it shows that BOD and COD effluent levels are still high with a BOD effluent value of 322.2 mg/l, and a COD effluent value of 200.4 mg/l. The solution to overcome the problem of tofu liquid waste uses an anaerobic biofilter system with gravel, pumice and shells as a medium through 2 liquid waste decomposing reactor tubes where each reactor tube consists of 4 waste decomposing compartments. The objective to be achieved in this research is to determine the ability of the biofilter processing anaerobic system of pumice, gravel and shellfish filter media to reduce the levels of COD and BOD pollutants in liquid tofu waste from the Afifah Palu IKM. The processing used is anaerobic biofilter processing using gravel, pumice and clam shell media using COD and BOD testing parameters in tofu liquid waste. The results of the research show that processing liquid tofu waste using an anaerobic biofilter with gravel, pumice and shells as media is able to reduce the concentration of BOD and COD with an effective level of reduction for BOD (Biochemical Oxygen Demand) of 123.28% and COD (Chemical Oxygen Demand) of 95.62% so that it meets the Quality Standards set by the Minister of Environment Regulation No. 5 of 2014 concerning Quality Standards for the Tofu Industry.*

**Keywords: Anaerobic Biofilter, BOD, COD.**



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup .....	4
<b>BAB II.....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Industri Pengolahan Tahu.....	5
2.1.1 Limbah Cair Industri Pengolahan Tahu .....	5
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Pengolahan Tahu .....	6
2.1.3 Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Tahu.....	9
2.1.4 Dampak Pencemaran Limbah Industri Pengolahan Tahu .....	9
2.2 Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu.....	10
2.2.1 Pengolahan Secara Fisika.....	10
2.2.2 Pengolahan Secara Kimia .....	11
2.2.3 Pengolahan Secara Biologis.....	12
2.3 Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan <i>Biofilter</i> .....	12
2.3.1 Pembentukan <i>Biofilm</i> Pada <i>Biofilter</i> .....	14
2.3.2 <i>Biofilter</i> Dengan Media Batu Apung, Batu Krikil, dan Cangkang Kerang.....	14
2.3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses <i>Biofilter</i> .....	18
2.4 Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Secara <i>Biofilter</i> Dengan Sistem Anaerob	19



2.5 Penelitian Limbah Industri Tahu Terdahulu .....	20
<b>BAB III .....</b>	<b>21</b>
<b>METODOLOI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2 Studi Literatur .....	21
3.3 Tahapan Penelitian .....	21
3.3.1 Kebutuhan Data .....	21
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	23
3.4 Persiapan Penelitian .....	23
3.5 Proses <i>Seeding</i> dan Aklimatisasi.....	24
3.6 Metode Analisis Sampel .....	24
3.6.1 Metode Pengujian BOD (Biochemical Oxygen Demand) .....	24
3.6.2 Metode Pengujian COD (Chemical Oxygen Demand).....	26
3.7 Alat dan Bahan.....	27
3.7.1 Alat.....	27
3.7.2 Bahan .....	27
3.8 Instrumen Penelitian .....	27
3.9 Analisis Data .....	29
3.10 Diagram Alir Penelitian .....	30
<b>BAB IV .....</b>	<b>31</b>
<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil Analisis Data.....	31
4.2 <i>Seeding</i> (Proses Perkembangbiakan Mikroorganisme).....	32
4.3 Aklimatisasi (Proses Adaptasi Mikroorganisme) .....	33
4.4 Hasil Analisa Deskriptif .....	35
4.4.1 Hasil Analisa Deskriptif.....	35
4.4.1.2. Analisa Parameter COD Setelah Pengolahan .....	38
4.4.2 Hasil Analisis Statistik ANOVA <i>One-Way</i> .....	40
4.5 Pembahasan.....	42
4.5.1 Penurunan Konsentrasi BOD setelah Pengolahan.....	43
4.5.2 Penurunan Konsentrasi COD Setelah Pengolahan.....	45

4.6 Kriteria Desain.....	46
4.6.1. Analisis Kinerja Biofilter Anaerob.....	46
4.6.2. Analisis Kinerja Biofilter Anaerob Pabrik Tahu IKM Afifah.....	47
<b>BAB V .....</b>	<b>50</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>