

SKRIPSI

Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Substrat Biogas serta Analisis Penurunan Beban Organik (COD dan BOD) melalui Fermentasi Anaerob



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia**

Oleh:

SALSA FITRI ANATASYA

062240422464

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI SUBSTRAT BIOGAS
SERTA ANALISIS PENURUNAN BEBAN ORGANIK (COD DAN BOD)
MELALUI FERMENTASI ANAEROB

Oleh:

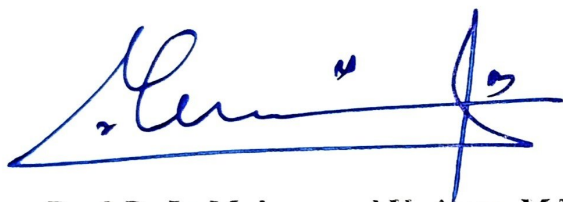
SALSA FITRI ANATASYA

062240422464

Palembang, Agustus 2026

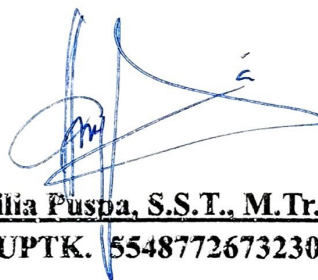
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Prof. Dr.Ir. Muhammad Yerizani, M.T.
NUPTK. 5041739640130053

Dosen Pembimbing II,



Dilia Puspa, S.S.T., M.Tr.T.
NUPTK. 5548772673230242

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**



Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197207131997021001

**Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri**



Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d4industri@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji

Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada Tanggal 29 Juni 2026

Tim Penguji :

1. Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T

NUPTK. 5362758659130123

2. Dr. Yulianto Wasiran, M.M

NUPTK. 0050747648130113

3. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc

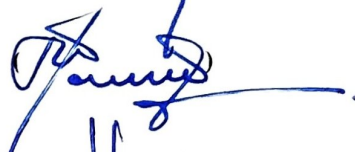
NUPTK. 7045772673230243

4. Debi Anggun Sari, S.T., M.T

NUPTK. 2542773674230282

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juni 2026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia
Industri

()

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001

ABSTRAK

Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Substrat Biogas Serta Analisis Penurunan Beban Organik (COD Dan BOD) Melalui Fermentasi Anaerob

(Salsa Fitri Anatasya, 2026, 34 halaman, 12 tabel, 8 gambar, 4 lampiran)

Limbah cair tahu memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga berpotensi mencemari lingkungan, namun juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas melalui fermentasi anaerob. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *Effective Microorganisms-4* (EM-4) terhadap perubahan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biological Oxygen Demand* (BOD), pengaruh konsentrasi EM-4 dan waktu fermentasi terhadap produksi biogas (CH_4), serta hubungan perubahan COD dan BOD terhadap produksi biogas. Penelitian menggunakan variasi konsentrasi EM-4 sebesar 3, 6, 9, 12, dan 15% dengan waktu fermentasi 5–25 hari. Parameter yang dianalisis meliputi COD, BOD, dan kandungan CH_4 menggunakan *Gas Analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan COD terbesar diperoleh pada konsentrasi EM-4 6% sebesar 18,23%, sedangkan penurunan BOD terbesar pada konsentrasi EM-4 9% sebesar 55,49%. Produksi CH_4 tertinggi diperoleh pada konsentrasi EM-4 9% dengan waktu fermentasi 25 hari, yaitu sebesar 9.807 ppm. Analisis hubungan menunjukkan bahwa perubahan BOD memiliki hubungan yang lebih kuat terhadap produksi CH_4 dibandingkan perubahan COD, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) masing-masing sebesar 0,9510 dan 0,5973. Dengan demikian, konsentrasi EM-4 9% dengan waktu fermentasi 25 hari merupakan kondisi terbaik untuk menghasilkan biogas dari limbah cair tahu.

Kata kunci: Biogas, BOD, COD, *Effective Microorganisms-4* (EM-4), Fermentasi Anaerob, Limbah Cair Tahu

ABSTRACT

Utilization of Tofu Wastewater as a Biogas Substrate and Analysis of Organic Load Reduction (COD and BOD) through Anaerobic Fermentation

(Salsa Fitri Anatasya, 2026, 34 pages, 12 tables, 8 images, 4 appendices)

Tofu wastewater contains a high concentration of organic matter that has the potential to cause environmental pollution. However, it can also be utilized as a substrate for biogas production through anaerobic fermentation. This study aimed to determine the effect of Effective Microorganisms-4 (EM-4) concentration on the changes in Chemical Oxygen Demand (COD) and Biological Oxygen Demand (BOD), to evaluate the effect of EM-4 concentration and fermentation time on biogas (CH₄) production, and to analyze the relationship between COD and BOD reduction and biogas production. The experiment employed EM-4 concentrations of 3%, 6%, 9%, 12%, and 15% with fermentation periods ranging from 5 to 25 days. The analyzed parameters included COD, BOD, and CH₄ concentration measured using a Gas Analyzer. The results showed that the highest COD reduction was achieved at an EM-4 concentration of 6%, reaching 18.23%, while the highest BOD reduction was obtained at an EM-4 concentration of 9%, reaching 55.49%. The highest CH₄ production was obtained at an EM-4 concentration of 9% with a fermentation period of 25 days, reaching 9,807 ppm. Correlation analysis indicated that BOD reduction had a stronger relationship with CH₄ production than COD reduction, with coefficients of determination (R^2) of 0.9510 and 0.5973, respectively. Therefore, an EM-4 concentration of 9% with a fermentation period of 25 days was identified as the optimum condition for producing biogas from tofu wastewater.

Keywords: Anaerobic Fermentation, Biogas, BOD, COD, Effective Microorganisms-4 (EM-4), Tofu Wastewater.

MOTTO

“Jika bukan karena Allah yang memampukan, aku mungkin sudah lama menyerah.”

-Cacao

“Hidup bukan tentang menunggu badai reda, tetapi belajar menari di tengah hujan.”

-Cacao

“Rest is part of the journey.”

-Cacao

“Pada waktu tertentu, kadang seseorang hanya ingin melarikan diri dari isi kepalanya sendiri. *And still, I chose to keep going.*”

-Cacao

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Substrat Biogas Serta Analisis Penurunan Beban Organik (COD Dan BOD) Melalui Fermentasi Anaerob”** dengan tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam menyelesaikan Laporan ini penulis telah banyak menerima bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak baik bantuan moril maupun bantuan materil. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Isnandar Yunanto, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Prof. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, atas segala bimbingan, perhatian, kesabaran, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis sejak pelaksanaan Kerja Praktik hingga penyusunan Skripsi ini. Berbagai saran, masukan, dan ide yang diberikan sangat berarti sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Dilia Puspa, S.S.T., M.Tr.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan yang membangun semangat kepada penulis selama proses penyusunan Skripsi ini.
7. Almarhum Ayah tercinta, yang semasa hidupnya senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan yang tak ternilai bagi penulis. Beliau merupakan teladan, sumber kekuatan, dan penyemangat dalam setiap langkah penulis, serta selalu berharap agar penulis dapat segera menyelesaikan

pendidikan ini dengan cepat. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud bakti, rasa syukur, dan kebanggaan untuk Almarhum Ayah tercinta.

8. Mama, adik, oma dan opa tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat, serta pengorbanan yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan selalu mendampingi penulis dalam setiap proses hingga terselesaikannya Skripsi ini.
9. Kepada diri sendiri yang sering dipanggil caca, terima kasih telah memilih untuk tetap melangkah hingga titik ini. Perjalanan menyelesaikan Skripsi ini bukanlah perjalanan yang mudah, terlebih ketika harus kehilangan Almarhum Ayah tercinta di tengah proses penyusunannya. Terima kasih telah tetap bertahan, percaya pada diri sendiri, dan tidak menyerah walaupun tidak dapat dipungkiri bahwa semuanya terasa berat.
10. Sahabat penulis, terutama Puteri Amelia Febriyanti, yang senantiasa menemani, memberikan doa, dukungan, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita sejak masa SMK hingga terselesaikannya Skripsi ini.
11. Kepada seseorang yang tak kalah penting dalam perjalanan penyusunan Skripsi ini, Ade Putra Wijaya As. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis dengan senantiasa meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan dukungan, Terima kasih telah menemani penulis dalam setiap proses, membantu berbagai persiapan penelitian, mendengarkan setiap keluh kesah, serta meyakinkan penulis untuk tetap kuat dan tidak putus asa hingga Skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Palembang, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Batas Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.2 <i>State Of The Art</i>	13
2.3 Kerangka Pemikiran.....	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Prosedur Percobaan.....	19
3.5 Alur Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Penelitian	22
4.2 Pembahasan.....	25
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik Limbah Cair Tahu berdasarkan Literatur dan Baku Mutu	8
2.2 <i>State Of The Art</i>	13
3.1 Alat Digunakan.....	17
3.2 Bahan yang Digunakan	17
4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Tahu.....	22
4.2 Hasil Analisis dan Persentase Perubahan COD dan BOD Setelah	23
4.3 Hasil Analisis Gas <i>Analyzer</i>	23
A.1 Data Karakteristik Awal Limbah Cair Tahu	36
A.2 Data analisis COD dan BOD sebelum dan sesudah fermentasi	36
A.3 Data Analisis <i>Gas Analyzer</i>	36
B.1 Hasil Perhitungan Persentase Perubahan COD dan BOD	40
C.1 Dokumentasi Penelitian.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mekanisme Pembentukan Biogas melalui Fermentasi Anaerob	10
2.2 Kerangka Pemikiran	16
3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	21
4.1 Pengaruh Konsentrasi EM-4 Terhadap COD	25
4.2 Pengaruh Konsentrasi EM-4 Terhadap BOD	26
4.3 Pengaruh Konsentrasi EM-4 dan Waktu Fermentasi terhadap Produksi	27
4.4 Hubungan Perubahan COD Terhadap Produksi Biogas (CH ₄)	28
4.5 Hubungan Perubahan BOD terhadap Produksi Biogas (CH ₄)	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA PENGAMATAN.....	35
B PERHITUNGAN.....	38
C DOKUMENTASI PENELITIAN.....	41
D SURAT - SURAT	44