

LAPORAN AKHIR

PENGARUH WAKTU AERASI DAN KECEPATAN PENGADUK TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) LIMBAH CAIR TAHU MENGGUNAKAN METODE *SEQUENCING BATCH REACTOR* (SBR)



**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:
HAMDIKA PRIADI
0621 3040 1197**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH WAKTU AERASI DAN KECEPATAN PENGADUK
TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN *CHEMICAL OXYGEN
DEMAND* (COD) LIMBAH CAIR TAHU MENGGUNAKAN
METODE *SEQUENCING BATCH REACTOR* (SBR)**

OLEH:

HAMDIKA PRIADI

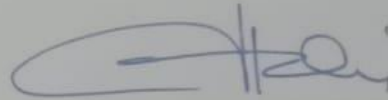
0621 3040 1197

Menyetujui,
Pembimbing I,

Palembang, Agustus 2024
Pembimbing II



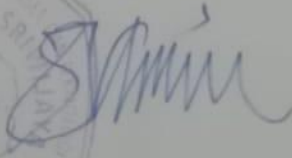
Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIDN 0007126209



Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia




Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan-Mu lah hendaknya kamu berharap.”

(QS. Al-Insyirah : 6-8)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Rad : 11)

“Barang siapa keluar hendak mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

(HR Tarmidzi)

Kupersembahkan Untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku
- ❖ Keluarga tercinta
- ❖ Dosen
Pembimbingku
- ❖ Teman
Seperjuangan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hamdika Priadi
NIM : 062130401197
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pengaruh Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap Penurunan Kandungan Organik Limbah Tahu Menggunakan Metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR) "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

Penulis,

Hamdika Priadi
NIM 062130401197

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIP 19621071989032001

Pembimbing II,

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya kami penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pengaruh Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap Penurunan Kandungan Organik Limbah Cair Tahu Menggunakan Metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR)”. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada penulisan dan penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan bimbingan dan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T.,M.T. Selaku Koordinator prodi DIII Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Adi Syakdani S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Prof. Dr. Leila Kalsum , M . T . Selaku Dosen Pembimbing Akademik KA 2021
8. Dosen Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Ayah, Ibu dan Keluarga penulis yang telah memberikan motivasi semangat dan dukungan baik dari segi moril, materil dan do’a yang tulus untuk kelancaran dalam setiap proses menyelesaikan laporan akhir.

11. Thalia yang telah membantu, selalu menjadi pendengar yang baik setiap keluh kesah dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian laporan akhir.
12. Teman-teman kelas 6KA angkatan 2021 yang telah membantu, memberikan dukungan dan meluangkan waktunya dalam keadaan senang maupun susah.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian dimasa yang akan datang, dan semoga kekurangan itu tidak mengurangi manfaat hasil Laporan Akhir ini. Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU AERASI DAN KECEPATAN PENGADUK TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) LIMBAH CAIR TAHU MENGGUNAKAN METODE *SEQUENCING BATCH REACTOR* (SBR)

(Hamdika Priadi, 2024, 22 Halaman, 5 Tabel, 6 Gambar)

Industri tahu di Indonesia menghasilkan limbah cair yang dapat merusak ekosistem air jika tidak dikelola dengan baik. Pada penelitian ini dilakukan pengolahan limbah cair tahu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengolah dan menurunkan nilai COD dan TSS pada limbah cair tahu dengan menggunakan metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana variabel dalam penelitian yaitu waktu aerasi (3, 4, 5, 6, dan 7) jam dan kecepatan pengadukan (60 dan 100) rpm. Pengolahan limbah cair tahu dengan metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR) dapat menurunkan nilai COD dan TSS pada air limbah tahu. Pengolahan limbah cair tahu dengan metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR) dengan variasi kecepatan pengaduk dan waktu aerasi berpengaruh terhadap penurunan nilai COD dan TSS pada air limbah tahu dimana air limbah tahu awal memiliki nilai COD sebesar 1.600 mg/l menjadi (426,56, 373,28, 266,56, 266,56, 373,28, 373,28, 320, 213,28, 266,56, dan 266,56) mg/l serta TSS awal sebesar 643 mg/l menjadi (176, 180, 200, 236, 218, 258, 264, 274, 302, dan 282) mg/l. Waktu aerasi 5 jam dan kecepatan pengaduk 100 rpm mampu menghasilkan nilai COD air limbah yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 tentang nilai baku mutu air limbah dalam kegiatan industri tahu yaitu 213,28 mg/l dan diikuti dengan penurunan nilai TSS yaitu 274 mg/l.

Kata Kunci: Limbah cair tahu, *Sequencing Batch Reactor* (SBR), waktu aerasi, kecepatan pengaduk.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF AERATION TIME AND STIRRER SPEED ON THE REDUCTION OF CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) CONTENT IN TOFU WASTE WATER USING THE SEQUENCING BATCH REACTOR (SBR)

(Hamdika Priadi, 2024, 22 Pages, 5 Tables, 6 Figures)

The tofu industry in Indonesia produces liquid waste that can damage the aquatic ecosystem if not managed properly. The purpose of this study is to process tofu liquid waste and reduce COD and TSS values in tofu liquid waste using the Sequencing Batch Reactor (SBR) method. This study uses an experimental method where the variables in the study are aeration time (3, 4, 5, 6, and 7) hours and stirring speed (60 and 100) rpm. Processing of tofu liquid waste by the Sequencing Batch Reactor (SBR) method can reduce the COD and TSS levels in tofu wastewater. The processing of tofu liquid waste by the Sequencing Batch Reactor (SBR) method with variations in stirring speed and aeration time had an effect on the reduction of COD and TSS values in tofu wastewater where the initial tofu wastewater had a COD value of 1,600 mg/l to (426.56, 373.28, 266.56, 266.56, 373.28, 373.28, 320, 213.28, 266.56, and 266.56) mg/l and the initial TSS of 643 mg/l to (176, 180, 200, 236, 218, 258, 264, 274, 302, and 282) mg/l. The aeration time of 5 hours and the stirring speed of 100 rpm are able to produce a COD value of wastewater in accordance with the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia No. 5 of 2014 concerning the standard value of wastewater quality in tofu industry activities, which is 213.28 mg/l and followed by a decrease in the TSS value, which is 274 mg/l.

Keywords: *Tofu liquid waste, Sequencing Batch Reactor (SBR), aeration time, stirring speed.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Limbah Cair	4
2.2 Limbah Cair Tahu	5
2.3 Pengolahan Limbah.....	7
2.3.1 Proses pengolahan secara fisika	7
2.3.2 Proses Pengolahan Secara Kimia	8
2.3.3 Proses Pengolahan Secara Biologi.....	8
2.4 Karbon Aktif	9
2.5 <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR)	10
2.6 Aerasi	14
2.7 Mikroba Aerobik.....	15
2.8 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	16
2.9 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	17
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 18
3.1 Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Alat yang Digunakan	18
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	19
3.3 Tahapan dan Perlakuan Penelitian	19
3.3.1 Tahapan Penelitian	19
3.3.2 Perlakuan Penelitian	19
3.4 Gambar Peralatan <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR).....	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	20
3.6 Metode Analisa	21
3.6.1 Pengukuran COD SNI 6989.73:2009 Pembuatan larutan.....	21
3.6.2 Metode Analisa TSS SNI 06-6989.3-2004	23
3.6.3 Metode Analisa pH SNI 06-2413-1991	23
3.7 Diagram Alir Penelitian	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Hasil Analisis Bahan Baku Limbah Cair Industri Tahu	25
4.1.2 Hasil Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap Penurunan COD Pada <i>Sequencing Batch Reactor</i>	25
4.1.3 Hasil Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap TSS	26
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Analisis Bahan Baku Limbah Cair Industri Tahu.....	27
4.2.2 Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap Penurunan COD Pada <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR)	28
4.2.3 Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap TSS	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	
LAMPIRAN B URAIAN PERHITUNGAN	
LAMPIRAN C GAMBAR PENELITIAN	
LAMPIRAN D SURAT-SURAT	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2 1 Baku Mutu Air Limbah dan Kegiatan Industri Tahu.....	9
4.1 Hasil Analisis Karakteristik Bahan Baku	25
4.2 Hasil Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap Penurunan COD.....	26
4.3 Hasil Analisis Pengujian Waktu Aerasi dan Kecepatan Pengaduk Terhadap TSS.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Limbah Cair	4
2.2 Limbah Cair Tahu.....	5
2.3 Sketsa <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR)	10
2.4 Sketsa <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR)	11
3.1 Peralatan <i>Sequencing Batch Reactor</i> (SBR).....	20
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	24
4.1 Grafik Nilai Efisiensi Penurunan COD	30