

LAPORAN AKHIR

PENGARUH MASSA KARBON AKTIF DAN WAKTU AERASI TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN ORGANIK LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU PADA PENGOLAHAN LIMBAH DENGAN MENGUNAKAN METODE *SEQUENCING BACTH REACTOR* (SBR)



**Disusun sebagai Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

**PELITA FLORA
0621 3040 1205**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

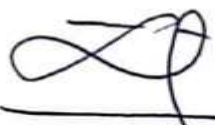
PENGARUH MASSA KARBON AKTIF DAN WAKTU AERASI TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN ORGANIK LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU PADA PENGOLAHAN LIMBAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SEQUENCING BACTH REACTOR (SBR)*

OLEH :

PELITA FLORA
0621 3040 1205

Palembang, Agustus 2024

Menyetujui,
Pembimbing I



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

Menyetujui,
Pembimbing II



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN. 0029077504

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“ Untuk menjadi somebody, kamu tidak harus dilahirkan dari keluarga yang somebody juga”

(Retno Marsudi)

“ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(Q.S. Al-Mujadalah ayat 11)”

Persembahan :

“Kupersembahkan setiap kata dan lembar laporan akhir ini. Dengan mengucapkan syukur atas rahmat Allah swt, laporan akhir ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orangtua, keluarga dan almamater kebanggaanku”



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pelita Flora
NIM : 062130401205
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kandungan Organik Limbah Cair Industri Tahu dengan Menggunakan Metode Pengolahan *Sequencing Batch Reactor* (SBR) tidak mengandung unsur "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

Pembimbing I,

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

Penulis,

Pelita Flora
NIM 062130401205

Pembimbing II,

Idha Silvyati, S.T., M.T.,
NIP 197507292005012003



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Adapun judul pada Laporan Akhir ini adalah “ Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kandungan Organik Limbah Industri Cair Tahu Menggunakan Metode *Sequencing Batch Reactor* (SBR)”. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penulisan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S. T., M.T. (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir Jaksen, M. Si. Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T. Ketua Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan sekaligus pembimbing II dalam menyelesaikan Laporan Akhir di politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M. T. Pembimbing Akademik Kelas 6 KA Jurusan Teknik Kimia Program Studi D III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan sekaligus Dosen Pembimbing I dalam menyelesaikan Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Sartika Oktavianti, A.md, Putri Desti Amalia, S.T, dan Tri Lestari, S.Tr.T sebagai PLP/Teknisi yang telah membantu dan mengarahkan pada proses penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politenik Negeri Sriwijaya
8. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan do'a yang penuh demi kelancaran penelitian dan penyelesaian laporan ini.
 9. Angellika cinta sebagai saudara saya yang telah banyak memberi, membantu dan dukungan dan memberi semangat tiada henti selama proses penelitian ini berlangsung.
 10. Fanny Rahmadani, Indah Putri Permatasari, Siti Zhubaidah, Yosi Armi Puspita dan Nurhalizah sebagai teman yang telah banyak membantu, support system dan memberikan semangat tiada henti selama proses

penelitian ini berlangsung.

11. Rekan-rekan seperjuangan KA angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini

Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang.

Palembang, Juli
2024

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH MASSA KARBON AKTIF DAN WAKTU AERASI TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN ORGANIK LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENGOLAHAN *SEQUENCING BATCH REACTOR (SBR)*

(Pelita Flora, 2024, 56 Halaman, 14 Tabel, 39 Gambar, 4 Lampiran)

Konsumsi tahu terus meningkat tiap tahunnya. Pada proses produksinya dihasilkan air limbah tahu yang berpotensi mencemari lingkungan karena mengandung COD sebesar 3.000-8.000 mg/l. Limbah cair industri tahu adalah limbah yang berasal dari proses industri pembuatan tahu dari proses pencucian dan perebusan kedelai pada proses pembuatan tahu. Air sisa proses pembuatan tahu pada umumnya mengandung senyawa organik yang Cukup tinggi dan mengandung 40-60% protein, karbohidrat 25-50% dan lemak 10%. Salah satu sistem pengolahan air limbah yang dapat dilakukan secara efektif dan ekonomis yaitu dengan pengolahan limbah dengan metode *Sequencing Bacth Reactor* (SBR). Pada penelitian ini dilakukan pengolahan limbah dengan menggunakan metode *Sequencing Bacth Reactor* (SBR). Metode ini adalah pengembangan dari metode pengolahan sistem lumpur aktif. Pada penelitian ini difokuskan pada tujuan mendapatkan massa karbon aktif dan waktu aerasi yang optimal dalam menurunkan senyawa organik. Massa karbon aktif yang digunakan adalah 5 dan 10 gram dan waktu aerasi yang digunakan adalah 2,4,5,6 dan 8 jam. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan massa karbon aktif yang optimal adalah 5 gram dan waktu aerasi yang optimal adalah 6 jam dimana penurunan COD sebesar 90 % dari COD awal 1600 mg/l turun menjadi menjadi 160 mg/l.

Kata Kunci :Limbah cair Industri Tahu , *Sequencing Bacth Reactor*, Aerasi, Karbon AktiF

ABSTRACT

THE EFFECT ACTIVATED CARBON AND AERATION TIME ON REDUCING THE ORGANIC CONTENT OF TIFU INDUSTRY LIQUID WASTE USING THE SEQUENCING BATCH REACTOR (SBR)

(Pelita Flora, 2024, 56 Pages, 14 Tabels, 49 Pictures, 4 Enlosures)

Tofu consumption continues to increase every year. In the production process, tofu wastewater is produced which has the potential to pollute the environment because it contains COD of 3,000 – 8,000 mg/l. Tofu industrial liquid waste is waste that comes from the industrial process of making tofu from the process of washing and boiling soybeans in the tofu making process, from the washing and boiling of soybeans in the tofu-making process. Water left over from the tofu making process generally contains quite high levels of organic compound and contains 40-60% protein, 25-50% carbohydrates and 10% fat. In this study, waste treatment was carried out using the Sequencing Batch Reactor (SBR) method. This method is a development of the activated sludge system processing method. This study focused on the goal of obtaining the optimal mass of activated carbon and aeration time in reducing organic compounds. The mass of activated carbon used was 5 and 10 grams and the aeration time used was 2, 4, 5, 6 and 8 hours. From the results of the research conducted, it was obtained that the optimal mass of activated carbon was 5 grams and the optimal aeration time was 6 hours where the COD decrease was 90% from the initial COD of 1600 mg/l down to 160 mg/l.

Keywords: Tofu liquid industrial waste, Sequencing Batch Reactor, Aeration time, Activated carbon

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Cair Tahu	4
2.2 Proses Pembuatan Tahu	4
2.3 Karakteristik Limbah Cair Tahu	5
2.4 Baku Mutu Limbah Cair Tahu	6
2.5 Jenis – Jenis Limbah	6
2.5.1. Berdasarkan Wujudnya	6
2.5.2. Berdasarkan Sumbernya	6
2.5.3. Berdasarkan Senyawa	7
2.6 Jenis – Jenis Pengolahan	7
2.6.1. Proses Pengolahan Secara Fisika.....	7
2.6.1.1. Sedimentasi	7
2.6.1.2. Penyaringan (Filtrasi)	7
2.6.2. Proses Pengolahan Secara Kimia.....	7
2.6.2.1. Koagulasi dan Flokulasi.....	8
2.6.3. Proses Pengolahan Secara Biologi.....	9
2.6.3.1. Metode Pengolahan Lumpur Aktif	9
2.6.3.2. Mekanisme Proses Pengolahan Limbah Secara Aerob	10
2.6.3.3. Metode Pengolahan Air Limbah dengan Proses SBR	11
2.7 Mekanisme Proses SBR	13
2.8. Perbandingan Pengolahan Lumpur Aktif Konvensional	14
2.9. Aerasi.....	15
2.10. Karbon Aktif	15
2.10.1. Prinsip Dasar Adsorpsi dengan Karbon Aktif.....	18
2.11. Parameter Analisa.....	19
2.11.1. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	20
2.11.2. <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	20
2.11.3. pH	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1. Alat yang digunakan	21
3.2.2. Bahan yang digunakan.....	21

3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	21
3.3.1. Perlakuan percobaan	21
3.3.2. Rancangan percobaan	22
3.4 Prosedur Penelitian	23
3.4.1. Proses Pengambilan Sampel Limbah Cair Industri Tahu	23
3.5 Analisa Karakteristik	23
3.5.1. Pengukuran COD.....	23
3.5.2. Metode Analisa TSS	25
3.5.3. Metode Anlisa pH	26
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.6.1. Diagram alir Penelitian	27
3.6.2. Diagram alir SBR.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.1.1. Hasil Analisa Bahan Baku.....	29
4.1.2. Hasil Analisa Pengujian Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap penurunan COD Pada SBR	29
4.2 Pembahasan	30
4.2.1. Analisa Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu	30
4.2.2. Pengaruh Massa Karbon Aktif Terhadap Penurunan COD	31
4.2.3. Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Penurunan COD pada SBR	32
4.2.4. Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap TSS	34
4.2.5. Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap pH	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

2.1 Baku Mutu Limbah Cair Tahu.....	6
2.2 Skema Proses SBR	13
2.3. Perbandingan SBR dengan Lumpur Aktif Konveksional	14
2.4. Standar SNI Karbon Aktif	16
2.5. Komponen dan Kandungan Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	17
4.1. Hasil Analisa Bahan Baku	29
4.2. Hasil Analisa Pengujian Massa Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap Penurunan COD pada SBR	29
4.3. Hasil Pengukuran TSS dan pH	30

Gambar**DAFTAR LAMPIRAN****Halam****an**

2.1 Proses Lumpur Aktif	10
2.2 Siklus SBR	11
2.3 Skema Lumpur Aktif dan Step Aeration.....	15
2.4 Karbon Aktif	16
3.1 Sketsa Reaktor SBR	23
3.2 Diagram Alir Penelitian	27
3.2. Diagram SBR	28
4.1 Hasil Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Efisiensi COD.....	33
4.2 Pengaruh Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap TSS.....	35
4.3 Pengaruh Karbon Aktif dan Waktu Aerasi Terhadap pH SBR	36

Lampiran	DAFTAR LAMPIRAN	Halaman
A. Data Pengamatan		43
B. Data Perhitungan		47
C. Dokumentasi Penelitian.....		59
D. Surat-Menyurat.....		62