

SKRIPSI

**PENURUNAN BOD, TSS DAN TOTAL-N
MENGUNAKAN MIKROORGANISME
INDIGEN LIMBAH CAIR TAHU DENGAN
PROSES MBBR**



Oleh :

DEWA GEDE ARYA SEKAR LAKSANA
NPM. 1552010049

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2020**

SKRIPSI
PENURUNAN BOD, TSS DAN TOTAL-N
MENGGUNAKAN MIKROORGANISME
INDIGEN LIMBAH CAIR TAHU DENGAN
PROSES MBBR



Oleh:

DEWA GEDE ARYA SEKAR LAKSANA

1552010049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/ Tugas Akhir

**PENURUNAN BOD, TSS DAN TOTAL-N MENGGUNAKAN
MIKROORGANISME INDIGEN LIMBAH CAIR TAHU DENGAN
PROSES MBBR**


Diajukan Oleh :

DEWA GEDE ARYA SEKAR LAKSANA

NPM. 1552010049

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal:

Menyetujui
Dosen Pembimbing,




Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

CURRICULUM VITAE

Data Mahasiswa			
Nama Lengkap : Fakultas / Program Studi : NPM : Tempat, Tanggal Lahir : Alamat : Nomor Telepon / HP : Alamat E-mail :	Dewa Gede Arya Sekar Laksana Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan 1552010049 Mataram, 11 April 1997 Jl. Dahlia no 32 Gomong Baru, Mataram, NTB 081-249-861-870 dedelaksana20@gmail.com		
Pendidikan			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK Aletheia, Mataram	-	2003
SD	SD Negeri 17 Mataram	-	2009
SMP	SMP Negeri 1 Mataram	-	2012
SMA	SMA Negeri 5 Mataram	IPA	2015
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan (TL)	2020
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Lapangan	PDAM Karang Pilang, Coca Cola, PT ITDC Nusa Dua Bali, PT Gapura Ligua Mandiri, DSDP, PDAM Badung	2018
2.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Winong, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek	2018
3.	Kerja Praktik	PT. SIER-PIER Rembang, Kota Pasuruan	2018
4.	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri	2018
5.	Skripsi	Penurunan BOD, TSS dan Total N menggunakan mikroorganisme indigen dengan proses MBBR	2020
Identitas Orang Tua			
Nama Lengkap : Alamat : Nomor Telepon / HP : Pekerjaan :	Dewa Made Suparsa Jl. Dahlia no 32 Gomong Baru, Mataram, NTB 087-864-611-809 Konsultan		

Surabaya, Oktober 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Penurunan BOD, TSS Dan Total N Menggunakan Mikroorganisme Indigen Pada Limbah Cair Tahu Dengan Proses *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)”**.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa program S1 pada Program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak dan Ibu atas dukungan baik moril maupun materil serta doa yang telah diberikan.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan
4. Bapak Ir. Yayok Suryo., MS selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Limbah Cair Industri Tahu	5
2.2 Karakteristik Air Limbah	7
2.3 Baku Mutu Limbah Cair Tahu	8
2.4 BOD (Biological Oxygen Demand)	8
2.5 TSS (Total Suspended Solid)	9
2.6 Nitrogen Total	9
2.7 Pengolahan Biologi.....	11
□ Proses Biakan Tersuspensi (Suspended Growth)	12
□ Proses Biakan Merekat (Attached Growth)	12
2.8 Moving Bed Biofilm Reactor	13
2.9 Media Biofilm	14
2.10 Mikroorganisme Indigen.....	15

2.11	Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganismen	16
□	Suhu	16
□	pH.....	16
□	Oksigen	17
□	Nutrien	17
□	Solid support.....	17
2.12	Penelitian Terdahulu	18
BAB III.....		19
METODE PENELITIAN		19
3.1	Gambaran Umum Penelitian	19
3.2	Kerangka Penelitian.....	19
3.3	Ide Penelitian	22
3.4	Studi Pustaka	22
3.5	Persiapan Penelitian.....	23
3.6	Bahan dan Peralatan Penelitian	23
3.7	Variable Penelitian.....	23
3.8	Cara Kerja	24
3.9	Uji Parameter.....	27
3.10	Analisis Data dan Pembahasan.....	27
BAB IV		28
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Analisis Awal Karakteristik Air Limbah Tahu	28
4.2	Seeding dan Aklimatisasi.....	28
4.3	Penelitian Utama.....	28
BAB V.....		37

KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu.....	8
Tabel 2. 2 Daerah Aktifitas Suhu Mikroorganisme	16
Tabel 3. 1 Variasi waktu tinggal dan debit udara	26
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Awal Karakteristik Air Limbah Tahu	28
Tabel 4. 2 Persen Removal Penurunan BOD ₅ Dalam Proses MBBR (Continueu)	29
Tabel 4. 3 Persen Removal Penurunan TSS Dalam Proses MBBR (Continueu) ..	29
Tabel 4. 4 Persen Removal Penurunan Total-N Dalam Proses MBBR (Continueu)	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ampas Tahu	6
Gambar 2. 2 Air dadih.....	6
Gambar 2. 3 Karakteristik media.....	15
Gambar 3. 1 Kerangka penelitian	21
Gambar 3. 2 Sketsa bioreaktor	25
Gambar 4. 1 grafik persen removal BOD ₅	30
Gambar 4. 2 grafik persen removal TSS	30
Gambar 4. 3 grafik persen removal Total N.....	31
Gambar 4. 4 biofilm tumbuh pada media.....	32
Gambar 4. 5 Rangkaian Reaktor Pada Proses MBBR	33

ABSTRAK

Industri tahu merupakan usaha yang didirikan dalam rangka pengembangan kegiatan di bidang pangan yang mempunyai dampak negatif. Dampak negatif tersebut berupa limbah buangan yang menimbulkan masalah pencemaran sehingga dapat merusak lingkungan. Pengolahan air limbah industri tahu dapat dilakukan dengan cara pengolahan biologi karena dapat menurunkan kandungan organik pada air limbah. Salah satu pengolahan biologis yang dapat digunakan yaitu proses *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan memanfaatkan mikroorganisme indigen pada limbah cair tahu. Proses MBBR pada prinsipnya adalah proses lumpur aktif yang ditingkatkan dengan adanya penambahan media yang bergerak dan aerasi pada reaktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja MBBR dalam menurunkan kandungan BOD, TSS dan Total N pada air limbah cair tahu. Media yang digunakan adalah media spoon. Variasi debit udara yang digunakan yaitu 3 L/min, 3.5 L/min, 6 L/min, 7 L/min dan 9 L/min. Variasi selanjutnya adalah waktu sampling yang dimulai dari 0 jam, 6 jam, 8 jam, 12 jam dan 16 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan MBBR dan mikroorganisme indigen paling optimum yaitu pada variasi debit udara 3.5 L/min pada waktu sampling 16 jam. Reaktor MBBR mampu menurunkan BOD sebesar 85%, TSS sebesar 91% dan Total N sebesar 83.2%.

Kata kunci: *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR), Limbah Cair Tahu

ABSTRACT

Tofu industry is a business that is established in the context of developing activities in the food sector that have a negative impact. the negative impact is in the form of waste which causes pollution problems so that it can damage the environment. Tofu industrial wastewater treatment can be done by biological treatment because it can reduce the organic content in wastewater. One of the biological treatments that can be used is the *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) process by utilizing independent microorganisms in tofu liquid waste. The MBBR process is principally an activated sludge process which is enhanced by the addition of moving media and aeration to the reactor. This study aims to determine the performance of MBBR in reducing the content of BOD, TSS and Total N in tofu wastewater. the media used is spoon media. variations of air flow used are 3 L / min, 3.5 L / min, 6 L / min, 7 L / min and 9 L / min. The next variation is the sampling time starting from 0 hours, 6 hours, 8 hours, 12 hours and 16 hours. The results of this study indicate that the optimum ability of MBBR and indigenized microorganisms is the variation of air flow rate of 3.5 L / min at 16 hours of sampling time. the MBBR reactor was able to reduce BOD by 85%, TSS by 91% and Total N by 83.2%.

Keywords: Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR), Tofu Wastewater