

SKRIPSI

PENURUNAN KADAR TOTAL N (NH₃-N) DAN COD PADA LIMBAH CAIR PENYAMAKAN KULIT DENGAN *MOVING* *BED BIOFILM REACTOR* (MBBR)



OLEH :

HENRYAWAN LAKSONO PUTRA

NPM. 1552010029

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR

2019

Lembar Pengesahan
Skripsi / Tugas Akhir

Penurunan Kadar Total N ($\text{NH}_3\text{-N}$) dan COD pada Limbah Cair
Penyamakan Kulit Dengan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)

Oleh :

Henryawan Laksono Putra
1552010029

Telah.....

Pembimbing



Dr. Ir. Munawar Ali, MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



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

ABSTRAK

Pengolahan air limbah penyamakan kulit lebih sesuai dilakukan dengan cara pengolahan biologis karena dapat menurunkan kandungan zat organik didalamnya. Salah satu pengolahan biologis yang dapat digunakan adalah proses *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR). MBBR adalah pertumbuhan biologis dengan menggunakan biakan tersuspensi dan melekat yang tercampur didalam suatu reaktor dengan aerasi secara terus menerus dan media biofilm yang bergerak secara terus menerus pula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi penurunan COD dan Total N dengan menggunakan MBBR pada limbah cair penyamakan kulit. Media yang digunakan adalah Kaldness K1 dengan variasi jumlah media yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Variasi kedua adalah waktu tinggal yaitu 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, dan 10 jam. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan reaktor MBBR paling optimum pada waktu tinggal 10 jam dengan jumlah media 20% sebesar 80,85% sedangkan pada penurunan Total N paling optimum pada waktu tinggal 10 jam dengan jumlah media 20% sebesar 62,85%.

Kata Kunci : *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR), Limbah Cair Penyamakan Kulit, Kaldness K1, COD, Total N.

ABSTRACT

Waste water treatment is more suitable to be done by biological treatment because it can save organic material in it. One of the biological processes that can be used is the Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) process. MBBR is biological growth by using suspended and attached cultures which are mixed in the reactor with continuous and biofilm media that move continuously. COD and Total N by using MBBR in tannery wastewater. The media used is Kaldness K1 with variations in the amount of media that is 10%, 15%, 20%, 25%, and 30%. The second variation is the residence time of 2 hours, 4 hours, 6 hours, 8 hours and 10 hours. The most optimal MBBR at a residence time of 10 hours with a 20% amount of media was 80.85% while at a decrease in Total N the most optimal at a time of 10 hours with a 20% amount of media was 62.85%.

Keyword : Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR), Tannery Wastewater, Kaldness K1, COD, N Total.

-KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penurunan Kadar Total N dan COD pada Limbah Cair Penyamakan Kulit dengan *Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)*”**. Tugas Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Munawar Ali, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun diskusi.
5. Kedua orangtua yang selalu memberikan do’a dan saran dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Semua teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2015, yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk pengembangan Tugas Akhir tersebut.

Surabaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Industri Penyamakan Kulit.....	5
2.2. Karakteristik Air Limbah Penyamakan Kulit.....	5
2.3. Baku Mutu Limbah Cair Penyamakan Kulit.....	6
2.4. Total N ($\text{NH}_3\text{-N}$)	6
2.5. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	8
2.6. pH.....	8
2.7. Pengolahan Biologis.....	8
2.7.1 Proses Biakan Tersuspensi (<i>Suspended Growth</i>)	8
2.7.2 Proses Biakan Merekat (<i>Attached Growth</i>).....	9
2.8. <i>Moving Bed Biofilm Reactor</i> (MBBR).....	9
2.9. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi <i>Moving Bed Biofilm Reactor</i> (MBBR).....	10
2.10. Media Biofilm	10
BAB 3.....	13

METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Gambaran umum	13
3.2. Kerangka Penelitian	13
3.3. Bahan dan Alat	14
3.3.1 Bahan.....	14
3.3.2 Alat	14
3.4. Desain Reaktor	15
3.5. Cara Kerja	15
3.5.1 Pengambilan Sampel dan Pengujian Karakteristik Awal.....	15
3.5.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	15
3.5.3 Pembuatan Reaktor	16
3.5.4 Seeding dan Aklimatisasi	16
3.5.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.6. Variabel Penelitian	17
3.7. Analisa.....	18
3.7.1 Analisis Eksperimental.....	18
3.7.2 Analisa Data	18
BAB IV	19
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Analisa Awal Limbah Cair Penyamakan Kulit.....	19
4.2. Seeding dan Aklimatisasi	19
4.3. Penelitian Utama	20
4.3.1 Efisiensi Penurunan Kadar COD Limbah Cair Penyamakan Kulit Menggunakan <i>Moving Bed Biofilm Reactor</i> (MBBR).....	21
4.3.2 Efisiensi Penurunan Kadar Total N Limbah Cair Penyamakan Kulit Menggunakan <i>Moving Bed Biofilm Reactor</i> (MBBR).....	25
4.3.3 Pengaruh pH Terhadap Proses MBBR.....	30
4.3.4 Pengaruh Dissolved Oxygen (DO) Terhadap Proses MBBR.....	32
BAB V.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1. Kesimpulan	34

5.2. Saram	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	
LAMPIRAN D	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe media biofilm Bioball dan Kaldnes K1.....	12
Gambar 3.1 Desain Reaktor.....	15
Gambar 4.1 Media Kaldnes K1 Setelah Proses Seeding.....	20
Gambar 4.2 Lokasi Pengambilan Air Sampel.....	21
Gambar 4.3 Grafik Penurunan COD.....	23
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Total N.....	27
Gambar 4.5 Grafik pH.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Penyamakan Kulit.....	6
Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Moving Bed Biofilm Reactor	10
Tabel 2.3 Perbandingan Luas Permukaan Media Biofilm	11
Tabel 4.1 Hasil Analisa Awal Air Limbah Penyamakan Kulit LIK Magetan .	19
Tabel 4.2 Hasil Analisa COD.....	22
Tabel 4.3 Hasil Analisa Total N.....	25
Tabel 4.4 Hasil Analisa pH	31
Tabel 4.5 Hasil Analisa DO	32