

SKRIPSI

**KEMAMPUAN BIOFILTRASI AEROB
TERHADAP PENURUNAN BEBAN ORGANIK
LIMBAH CAIR SOAKING KULIT SAPI**



Oleh :

NAMA : MAURENNISHA SASKIA AZALIA ALIF

NPM : 17034010024

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

SKRIPSI

**KEMAMPUAN BIOFILTRASI AEROB TERHADAP
PENURUNAN BEBAN ORGANIK LIMBAH CAIR
SOAKING KULIT SAPI**



Oleh:

MAURENNISHA SASKIA AZALIA ALIF

17034010024

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM

SURABAYA

2022

**KEMAMPUAN BIOFILTRASI AEROB TERHADAP
PENURUNAN BEBAN ORGANIK LIMBAH CAIR
SOAKING KULIT SAPI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh:

MAURENNISHA SASKIA AZALIA ALIF

17034010024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi / Tugas Akhir

**KEMAMPUAN BIOFILTRASI AEROB TERHADAP
PENURUNAN BEBAN ORGANIK LIMBAH CAIR
SOAKING KULIT SAPI**

Oleh:

MAURENNISHA SASKIA AZALIA ALIF

17034010024

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal:

Pembimbing I,



Ir. Tuhu Agung R. MT.
NIP. 19620501 198803 1 00 1

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Dra. Jarivah. MP
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MAURENNISHA SASKIA AZALIA ALIF

NIM : 17034010024

Fakultas /Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi: KEMAMPUAN BIOFILTRASI AEROB
TERHADAP PENURUNAN BEBAN ORGANIK LIMBAH CAIR SOAKING KULIT SAPI

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan



(Maurennisha S.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas besar yang berjudul “Kemampuan Biofiltrasi Aerob Terhadap Penurunan beban Organik Limbah Cair *Soaking* Kulit Sapi” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator Progdi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang diberikan dalam setiap proses bimbingan kami.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu ikhlas mendoakan anaknya dalam setiap doa yang dipanjatkan yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian laporan ini.
5. Teman-teman satu dosen pembimbing dan teman-teman angkatan 2018 yang telah banyak membantu kami dalam penyelesaian proposal ini.

Penyusunan laporan ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentunya masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Proses <i>Soaking</i>	5
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair Soaking Kulit Sapi.....	5
2.1.3 Parameter Pencemar yang akan Diturunkan dalam Penelitian.....	8
2.1.4 Dampak yang ditimbulkan.....	10
2.1.5 Koagulasi dan Flokulasi	11
2.1.6 Koagulan (PAC)	11
2.1.7 Bofilter.....	12
2.2 Landasan Teori	24
2.3 Hipotesa	24
2.4 Penelitian Terdahulu	26

BAB 3	30
METODE PENELITIAN	30
3.1 Kerangka Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan	33
3.3 Cara Kerja	33
3.3.1 Tahap Persiapan	33
3.3.2 Tahap Penelitian Pendahuluan	33
3.3.3 Tahap Penelitian Utama	34
3.3.4 Aklimatisasi	34
3.3.5 Proses Running	35
a. Running Batch	35
b. Running Kontinyu	35
3.3.6 Penelitian Awal	36
3.4 Variabel yang Ditetapkan	36
3.5 Rancangan Reaktor	37
3.4 Analisis Hasil	38
BAB 4	39
HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.1.1 Karakteristik Limbah Cair <i>Soaking</i> Kulit Sapi	40
4.1.2 Hasil Penelitian Pendahuluan	40
4.1.3 Hasil Penelitian Utama	42
4.1.4 Kinerja Biofilter Aerob	44
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Pengaruh Waktu Tinggal terhadap Penyisihan COD	46
4.2.2 Pengaruh Waktu Tinggal terhadap penyisihan TSS	48
4.2.3 Pengaruh Waktu Tinggal terhadap penyisihan NH ₃ -N	50
4.2.4 Pengaruh Volume Isian Media terhadap Penyisihan COD	52
4.2.5 Pengaruh Volume Isian Media terhadap penyisihan TSS	53

4.2.6 Pengaruh Volume Isian Media terhadap penyisihan $\text{NH}_3\text{-N}$	55
4.2.7 Biofiltrasi Aerob Sistem Kontinyu.....	56
BAB 5	58
KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
1.1 Kesimpulan	60
1.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN A	64
LAMPIRAN B	68
LAMPIRAN C	74
LAMPIRAN D	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Penguraian Amonia dalam Biofilm (Said,2017).....	14
Gambar 2.2 Media Bioball	19
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	29
Gambar 3.1 Rangkaian reaktor Biofilter Aerob	34
Gambar 3.2 Potongan Reaktor Biofilter Aerob.....	35
Gambar 3.3 Potongan 3 D Reaktor Biofilter Aerob.....	35
Gambar 3.4 Gambar Layout Reaktor Biofilter Aerob.....	36
Gambar 3.5 Layout Reaktor Biofilter Aerob.....	37
Gambar 4.1 Hubungan % Removal COD dan volume isian media (R.A, R.B, R.C) terhadap waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam).....	47
Gambar 4.2 Hubungan % Removal TSS dan volume isian media (R.A, R.B, R.C) terhadap waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam).....	49
Gambar 4.3 Hubungan % Removal NH ₃ -N dan volume isian media (R.A, R.B, R.C) terhadap waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam)	50
Gambar 4.4 Hubungan % Removal COD dan waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam) pada berbagai volume isian media (R.A, R.B, R.C)	52
Gambar 4.5 Hubungan % Removal TSS dan waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam) pada berbagai volume isian media (R.A, R.B, R.C)	54
Gambar 4.5 Hubungan % Removal NH ₃ -N dan waktu tinggal (12,24,36,48 dan 60 jam) pada berbagai volume isian media (R.A, R.B, R.C)	55
Gambar 4.7 Biofilter Aerob Sistem Kontinyu	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Limbah Soaking Kulit Sapi(PERGUB, 2014).....	6
Tabel 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses Nitrifikasi dalam Air	16
Tabel 2.3 Perbandingan Luas Spesifik Media Biofilter (Said,2017).....	19
Tabel 2.4 Baku Mutu Limbah Cair Penyamakan Kulit (PERGUB, 2014).....	22
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Akhir Sistem Kontinyu (Analisa, 2022).....	39
Tabel 4.2 Karakteristik Limbah Soaking kulit Sapi (PERGUB,2014).....	40
Tabel 4.3 Dosis Optimum Koagulan (Analisa, 2022).....	41
Tabel 4.4 Hasil Analisa Primary Treatment (Analisa, 2022).....	42
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Utama Sistem Batch (Analisa, 2022).....	43
Tabel 4.6 Hasil Penelitian Utama Sistem Kontinyu (Analisa,2022).....	44

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan Limbah Cair *Soaking* Kulit Sapi pada home industri pencucian kulit sapi di Surabaya Utara kemudian dilakukan analisis pada skala laboratorium menggunakan biofilter aerob dengan variasi volume isian media dan waktu tinggal (td) pada bioball untuk meremoval parameter COD, TSS dan NH₃-N. Pengambilan titik sampling air limbah dilakukan menggunakan metode purposive sampling. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan biofilter aerob dalam menurunkan parameter pencemar pada limbah *Soaking* kulit sapi sesuai volume isian ruang sebesar 20,40,60% dan waktu tinggal (td) sebesar 12, 24, 36, 48, 60 jam. Sehingga didapatkan hasil penelitian persen removal pada volume isian media 60% mampu menurunkan COD sebesar 90%, TSS sebesar 89%, dan NH₃-N sebesar 89%. Tetapi parameter NH₃-N menurut Peraturan Gubernur Jatim No.52 tahun 2014 dan memenuhi baku mutu. Kemudian untuk waktu tinggal yang paling optimal dalam menyisihkan COD, TSS dan NH₃-N adalah 60 jam, dapat mendegradasi COD sebesar 89,98%, TSS sebesar 86% dan 88,51%.

Kata Kunci: Media Bioball, Penyamakan Kulit Sapi, Biofilter Aerob

ABSTRACT

This research used cowhide soaking liquid waste in the home industry for washing cow culture in North Surabaya and then analyzed it on a laboratory scale using an aerobic biofilter with variations in the porosity of the media chamber and residence time (td) in the bioballs to remove COD, TSS and NH₃-N parameters. Sampling point of wastewater was taken using purposive sampling method. The purpose of this research was to determine the effectiveness of aerobic biofilters in reducing pollutant parameters in cowhide soaking waste according to spatial porosity of 20,40,60% and residence time (td) of 12, 24, 36, 48, 60 hours. So that the research results obtained percent removal at 60% porosity media can reduce COD by 90%, TSS by 89%, and NH₃-N by 89%. But the NH₃-N parameter according to East Java Governor Regulation No. 52 of 2014 has not met the quality standard. Then for the most optimal residence time in removing COD, TSS and NH₃-N is 60 hours, it can degrade COD by 89.98%, TSS by 86% and 88.51%.

Keywords: *Bioball Media, Cowhide Soaking, Aerobic Biofilter*