

SKRIPSI

**KEMAMPUAN MEDIA *BIOBALL* TERHADAP PENURUNAN
NH₃-N MENGGUNAKAN REAKTOR ANAEROB PADA
LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN HEWAN**



Oleh :

EVA JAUHAROTUL LATIFAH

1452010076

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2018**

SKRIPSI

KEMAMPUAN MEDIA *BIOBALL* TERHADAP PENURUNAN NH₃-N MENGUNAKAN REAKTOR ANAEROB PADA LIMBAH CAIR RUMAH PEMOTONGAN HEWAN

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)**

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

O l e h :

EVA JAUHAROTUL LATIFAH

1452010076

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2018**

**KEMAMPUAN MEDIA *BIOBALL* TERHADAP PENURUNAN NH₃-N
MENGUNAKAN REAKTOR ANAEROB PADA LIMBAH CAIR RUMAH
PEMOTONGAN HEWAN**

Disusun Oleh :

**EVA JAUHAROTUL LATIFAH
1452010076**

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui,
Pembimbing

Penguji I

M. Mirwan, ST, MT.
NPT. 37602 04 0193 1

Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes
NIP. 19590729 198603 2 001
Penguji II

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Firra Rosariawari, ST, MT
NIP . 375040401961
Penguji III

Okik Hendriyanto C, ST.,MT
NPT. 37507 9901 72 1

Euis Nurul H., ST, MT, Ph.D
NIP. 377109901741

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal :

Dekan Fakultas Teknik
UPN ”Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono., M.T
NIP. 19600713198703 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kemampuan Media *Bioball* Terhadap Penurunan $\text{NH}_3\text{-N}$ Menggunakan Reaktor Anaerob Pada Limbah Rumah Pemotongan Hewan”**.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Sutiyono., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Okik Hendriyanto C., ST, MT selaku Koordinator program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. M. Mirwan, ST. MT selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Orang tua, keluarga dan erdyansyah adinata yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan yang luar biasa.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf apabila didalam penyusunan laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Cair Industri Pemotongan Hewan	4
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Pemotongan Hewan	6
2.2.1 Karakteristik Fisik Limbah Cair RPH	7
2.2.2 Karakteristik Kimia Limbah Cair RPH	7
2.2.3 Karakteristik Biologi Limbah Cair RPH	8
2.3 Parameter Pencemar Yang Akan Diturunkan Dalam Penelitian Ini	9
2.3.1 Amonia (NH ₃ -N)	9
2.4 Pengolahan Limbah Cair Secara Anaerobik.....	10
2.5 UAF (<i>Upflow Anaerobic Filter</i>).....	12
2.6 Prinsip Pengolahan Limbah Cair Dengan Sistem Biofilm.....	13

2.6.1 Keunggulan Proses Film Mikrobiologis (<i>Biofilm</i>)	15
2.7 Media UAF.....	16
2.8 Faktor Yang Mempengaruhi Proses UAF	18
2.9 Penelitian Yang Telah Dilakukan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Kerangka Penelitian.....	21
3.2 Lokasi Penelitian	22
3.3 Variabel Penelitian	22
3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.5 Prosedur Kerja	24
3.5.1 Proses <i>Seeding</i>	24
3.5.2 Proses Aklimatisasi	24
3.5.3 <i>Running</i> Penelitian	25
3.5.4 Tahap Analisa	26
3.5.5 Tahap Penarikan Kesimpulan	28
3.6 Gambar Rangkaian Alat Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Industri Pematangan Hewan	29
4.2 Hasil Proses <i>Seeding</i>	30
4.2.1 Parameter pH.....	31
4.2.2 Parameter Suhu (°C).....	33
4.3 Hasil Proses Aklimatisasi	35
4.3.1 Parameter COD dan TDS	35
4.4 Hasil Analisa Penurunan NH ₃ -N Dengan Variasi Jenis Media Dan Ketinggian Media (cm).....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A HASIL PENELITIAN

LAMPIRAN B PERHITUNGAN

LAMPIRAN C DOKUMENTASI

LAMPIRAN D PROSEDUR ANALISA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Mekanisme Proses Metabolisme Di dalam Sistem Biofilm	14
Gambar 2.3 Mekanisme Penghilangan Amonia Di dalam Biofilm.	15
Gambar 2.4 Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutuan.....	17
Gambar 2.5 Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola.....	17
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	21
Gambar 3.2 Skema Proses Penelitian	28
Gambar 4.1 Peningkatan Nilai pH Pada Proses <i>Seeding</i> Dengan Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola (BB)	32
Gambar 4.2 Peningkatan Nilai pH Pada Proses <i>Seeding</i> Dengan Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutuan (BR).....	32
Gambar 4.3 Efisiensi Penurunan Kadar COD Pada Proses Aklimatisasi Dengan Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola (BB)	37
Gambar 4.4 Efisiensi Penurunan Kadar COD Pada Proses Aklimatisasi Dengan Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutuan (BR)	37
Gambar 4.5 Efisiensi Penurunan TDS Pada Proses Aklimatisasi Menggunakan Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola (BB)	40
Gambar 4.6 Efisiensi Penurunan TDS Pada Proses Aklimatisasi Menggunakan Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutuan (BR)	40
Gambar 4.7 Pengaruh Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola dan Ketinggian Media (cm) Terhadap Penurunan NH ₃ -N (mg/L) Setelah Proses Degradasi	43
Gambar 4.8 Pengaruh Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutuan dan Ketinggian Media (cm) Terhadap Penurunan NH ₃ -N (mg/L) Setelah Proses Degradasi	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Potong Hewan	7
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Limbah Cair Industri Pemotongan Hewan	29
Tabel 4.2 Data Perubahan pH Untuk Waktu Tinggal 14 Hari	31
Tabel 4.3 Data Perubahan Suhu Untuk Waktu Tinggal 14 Hari.....	34
Tabel 4.4 Efisiensi penurunan COD (%) dengan variable jenis media <i>bioball</i> bentuk bola dan ketinggian media (cm).....	36
Tabel 4.5 Efisiensi penurunan COD (%) dengan variable jenis media <i>bioball</i> bentuk rambutan dan ketinggian media (cm).....	36
Tabel 4.6 Efisiensi penurunan TDS (%) dengan variable jenis media <i>bioball</i> bentuk bola dan ketinggian media (cm).....	39
Tabel 4.7 Efisiensi penurunan TDS (%) dengan variable jenis media <i>bioball</i> bentuk rambutan dan ketinggian media (cm).....	39
Tabel 4.8 Hasil Analisa Penurunan NH ₃ -N (mg/L) Dengan Variabel Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola Dan Ketinggian Media (cm)	42
Tabel 4.9 Hasil Analisa Penurunan NH ₃ -N (%) Dengan Variabel Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Bola Dan Ketinggian Media (cm)	42
Tabel 4.6 Hasil Analisa Penurunan NH ₃ -N (mg/L) Dengan Variabel Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutan Dan Ketinggian Media (cm).....	44
Tabel 4.7 Hasil Analisa Penurunan NH ₃ -N (%) Dengan Variabel Jenis Media <i>Bioball</i> Bentuk Rambutan Dan Ketinggian Media (cm).....	44

ABSTRAK

Karakteristik limbah cair yang dihasilkan dari industri pemotongan hewan (RPH) sangat bervariasi dan tergolong limbah organik apabila tidak ditangani secara benar akan berpotensi sebagai pencemar lingkungan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi tepat guna yang murah, efektif dan efisien. Salah satu kadar pencemar yang sering ditemukan pada air limbah industri pemotongan hewan (RPH) yaitu $\text{NH}_3\text{-N}$, dimana $\text{NH}_3\text{-N}$ merupakan senyawa yang bersifat toksik atau berbahaya bagi manusia. Tujuan dari penelitian ini yaitu menurunkan kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ menggunakan reaktor anaerob atau UAF (*Upflow Anaerobic Filter*) dengan memvariasikan jenis media (*bioball* bentuk bola dan *bioball* bentuk rambutan) dan ketinggian media (15 cm, 25 cm dan 35 cm) untuk mendapatkan hasil yang paling efektif. Awal dari proses ini yaitu dengan menumbuhkan *biofilm* pada media, proses ini meliputi *seeding* atau mengembangbiakan bakteri alami (*biofilm*) dan aklimatisasi atau proses adaptasi *biofilm* terhadap air limbah. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa jenis media yang paling efektif yaitu pada media *bioball* bentuk rambutan (BR) dan ketinggian media 35 cm, yang mana dapat menurunkan kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ hingga 75,16%.

Kata Kunci : UAF (*Upflow Anaerobic Filter*), $\text{NH}_3\text{-N}$, Media Bioball