

SKRIPSI
DEGRADASI BEBAN ORGANIK LIMBAH PENYAMAKAN
KULIT DENGAN MODIFIKASI TEKNIK AERASI



Oleh :
DIKKY KRISNA ADJI PAMUNGKAS
NPM. 1452010058

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2018

SKRIPSI
DEGRADASI BEBAN ORGANIK LIMBAH PENYAMAKAN
KULIT DENGAN MODIFIKASI TEKNIK AERASI

Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :
DIKKY KRISNA ADJI PAMUNGKAS
NPM. 1452010058

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2018

SKRIPSI

**DEGRADASI BEBAN ORGANIK LIMBAH PENYAMAKAN
KULIT DENGAN MODIFIKASI TEKNIK AERASI**

Oleh :

DIKKY KRISNA ADJI PAMUNGKAS

NPM. 1452010058

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Pengaji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari : Tanggal :

Menyetujui,
Pembimbing

Ir. Tuhu Agung R., MT
NIP. 19620501 198803 1 001

Pengaji I,

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

Pengaji II,

Dr. Ir. Munawar A.M., MT
NIP. 19600401 198803 1 001

Pengaji III,

Euis Nurul Hidayah., ST., MT. Ph.D
NPT. 3 7710 99 0174 1

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Okik Hendriyanto C., ST. MT
NPT. 3 7507 99 0172 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST). Tanggal :



CURRICULUM VITAE

No		PENELITI		
1	Nama Lengkap	Dikky Krisna Adji Pamungkas		
2	NPM	1452010058		
3	Tempat Tanggal Lahir	Surabaya, 27 Mei 1996		
4	Alamat	Krukut Utara 10/5, Surabaya, Jawa Timur.		
5	Nomor HP	082333016226		
6	Email	dikkykrisna@gmail.com		
PENDIDIKAN				
No.	Nama Universitas/Sekolah	Jurusan	Tahun	Keterangan
1	FT UPN "Veteran" JATIM	T.Lingkungan	2014-2018	Lulus
2	SMA BHAYANGKARI 1 SURABAYA	IPA	2011-2014	Lulus
3	SMP BHAYANGKARI 1 SURABAYA	-	2008-2011	Lulus
4	SDN ANGGASWANGI 1 SIDOARJO	-	2002-2008	Lulus
Tugas Akademik				
No.	Kegiatan	Tempat / Judul		Selesai Tahun
1	Kuliah Lapangan	PT. Pier Pasuruan, PT. IPMOMI (PJB PAITON), PT. ITDC Nusa Dua Bali, PT. Gapura Liqua Mandiri, PT. Sosro Gianyar		2017
2	KKN	Desa Sumberjo, Kec. Wonosalam, Kab. Jombang		2017
3	Kerja Praktek	UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan		2017
4	Tugas PBPAB	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Penyamakan Kulit		2017
5	Skripsi	Degradasi Beban Organik Limbah Penyamakan Kulit Dengan Modifikasi Teknik Aerasi		2018
Orang Tua				
1	Nama	Krisnawan Ruddy Purwoko, SE.		
2	Alamat	Krukut Utara 10/5, Surabaya, Jawa Timur		
3	Pekerjaan	Pegawai Negeri Sipil		
4	Telp	-		

ABSTRAK

Industri penyamakan kulit adalah industri yang menghasilkan pencemaran yang cukup tinggi, terutama mengandung padatan tersuspensi, COD, BOD sehingga memerlukan penanganan secara tepat agar tidak mengganggu lingkungan. Dalam proses pengolahan limbah khususnya yang mengandung polutan senyawa organik sebagian besar menggunakan aktifitas mikroorganisme untuk menguraikan senyawa polutan organik tersebut. Salah satu proses pengolahan limbah yang dapat digunakan dalam proses biologi adalah menggunakan proses *Activated Sludge* dengan teknik aerasi. Pada prinsipnya, aerasi bertujuan untuk penambahan udara ke dalam air limbah dengan memberikan gelembung-gelembung udara pada air limbah yang terdapat pada proses biologi sebagai kebutuhan oksigen untuk mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mendegradasi beban organik dengan modifikasi teknik aerasi pada limbah penyamakan kulit. Pada penelitian ini modifikasi teknik aerasi adalah dengan merekayasa jenis gelembung udara yang dihasilkan oleh *Submersible Stromming Bubble Pump* sebagai inovasi teknologi. Jenis gelembung udara yang dihasilkan adalah coalesed, dispersed dan nano disperesed dengan perbedaan ukuran setiap jenis gelembung. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis mikroorganismse yaitu lumpur aktif, *Nitrosomonas sp* dan *Nitrobakter sp*, konsorism. Variasi selanjutnya yaitu dengan memvariasikan waktu kontak dan jenis gelembung. . Hasil penelitian ini menunjukan bahwa kemampuan penyisihan BOD jenis gelembung nano disepersed dengan penambahan lumpur aktif serta mikroorganisme konsorsium sangat efektif hingga 91,6%.

Kata Kunci : *Stromming Bubble Pump*, Air Limbah Industri Penyamakan Kulit, Jenis Mikroorganisme

ABSTRACT

Leather tanning industry is industry that makes high impact waste, especially contain suspended solid, COD, BOD who needs a good treatment so as not to damaging to the environment. In the waste treatment processes especially who contained organic pollution compound mostly used microorganism activity to decompose organic compound. One of the processes waste treatment who can used in biological processes using Activated Sludge processes with aeration technic. Honestly, aeration aimed to increase air on the waste water with giving an air bubble in the waste water on the biological processes as an oxygen needs for microorganism. This research is to degrade organic materials with modification of aeration technic in leather tanning waste. On this research, modification of aeration technic engineered a bubble air who produced from *Submersible Bubble Pump* as innovation of technology. A type of bubble who produced is coalesced, dispersed and nano dispersed with the differences size of each bubble. A variation which used in this research is the type of microorganism of activated sludge, *Nitrosomonas sp* and *Nitrobacter sp*, a consortium. Next variation is variated with contact time and type of bubble. The result of this research is capable to degrade BOD type nano dispersed bubble with addition of activated sludge and microorganism consortium effectivically up to 91,6%.

Keywords : *Stromming Bubble Pump*, Leather Tanning Waste Water, Type of Microorganism

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Tugas ini untuk memenuhi persyaratan studi pada kurikulum pendidikan di Program Studi S1 TEKNIK LINGKUNGAN UPN “VETERAN” JAWA TIMUR.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan.
2. Bapak Okik Hendriyanto C., ST., MT. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN Veteran Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. Selaku Dosen Wali Program Studi Teknik Lingkungan.
4. Bapak Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Saudara Dikza Krisna Adji Pamungkas, A.Md. yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
6. Orang tua yang sangat penulis cintai dan hormati yang telah dengan rela dan sabar mendidik dan memberi kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menimba ilmu hingga pada jenjang yang sekarang sedang penulis tempuh, juga selalu memberikan dukungan, semangat serta bantuan baik moril maupun materi.
7. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2014 yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Kesempurnaan hanyalah Allah SWT yang miliknya. Kiranya para pembaca dalam mencermati laporan ini bisa memberikan sumbang saran dan kritik yang nantinya bisa digunakan dalam mengoreksi serta mengevaluasi tugas akhir ini.

Akhirnya, semoga segala sesuatu yang telah penulis kerjakan dapat bermanfaat. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat sebagai

sumber informasi serta pemikiran bagi yang memerlukan dan mendapat limpahan rahmat dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Surabaya, 3 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Ruang lingkup	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik Air Limbah	5
2.2 Limbah Industri Penyamakan kulit	6
2.3 Parameter Air LimbahPenyamakan Kulit	7
2.4 BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	8
2.5 TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>)	10
2.6 TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	11
2.7 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	12
2.8 Lumpur Aktif (<i>Activated Sludge</i>)	12
2.9 Mikroorganisme Pendegradasi Beban Organik	17
2.9.1 <i>Bacillus sp</i>	18
2.9.2 <i>Nitrosomonas sp</i> dan <i>Nitrobacter sp</i>	19
2.10 Karakteristik Pertumbuhan Bakteri	23
2.11 Aerasi	25
2.12 Jenis Gelembung.....	28
2.13 Baku Mutu Air Limbah.....	29

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.2.1 Alat.....	30
3.2.2 Bahan	31
3.3 Variabel Penelitian.....	31
3.3.1 Variabel Perlakuan	31
3.3.2 Variabel Tetap.....	31
3.3.3 Parameter yang di amati.....	32
3.4 Metode Penelitian	32
3.5 Tahap Penelitian.....	32
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	35
3.5.2 Pengambilan dan Penangan Limbah Cair Penyamakan Kulit	36
3.5.3 Proses Aklimatisasi.....	37
3.5.4 Uji Coba Alat	37
3.5.5 Running.....	37
3.6 Parameter Penelitian	38
3.6.1 Parameter BOD	38
3.7 Analisa Data.....	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Persiapan	39
4.1.1 Karakteristik Limbah Penyamakan Kulit.....	39
4.1.2 Variasi Jenis Gelembung dan Pola Arah Aliran Gelembung.....	40
4.2 Hasil Penelitian	42
4.2.1 Jenis Gelembung.....	42
4.2.2 Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Berbagai Jenis Gelembung dan Penambahan 10% Volume Lumpur aktif	44
4.2.3 Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Jenis Gelembung Nano Dispersed dan Penambahan 10% Volume Lumpur aktif Serta Jenis Mikroorganisme.....	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	52

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Bacillus sp</i>	19
Gambar 2. Bakteri <i>Nitrosomonas sp</i>	20
Gambar 3. Koloni Bakteri <i>Nitrobacter sp</i>	20
Gambar 4. Kurva Pertumbuhan Bakteri Secara Batch.....	23
Gambar 5. Jenis Gelembung	28
Gambar 6. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 7. Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah Cair Penyamakan Kulit	34
Gambar 8. Konsep Bioreaktor Jenis Aliran Gelembung Coalesed	35
Gambar 9. Konsep Bioreaktor Jenis Aliran Gelembung Dispersed.....	35
Gambar 10. Konsep Bioreaktor Jenis Aliran Gelembung Nano Dispersed	36
Gambar 11. Konsep <i>Submersible Stromming Bubble Pump</i>	36
Gambar 12. Jenis Gelembung	40
Gambar 13. Mengetahui Pola Aliran Jenis Gelembung.....	41
Gambar 14. Bioreaktor.....	42
Gambar 15. Hubungan Antara Waktu Kontak dengan Jenis Gelembung.....	43
Gambar 16. Grafik Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Berbagai Jenis Gelembung dan Penambahan 10% Volume Lumpur aktif.....	47
Gambar 17. Grafik Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Jenis Gelembung Nano Dispersed dan Penambahan 10% Volume Lumpur aktif Serta Jenis Mikroorganisme.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Industri Penyamakan Kulit.....	5
Tabel 2. Klasifikasi Padatan di Perairan Berdasarkan Ukuran Diameter	10
Tabel 3. Tabel Hasil Analisa Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Berbagai Jenis Gelembung dan Penambahan 10% Volume Lumpur Aktif	45
Tabel 4. Tabel Hasil Analisa Hubungan Antara Waktu Kontak Dengan Persentase Penyisihan BOD Pada Jenis Gelembung Nano Dispersed dan Penambahan 10% Volume Lumpur Aktif Serta Jenis Mikroorganisme.....	49