

SKRIPSI

**FITOREMEDIASI LIMBAH LAUNDRY
MENGUNAKAN TANAMAN MENSANG
(*Actinoscirpus grossus*) DAN LEMBANG (*Thypa
angustifolia* L.)**



Oleh :

INDRIA SETYA PUSPITA

NPM. 1552010051

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2021**

SKRIPSI

**FITOREMEDIASI LIMBAH LAUNDRY
MENGUNAKAN TANAMAN MENSANG
(*Actinoscirpus grossus*) DAN LEMBANG (*Thypa
angustifolia* L.)**



Oleh :

INDRIA SETYA PUSPITA
NPM. 1552010051

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

2020

**FITOREMEDIASI LIMBAH LAUNDRY
MENGUNAKAN TANAMAN MENSANG
(*Actinoscirpus grossus*) DAN LEMBANG (*Thypha
angustifolia L.*)**

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

INDRIA SETYA PUSPITA

NPM: 1552010061

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

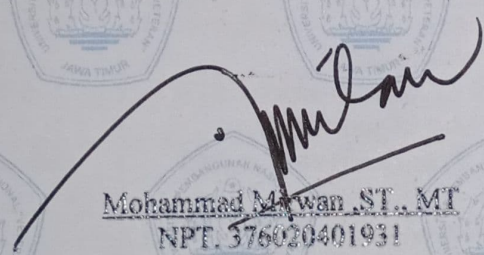
**FITOREMEDIASI LIMBAH LAUNDRY
MENGUNAKAN TANAMAN MENSANG
(*Actinoscirpus grossus*) DAN LEMBANG (*Thypha
angustifolia* L.)**

Diajukan Oleh :

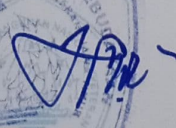
INDRIA SETYA PUSPITA
NPM 1552010051

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,


Mohammad Mawar, ST., MT
NPT. 376020401931

Mengetahui
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR


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

ABSTRAK

Limbah *laundry* adalah salah satu jenis limbah yang pada umumnya dibuang secara langsung ke lingkungan (badan air) tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Limbah *laundry* memiliki kandungan pencemar diantaranya Surfaktan, Fosfat, BOD dan TSS. Fitoremediasi adalah metode yang digunakan dalam mengolah limbah *laundry* dan diujikan dalam penelitian ini. Tanaman yang digunakan dalam metode ini adalah Mensiang dan Lembang. Selain itu, penelitian ini menggunakan sistem *batch* dengan volume limbah 10 liter dan variasi kerapatan tanaman 3 dan 5 tanaman per reaktor. Waktu tinggal air limbah pada reaktor adalah 3, 6 dan 9 hari. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu persen penyisihan Surfaktan dan BOD sebesar 97,26% dan 84,94% pada reaktor Lembang. Persen penyisihan Fosfat dan TSS sebesar 98,38% dan 93,81% pada reaktor Mensiang. Waktu tinggal optimal adalah 9 hari.

Kata Kunci : Limbah *Laundry*, Fitoremediasi, Mensiang, Lembang

ABSTRACT

Laundry wastewater is one of kind waste in general disposed directly into the environment (sewage) without any treatment. Laundry wastewater contains pollutants including Surfactants, Phosphates, BOD and TSS. Phytoremediation is one of the methods used in laundry wastewater treatment and was tested in this research. The plants used in this method are Mensiang and Lembang. In addition, this research uses a batch system with volume 10 liters and the variation of space between plants are 3 and 5 plants per reactor. The detention time of wastewater in the reactor is 3, 6, and 9 days. The results from this research are percents removal of Surfactant and BOD was 97,26% and 84,94% and it happened on Lembang reactors. Percents removal of Phosphate and TSS was 98,38% and 93,81%, and it happened on Mensiang reactors. The optimum time detention are 9 days.

Keywords: *Laundry Wastewater, Phytoremediation, Mensiang, Lembang*

CURRICULUM VITAE

Data Mahasiswa			
Nama Lengkap	: Indria Setya Puspita		
Fakultas / Program Studi	: Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan		
NPM	: 1552010051		
Tempat, Tanggal Lahir	: Gresik, 7 September 1997		
Alamat	: Dusun Kedunglugu RT 2/ RW1, Kedungrukem, Benjeng, Gresik		
Nomor Telepon / HP	: 0852 2692 1476		
E-mail	: Indriasetyapuspita07@gmail.com		
Pendidikan			
Tingkat Pendidikan	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK Darul Hikmah Kedungrukem	-	2003
SD/MI	MI Darul Hikmah Kedungrukem	-	2009
SMP/MTs	SMPN 1 Balongpanggang	-	2012
SMA/MA	MAN 2 Gresik	IPA	2015
Universitas	UPN “Veteran” Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2021
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1	Kuliah Lapangan	PDAM Karang Pilang, PT. Coca Cola Amatil, PT. ITDC Nusa Dua Bali, PT. Gapura Liqua Mandiri, DSDP Bali, PDAM Badung	2018
2	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek	2018
3	Kerja Praktik	PT. Perkebunan Nusantara X Jatim – Pabrik Gula Gempolkrep Mojokerto	2018
4	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Pabrik Gula	2019
5	Skripsi	Fitoremediasi Limbah Laundry Menggunakan Tanaman Mensiang (<i>Actinoscirpus grossus</i>) dan Lembang (<i>Thypa angustifolia L.</i>)	2021
Identitas Orang Tua			
Nama Lengkap	: Eling Sayangkit		
Alamat	: Dusun Kedunglugu RT 2/ RW1, Kedungrukem, Benjeng, Gresik		
Nomor Telepon / HP	: 0813 5865 9142		
Pekerjaan	: Wiraswasta		

Surabaya, 17 Mei 2021

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Fitoremediasi Limbah Laundry menggunakan Tanaman Mensiang (*Actinoscirpus grossus*) dan Lembang (*Thypa angustifolia L.*)”** 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. Penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada yang saya hormati:

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, sekaligus dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran;
3. M. Mirwan, ST., MT, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ir. Yayok Suryo P., MS, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran;
5. Bapak Rony Irawanto, yang telah memberikan banyak bimbingan dan pengetahuan baru yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini;
6. Keluarga yang telah memberikan do’a, nasihat, semangat, dukungan moril dan materil;
7. Teman-teman Teknik Lingkungan yang telah membantu secara langsung dan tidak langsung. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

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. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan dan bidang-bidang yang terkait.

Surabaya, 31 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.4.1 Bagi Peneliti	3
1.4.2 Bagi Universitas	3
1.4.3 Bagi Masyarakat	3
1.5 Batasan Penelitian	3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Limbah Laundry	5
2.1.1 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD ₅) dan <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	6
2.1.2 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	7
2.1.3 Minyak dan Lemak	7
2.1.4 Detergen	7
2.1.5 Fosfat	10
2.1.6 pH	10
2.2 Fitoremediasi	10
2.2.1 Metoda Pembersihan Air dalam <i>Constructed Wetland</i>	11

2.2.2 Kinerja <i>Constructed Wetland</i> dalam Menghilangkan Bahan Pencemar	13
2.2.3 Penelitian Awal Fitoremediasi	14
2.3 Mensiang (<i>Actinoscirpus grossus</i>)	15
2.4 Lembang (<i>Thypa angustifolia L.</i>)	16
2.5 Studi Terdahulu	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Gambaran Umum	19
3.2 Kerangka Penelitian	19
3.3 Tahapan penelitian	21
3.3.1 Ide Tugas Akhir	21
3.3.2 Studi Literatur	21
3.3.3 Variabel dan Parameter	21
3.3.4 Persiapan Alat dan Bahan	24
3.3.5 Penelitian Pendahuluan	27
3.3.6 Pelaksanaan Penelitian Inti	29
3.3.7 Analisa Parameter	30
3.3.8 Analisis dan Pembahasan	30
3.3.9 Kesimpulan dan Saran	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pertumbuhan Tanaman	32
4.2 <i>Range Finding Test</i> (RFT)	34
4.3 Uji Fitoremediasi	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i>	5
Tabel 2.2 Kinerja Rawa Buatan dalam Penghilangan Bahan Pencemar (%)	13
Tabel 2.3 Studi Terdahulu	17
Tabel 3.1 Rincian Reaktor Uji RFT Tanaman Mensiang.....	24
Tabel 3.2 Rincian Reaktor Uji RFT Tanaman Lembang	25
Tabel 3.3 Rincian Reaktor Uji Fitoremediasi	26
Tabel 3.4 Parameter Penelitian dan Metode Uji	27
Tabel 4.1 Kandungan Limbah Laundry 60%	34
Tabel 4.2 Mekanisme Proses dalam Reaktor	37
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Persen Penyisihan Kadar Surfaktan pada Reaktor Bermedia dan Reaktor Tanpa Media	40
Tabel 4.4 Neraca Massa Penyisihan Kadar Surfaktan.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Statistik Pengaruh Waktu Tinggal, Jumlah Tanaman dan Media Terhadap Persen Penyisihan Surfaktan	42
Tabel 4.6 Tabel Perbandingan Persen Penyisihan Kadar Fosfat Pada Reaktor Bermedia dan Reaktor Tanpa Media	45
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan Persen Penyerapan Kadar Fosfat dalam Tanaman Pada Reaktor Bermedia dan Reaktor Tanpa Media	45
Tabel 4.8 Neraca Massa Penyisihan Kadar Fosfat.....	46
Tabel 4.9 Hasil Uji Statistik Pengaruh Waktu Tinggal, Jumlah Tanaman dan Media Terhadap Persen Penyisihan Fosfat	47
Tabel 4.10 Tabel Perbandingan Persen Penyisihan Kadar BOD Pada Reaktor Bermedia dan Reaktor Tanpa Media	49
Tabel 4.11 Hasil Uji Statistik Pengaruh Waktu Tinggal dan Jumlah Tanaman Terhadap Persen Penyisihan BOD	50
Tabel 4.12 Tabel Perbandingan Persen Penyisihan Kadar TSS Pada Reaktor Bermedia dan Reaktor Tanpa Media	51
Tabel 4.13 Hasil Uji Statistik Pengaruh Waktu Tinggal dan Jumlah	

Tanaman Terhadap Persen Penyisihan TSS	53
Tabel 4.14 Suhu Lingkungan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Fisiologi Tumbuhan	11
Gambar 2.2 Mensiang (<i>Actinoscirpus grossus</i>).....	16
Gambar 2.3 Lembang (<i>Thypa angustifolia L.</i>).....	17
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Reaktor Uji Fitoremediasi	23
Gambar 3.3 Reaktor <i>Range Finding Test</i> (RFT)	25
Gambar 4.1 (a) Tanaman Lembang (b) Tanaman Mensiang	33
Gambar 4.2 Proses <i>Range Finding Test</i>	34
Gambar 4.3 Uji Fitoremediasi (a) Reaktor Bermedia (b) Reaktor Tanpa Media (Kontrol)	35
Gambar 4.4 Mekanisme Penyisihan Parameter Pencemar dalam Reaktor	36
Gambar 4.5 Grafik Peningkatan Persen Removal Surfaktan.....	38
Gambar 4.6 Rantai Biodegradasi LAS	40
Gambar 4.7 Grafik Peningkatan Persen Removal Fosfat.....	43
Gambar 4.8 Grafik Peningkatan Persen Penyerapan Fosfat dalam Tanaman	44
Gambar 4.9 Grafik Peningkatan Persen Removal BOD pada Tanaman	48
Gambar 4.10 Grafik Peningkatan Persen Removal TSS	51
Gambar 4.11 Grafik Peningkatan Berat Endapan pada Reaktor Fitoremediasi	52
Gambar 4.12 Grafik Penurunan pH Air Limbah	54
Gambar 4.13 Grafik Penurunan Suhu Air Limbah Selama Uji Fitoremediasi	55