

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS MIKROALGA SPIRULINA
PLATENSIS DALAM OXIDATION DITCH
UNTUK MENYISIHKAN KONSENTRASI
BAHAN ORGANIK DAN KROM**



Oleh :

SAVIRA SAFRILIA

NPM. 1652010063

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

2020

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS MIKROALGA SPIRULINA
PLATENSIS DALAM OXIDATION DITCH
UNTUK MENYISIHKAN KONSENTRASI
BAHAN ORGANIK DAN KROM**



Oleh :

SAVIRA SAFRILIA
NPM. 1652010063

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

2020

**EFEKTIVITAS MIKROALGA SPIRULINA PLATENSIS DALAM
OXIDATION DITCH UNTUK MENYISIHKAN KONSENTRASI
BAHAN ORGANIK DAN KROM**

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

SAVIRA SAFRILIA

NPM: 1652010063

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

LEMBAR PENGESAHAN
Skripsi/ Tugas Akhir

EFEKTIVITAS MIKROALGA SPIRULINA PLATENSIS
DALAM OXIDATION DITCH UNTUK MENYISIHKAN
KONSENTRASI BAHAN ORGANIK DAN KROM

Diajukan Oleh :

SAVIRA SAFRILIA
NPM. 1652010663

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur Pada Tanggal:

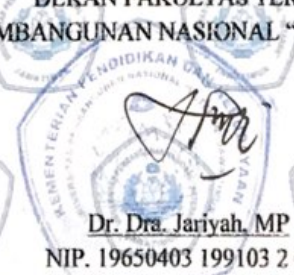
Menyetujui Dosen Pembimbing,



Euis Nurul Hidayah, ST, MT, Ph.D
NPT. 377109901741

Mengetahui

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR



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

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI PENELITI				
Nama Lengkap	Savira Safrilia			
Fakultas/Program Studi	Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan			
N.P.M	1652010063			
Tempat, Tanggal Lahir	Surabaya, 18 Maret 1997			
Alamat	Jl. Plampitan X no. 57 Surabaya			
Nomor Telepon/HP	085851787803			
E-mail	savira.frilia@gmail.com			
PENDIDIKAN				
No.	Jenjang Edukasi	Intitusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
1.	SD	SD Muhammadiyah 2 Surabaya	-	2009
2.	SMP	SMPN 37 Surabaya	-	2012
3.	SMA	SMAN 7 Surabaya	IPA	2015
4.	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2020
TUGAS AKADEMIK				
No.	Tugas /Kegiatan	Judul/Tempat Pelaksanaan	Tahun	
1.	Kuliah Lapangan	SPAM Kartamantul, IPLT Sewon, Batik Danar Hadi, PT Mirota KSM	2019	
2.	Kuliah Kerja Nyata	Desa Pule, Kecamatan Pule, Kabupaten Trenggalek	2019	
3.	Kerja Praktik	PT. Semen Indonesia (PERSERO) Tbk	2019	
4.	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Detergen	2019	
5.	Skripsi	Efektivitas Mikroalga Spirulina platensis dalam Oxidation Ditch untuk Menyisihkan Konsentrasi Bahan Organik dan Krom	2020	
IDENTITAS ORANG TUA				
Nama Lengkap	Sjahfriel Iman, SE			
Alamat	Jl. Plampitan X no. 57 Surabaya			
Nomor Telepon	08165455594			
Pekerjaan	PNS			

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa program studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Selama menyelesaikan tugas ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan doa, semangat, memberikan motivasi dan dukungan moral maupun moril sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir Novirina Hendrasarie, MT. selaku koordinator progdi Teknik Lingkungan.
4. Ibu Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph.d selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberi saran dan mempermudah proses pengerjaan tugas akhir saya.
5. Teman – teman sepembimbingan Bu Euis yang selalu memberikan bantuan dan saran dalam memecahkan suatu permasalahan.
6. Teman – teman progdi Teknik Lingkungan angkatan 16 yang selalu berbagi pengetahuan dan ilmu, terimakasih atas doa dan dukungannya. Semoga cepat bisa mendapat tambahan ST dibelakang nama kita.
7. Orang yang tersayang Toppel yang selalu menemani, memberikan semangat serta membantuan dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Kawista yang selalu membantu selama semhas
9. Semua pihak yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu disini yang juga turut membantu kelancaran pembuatan tugas akhir ini.

Penulisan laporan ini tentunya masih belum sempurna sehingga diperlukan

kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri sebagai penulis dan juga para pembacanya.

Surabaya, 24 April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Air Limbah.....	5
2.2 Limbah Tahu.....	5
2.3 Limbah Penyamakan Kulit	7
2.4 Pengolahan Limbah	8
2.4.1 <i>Oxidation Ditch</i>	10
2.5 Mikroalga <i>Spirulina platensis</i>	11
2.6 Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODO PENELITIAN	18
3.1 Kerangka Penelitian	18
3.2 Gambaran Umum Penelitian	19
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.4. Variabel Penelitian	20
3.5. Bahan dan Peralatan	21
3.6. Parameter Uji Metode Uji Pengumpulan Data.....	21
3.7. Penelitian Pendahuluan	22

3.8. Penelitian Utama	23
3.9. Analisa Data	24
3.10. Jadwal Kegiatan	24
3.11. Perancangan Alat Penelitian.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Karakteristik Air Limbah	26
4.2 Pengaruh Variasi Perbandingan Volume Terhadap Penurunan Konsentrasi Bahan Organik dan Logam Berat	27
4.3 Pengaruh Variabel Kontrol Terhadap Penurunan Parameter Uji	30
4.3.1 Klorofil-a.....	30
4.4.2 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	34
4.4.3 Derajat Keasaman (pH).....	38
4.4.4 Intensitas Cahaya	42
4.4.5 Suhu	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Oxidation Ditch	11
Gambar 2.2 Alga Reaktor Skala Pilot	12
Gambar 2.3 Bentuk Alga <i>Spirulina platensis</i>	15
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	19
Gambar 3.2 Desain Alga Reaktor dan Dimensi	26
Gambar 4.1 Hubungan Waktu Sampling Terhadap Penyisihan COD	28
Gambar 4.2 Hubungan Waktu Sampling Terhadap Penyisihan Krom	29
Gambar 4.3 Hubungan Waktu Sampling dengan Klorofil-a Limbah Tahu	31
Gambar 4.4 Hubungan Waktu Sampling dengan Klorofil-a Limbah PK	32
Gambar 4.5 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Klorofil-a Terhadap Removal COD.....	32
Gambar 4.6 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Klorofil-a Terhadap Removal Krom.....	33
Gambar 4.7 Hubungan Waktu Sampling dengan DO Limbah Tahu	35
Gambar 4.8 Hubungan Waktu Sampling dengan DO Limbah PK	36
Gambar 4.9 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh DO Terhadap Removal COD	36
Gambar 4.10 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh DO Terhadap Removal Krom	37
Gambar 4.11 Hubungan Waktu Sampling dengan pH Limbah Tahu	39
Gambar 4.12 Hubungan Waktu Sampling dengan pH Limbah PK	39
Gambar 4.13 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh pH Terhadap Removal COD	40

Gambar 4.14 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh pH Terhadap Removal Krom	41
Gambar 4.15 Hubungan Waktu Sampling dengan Cahaya Limbah Tahu	43
Gambar 4.16 Hubungan Waktu Sampling dengan Cahaya Limbah PK	43
Gambar 4.17 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Cahaya Terhadap Removal COD.....	44
Gambar 4.18 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Klorofil-a Terhadap Removal Krom	45
Gambar 4.19 Hubungan Waktu Sampling dengan Suhu Limbah Tahu.....	46
Gambar 4.20 Hubungan Waktu Sampling dengan Suhu Limbah PK.....	47
Gambar 4.21 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Suhu Terhadap Removal COD	47
Gambar 4.22 Uji Statistika Regresi Linier Pengaruh Suhu Terhadap Removal Krom	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisa Awal Limbah Tahu	7
Tabel 2.2 Baku Mutu Limbah Industri Tahu	7
Tabel 2.3 Analisa Awal Penyamakan Kulit	9
Tabel 2.4 Baku Mutu Industri Penyamakan Kulit	9
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3.1 Metode Pengujian Sampel	23
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian	25
Tabel 4.1 Analisa Awal Limbah Tahu	26
Tabel 4.2 Analisa Awal Limbah Penyamakan Kulit.....	26
Tabel 4.3 Pengaruh Perbandingan Volume Terhadap Penyisihan COD.....	27
Tabel 4.4 Pengaruh Perbandingan Volume Terhadap Penyisihan Krom.....	28
Tabel 4.5 Pengaruh Perbandingan Volume dan Waktu Sampling Terhadap Kadar Klorofil – a	31
Tabel 4.6 Pengaruh Perbandingan Volume dan Waktu Sampling Terhadap Kadar DO	35
Tabel 4.7 Pengaruh Perbandingan Volume dan Waktu Sampling Terhadap Kadar pH	38
Tabel 4.8 Pengaruh Perbandingan Volume dan Waktu Sampling Terhadap Kadar Cahaya	42
Tabel 4.9 Pengaruh Perbandingan Volume dan Waktu Sampling Terhadap Kadar Suhu	46

ABSTRAK

Air limbah memberikan kontribusi yang tinggi terhadap kualitas badan air. Limbah cair tahu merupakan salah satu penyumbang karena mengandung muatan organik yang tinggi sedangkan limbah cair penyamakan kulit mengandung logam berat yang cukup tinggi. Pengolahan biologis merupakan pengolahan air limbah yang ramah lingkungan dan relatif murah sehingga dapat dengan mudah di aplikasikan. Pengolahan dengan mikroalga merupakan salah satu solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan pengolahan air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas atau kemampuan mikroalga *Spirulina platensis* dalam menyisihkan konsentrasi bahan organik dan logam berat. Dalam penelitian ini dilakukan berbagai perlakuan yaitu perbandingan limbah dengan mikroalga dengan variasi 1:0, variasi 1:1, dan variasi 1:2. Pengamatan dilakukan selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan *Spirulina platensis* mampu menyisihkan konsentrasi bahan organik COD 62% dan 81,8% untuk logam berat pada perbandingan limbah dengan mikroalga variasi 1:2.

Kata kunci : Oxidation ditch, spirulina platensis, limbah tahu, limbah penyamakan kulit, organik, logam berat.

ABSTRACT

Wastewater contributes greatly to the quality of water bodies. Tofu liquid waste is one of the contributors because it contains a high organic content, while the tannery liquid waste contains quite high heavy metals. Biological treatment is wastewater treatment that is environmentally friendly and relatively inexpensive so that it can be easily applied. Microalgae treatment is one promising solution for improving wastewater treatment. This study aims to determine the effectiveness or ability of the microalgae *Spirulina platensis* in removing concentrations of organic matter and heavy metals. In this study, various treatments were carried out, namely the ratio of waste to microalgae with a variation of 1: 0, a variation of 1: 1, and a variation of 1: 2. Observations were made for 7 days. The results showed that *Spirulina platensis* was able to remove 62% and 81.8% of COD organic matter concentrations for heavy metals in the ratio of waste to microalgae with a variation of 1: 2.

Keywords : Oxidation ditch, spirulina platensis, tofu wastewater, tannery wastewater, organic, heavy metal.