

SKRIPSI

**PENGARUH MIKROALGA TERHADAP
PENURUNAN TOC DAN COD DALAM
PROSES PENGOLAHAN *OXIDATION*
*DITCH***



Oleh :

YUNITA PRASTIKA INTAN PERMATASARI
NPM 1552010004

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2019**

SKRIPSI

**PENGARUH MIKROALGA TERHADAP PENURUNAN TOC
DAN COD DALAM PROSES PENGOLAHAN *OXIDATION DITCH***



Oleh :

YUNITA PRASTIKA INTAN PERMATASARI
NPM. 1552010004

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

2019

**PENGARUH MIKROALGA TERHADAP PENURUNAN TOC
DAN COD DALAM PROSES PENGOLAHAN *OXIDATION DITCH***

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

YUNITA PRASTIKA INTAN PERMATASARI
NPM. 1552010004

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

2019

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI / TUGAS AKHIR**

**PENGARUH MIKROALGA TERHADAP PENURUNAN TOC
DAN COD DALAM PROSES PENGOLAHAN *OXIDATION DITCH***

Oleh :

YUNITA PRASTIKA INTAN PERMATASARI
NPM. 1552010004

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



Euis Nurul H. ST.MT.Ph.D.
NPT. 377109901741

Pembimbing II



Aulia Ulfa Farahdiba, ST, MSc
NIP. 172 1989 0106 060

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik




Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP : 196 5040 3199 1032 001

ABSTRAK

Dalam air limbah domestik *blackwater*, mengandung beberapa komponen Bahan Organik Alami yang berbahaya. BOA dapat diukur menggunakan parameter TOC. Air yang mengandung BOA akan menjadi toksik dan akan merusak kualitas perairan dan lingkungan sekitar. Konsentrasi COD yang tinggi dalam air menunjukkan adanya bahan pencemar organik dalam jumlah yang banyak dalam hal ini mikroorganisme patogen. Konsentrasi COD yang tinggi juga dapat menyebabkan kandungan oksigen terlarut (DO) di dalam air menjadi rendah yang mengakibatkan terganggunya kehidupan makhluk hidup di perairan. Dilakukan pengolahan menggunakan Oxidation Ditch dengan penambahan mikroalga untuk menghilangkan padatan tersuspensi dan bahan terlarut, serta menyisihkan konsentrasi TOC dan COD. Mikroalga mampu menurunkan konsentrasi COD dengan removal sebesar 58% pada variasi perbandingan volume 3:1 pada variasi kecepatan putaran 60 rpm. Apabila konsentrasi mikroalga meningkat, maka kemampuan reduksi nilai COD juga semakin besar. Namun mikroalga tidak mampu menurunkan konsentrasi TOC dikarenakan mikroalga itu sendiri menambah beban organik pada proses, sehingga konsentrasinya semakin naik apabila konsentrasinya mikroalganya semakin besar.


Kata kunci : Oxidation Ditch, mikroalga, TOC, COD, BOA.

ABSTRACT

In the domestic wastewater (blackwater)., consist of many dangerous Natural Organic Matter. NOM could be measure by TOC analys. Water which consist of NOM become toxic and could decrease the quality of water and environment. High COD concentration shows that there is a lot of organic matter which is pathogen microorganism. High COD concentration also become a reason the dissolved oxygen (DO) decrease and that why its disturb the other life in the water. Oxidation Ditch with microalgae additional has been did to removal the suspended solids and dissolved matter, also removal TOC and COD concentration. Microalgae could removal until 58% on volume variation 3:1 with rotation velocity 60 rpm. If microalgae concentration increase, so the COD removal too. But, microalgae cannot decrease TOC concentration because its increase the organic matter itself, so the concentration increase when microalgae concentration bigger.

Keyword : Oxidation Ditch, microalgae, TOC, COD, NOM.

CURRICULUM VITAE

Data Mahasiswa			
<p>Nama Lengkap : Fakultas / Program Studi : NPM : Tempat, Tanggal Lahir : Alamat : Nomor Telepon / HP : Alamat E-mail :</p>	<p>Yunita Prastika Intan Permatasari Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan 1552010004 Pasuruan, 12 Juni 1997 Jl. Patimura IV/282 Perum Pergu Bugul Kidul, Kota Pasuruan 081235300920 yunitapip9@gmail.com</p>		
Pendidikan			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK Negeri Pembina, Pasuruan	-	2003
SD	SD Negeri Kandang Sapi 2, Pasuruan	-	2009
SMP	SMP Negeri 2, Pasuruan	-	2012
SMA	SMA Negeri 1, Pasuruan	IPA	2015
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan (TL)	2019
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Lapangan	PDAM Karang Pilang, Coca Cola, PT ITDC Nusa Dua Bali, PT Gapura Liqua Mandiri, DSDP, PDAM Badung	2018
2.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek	2018
3.	Kerja Praktik	IPAL PT SIER-PIER, Kota Pasuruan	2018
4.	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Lem	2018
5.	Skripsi	Pengaruh Mikroalga Terhadap Penurunan TOC dan COD dalam Proses Pengolahan Oxidation Ditch	2019
Identitas Orang Tua			
<p>Nama Lengkap : Alamat : Nomor Telepon / HP : Pekerjaan :</p>	<p>Imam Hariyanto Jl. Patimura IV/282 Perum Pergu Bugul Kidul, Kota Pasuruan 082333146977 Pensiunan PNS</p>		

KATA PENGANTAR

Pujisyukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan anugerah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Mikroalga *Chlorella sp* Terhadap Karakteristik Bahan Organik Dalam Proses Pengolahan *Oxidation Ditch*” ini dibuat dalam rangka pemenuhan persyaratan penempuhan gelar Sarjana Teknik (ST.). Dalam proses penyusunannya, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional (UPN) “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi (Progdi) Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional (UPN) “Veteran” Jawa Timur yang senantiasa mendukung kelancaran berjalannya proses pengerjaan skripsi ini.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah., ST., MT, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi yang senantiasa berkenan meluangkan waktu dan tenaganya guna membimbing proses pengerjaan skripsi ini.
4. Ibu Aulia Ulfah Faradiba, ST., MSc., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi yang senantiasa berkenan meluangkan waktu dan tenaganya guna membimbing proses pengerjaan skripsi ini.
5. Kedua orang tua, yang telah memberikan waktu, tenaga, dan doa untuk memberikan bimbingan selama ini hingga terselesainya skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna untuk menambah wawasan serta pengetahuan. Penulis juga menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis berharap akan adanya kritik, saran dan usulan demi perbaikan skripsi yang akan dibuat pada masa yang akan datang.

Surabaya, 1 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR GRAFIK	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Lingkup Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Baku IPLT.....	5
2.2 <i>Oxidation Ditch</i>	6
2.3 <i>Mikroalgae</i>	9
2.4 <i>Chlorella sp</i>	12
2.5 Bahan Organik Alami	14
2.5.1 Bahan Organik di Perairan	15
2.5.2 <i>Algae Organic Matter</i>	16
2.6 Metode Karakteristik Bahan Organik.....	17
2.6.1 <i>Chemical Oxygen Demand</i>	17
2.6.2 <i>Mixed Liquor Suspended Solids</i>	17
2.6.3 Total Organik <i>Carbon</i>	18
2.7 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Penelitian.....	23
3.2 Bahan dan Peralatan	24
3.2.1 Bahan.....	24

3.2.2	Peralatan	24
3.3	Prosedur Kerja.....	25
3.4	Variabel Penelitian	28
3.5	Analisa dan Pembahasan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Karakteristik Air Limbah IPLT Keputih	30
4.2	PengaruhPerbandingan Alga TerhadapKonsentrasiBahanOrganik	31
4.2.1	TOC.....	31
4.2.2	COD	33
4.3	PengaruhVariasiKecepatanPutarandanPerbandingan Volume terhadap Penurunan Parameter Uji	34
4.4	PengaruhVariabelKontrolterhadapPenurunan Parameter Uji	36
4.4.1	MLSS	37
4.4.2	DO.....	39
4.4.3	Klorofil-a	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Alga.....	9
Tabel 2.2	Resume Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1	Metode Pengujian.....	29
Tabel 4.1	Analisa Awal Air Limbah IPLT	30
Tabel 4.2	Anova Two-Way variasiputaran (rpm) dan volume terhadappaenurunan TOC	35
Tabel 4.3	Anova Two-Way variasiputaran (rpm) dan volume terhadappaenurunan COD.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPAL D-S)	5
Gambar 2.2	<i>Oxidation Ditch</i>	6
Gambar 2.3	<i>Oxidation Ditch Algae</i> Reaktor	8
Gambar 2.4	<i>Chlorella regilus</i>	13
Gambar 2.5	<i>Chlorella sp</i>	14
Gambar 2.6	Mekanisme Perombakan Bahan Organik dalam <i>Oxidation Ditch</i>	16
Gambar 2.7	Akumulasi Bahan Organik pada Alga	17
Gambar 2.8	Bagan Komponen TOC	18
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2	Gambar Reaktor	27

DAFTAR GRAFIK

Grafik1	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar TOC pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 45 rpm.....	31
Grafik2	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar TOC pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 60 rpm.....	32
Grafik3	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar COD pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 45 rpm.....	33
Grafik4	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar COD pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 60 rpm.....	34
Grafik5	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar MLSS pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 45 rpm.....	38
Grafik6	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar MLSS pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 60 rpm.....	38
Grafik7	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar DO pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 45 rpm.....	40
Grafik8	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar DO pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 60 rpm.....	40
Grafik9	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar Klorofil-a pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 45 rpm.....	42
Grafik10	Hubungan antara waktu sampling dengan kadar Klorofil-a pada berbagai variasi perbandingan volume dengan kecepatan 60 rpm.....	42