

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS *SUBSURFACE FLOW WETLANDS* DENGAN
TANAMAN *CANNA INDICA* DALAM MENURUNKAN
KANDUNGAN COD DAN TSS PADA LIMBAH RUMAH
POTONG HEWAN (RPH)**



Oleh:

NIRMALA FIRDAUSI HENDRAWAN
1452010002

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

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS *SUBSURFACE FLOW WETLAND* DENGAN
TANAMAN *CANNA INDICA* DALAM MENURUNKAN
KANDUNGAN COD DAN TSS PADA LIMBAH RUMAH POTONG
HEWAN (RPH)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (ST)**

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh:

**NIRMALA FIRDAUSI HENDRAWAN
1452010002**

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

SKRIPSI
EFEKTIFITAS SUBSURFACE FLOW WETLAND DENGAN
TANAMAN *CANNA INDICA* DALAM MENURUNKAN
KANDUNGAN COD DAN TSS PADA LIMBAH RUMAH
POTONG HEWAN (RPH)

Oleh
NIRMALA FIRDAUSI HENDRAWAN
NPM.1452010002

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

Menyetujui,
Pembimbing

Ir. Nanek Ratni Juliardi AR, MKes
NIP.19590729 198603 2 001

Penguji I,

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

Penguji II,

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

Penguji III,

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

M. Mirwan, ST, MT
NPT. 3 7602 04 0193 1

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

Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Sutiyono, MT
NIP.19600713 198703 1 001

Identitas Diri Peneliti			
Nama Lengkap :	Nirmala Firdausi Hendrawan		
Fakultas / Program Studi :	Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan		
NPM :	1452010002		
Tempat, Tanggal Lahir :	Surabaya, 4 Agustus 1995		
Alamat :	Pondok Jati L-13 RT 18 RW 05, Sidoarjo		
Nomor Telepon / HP :	085-730 066 031		
Alamat E-mail :	nirmalafirdausi04@gmail.com		
Edukasi			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK Aisyah 4, Sidoarjo	-	2002
SD	SD Muhammadiyah 2, Sidoarjo	-	2008
SMP	SMP Negeri 2 Buduran, Sidoarjo	-	2011
SMA	SMA Muhammadiyah 2, Sidoarjo	IPA	2014
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan (TL)	2018
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Lapangan	PT Pier Pasuruan, PT. IPMOMI (PJB PAITON), PT ITDC Nusa Dua Bali, PT Gapura Ligua Mandiri, PT Sosro Gianyar	2017
2.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Mojoduwur, Kecamatan Mojowarno, Jombang	2017
3.	Kerja Praktik	Pengelolaan Limbah B3 di PT Mutu Utama Oil Field Industrial Chemical Refractories Supply, Serang-Banten	2017
4.	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolah Air Buangan Industri Bahan Kimia	2017
5.	Skripsi	Efektifitas <i>Subsurface Flow Wetland</i> dengan Tanaman <i>Canna Indica</i> dalam menurunkan kandungan COD dan TSS pada Limbah Rumah Potong Hewan (RPH)	2018
Identitas Orang Tua			
Nama Lengkap :	Rudik Hendrawan		
Alamat :	Pondok Jati Blok L-13 RT 18 RW 05, Sidoarjo		
Nomor Telepon / HP :	085-730 066 031		
Pekerjaan :	Swasta		

ABSTRAK

Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) tergolong limbah organik apabila tidak ditangani secara benar akan berpotensi sebagai pencemar lingkungan. Diperlukan suatu teknologi tepat guna yang murah, efektif dan efisien untuk pengolahan limbah yang dapat digunakan oleh masyarakat. Salah satu teknologi alternatif yang dapat digunakan dan perlu dikembangkan di Indonesia salah satunya yaitu constructed wetland dengan menggunakan *canna indica*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas subsurface flow wetland menggunakan *canna indica* untuk penurunan kandungan pada limbah RPH, dan menentukan pengaruh debit dan jumlah tanaman dalam menggunakan metode constructed wetland dalam menurunkan kandungan COD dan TSS pada limbah. Penelitian ini dilakukan dengan skala laboratorium. Air limbah RPH dialirkan pada reaktor yang berkapasitas 40 L dengan variasi debit 5 L/hari, 8 L/hari, 12 L/hari, dan 20 L/hari untuk menentukan % removal COD dan TSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa waktu detensi 4 hari dengan debit 5 L/hari dan jumlah 8 tanaman sangat efektif dalam penurunan kandungan COD dan TSS menggunakan subsurface flow wetland dengan tanaman kana. Penurunan pada reaktor ini dapat mencapai 40,1% untuk COD dan 94,25 untuk parameter TSS.

Kata kunci : *subsurface flow wetland*, *canna indica*, debit, jumlah tanaman

ABSTRACT

Slaughter wastewater is classified as organic wastewater if it is not handled properly will potentially pollute the environment. Required a proper and effective technology be used by society, one of alternative technology that can use and need to develop in Indonesia is constructed wetland by using *canna indica*. This research was conducted to determine the effectiveness of subsurface flow wetland by using *canna indica* to decrease the content of Slaughter wastewater and determine the effect of discharge and number of plants by using subsurface flow wetland method due to increase COD and TSS content of waste. This study is conducted with laboratory scale. Slaughter waste water is channeled to the reactor with a capacity of 40 L with a variation of discharge of 5 L/day, 8 L/day, 12 L/day, and 20 L/day to determine COD removal and TSS percent. The result of this study shows that 4 days time detentions with 5 L debit per day and 8 plants very affective to decrease COD and TSS content by using subsurface flow wetland and kana plant. The decrease of this reactor can achieve 40,1% for COD and 94,25 for TTS

Keyword : subsurface flow wetland, canna indica, debit, number of plant

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Efektifitas *Subsurface Flow Wetlands* dengan Tanaman *Canna Indica* dalam Menurunkan Kandungan COD dan TSS Pada Limbah Rumah Potong Hewan (RPH)”**.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa S1 pada program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat baik berupa materi, moral, dan spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan anugerah yang telah dilimpahkan selama ini.
2. Kedua orang tua yang memberikan segala waktu, tenaga dan upaya untuk memberikan bimbingan kepada penulis hingga terselesainya Skripsi ini,
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Okik Hendriyanto C., ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR, MKes selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dosen-dosen yang lain, yang sudah memberikan arahan dan bimbingan
7. Andrysa Djalalembah yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini
8. Grace Anastasya dan Mamanya yang telah memberikan semangat dan mendukung dalam pengerjaan skripsi.
9. Taek-Taek Squad yang telah membantu, memberikan semangat dan menemani dalam proses pengerjaan skripsi ini.

10. Teman-teman Angkatan Teknik Lingkungan 2014, khususnya Sissar Eka dan M. Riswanda yang telah memberikan semangat dan berjuang selama perkuliahan.
11. Semua pihak yang memberikan dukungan penuh terhadap perjalanan saya selama menjadi mahasiswa Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tak lupa kepada semua pihak yang tersebut maupun tidak tersebut diatas, semoga mendapat imbalan yang lebih dari Allah SWT atas segala yang telah dilakukan demi terselesainya Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan.

Oleh karena itu kami mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca, demi kesempurnaan Skripsi ini menerima. Akhirnya penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan para pembaca dan bagi perkembangan dunia pendidikan di Akademi pada masa yang akan datang.

Surabaya, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
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 Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air Limbah Rumah Potong Hewan (RPH).....	5
2.1.1 Proses Terbentuknya Limbah RPH	6
2.1.2 Karakteristik Air Limbah RPH	8
2.1.3 Dampak Air Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Bagi Lingkungan	8
2.2 Tinjauan Umum Tentang Lahan Basah	9
2.3 Sistem Lahan Basah Buatan (Constructed Wetlands)	9
2.3.1 Faktor yang berperan dalam proses pengolahan air limbah pada rawa buatan	13
2.3.2 Tipe Lahan Basah Buatan	16

2.4	Sistem Aliran Bawah Permukaan (SSF-Wetland).....	18
2.4.1	Prinsip Dasar pada Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan	20
2.5	Makrofit.....	23
2.5.1	<i>Canna Indica</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Kerangka Penelitian.....	26
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3	Objek Penelitian.....	28
3.4	Alat dan Bahan	28
3.4.1	Alat.....	28
3.4.2	Bahan	28
3.5	Variabel Penelitian dan Parameter.....	29
3.5.1	Variabel Tetap.....	29
3.5.2	Variabel Penelitian.....	29
3.5.3	Variabel Terikat	30
3.5.4	Parameter Utama.....	30
3.6	Pra- Penelitian.....	30
3.7	Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.8	Analisa Parameter	32
3.9	Metode Pengumpulan Data	33
3.10	Analisa Data Pembahasan	33
3.11	Kesimpulan dan Saran.....	33
3.12	Gambar Susunan Alat	34
3.12.1	Susunan Alat.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		35

4.1	Karakteristik Limbah	35
4.2	Tahap Aklimatisasi	35
4.3	Pengaruh Jumlah Tanaman Dalam Reaktor Wetland.....	36
4.3.1	Pengaruh Jumlah Tanaman dalam Reaktor Wetland terhadap Penurunan COD	36
4.3.2	Pengaruh Jumlah Tanaman dalam Reaktor Wetland Terhadap Penurunan TSS	44
4.4	Pengaruh Variasi Debit dalam Reaktor Wetland.....	50
4.4.1	Pengaruh Variasi Debit dalam Reaktor Wetland Terhadap Penurunan COD	50
4.4.2	Pengaruh Variasi Debit dalam Reaktor Wetland Terhadap Penurunan TSS	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN A DATA HASIL ANALISA		A-1
LAMPIRAN B PROSEDUR KERJA DAN PERHITUNGAN		B-1
LAMPIRAN C DOKUMEN PENELITIAN.....		C-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sumber Limbah RPH.....	6
Tabel 2. 2 Karakteristik Media.....	14
Tabel 2. 3 Kriteria Desain Rawa Buatan.....	15
Tabel 3. 1 Matrix Penelitian.....	29
Tabel 3. 2 Analisa Parameter	33
Tabel 4. 1 Karakteristik Limbah Rumah Potong Hewan	35
Tabel 4. 2 Efisiensi Penyisihan COD pada Debit 5 Liter/hari	38
Tabel 4. 3 Efisiensi Penyisihan COD pada Debit 8 Liter/hari	39
Tabel 4. 4 Efisiensi Penyisihan COD pada Debit 12 Liter/hari	40
Tabel 4. 5 Efisiensi Penyisihan COD pada Debit 20 Liter/hari	42
Tabel 4. 6 Efisiensi Penyisihan TSS pada Debit 5 L/hari	44
Tabel 4. 7 Efisiensi Penyisihan TSS pada Debit 8 L/hari	45
Tabel 4. 8 Efisiensi Penyisihan TSS pada Debit 12 L/hari	47
Tabel 4. 9 Efisiensi Penyisihan TSS pada Debit 20 L/hari	48
Tabel 4. 10 Efisiensi Penyisihan COD pada Reaktor 2 Tanaman.....	51
Tabel 4. 11 Efisiensi Penyisihan COD pada Reaktor 6 Tanaman.....	52
Tabel 4. 12 Efisiensi Penyisihan COD pada Reaktor 8 Tanaman.....	53
Tabel 4. 13 Efisiensi Penyisihan COD pada Reaktor 0 tanaman.....	54
Tabel 4. 14 Efisiensi Penyisihan TSS pada Reaktor 2 Tanaman	56
Tabel 4. 15 Efisiensi Penyisihan TSS pada Reaktor 6 Tanaman	58
Tabel 4. 16 Efisiensi Penyisihan TSS pada Reaktor 8 Tanaman	59
Tabel 4. 17 Efisiensi Penyisihan TSS pada Reaktor Kontrol (0 tanaman)	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skematik Proses Kerja Pada RPH.....	7
Gambar 2. 2 Karakteristik Limbah RPH.....	8
Gambar 2. 3 Klasifikasi Jenis Lahan Basah (Wetland).....	10
Gambar 2. 4 Karakteristik Limbah RPH.....	11
Gambar 2. 5 Tipe Wetland berdasarkan jenis tanaman yang digunakan	13
Gambar 2. 6 Lahan Basah Buatan dengan Aliran Di atas Permukaan Tanah (<i>FreeWater Surface System</i>)	16
Gambar 2. 7 Lahan Basah dengan Aliran Di bawah Permukaan Tanah (<i>Sub- surface Flow System</i>)	17
Gambar 2. 8 <i>Free Water Surface</i> dan <i>Sub-surface Flow Wetland</i>	18
Gambar 2. 9 Zona <i>Aerob</i> dan <i>Anaerob</i> pada sistem perakaran tanaman air	23
Gambar 2. 10 Tanaman <i>Canna Indica</i>	25
Gambar 2. 11 Klasifikasi Tanaman <i>Canna Indica</i>	25
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	27
Gambar 3. 2 Detail Susunan Alat.....	34
Gambar 4. 1 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Debit 5 L/hari.....	38
Gambar 4. 2 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Debit 8 L/hari.....	39
Gambar 4. 3 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Debit 12 L/hari.....	41
Gambar 4. 4 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Debit 20 L/hari.....	42
Gambar 4. 5 Hubungan Waktu Sampling Dengan % Penyisihan TSS pada Debit 5 L/hari.....	45
Gambar 4. 6 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Debit 8 L/hari.....	46
Gambar 4. 7 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Debit 12 L/hari.....	47

Gambar 4. 8 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Debit 20 L/hari.....	48
Gambar 4. 9 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Reaktor 2 Tanaman.....	51
Gambar 4. 10 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Reaktor 6 tanaman.....	52
Gambar 4. 11 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Reaktor 6 tanaman.....	53
Gambar 4. 12 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan COD pada Reaktor 0 tanaman.....	54
Gambar 4. 13 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Reaktor 2 tanaman.....	57
Gambar 4. 14 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Reaktor 6 tanaman.....	58
Gambar 4. 15 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Reaktor 8 tanaman.....	59
Gambar 4. 16 Hubungan Waktu Sampling dengan % Penyisihan TSS pada Reaktor 8 tanaman.....	60