

**Efektivitas Pengolahan Limbah *Laundry*  
Menggunakan Sistem *Constructed Wetland* Dengan  
Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*)  
dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)**

**Skripsi**



**CANDRA GUNAWAN  
31140027**

**Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2018**

**Efektivitas Pengolahan Limbah *Laundry* Menggunakan Sistem *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus Paleofolius*) dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana  
Universitas Kristen Duta Wacana



**CANDRA GUNAWAN**  
**31140027**

**Fakultas Bioteknologi**  
**Universitas Kristen Duta Wacana**  
**Yogyakarta**  
**2018**

## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY MENGGUNAKAN SISTEM  
*CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN TANAMAN MELATI AIR (*ECHINODORUS*  
*PALEOFOLIUS*) DAN TANAMAN GENJER (*LIMNOCHARIS FLAVA*)

**CANDRA GUNAWAN**

**31140027**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada tanggal 10 Agustus 2018

### Nama Dosen

1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes  
(Ketua Tim Penguji)
2. Dra. Haryati Bawole, Dipl. EST, M.Sc  
(Dosen Pembimbing I/Penguji I)
3. Drs. Guruh Prihatmo, M.S.  
(Dosen Pembimbing II/Penguji II)

### Tanda Tangan

.....  
.....  
.....

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

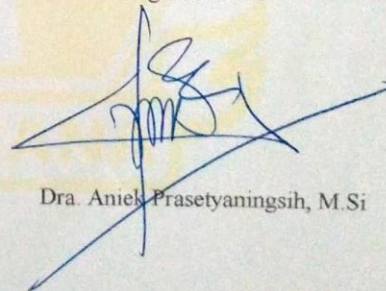
Disahkan Oleh:

Dekan



Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : CANDRA GUNAWAN

NIM : 31140027

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Efektivitas Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Sistem *Constructed Wetland*  
Dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus Paleofolius*)  
dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018



  
Candra Gunawan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat, kasih yang tidak pernah berkesudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Efektivitas Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Sistem *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) ", yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa terwujudnya penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Alm Papa Gunawan yang telah membiayai kuliah penulis
2. Drs. Kisworo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
3. Dra. Haryati Bawole Sutanto, M.Sc dan Drs. Guruh Prihatmo, MS, selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan menyediakan waktu, tenaga, pikiran untuk mengarahkan penulis sejak awal hingga selesainya penelitian.
4. Djohan, MEM, Ph.D selaku dosen wali penulis yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama penulis menempuh studi di UKDW.
5. Seluruh Dosen, Laboran, Staf Fakultas Bioteknologi untuk bantuan dan motivasi selama ini.
6. Seluruh Karyawan Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta yang memberikan bantuan selama penulis melakukan penelitian di BLKY.
7. Mama Yohana Francisca Sarinah dan Kakak Surya Cahya Gunawan yang memberikan moril dan material penulis.
8. Adik Reinaldi Satya Gunawan dan Adik Reinaldo Satya Gunawan yang memberikan doa dan motivasinya.
9. Sahabat-sahabatku terkasih: Timoty Jabin Kurnianto, Joshua Damar Hesa Wijaya, Efhreim Sibuea memberi semangat, bantuan dan diskusi bersama dalam proses penelitian
10. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Bioteknologi angkatan 2014.
11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi berkat.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Penulis,

Candra Gunawan

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK .....	viii
LAMPIRAN .....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>BAB I - PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB II - TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Limbah Laundry .....	3
2.1.1 Deterjen.....	3
2.1.2 Kimiawi Deterjen .....	3
2.2 Baku Mutu Air Limbah Industri <i>Laundry</i> .....	3
2.2.1 Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i> .....	3
2.2.2 Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Industri.....	4
2.3 Sistem Lahan Basah Buatan ( <i>Constructed Wetland</i> ).....	4
2.3.1 Pengertian <i>Constructed Wetland</i> .....	4
2.3.2 Jenis <i>Constructed Wetland</i> .....	4
2.4 Sistem <i>SSF – Wetland</i> .....	5
2.5 Faktor – faktor yang mempengaruhi Sistem CW .....	5
2.5.1 Media.....	5
2.5.2 Mikroorganisme .....	6
2.5.3 HRT ( <i>Hydraulic Retention Time</i> ) .....	6
2.5.4 Tanaman Melati Air ( <i>Echinodorus paleofolius</i> ).....	6
2.5.5 Tanaman Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> ) .....	6
<b>BAB III - METODE PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	7
3.2 Desain Penelitian .....	7
3.3 Parameter yang Diukur.....	7
3.3.1 Paramater fisik.....	7
3.3.2 Parameter kimia .....	7
3.3.3 Parameter biologi.....	7
3.4 Alat .....	7
3.5 Bahan .....	7
3.6 Cara Kerja .....	8
3.6.1 Persiapan .....	8
3.6.2 Tanaman yang Digunakan.....	9
3.6.3 Pengambilan dan Aklimatisasi Tanaman .....	9
3.6.4 <i>Steady State</i> .....	9

3.6.5	Pengujian Parameter .....	9
3.7	Analisa Data .....	10
BAB IV - HASIL & PEMBAHASAN .....		11
4.2	Parameter Fisik dan Kimiawi .....	12
4.2.1	pH .....	12
4.2.2	Suhu .....	13
4.2.3	TDS .....	13
4.2.4	COD & BOD .....	15
4.2.5	Fosfat .....	17
4.2.6	Deterjen .....	18
4.3	Parameter Biologi .....	19
BAB V - PENUTUP .....		22
5.1	Kesimpulan .....	22
5.2	Saran .....	22
DAFTAR PUSTAKA .....		23
LAMPIRAN .....		25

©UKDW

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Tipe – tipe Sistem <i>Constructed Wetland</i> .....	4
Gambar 2. Tanaman Melati air .....	6
Gambar 3. Tanaman Genjer .....	6
Gambar 4. Komposisi media tanam penyusun reaktor.....	8
Gambar 5. Desain Penyusunan Reaktor .....	8
Gambar 6. Air <i>Inlet</i> dan Air <i>Outlet</i> .....	15
Gambar 7. Tanaman Genjer .....	21
Gambar 8. Tanaman Melati air .....	21

©UKDW



## DAFTAR TABEL DAN GRAFIK

### Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 1. Baku Mutu Limbah Laundry Perda Yogyakarta No 7 Tahun 2016 .....	3
Tabel 2. Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Laundry Pergub DIY No 7 Tahun 2010 .....	4
Tabel 3. Prosentase Pengurangan Macam Media Tanam .....	5
Tabel 4. Hasil Rerata Parameter Fisik dan Kimia & Hasil Analisis Varian .....	11
Tabel 5. Persentase Efisiensi Penurunan Parameter .....	11
Tabel 6. Hasil Rerata Parameter Biologi .....	19

### Daftar Grafik

	Halaman
Grafik 1. Visualisasi Parameter Data pH .....	12
Grafik 2. Visualisasi Parameter Data Suhu .....	13
Grafik 3. Visualisasi Parameter Data TDS .....	14
Grafik 4. Efisiensi Penurunan TDS .....	14
Grafik 5. Visualisasi Parameter Data COD & BOD .....	16
Grafik 6. Efisiensi Penurunan COD & BOD .....	16
Grafik 7. Visualisasi Parameter Data Fosfat .....	17
Grafik 8. Efisiensi Penurunan Fosfat .....	18
Grafik 9. Visualisasi Parameter Data Deterjen .....	19
Grafik 10. Persentase Panjang Tanaman .....	20
Grafik 11. Persentase Berat Tanaman .....	21

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Foto .....	26
Lampiran 2. Grafik Hasil Uji .....	29
Lampiran 3. Hasil Analisis Varian SPSS .....	33
Lampiran 4. Hasil <i>Scanning</i> Hasil Uji Fosfat dan Detergen di BLKY .....	43

©UKDW

**Efektivitas Pengolahan Limbah *Laundry* Menggunakan Sistem *Constructed Wetland*  
Dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*)  
dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)**

Candra Gunawan

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

**ABSTRAK**

Limah *laundry* merupakan limbah yang berasal dari industri jasa laundry. Industri jasa *laundry* menggunakan deterjen sebagai bahan dalam mencuci pakaian. Bahan deterjen yang digunakan di dalamnya terdapat fosfat. Fosfat yang berlebihan di air akan menyebabkan eutrofikasi sehingga menyebabkan tertutupnya permukaan air dengan tumbuhnya tanaman air yang berlebihan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pengolahan limbah *laundry* menggunakan Sistem *Constructed Wetland* dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*). Parameter yang diukur yaitu suhu, pH, TDS (*Total Dissolved Solid*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), Fosfat, dan deterjen (MBAS). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan limbah *Constructed Wetland* dapat menurunkan parameter terukur pada limbah *laundry*. Perlakuan menggunakan tanaman Melati air (*Echinodorus paleofolius*) memiliki efisiensi penurunan TDS 21,06% , COD 69,76%, BOD 64,41%, Fosfat 69,28% ; Perlakuan dengan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) TDS 17,45%, COD 71,09%, BOD 65,31%, Fosfat 75,60% , namun pada parameter deterjen terjadi peningkatan yaitu untuk Melati air 4,1 ppm dan Genjer 3,7 ppm dari inlet 2,59 ppm.

**Kata kunci** : *Constructed Werland* , Genjer (*Limnocharis flava*), Melati Air (*Echinodorus Paleofolius*), Limbah Laundry

## **Effectiveness of Laundry Wastewater Treatment Using *Constructed Wetland* with Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) and Yellow Burhead (*Limnocharis flava*)**

Candra Gunawan

Field Study Biologi Faculty Bioteknologi, Duta Wacana Christian University

### **ABSTRACT**

*Laundry wastewater produced by a laundry service contains detergent as the main component for cloth washing. Detergent consist mainly of phosphate which will cause eutrofication in excessive number. Because of the excessive phosphate, hydrophytes will grow in large number and cover the surface water. This research was conducted to know the effectiveness of constructed wetland using Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) and Yellow Burhead (*Limnocharis flava*) in treating the laundry wastewater. Measured parameters were pH, TDS (Total Dissolved Solid), COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biological Oxygen Demand), Phosphate, and Detergent. Based on this research, constructed wetland system are able to reduce the measured parameters of laundry wasterwater. The reduction of TDS, COD, BOD and Phosphate using Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) is 21,06% , 69,76%, 64,41% & 69,28% respectively , while using Yellow Burhead (*Limnocharis flava*) is 17,45% , 71,09% , 65,31% & 75,60% respectively ; but there are increase in detergent parameter as high as 4,171 ppm and 3,701 ppm from inlet 2,592 ppm*

**Keywords** : *Constructed Wetland, Mexican Sword Plant, Yellow Burhead, Laundr*

**Efektivitas Pengolahan Limbah *Laundry* Menggunakan Sistem *Constructed Wetland*  
Dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*)  
dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*)**

Candra Gunawan

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

**ABSTRAK**

Limah *laundry* merupakan limbah yang berasal dari industri jasa laundry. Industri jasa *laundry* menggunakan deterjen sebagai bahan dalam mencuci pakaian. Bahan deterjen yang digunakan di dalamnya terdapat fosfat. Fosfat yang berlebihan di air akan menyebabkan eutrofikasi sehingga menyebabkan tertutupnya permukaan air dengan tumbuhnya tanaman air yang berlebihan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pengolahan limbah *laundry* menggunakan Sistem *Constructed Wetland* dengan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*). Parameter yang diukur yaitu suhu, pH, TDS (*Total Dissolved Solid*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), Fosfat, dan deterjen (MBAS). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan limbah *Constructed Wetland* dapat menurunkan parameter terukur pada limbah *laundry*. Perlakuan menggunakan tanaman Melati air (*Echinodorus paleofolius*) memiliki efisiensi penurunan TDS 21,06% , COD 69,76%, BOD 64,41%, Fosfat 69,28% ; Perlakuan dengan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) TDS 17,45%, COD 71,09%, BOD 65,31%, Fosfat 75,60% , namun pada parameter deterjen terjadi peningkatan yaitu untuk Melati air 4,1 ppm dan Genjer 3,7 ppm dari inlet 2,59 ppm.

**Kata kunci** : *Constructed Werland* , Genjer (*Limnocharis flava*), Melati Air (*Echinodorus Paleofolius*), Limbah Laundry

## **Effectiveness of Laundry Wastewater Treatment Using *Constructed Wetland* with Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) and Yellow Burhead (*Limnocharis flava*)**

Candra Gunawan

Field Study Biologi Faculty Bioteknologi, Duta Wacana Christian University

### **ABSTRACT**

*Laundry wastewater produced by a laundry service contains detergent as the main component for cloth washing. Detergent consist mainly of phosphate which will cause eutrofication in excessive number. Because of the excessive phosphate, hydrophytes will grow in large number and cover the surface water. This research was conducted to know the effectiveness of constructed wetland using Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) and Yellow Burhead (*Limnocharis flava*) in treating the laundry wastewater. Measured parameters were pH, TDS (Total Dissolved Solid), COD (Chemical Oxygen Demand), BOD (Biological Oxygen Demand), Phosphate, and Detergent. Based on this research, constructed wetland system are able to reduce the measured parameters of laundry wasterwater. The reduction of TDS, COD, BOD and Phosphate using Mexican Sword Plant (*Echinodorus paleofolius*) is 21,06% , 69,76%, 64,41% & 69,28% respectively , while using Yellow Burhead (*Limnocharis flava*) is 17,45% , 71,09% , 65,31% & 75,60% respectively ; but there are increase in detergent parameter as high as 4,171 ppm and 3,701 ppm from inlet 2,592 ppm*

**Keywords** : *Constructed Wetland, Mexican Sword Plant, Yellow Burhead, Laundr*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Semakin bertambahnya tahun maka semakin meningkat jumlah jasa laundry terutama di daerah perkotaan. Dalam perkotaan setiap kelurahan, RW, dan RT banyak ditemukan industri jasa mencuci pakaian atau *laundry*. Maraknya industri *laundry* ini disebabkan karena terjadi peningkatan jumlah penduduk dan meningkatnya aktivitas masyarakat dari pagi hingga sore hari sehingga membuat masyarakat menggunakan jasa laundry dibandingkan mencuci pakaian sendiri. Dengan maraknya industri jasa *laundry*, maka semakin cepat juga terjadinya pencemaran perairan karena hampir kebanyakan industri laundry membuang limbahnya ke saluran pembuangan tanpa melewati sistem pengolahan. Bila masalah *laundry* tidak tertangani dengan baik maka dapat menyebabkan pencemaran perairan misalnya saja eutrofikasi.

Kandungan utama pada deterjen adalah natrium tripoly-fosfat yang berperan sebagai surfaktan (*Surface Active Agent*). Fosfat yang berlebihan di air akan menyebabkan eutrofikasi sehingga menyebabkan tertutupnya permukaan air dengan tumbuhnya tumbuhan air yang berlebihan. Permukaan air yang tertutup dengan tumbuhan air akan menyebabkan organisme perairan menjadi kekurangan oksigen yang mengganggu aktivitas kehidupannya. Air yang memiliki kandungan oksigen rendah dan menjadi berbau tidak sedap dengan warna kehitam-hitaman. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang mudah, efektif dan efisien untuk mengolah limbah *laundry* sehingga dapat digunakan oleh pengusaha *laundry* untuk mengolah limbah mereka sebelum dibuang ke badan air.

Sistem pengolahan limbah dengan lahan basah buatan (*Constructed Wetland*) ada 2 (dua) tipe, yaitu sistem aliran atas permukaan (*Surface Flow Constructed Wetland*) atau FWS (*Free Water System*) dan sistem aliran bawah permukaan (*Sub-Surface Flow Constructed Wetland*) atau sering dikenal dengan sistem *SSF-Wetlands* (Leady, 1997 dalam Muhajir, 2013). Sistem pengolahan CW (*Constructed Wetland*) merupakan pengolahan limbah yang memanfaatkan tanaman, mikroorganisme dan media tanam untuk menurunkan bahan organik atau mengolah air limbah. Tanaman hias mulai banyak digunakan dalam pengolahan limbah sistem CW karena beberapa tanaman dapat mereduksi bahan pencemar perairan dan sebagai estetika suatu lingkungan. Beberapa tanaman hias yang sering digunakan dalam sistem pengolahan limbah *Constructed Wetland* yaitu tanaman Bambu Air (*Equisetum hyemale*), tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*), tanaman Ekor Kucing (*Typha angustifolia*), tanaman Peace Lily (*Spathiphyllum cochlearispathum*), tanaman Iris (*Iris pseudacorus*), dll

Tanaman hias yang dapat digunakan yaitu tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*). Tanaman Melati air dapat digunakan karena dalam beberapa penelitian sebelumnya tanaman Melati air dapat menurunkan kadar fosfat hingga 80% (Fathurahman, dkk.2016). Tanaman Genjer bukan tanaman hias melainkan tanaman pangan karena tanaman ini dapat ditemukan di pasar dan dijadikan menjadi makanan. Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) termasuk dalam satu ordo yang sama yaitu *Alismatacea*. Tanaman Genjer merupakan tanaman yang mudah didapatkan di persawahan sedangkan tanaman Melati air dapat ditemukan di toko tanaman hias seperti di PASTHY (Pusat Aneka Satwa dan Tanaman Hias Yogyakarta). Kedua tanaman ini dapat tumbuh pada sistem *Constructed Wetland* yang dicirikan dengan kehadiran air dalam sistem juga termasuk jenis tanaman akuatik yang memiliki lubang saluran udara (*aerenchyma*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah efektivitas sistem pengolahan limbah *Constructed Wetland* dengan menggunakan tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) dalam menurunkan parameter terukur pada limbah *laundry*?

## 1.3 Tujuan

Mengetahui efektivitas sistem pengolahan limbah *Constructed Wetland* dengan menggunakan tanaman Melati Air (*Echinodorus paleofolius*) dan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) dalam menurunkan parameter terukur pada limbah *laundry*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Masyarakat terutama Industri Jasa *Laundry*

Memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat terutama industri jasa *laundry* tentang teknik pengolahan limbah *laundry* dengan sistem *Constructed Wetland* yang mudah, efisien, efektif, dan murah yang dapat menekan pencemaran perairan dan menurunkan bahan organik.

### 2. Bagi Peneliti

Memberikan informasi, pengetahuan, dan wawasan peneliti tentang teknologi pengolahan limbah *laundry* dengan sistem *Constructed Wetland* menggunakan tanaman hias.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sistem pengolahan limbah Constructed Wetland dapat menurunkan parameter terukur pada limbah laundry yaitu untuk perlakuan menggunakan tanaman Melati air (*Echinodorus paleofolius*) efisiensi penurunan TDS 21,06% , COD 69,76%, BOD 64,41%, Fosfat 69,28% ; dan perlakuan dengan tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) TDS 17,45%, COD 71,09%, BOD 65,31%, Fosfat 75,60% , namun pada parameter deterjen terjadi peningkatan yaitu untuk Melati air 4,1 ppm dan Genjer 3,7 ppm dari inlet 2,59 ppm.
2. Dari hasil dan pembahasan tersebut terlihat bahwa tanaman Melati air dan Genjer efektivitas penurunan parameter limbah laundrynya pada beberapa parameter kurang sesuai dengan baku mutu sehingga dapat dikatakan tanaman Genjer dan Melati kurang efektif dalam menurunkan limbah laundry dan diikuti dengan penambahan panjang dan berat kedua tanaman dibawah 50%.

### **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian pengolahan limbah laundry menggunakan tanaman dengan sistem Constructed Wetland yaitu :

1. Penelitian selanjutnya, peneliti dapat membandingkan tanaman Melati air atau tanaman Genjer dengan tanaman aquatic lainnya
2. Penelitian selanjutnya, peneliti dapat menggunakan media tanam berupa pasir sebagai media tanam tumbuhan..
3. Perlu dilakukannya eksplorasi lebih lanjut pada tanaman hias jenis lain mengenai kemampuan tanaman dalam pengolah limbah laundry
4. Penambahan pre treatment sebelum sistem pengolahan limbah Constructed Wetland yang membuat air limbah menjadi jernih dan dapat menurunkan 100 persen parameter yang diuji,
5. Penelitian selanjutnya ditambahkan pengujian mikrobial yang terdapat pada limbah laundry.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, Nani. 2017. *Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry*. Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Palangkaraya. Jurnal Media Ilmiah Teknik Lingkungagn Volume 2, Nomor 1, Februari 2019 Hal 37- 44
- Bawole, Haryati. 2015. *Studi Pengolahan Air Limbah Industry Jasa Laundry Menggunakan Kombinasi Biofilter dan Tanaman Bambu Air*. Jurusan Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta
- Erwin, Eucinda, Joko, Tri dan Lanang, Hanan. 2017. *Efektivitas Constructed Wetlands Tipe Subsurface Flow System Dengan Menggunakan Tanaman Cyperus rotundus Untuk Menurunkan Kadar Fosfat dan COD Pada Limbah Cair Laundry*. Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 5, Nomor 1, Januari 2017 (ISSN:2356-3346)
- Fathurahman Denny, Tri Joko, Yusniar Hanani. 2016. *Studi Efektivitas Constructed Wetland Water Surface Tanaman Melati Air (Echinodorus paleofolius) Untuk Menurunkan Kadar Phospat Effluent IPAL Rumah Sakit Ken Saras Kabupaten Semarang*. Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal) Volume 4, Nomor 1, Januari 2016 (Issn: 2356-3346)
- Hermawati, Ervina. Wiryanto. Solichatun. 2005. *Fitoremediasi Limbah Deterjen Menggunakan Kayu Apu (Pistia stratiotes L.) dan Genjer (Limnocharis flava L.)*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS). Surakarta. Jurnal BioSMART Volume 7, Nomor 2 Halaman 115 – 124 ISSN 1411-321X
- Irawanto, Rony. 2016. *Revitalisasi Koleksi Tumbuhan Akuatik Kebun Raya Purwodadi sebagai Taman Kolam Fitoremediasi*. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. LIPI. Temu Ilmiah. IPLBI 2016
- Kurniadie, Denny. 2011. *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Secara Biologis*. Widya Padjajaran. Bandung
- Loretha. Oni, Darmayan, Lita. Handayani, Y. 2014. *Kemampuan Constructed Wetland Jenis Aliran Bawah Permukaan (SSF – Wetland) dalam Mengolah Air Limbah Kawasan Komersial*. Jurusan Teknik Sipil, Fakutas Teknik. Universitas Riau. Pekanbaru
- Lusiana, Uray. 2011. *Efisiensi Pengolahan Air Limbah Deterjen Menggunakan Sisitem Upflow Anaerobic Filter Dengan Aklimatisasi Lumpur Aktif*. Baristand Industri Pontianak. Pontianak. Jurnal Biopropal Industri. ISSN 2089-0877
- Muhajir, Mika. 2013. *Penurunan Limbah Cair BOD Pada Industri Tahu Menggunakan Tanaman Cattail (Typha angustifolia) dengan Sistem Constructed Wetland*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Skripsi
- Nugroho, S. Y. 2014. *Penurunan Kadar COD dan TSS pada Limbah Industri Pencucian Pakaian (Laundry) dengan Tekologi Biofilm Menggunakan Media Filter Serat Plastik dan Tembikar dengan Susunan Random*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang
- Octaviano, Ervina. 2017. *Formulasi Deterjen Cuci Cair Sebagai Penyuci Najis Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin – Nano Bentonit*. Program Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta. Skripsi
- Padmaningrum, RT., Aminatun, T., Yuliati. 2014. *Pengaruh Biomassa Melati Air (Echinodorus paleofolius) dan Teratai (Nymphaea firecrest) terhadap Kadar Fosfat, BOD, COD, TSS, dan Derajat Keasaman Limbah Cair Laundry*. Jurnal Penelitian Saintek, Vol.19 (2) :64 – 74
- Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No 7 Tahun 2016. 2016. *Baku Mutu Air Limbah*. Yogyakarta

- Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 7 Tahun 2010. 2010. *Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, Pelayanan Kesehatan, Dan Jasa Pariwisata*. Yogyakarta
- Putri, Miftah Hermaning., Jazuli, Nur., Dangiran Hanan Lanang.2016.*Perbedaan Efektivitas Cpnstructed Wetlands Subsurface Flow System Dan Free Water Surface Pada Tanaman Cattail Untuk Menurunkan BOD, COD, dan Fosfat Limbah Laundry di Kelurahan Tembalang, Kota Semarang*.Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 4, Nomor 5, Oktober 2016 (ISSN:2356-3346)
- Ratnawati, Rhenny dan Talarima , Aprilia. 2017. *Subsurface (SSF) Constructed Wetland Untuk Pengolahan Air Limbah Laundry*. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Surabaya. Jurnal Teknik WAKTU Volume 15 Nomor 02 – Juli 2017 –ISSN: 1412-1867
- Rekoyoso Bonis, Syafrudin , Sudarno. 2014. *Pengaruh Hydraulic Retention Time (Hrt) Dan Konsentrasi Influen Terhadap Penyisihan Parameter Bod Dan Cod Pada Pengolahan Limbah Domestik Greywater Artificial Menggunakan Reaktor Uasb*. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- SKRZYPIEC<sup>BCEF</sup>, Katarzyna , GAJEWSKA<sup>AD</sup>, Magdalena H.2017.*The use of constructed wetlandsfor the treatment of industrial wastewater*.Universitas Teknologi Gdańsk Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Polandia.Jurnal Of Water And Land Developmpt 2017, No 34 (VII – IX) 233- 240.DOI :10.1515/jwls -2017-0058
- Suastuti, Ni G.A. M. Dwi Adhi, Suarsa, I Wayan, dan R Kurnia Putra. 2015. *Pengolahan Larutan Deterjen Dengan Biofilter Tanaman Kangkung (Ipomoea Crassicaulis) Dalam Sistem Batch (Curah) Teraerasi*. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Udayana. Bukit Jimbaran, Bali. Jurnal Kimia 9 (1), Januari 2015: 98-104
- Sugiharto.2008. *Dasae – Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia (UI – Press). Jakarta
- Supradata. 2005. *Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias Cyperus alternifolius, L. Dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (SSF-Wetland)*. [Tesis]
- Suswati, Anna C. S. P dan Wibisono, Gunawan. 2013. *Pengolahan Limbah Domestik dengan Teknologi Tanaman Air (Constructed Wetland)*. Indonesia Green Technology Journal. E-ISSN.2338–1787.
- Toama, Hijran Zainalabidin.2017.*World Phospate Industry*.Universitas Teknologi Irak.Irak.Jurnal Iraqi Bulletin of Geology and Mining, Iraqi Phosphate Deposits : Geology and Industrial Industrial Applications Special issue , No 7, 2017 p 5 -23
- TTPS (Tim Teknis Pembangunan Sanitasi). 2010. *Opsi Sistem dan Teknologi Sanitasi*. Indonesia Sanitation Sector Development Program (ISSDP). Jakarta