

**Pengaruh Model *Subsurface Flow Constructed Wetland* Dengan
Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna
Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry**

Skripsi



**Hiskia Riopratama
31180233**

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2023**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hiskia Riopratama
NIM : 31180233
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi (tuliskan salah satu)

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Model *Subsurface Flow Constructed Wetland*
Dengan Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum*
Dan *Canna Indica* Dalam Menurunkan Beban
COD Pada Limbah Laundry**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 9 Februari 2023



Yang menyatakan

(Hiskia Riopratama)

NIM.31180233

Pengaruh Model *Subsurface Flow Constructed Wetland* Dengan
Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna
Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Hiskia Riopratama
31180233

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2023

Lembar Pengesahan Naskah Skripsi

Skripsi dengan judul:

PENGARUH MODEL *SUBSURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN MENGGUNAKAN DUA JENIS TANAMAN *EPIPREMNUM AUREUM* DAN *CANNA INDICA* DALAM MENURUNKAN BEBAN COD PADA LIMBAH LAUNDRY

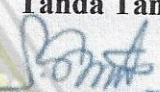


Telah diajukan dan dipertahankan Oleh:

HISKIA RIOPRATAMA

31180233

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada 7 Februari 2023

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, S.U. (Ketua Tim Penguji/Penguji I)	
2. Dra. Haryati Bawole Sutanto, M.Sc (Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji II)	
3. Drs. Guruh Prihatmo, M.S (Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji III)	

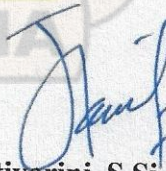
Yogyakarta, 7 Februari 2023
Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi



Dr. Dhira Satwika, M.Sc



Dwi Aditjarini, S.Si., M.Biotech

Lembar Persetujuan

Judul : Pengaruh Model *Subsurface Flow Constructed Wetland* Dengan Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry

Nama : Hiskia Ripratama

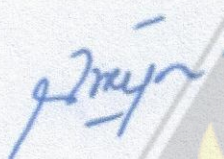
Nim : 31180233


Hari/Tgl Ujian : Selasa, 7 Februari 2023

Disetujui oleh:


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


(Dra. Haryati Bawole Sutanto, M.Sc)
NIK : 894 E 099


(Drs. Guruh Prihatmo, M. S)
NIK : 874 E 055

Ketua Program Studi Biologi,


(Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech)
NIK : 214 E 556

Lembar Pernyataan Integritas

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hiskia Riopratama

Nim : 31180233

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Pengaruh Model Subsurface Flow Constructed Wetland Dengan Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagai 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 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, 7 Februari 2023



Hiskia Riopratama
NIM. 31180233

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kasih dan karuniaNya penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Subsurface Flow Constructed Wetland Dengan Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry”**, yang menjadi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Sains (S.Si) di Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penulis sangat menyadari betapa pentingnya naskah skripsi ini dan merasa bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikannya tanpa bantuan dari berbagai macam pihak. Oleh sebab itu, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dra. Haryati Bawole Sutanto, M.Sc, selaku dosen pembimbing 1 atas bimbingan, masukan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan rangkaian proses penelitian skripsi ini.
2. Drs. Guruh Prihatmo, M.S, selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan, masukan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan rangkaian proses penelitian skripsi ini.
3. Seluruh laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi, terkhusus kepada Ariadne Digna N., S.Pd dan Arga Nugraha Wowo, S.Si yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis selama rangkaian proses penelitian skripsi ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Bioteknologi atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama masa studi hingga penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh staf Fakultas Bioteknologi atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama.
6. Kedua orangtua, saudara, dan seluruh keluarga besar atas dukungan, motivasi, dan doa yang selalu diucapkan tanpa henti bagi penulis selama masa studi dan penelitian skripsi ini.
7. Kepada teman-teman yang telah membantu proses perakitan reaktor (Stenli, Felya, Ravy, Josia), serta sahabat lain tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan	i
Halaman Sampul Bagian Dalam	ii
Lembar Pengesahan Naskah Skripsi	iii
Lembar Persetujuan	iv
Lembar Pernyataan Integritas	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Prinsip Kerja Sistem Constructed Wetlands	3
2.2 Aklimatisasi	3
2.3 Hydraulic Retention Time (HRT)	4
2.4 Tanaman <i>Epipremnum aureum</i>	4
2.5 Tanaman <i>Canna Indica</i>	5
2.6 Limbah Laundry	5
2.7 Dissolved Oxygen (DO)	6
2.7 Chemical Oxygen Demand (COD)	6
2.8 Total Suspended Solid (TSS)	7
2.9 Suhu dan pH	7
2.10 Deterjen	7
BAB III METODE PENELITIAN	9

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.1.1	Tempat Penelitian	9
3.1.2	Waktu Penelitian.....	9
3.2	Desai Penelitian.....	9
3.2.1	Jenis Penelitian.....	9
3.2.2	Perlakuan.....	9
3.3	Bahan.....	10
3.4	Alat.....	10
3.5	Cara Kerja	10
3.5.1	Persiapan Perakitan Reaktor.....	10
3.5.2	Desain Reaktor.....	11
3.5.3	Tempat Pengambilan Limbah Laundry	12
3.5.4	Proses Aklimatisasi.....	12
3.5.5	Tahap Pengujian Parameter	13
3.6	Parameter yang Diuji.....	13
3.6.1	Parameter Biologis.....	13
3.6.2	Parameter Fisika.....	13
3.6.3	Parameter Kimia	13
3.7	Analisis Data	14
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....		15
4.1	Hasil Analisis One-Way ANOVA Pada Parameter Uji Limbah Laundry	16
4.1.1	Chemical Oxygen Demand (COD).....	16
4.1.2	Total Suspended Solid (TSS).....	17
4.1.3	Dissolved Oxygen (DO)	18
4.1.4	Deterjen.....	19
4.1.5	Suhu	20
4.1.6	pH.....	21
4.1.7	Perkembangan Pertumbuhan Tanaman <i>Epipremnum aureum</i> dan <i>Canna Indica</i> ... 22	22
BAB V KESIMPULAN.....		25
5.1	Kesimpulan.....	25
5.2	Saran.....	25

DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	29



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.6	Baku mutu limbah laundry tertulis dalam Perda DIY nomor 7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.	6
Tabel 4.1	Hasil Perbandingan Analisis Parameter Uji COD ,DO, TSS, Deterjen, suhu, dan pH dengan Baku Mutu Limbah Laundry	15



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 4. 1	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA Pada COD	16
Gambar 4. 2	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA Pada TSS.....	17
Gambar 4. 3	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA Pada DO.....	18
Gambar 4. 4	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA Deterjen.....	19
Gambar 4. 5	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA pada Suhu.....	20
Gambar 4. 6	Hasil Pengukuran Analisi <i>One-Way</i> ANOVA pada pH.....	21
Gambar 4. 7	Grafik Perembuhan Tanaman <i>Canna Indica</i> pada sistem <i>Constructed Wetland</i>	22
Gambar 4.8	Grafik Nilai Rata-rata Panjang Daun <i>Canna Indica</i> pada sistem <i>Constructed Wetland</i>	22
Gambar 4. 9	Grafik Nilai Rata-rata Panjang Daun <i>Epipremnum aureum</i> pada sistem <i>Constructed Wetland</i>	23
Gambar 4. 10	Grafik Nilai Rata-rata Lebar Daun <i>Epipremnum aureum</i> pada sistem <i>Constructed Wetland</i>	23



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 : Hasil pengukuran seluruh parameter	29
Lampiran 2 : Dokumentasi kegiatan.	33
Lampiran 3 : Hasil Analisis statistik ANOVA.....	36



ABSTRAK

Pengaruh Model *Subsurface Flow Constructed Wetland* Dengan Menggunakan Dua Jenis Tanaman *Epipremnum aureum* Dan *Canna Indica* Dalam Menurunkan Beban COD Pada Limbah Laundry

HISKIA RIOPRATAMA

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki banyak sekali permasalahan mengenai pencemaran lingkungan, khususnya di perairan sungai yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Hampir 60%-70% pencemaran sungai berasal dari limbah domestik. Salah satunya pembuangan limbah laundry yang dibuang langsung tanpa adanya pengolahan yang layak sehingga dampak negatif yang dirasakan ialah menurunnya kualitas perairan yang ada di daerah sungai. Oleh karena itu sangat diperlukan tindakan pengolahan terpadu salah satunya dengan model *Subsurface Flow Constructed Wetland*. Penelitian kali bertujuan untuk melihat tingkat efektifitas dari model *subsurface Flow constructed wetlands* dengan menggunakan dua jenis tanaman yaitu *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* pada penurunan parameter limbah laundry COD, TSS, dan Deterjen. Adapun komponen penyusun reaktor tanaman *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica*, tanah sawah dan pasir, kerikil, batu sedang, batu besar. Hasil penelitian yang didapat antara lain tingkat efektifitas penurunan parameter uji seperti COD sebesar 76,4%, TSS sebesar 66,2%, dan Deterjen sebesar 80,9%. Untuk parameter pendukung seperti DO berhasil meningkat secara signifikan dari nilai rata-rata 0,6 ppm menjadi 3,5 ppm, sedangkan pH dan Suhu tidak mengalami perubahan yang signifikan. Dan untuk pertumbuhan tanaman CW *Epipremnum aureum* memiliki panjang daun 12 cm dan lebar 8,5 cm, dan untuk *Canna Indica* mengalami pertumbuhan tinggi batang 22 cm dan panjang daun 35,9 cm.

Kata kunci: *subsurface Flow constructed wetlands*, limbah laundry, *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica*.

ABSTRACT

The Effect of Constructed Wetland Subsurface Flow Model Using Two Types of *Epipremnum aureum* and *Canna Indica* Plants in Reducing COD Loads in Laundry Waste

HISKIA RIOPRATAMA

*Indonesia is one of the countries that has a lot of problems regarding environmental pollution, especially in river caused by human activities. Nearly 60% -70% of river pollution comes from domestic waste. One of them is the disposal of laundry waste which is disposed directly without proper processing causing the negative impact of the decrease in the quality of the river. Therefore, it is necessary to carry out an integrated treatment such as the Subsurface Flow Constructed Wetland model. This research aims is to see the level of the effectiveness of the subsurface Flow constructed wetlands method using two types of plants namely *Epipremnum aureum* and *Canna Indica* in reducing laundry waste parameters COD, TSS and Detergent. The reactor consists of the *Epipremnum aureum* and *Canna Indica*, paddy soil and sand, gravel, medium stones, large stones. The research results show the level of effectiveness in reducing test parameters such as COD of 76.4%, TSS of 66.2%, and Detergent of 80.9%. Supporting parameters such as DO managed to increase significantly from an average value of 0.6 pp to 3.5 ppm, while pH and temperature did not reach significant changes. And for the plant growth of *Epipremnum aureum* has a leaf length of 12 cm and a width of 8.5 cm, and for *Canna Indica* it has a stem height growth of 22 cm and a leaf length of 35.9 cm.*

Keywords: *subsurface flow constructed wetlands, laundry waste, *Epipremnum aureum* and *Canna Indica*.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki banyak sekali kasus permasalahan mengenai pencemaran lingkungan khususnya di daerah perairan sungai. Hal ini dapat terjadi akibat adanya aktivitas manusia yang sering kali membuang limbahnya secara langsung ke badan sungai tanpa adanya pengolahan limbah terlebih dahulu. Sehingga seiring waktu berlalu hal ini memicu terjadinya masalah pencemaran lingkungan yang cukup serius seperti menurunnya kualitas air sungai. Adapun sebagian besar sungai yang ada di Indonesia sendiri tingkat pencemarannya berasal dari limbah domestik berkisar pada 60%-70% (Catharina & Wibisono et al., 2013). Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (Kepmen LH) nomor 112 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah domestik, banyak berasal dari kegiatan perkantoran, pemukiman warga, usaha laundry dan tempat umum lainnya.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan limbah domestik sering dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu seperti buangan laundry. Dimana hampir tidak ada sarana pengolahan limbah secara khusus, kemudian ketersediaan lahan diperkotaan yang sangat minim sekali, tingkat ekonomi yang rendah, dan perilaku masyarakat yang masih kurang peduli akan menjaga lingkungan sekitarnya (Darmayanti et al., 2013).

Adapun bahaya yang dapat di timbul akibat limbah domestik khususnya seperti buangan limbah laundry adalah menurunnya kualitas air yang ada, kemudian dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan seperti penyakit kulit dan diare. Hal ini dapat disebabkan karena limbah domestik sendiri memiliki beberapa kriteria seperti mengandung konsentrasi *biochemical oksigen demand* (BOD), *chemical oksigen demand* (COD), minyak dan lemak, nitrogen, fosfat dan deterjen yang dapat mencemari badan air (Astuti et al., 2016). Karena itu maka sangat diperlukan sistem pengolahan limbah terpadu dan ekonomis salah satunya seperti sistem *Subsurface Constructed Wetland*. Sistem ini sangatlah ekonomis karena bahan-bahan dalam pembuatannya dapat dengan mudah ditemukan di lingkungan sekitar contohnya seperti tanaman rawa, tanah, krikil, batu, wadah bekas (drum bekas ataupun kolam bekas) (Darmayanti et al., 2013). Selain itu juga sistem pengolahan ini relatif mudah untuk

digunakan dan tidak memerlukan keahlian khusus dalam menjalankannya operasionalnya (Peraza et al., 2017).

Kelebihan lainnya juga menurut Prabowo & Mangkoedihardjo (2013) pengolahan limbah domestik dengan menggunakan sistem *Subsurface Flow Constructed Wetland* dapat menghasilkan penurunan BOD dan COD yang optimum sebesar 75% dan 87%. Oleh karena itu penelitian pada kali ini menggunakan dua jenis tanaman yaitu *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* yang terbukti memiliki ketahanan terhadap limbah domestik salah satunya seperti limbah laundry (Yadav et al., 2021). Dan juga penelitian kali ini akan membahas mengenai tingkat efektivitas ke dua tanaman *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* dalam menurunkan beban COD pada limbah laundry dengan menggunakan metode sistem *Subsurface Constructed Wetland*.

1.2 Rumusan Masalah

Seberapa besar tingkat efektifitas pengolahan limbah laundry dengan model subsurface Flow constructed wetlands dengan menggunakan dua jenis tanaman yaitu *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* pada penurunan limbah laundry parameter COD, TSS, dan Deterjen?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui tingkat efektivitas pengolahan limbah laundry dengan model subsurface constructed wetland dengan menggunakan dua jenis tanaman yaitu *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* pada parameter COD, TSS, dan Deterjen.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan informasi mengenai peran penting pengolahan limbah laundry dengan model subsurface Flow constructed wetland menggunakan tanaman *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica*.
- 1.4.2 Bermanfaat sebagai salah satu solusi dalam pengolahan limbah laundry yang ekonomis dan mudah diterapkan di daerah perkotaan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

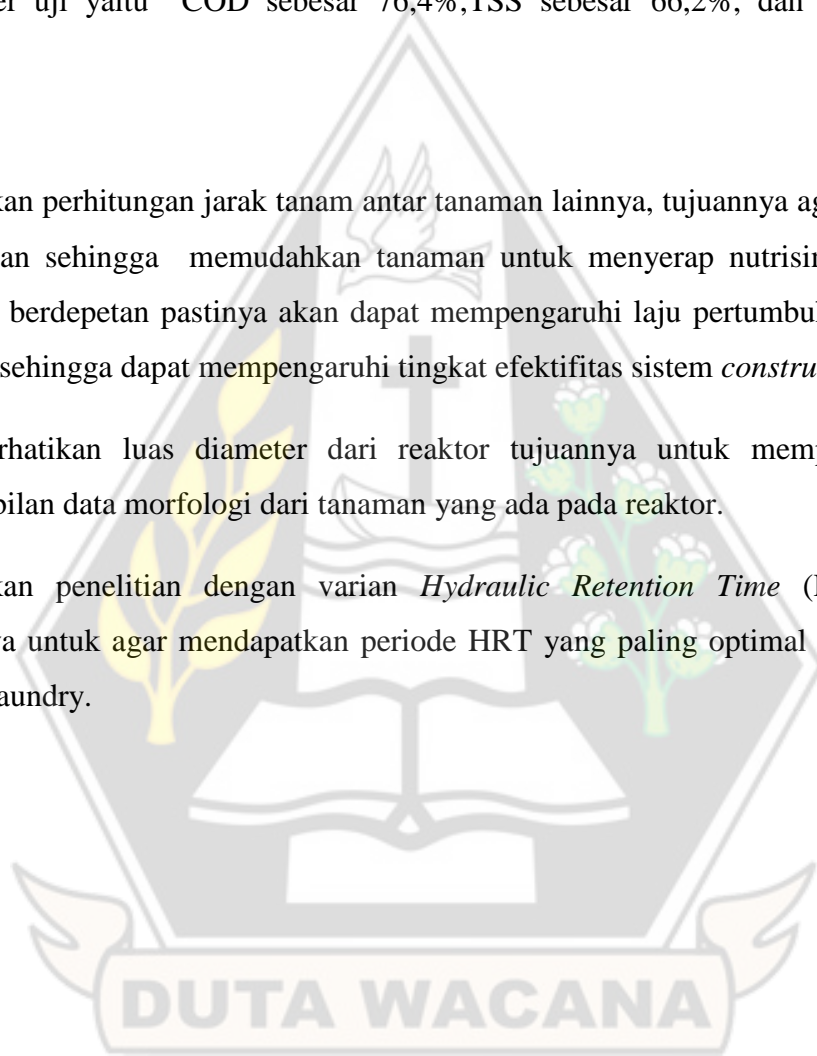
5.1.1 Dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa tingkat efektifitas pengolahan limbah laundry pada model sistem *subsurface flow constructed wetland* dengan menggunakan dua jenis tanaman yaitu *Epipremnum aureum* dan *Canna Indica* pada parameter uji yaitu COD sebesar 76,4%, TSS sebesar 66,2%, dan Deterjen sebesar 80,9%.

5.2 Saran

5.2.1 Melakukan perhitungan jarak tanam antar tanaman lainnya, tujuannya agar tanaman tidak berdepetan sehingga memudahkan tanaman untuk menyerap nutrisinya. Dan apabila tanaman berdepetan pastinya akan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dari tanaman tersebut sehingga dapat mempengaruhi tingkat efektifitas sistem *constructed wetland*.

5.2.2 Memperhatikan luas diameter dari reaktor tujuannya untuk mempermudah dalam pengambilan data morfologi dari tanaman yang ada pada reaktor.

5.2.3 Melakukan penelitian dengan varian *Hydraulic Retention Time* (HRT) yang lain tujuannya untuk agar mendapatkan periode HRT yang paling optimal dalam mengelola limbah laundry.



DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, M., Pungut, S., Sutrisno, J., & Dewi, W. S. (2020). Pengaruh Waktu Tinggal dan Media Tanam pada Constructed Wetland untuk Mengolah Air Limbah Industri Tahu. *METODE*, 55, 02.
- Amalia Fildzah, Retno Suryani, Adistia Dian, Greace Fitriana, Arum Choirun Nisa, Ganjar Samudro. (2016). Pengolahan Limbah Domestik Kawasan Pesisir Dengan Subsurface Constructed Wetland Menggunakan Tanaman *Jatropha curcas* L. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Volume 8, Nomor 2, p-ISSN:2085-1227 dan e-ISSN:2502-6119.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan nilai BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah di pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) Medan. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14-22.
- Anna Catharina, Sri Purna Suswati, dan Gunawan Wibisono.(2013). Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (Constructed Wetlands). *Indonesian Green Technology Journal*.Vol. 2 No. 2, E-ISSN.2338-1787 .
- Ariani Dwi Astuti, Muhammad Lindu, Ramadhani Yanidar, Maria Manda Kleden.(2016). Kinerja Subsurface Constructed Wetland Multylayer Filtration Tipe Aliran Vertikal Dengan Menggunakan Tanaman Akar Wangi (*Vetivera Zozanoides*) Dalam Penyisihan BOD Dan COD Dalam Air Limbah Kantin. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, Vol.1.No.2, 91-108.
- Astuti, A. D., Lindu, M., Yanidar, R., & Kleden, M. M. (2017). Kinerja Subsurface Constructed Wetland Multylayer Filtration Tipe Aliran Vertikal Dengan Menggunakan Tanaman Akar Wangi (*Vetivera zozanoides*) dalam Penyisihan BOD Dan COD Dalam Air Limbah Kantin. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 1(2).
- Darmayanti, L., Fauzi, M., Hajri, B.(2013). Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (Subsurface Flow Constructed Wetland). *Prosiding STNK TOPI 2013*; 149-157.
- DeBusk, T. A., & Reddy, K. R. (1987). Wastewater treatment using floating aquatic macrophytes: contaminant removal processes and management strategies.
- Gupta, P., Ann, T. W., & Lee, S. M. (2016). Use of biochar to enhance constructed wetland performance in wastewater reclamation. *Environmental Engineering Research*, 21(1), 36-44. <https://doi.org/10.4491/eer.2015.067>.
- Helfinalis, H., Sultan, S., & Rubiman, R. (2012). Padatan Tersuspensi Total di Perairan Selat Flores Boleng Alor dan Selatan Pulau Adonara Lembata Pantar (Total Suspended Solids in the Flores Boleng Alor Straits and In the South of Adonara Lembata Pantar Islands). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17(3), 148-153.
- Hidayah, E. N., Djalalembah, A., Asmar, G. A., & Cahyonugroho, O. H. (2018). Pengaruh aerasi dalam constructed wetland pada pengolahan air limbah domestik. *J Ilmu Lingkung*, 16(2), 155.
- Husnabilah, A. (2016). *Perencanaan Constructed Wetland Untuk Pengolahan Greywater Menggunakan Tumbuhan *Canna Indica* (Studi Kasus: Kelurahan Keputih Surabaya)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).\
- Hutubessy, J. I., Suarna, I. W., & Astarini, I. A. (2012). Pertumbuhan Tanaman Bunga Kana (*Canna Indica* L) Dalam Menyerap Limbah Deterjen Pada Berbagai Jenis Tanah. *Ecotrophic*, 7(2), 375357.
- Jiyah, J., Sudarsono, B., & Sukmono, A. (2017). Studi distribusi total suspended solid (TSS) di perairan pantai Kabupaten Demak menggunakan citra landsat. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 41-47.

- Loshinta, M., Sutanto, H., Prihatmo, G. 2020. Pengaruh Kedalaman Rhizofe Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) Terhadap Kuantitas Oksigen Terlarut pada Sistem Sub Surface Flow Vertical Flow Constructed Wetland. *JISTIN*; 2 (4): 70-76
- Lumaela, A.K., Otok, B.W & Sutikno. (2013). Pemodelan Chemical Oxygen Demand (COD) Sungai Di Surabaya Dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1): 100-105.
- Minakshi, D., Sharma, P. K., & Rani, A. (2022). Effect of filter media and hydraulic retention time on the performance of vertical constructed wetland system treating dairy farm wastewater. *Environmental Engineering Research*, 27(1).
- Nurmalinda., Yuliansyah, A., Prasetya, A.(2018). Aklimatisasi Tanaman Lemna minor dan *Azolla microphylla* terhadap Lindi TPA Piyungan pada Tahap Awal Fitoremediasi. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir*; 313-319.
- Oktavia, F., Stevanus, C. T., & Dessailly, F. (2020). OPTIMASI KONDISI SUHU DAN KELEMBABAN SERTA PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP KEBERHASILAN AKLIMATISASI TANAMAN KARET ASAL EMBRIOGENESIS SOMATIK. *Jurnal Penelitian Karet*, 1-16.
- Peraza, J., Garcia, K., Herrera, C., Medina, J., Mata, A., Terrones, Y.(2017). Optimization of Organic Matter Degradation Kinetics and Nutrient Removal on Artificial Wetland using *Elchornia crassipes* and *Typha domingensis*. *Environment Technology*.
- Prabowo, Aninditas Laksmi dan Mangkoedihardjo S.(2013). Penurunan BOD dan COD pada Air Limbah Katering Menggunakan Konstruksi Wetland Subsurface Flow dengan Tumbuhan Kana (*Canna indica*). *Paper Teknik Lingkungan*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Rekoyoso, B., 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. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Sari, F. R. R., Purnomo, T., & Rachmadiarti, F. (2016). Kemampuan Tanaman Sirih Gading (*Epipremnum aureum*) Sebagai Absorben Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara. *LenteraBio* Vol. 5 (3).
- Sari, P., Sudarno, & Wisnu, I. (2015). Pengaruh Jumlah Tanaman *Cyperus Alternifolius* Dan Waktu Tinggal Limbah Dalam Penyisihan Kadar Ammoniak, Nitrit, Dan Nitrat (Studi Kasus : Pabrik Minyak Kayu Putih). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(2), 1– 9.
- Singh, C.R. (2018). Review on problems and its remedy in plant tissue culture. *Asian Journal of Biology Science*, 11(4), 165-172. <https://doi.org/10.3923/ajbs.2018.165.172>.
- Sitoresmi, P. W. (2015). Pemanfaatan Constructed Wetland dengan Tanaman Papyrus (*Cyperus papyrus*) untuk Pengolahan Surfaktan dalam Air Limbah Laundry (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Stefanakis, A., Akratos, C., Tsihrantzis, V.(2014). *Vertical Flow Constructed Wetland: Eco-engineering Systems for Wastewater and Sludge Treatment*. Amsterdam: Elsevier.
- Suswati, Purna A. C. S., Wibisono G., MasrevaniahA., Arfiati D.,(2012). Analisis Luasan Constructed Wetland Menggunakan Tanaman Iris dalam Mangolah Air Limbah Domestik (Greywater). *Indonesian Green Technology Journal*.Vol. 1 No. 3, 2012.
- Vymazal, J.(2014). *Constructed Wetlands for Treatment of Industrial Wastewater: A Review*. *Ecological Engineering*; Vol 73: 724-751

Yadav, R., Sahoo, S., Yadav, A., Patil, S. (2021). *Epipremnum aureum* is A Promising Plant Candidate for Developing Nature Based Technologies for Nutrients Removal from Wastewater. *Journal of Environmental Chemical Engineering*: 1.

Yuliani, R. L., Purwanti, E., & Pantiwati, Y. (2015). Pengaruh limbah detergen industri laundry terhadap mortalitas dan indeks fisiologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

