

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE***  
**TERHADAP SISTEM PENGOLAHAN**  
**LIMBAH *GREYWATER* PASAR INDRALAYA**  
**MENGGUNAKAN *FREE WATER SURFACE***  
***CONSTRUCTED WETLAND***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas  
Sriwijaya**



**BELLA APRILIA**  
**03011281924041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE*  
TERHADAP SISTEM PENGOLAHAN  
LIMBAH *GREY WATER* PASAR INDRALAYA  
MENGUNAKAN FREE WATER SURFACE  
CONSTRUCTED WETLAND**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

**BELLA APRILIA**

**03011281924041**

**Palembang, Juni 2023**

**Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Dosen Pembimbing**



**Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**NIP. 198806112019032013**

**Mengetahui/Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



**Dr. Ir. Safoma, S.T., M.T.**

**NIP. 197610312002122001**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Sistem Pengolahan Limbah *Grey Water* Pasar Indralaya Menggunakan *Free Water Surface Constructed Wetland*”**.

Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tugas akhir ini, diantaranya:

1. Kepada kedua orang tua saya beserta dua kakak saya, bapak sambung saya dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan disetiap langkah.
2. Ibu Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah sangat baik dan memberikan sangat banyak bimbingan, arahan, ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberi arahan, masukan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu selama saya duduk di bangku perkuliahan.
7. Seluruh staff jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam penyelesaian berbagai administrasi yang diperlukan.
8. Teman-teman satu tim dengan saya pada pengerjaan tugas akhir ini dan semua teman-teman Teknik Sipil 2019 yang telah kebersamai baik

suka dan duka selama tahap penyelesaian tugas akhir dan selama masa perkuliahan.

9. Kepada sahabat-sahabat kecil saya Milla Rodhiana Rasyid, Suci Rohana Putri dan Faradiba yang telah memberikan dukungan moral kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Juga kepada sahabat saya Putri Lestari dan Zahwa Adha Mirna Puteri yang telah banyak berjasa, memberikan banyak bantuan serta dukungan dan kebersamai saya dalam suka dan duka selama masa perkuliahan hingga saat ini.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak lain yang membutuhkannya.

Palembang, Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Constructed Wetland .....	6
2.3 <i>Free Water Surface (FWS) CW</i> .....	8
2.4 <i>Hydraulic Loading Rate (HLR)</i> .....	9
2.5 Limbah Cair Pasar Tradisional.....	10
2.6 Eceng Gondok .....	11
2.7 Parameter Pengujian .....	12
2.7.1 <i>BOD<sub>5</sub> (Biochemical Oxygen Demand)</i> .....	12
2.7.2 <i>COD (Chemical Oxygen Demand)</i> .....	12
2.7.3 <i>TSS (Total Suspended Solid)</i> .....	12

2.7.4	Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>14</b>
3.1	Jenis Penelitian	14
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.3	Sampel Penelitian	16
3.4	Variabel Penelitian	16
3.5.	Konsep Desain	17
3.5	Alat dan Bahan Penelitian	19
3.6	Diagram Alir Penelitian	19
3.7	Analisis Data	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		<b>24</b>
4.1	Karakteristik Limbah <i>Grey Water</i> Pasar Indralaya	24
4.2	Pengaruh Variasi <i>Hydraulic Loading Rate</i> (HLR)	25
4.2.1	Pengaruh Variasi HLR Terhadap Penyisihan BOD <sub>5</sub>	25
4.2.2	Pengaruh Variasi HLR Terhadap Penyisihan COD	27
4.2.3	Pengaruh Variasi HLR Terhadap Penyisihan TSS	29
4.2.4	Pengaruh Variasi HLR Terhadap Penyisihan Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	30
4.3	Peran Tanaman Eceng Gondok Dalam Menurunkan Kadar Polutan	31
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>33</b>
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Free Water Surface Constructed Wetlands</i> .....	8
Gambar 2.2. Konsep <i>Surface Hydraulic Loading Rate (HLR<sub>s</sub>)</i> .....	10
Gambar 2.3. Eceng Gondok .....	11
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian, Pasar Indralaya .....	15
Gambar 3.2. Lokasi Pengambilan Sampel .....	15
Gambar 3.3. Desain Ukuran <i>Constructed Wetland (Sketchup 2021)</i> .....	18
Gambar 3.4. Desain <i>Constructed Wetland (Sketchup 2021)</i> .....	18
Gambar 3.5. Diagram Alir Penelitian .....	20
Gambar 4.1. Grafik Penurunan BOD <sub>5</sub> terhadap Variasi HLR.....	26
Gambar 4.2. Grafik Penurunan COD terhadap Variasi HLR.....	28
Gambar 4.3. Grafik Penurunan TSS terhadap Variasi HLR .....	29
Gambar 4.4. Grafik Penurunan Amonia terhadap Variasi HLR .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2.2. Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	11
Tabel 3.1. Karakteristik Limbah <i>Greywater</i> Pasar Indralaya .....	17
Tabel 3.2 Efisiensi Penurunan Kadar Polutan Limbah <i>Greywater</i> Setelah Melewati <i>Constructed Wetland</i> .....	17
Tabel 3.3. Tabel Kriteria Desain .....	18
Tabel 4.1. Karakteristik Limbah <i>Grey Water</i> Pasar Indralaya .....	24
Tabel 4.2. Hasil Uji BOD <sub>5</sub> .....	26
Tabel 4.3. Hasil Uji COD.....	28
Tabel 4.4. Hasil Uji TSS .....	29
Tabel 4.5. Hasil Uji Amonia .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	38
Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium.....	42
Lampiran 3. Baku Mutu Air Limbah Domestik PerMen LHK No.68 2016 .....	44
Lampiran 4. SNI 6989.59:2008.....	45
Lampiran 5. Lembar Asistensi .....	457
Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	459
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	50
Lampiran 7. Berita Acara Sidang Tugas Akhir.....	51

# **PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE* TERHADAP SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH *GREY WATER* PASAR INDRALAYA MENGUNAKAN *FREE WATER SURFACE CONSTRUCTED WETLAND***

Bella Aprilia<sup>1</sup>, Puteri Kusuma Wardhani<sup>2</sup>

- <sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [03011281924041@student.unsri.ac.id](mailto:03011281924041@student.unsri.ac.id)
- <sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [puterikusumawardhani@unsri.ac.id](mailto:puterikusumawardhani@unsri.ac.id)

## **Abstrak**

Salah satu permasalahan lingkungan di Indralaya yaitu pengolahan limbah cair yang tidak baik. Constructed wetland merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah cair yang efektif dan ekonomis untuk diterapkan. Constructed wetland dapat dirancang dengan perlakuan terkontrol, seperti pengaturan waktu tinggal dan hydraulic loading rate (HLR). Tinggi rendahnya nilai HLR memiliki kaitan yang erat dengan penyisihan kandungan air limbah yaitu BOD, COD, TSS dan Amonia. Penelitian ini berupa eksperimen, yaitu dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar polutan yang terkandung dan volume limbah grey water pasar Indralaya sebelum dan sesudah masuk constructed wetland berdasarkan pengaruh variasi nilai HLR. Kondisi awal dari limbah greywater Pasar Indralaya pada pengujian di laboratorium yaitu, BOD 403,3 mg/L, COD 501,2 mg/L, TSS 74 mg/L dan Amonia 2,494 mg/L. Efisiensi penyisihan kadar polutan BOD, COD, TSS dan Amonia tertinggi yaitu pada variasi HLR1 (0,013 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jam). Sedangkan penyisihan kadar polutan terendah untuk parameter BOD, COD dan Amonia terjadi pada HLR3 (0,006 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jam), sedangkan TSS pada pada HLR2 (0,008 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.jam). HLR berpengaruh dalam proses penyisihan kadar polutan yang terkandung di dalam limbah greywater Pasar Indralaya. Penurunan kadar polutan juga dipengaruhi oleh tumbuhan yang digunakan serta mikroorganisme yang bekerja secara alamiah di dalam constructed wetland.

**Kata kunci:** *Hydraulic Loading Rate*, Limbah Pasar, *Constructed Wetland*

**Palembang, Juni 2023**  
**Diperiksa dan disetujui oleh,**  
**Dosen Pembimbing**



**Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
**NIP. 198806112019032013**

**Mengetahui/Menyetujui**  
**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



# THE EFFECT OF HYDRAULIC LOADING RATE ON THE INDRALAYA MARKET GREY WATER TREATMENT SYSTEM USING FREE WATER SURFACE CONSTRUCTED WETLAND

Bella Aprilia<sup>1</sup>, Puteri Kusuma Wardhani<sup>2</sup>

- <sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [03011281924041@student.unsri.ac.id](mailto:03011281924041@student.unsri.ac.id)
- <sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
E-mail: [puterikusumawardhani@unsri.ac.id](mailto:puterikusumawardhani@unsri.ac.id)

## Abstract

One of the environmental problems in Indralaya is improper wastewater treatment. Constructed wetlands are an effective and economical alternative to wastewater treatment. Constructed wetlands can be designed with controlled treatments, such as setting residence time and hydraulic loading rate (HLR). The high or low HLR value has a close relationship with the removal of waste water content, namely BOD, COD, TSS and Ammonia. This research is in the form of an experiment, namely by conducting laboratory tests to determine the levels of pollutants contained and the volume of gray water waste from the Indralaya market before and after entering the constructed wetland based on the influence of variations in HLR values. The initial conditions of the Indralaya Market greywater waste in laboratory testing were BOD 403.3 mg/L, COD 501.2 mg/L, TSS 74 mg/L and Ammonia 2.494 mg/L. The highest removal efficiency for BOD, COD, TSS and Ammonia pollutant levels was at the HLR1 variation (0.013 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hour). While the removal of the lowest pollutant levels for the BOD, COD and Ammonia parameters occurred at HLR3 (0.006 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hour), while TSS was at HLR2 (0.008 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hour). HLR has an effect on the process of removing pollutant levels contained in the Indralaya Market greywater waste. The decrease in pollutant levels is also influenced by the plants used and microorganisms that work naturally in the constructed wetland.

**Keywords:** Hydraulic Loading Rate, Waste Water, Constructed Wetland

Palembang, Juni 2023  
Diperiksa dan disetujui oleh,  
Dosen Pembimbing



Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198806112019032013

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. D. Satrio, S.T., M.T.  
NIP. 197610312002122001



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bella Aprilia

NIM : 03011281924041

Judul Skripsi : Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Sistem Pengolahan Limbah *Grey Water* Pasar Indralaya Menggunakan *Free Water Surface Constructed Wetland*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



**Bella Aprilia**

**NIM. 03011281924041**




## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Sistem Pengolahan Limbah *Grey Water* Pasar Indralaya Menggunakan *Free Water Surface Constructed Wetland*” yang disusun oleh Bella Aprilia, NIM. 03011281924041 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Mei 2023.


Palembang, 31 Mei 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. (  )  
NIP. 198806112019032013

Dosen Penguji :

2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T. (  )  
NIP. 198102252003121002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.  
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.  
NIP. 197610312002122001

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bella Aprilia

NIM : 03011281924041

Judul Skripsi : Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Sistem Pengolahan Limbah *Grey Water* Pasar Indralaya Menggunakan *Free Water Surface Constructed Wetland*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juni 2023



**Bella Aprilia**

**03011281924041**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Bella Aprilia  
Jenis Kelamin : Perempuan  
E-mail : bellaaprilialia003@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

<b>Nama Sekolah</b>	<b>Fakultas</b>	<b>Jurusan</b>	<b>Masa</b>
SD Negeri 177/IV	-	-	2007-2013
MTsN 2 Kota Jambi	-	-	2013-2016
MAN 2 Kota Jambi	-	IPA	2016-2019
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Bella Aprilia)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indralaya merupakan ibukota kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan yaitu Kabupaten Ogan Ilir. Sebagai salah satu kabupaten yang sedang berkembang mengakibatkan bertambahnya jumlah penduduk yang berbanding lurus dengan meningkatnya aktivitas penduduk di Indralaya. Aktivitas penduduk Indralaya sebagian besar berpusat di pasar Indralaya, karena banyaknya aktivitas tersebut produksi air limbah yang dihasilkan cukup banyak sehingga menjadi salah satu permasalahan lingkungan di Indralaya karena pengolahan limbah cair yang tidak baik.

Pasar tradisional umumnya menghasilkan limbah cair yang di dalamnya terkandung beberapa karakteristik kandungan yaitu karakteristik fisik, kimia anorganik dan kimia organik diantaranya *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Ammonia, minyak lemak dan *Total Suspended Solid* (TSS) (Satiti, 2011). Limbah cair dari pasar tradisional kebanyakan dibuang langsung ke badan sungai yang terletak di tepian pasar Indralaya. Pembuangan secara langsung tersebut berdampak buruk bagi lingkungan sekitar karena mencemari sungai yang masih digunakan penduduk sekitar untuk kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan limbah cair tersebut, maka diperlukan suatu pengolahan limbah cair yang memadai. *Constructed wetland* merupakan salah satu alternatif pengolahan air limbah yang masih terus dikembangkan. *Constructed wetland* merupakan sistem pengolahan air limbah yang efektif dan ekonomis dibandingkan pengolahan limbah secara konvensional. Selain itu, *constructed wetland* dapat menjadi habitat baru bagi organisme lain. Dalam mekanisme kerja *constructed wetland* bakteri dan akar tanaman yang digunakan sangat berperan untuk menyaring dan mengolah air limbah sehingga kadar polutan yang dihasilkan menurun.



Untuk mempertimbangkan dimensinya, *constructed wetland* dapat dirancang dengan perlakuan terkontrol, misalnya dengan pengaturan waktu tinggal dan muatan hidrolis atau *Hydraulic Loading Rate* (HLR). Tinggi rendahnya nilai HLR memiliki kaitan yang erat dengan kandungan air limbah yaitu pH, TSS dan kekeruhan pada CWs. HLR yang rendah dengan waktu tinggal yang tinggi dapat menurunkan pH, TSS dan kekeruhan. Sedangkan HLR yang tinggi mengakibatkan berkurangnya waktu kontak karena air limbah didorong lebih cepat melewati media (Saeed & Sun, 2012) yang mengakibatkan proses penurunan kadar polutan tidak maksimal.

Berdasarkan fakta tersebut, maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh variasi *Hydraulic Loading Rate* terhadap kinerja sistem pengolahan limbah *greywater* pasar Indralaya menggunakan *constructed wetland* sehingga kadar polutan yang terkandung di dalam limbah *greywater* pasar Indralaya sebelum masuk (*influent*) dan sesudah masuk (*effluent*) *constructed wetland* mengalami penurunan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, peneliti merumuskan beberapa permasalahan diantaranya sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi air limbah sebelum dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi *hydraulic loading rate* terhadap kinerja sistem pengolahan limbah *greywater* pasar Indralaya menggunakan *constructed wetland* ?
3. Bagaimana kondisi air limbah setelah dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis kondisi air limbah sebelum dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland*.

2. Menganalisis pengaruh variasi *hydraulic loading rate* terhadap kinerja sistem pengolahan limbah *greywater* pasar Indralaya menggunakan *constructed wetland*.
3. Menganalisis kondisi air limbah sebelum dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland*.

#### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian bertujuan untuk memberi batasan pada penelitian agar dapat dilaksanakan dengan terarah, runtut dan jelas sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan. Ruang lingkup dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif berupa eksperimen dengan skala laboratorium menggunakan *constructed wetland* berdimensi 50cm x 25cm x 40cm.
2. Pengukuran kadar parameter – parameter limbah *greywater* pasar Indralaya (BOD, COD, TSS, ammonia, pH, dan suhu).
3. Sampel penelitian *greywater* diambil dari pasar Indralaya.
4. Tanaman yang digunakan yaitu eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).
5. Variasi *Hydraulic Loading Rate* yang diterapkan yaitu, 0,013 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. jam untuk 24jam , 0,008 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. jam untuk 36jam dan 0,006 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. jam untuk 48jam.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan ini disusun dengan menggunakan skema sebagai berikut :

##### **1. Bab 1 Pendahuluan**

Pembahasan dalam bab pendahuluan meliputi, latar belakang dilakukan penelitian, perumusan masalah yang terjadi, tujuan dari penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan laporan.

##### **2. Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjabarkan mengenai teori – teori yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga dapat dijadikan pedoman untuk membahas hasil dari penelitian.

**3. Bab 3 Metodologi Penelitian**

Bab ini dibahas material dan alat – alat yang digunakan, variable penelitian, lokasi penelitian dan analisa penelitian pada pengolahan limbah menggunakan *constructed wetland*.

**4. Bab 4 Analisis dan Pembahasan**

Pada bab ini, hasil penelitian yang telah dilakukan dianalisis dan dibahas.

**5. Bab 5 Penutup**

Pada bab ini, hasil penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya disimpulkan dan berisi saran sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya.

**6. Daftar Pustaka**

Berisi referensi berupa literature yang digunakan pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F., Notonugroho, O. J., Saptomo, S. K., & Kurniawan, A. (2022). Estimasi Nilai Hydraulic dan Solid Loading Rate Tipe Pengendapan Diskrit dan Flok Pada Proses Lumpur Aktif Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Kertas. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 445-456.
- Beebe, D. A., Castle, J. W., Molz, F. J., & Rodgers, J. H. (2014). Effects Of Evapotranspiration On Treatment Performance In Constructed Wetlands: Experimental Studies And Modeling. *Ecological Engineering*, 71, 394–400. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.07.052>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 6989.59:2008 Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. SNI 6989.59:2008, 59, 19.
- Fajariyah, C. (2017). Studi Literatur Pengolahan Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Dengan Teknik Constructed Wetland Menggunakan Tumbuhan Air. <http://repository.its.ac.id/43556/>
- Gregory, P. D., Schmid, A., Zavari, M., Liu, L., Berger, S. L., & Hörz, W. (1998). Absence of Gcn5 HAT activity defines a novel state in the opening of chromatin at the PHO5 promoter in yeast. *Molecular Cell*, 1(4), 495–505. [https://doi.org/10.1016/S1097-2765\(00\)80050-7](https://doi.org/10.1016/S1097-2765(00)80050-7)
- Hapsari, A., & Ritohardoyo, S. (2013). Pengolahan Air Limbah Domestik Secara Fitoremediasi Sistem Constructed Wetland dengan Tanaman Pandanus amaryllifolius dan Azolla microphilla. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Kadlec, R. H., & Zmarthie, L. A. (2010). Wetland treatment of leachate from a closed landfill. *Ecological Engineering*, 36(7), 946–957. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2010.04.013>
- Kadlec, R. H. (2008). *Treatment wetlands* / Robert H. Kadlec and Scott Wallace. -- 2nd ed. p. cm. (Taylor & Francis Group (ed.)).
- Kasman, M., Herawati, P., & Hadrah, H. (2021). Pengaruh Hydraulic Loading Rate (Hlr) Terhadap Pengolahan Leachate Dengan Menggunakan Metoda

- Multi Soil Layering (Msl). Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.36441/seoi.v1i2.178>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor R: P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, 1–13.
- Ningrum, A. S., Syafrudin, & Sudarno. (2018). Pengaruh Hydraulic Loading Rate (HLR) dan Konsentrasi Influen terhadap Penyisihan Parameter BOD, COD, dan Nitrat pada Pengolahan Air Limbah Domestik Campuran (Grey Water dan Black Water) Menggunakan Reaktor UASB. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1).
- Polprasert, C., & Kittipongvises, S. (2011). Constructed wetlands and waste stabilization ponds.
- Ramdani, Fahmi (2021) Pengaruh Variasi Debit Terhadap Penurunan Konsentrasi Polutan Pada Grey Water Pasar Indralaya Dengan Reaktor UASB. Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Rahman, M. E., Bin Halmi, M. I. E., Bin Abd Samad, M. Y., Uddin, M. K., Mahmud, K., Abd Shukor, M. Y., ... & Shamsuzzaman, S. M. (2020). Design, Operation And Optimization Of Constructed Wetland For Removal Of Pollutant. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8339.
- Rangel-Peraza, J. G., Mendivil-García, K., Cedillo-Herrera, C. I. G., Rochín-Medina, J. J., Rodríguez-Mata, A. E., & Bustos-Terrones, Y. A. (2019). Optimization Of Organic Matter Degradation Kinetics And Nutrient Removal On Artificial Wetlands Using Eichhornia Crassipes And Typha Domingensis. *Environmental technology*, 40(5), 633-641.
- Satiti, E. (2011). Identifikasi dan Karakterisasi Limbah Cair serta Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pasar Tradisional.
- Suswati, A. C. S. P., Wibisono, G., Masrevaniah, A., & Arfiati, D. (2012). Analisis Luasan Constructed Wetland Menggunakan Tanaman Iris dalam Mangolah Air Limbah Domestik (Greywater). *Indonesian Green Technology*

Journal, 1(3), 1–7.

- Sutandi, M. C., Genkensiana, A., & Mayaut, C. C. I. (2021). Pemanfaatan gulma eceng gondok sebagai penjernih air. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 55-69.
- Xu, J., Shi, Y., Zhang, G., Liu, J., & Zhu, Y. (2014). Effect of hydraulic loading rate on the efficiency of effluent treatment in a recirculating puffer aquaculture system coupled with constructed wetlands. *Journal of Ocean University of China*, 13(1), 146-152.
- Yoliansyah, Masagus Mohammad Hilman (2023) Analisa Pengaruh Muatan Hidraulika Terhadap Kinerja Constructed Wetland Pada Pengolahan Limbah Karet. Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Zhang, N., Lu, D., Kan, P., Yangyao, J., Yao, Z., Zhu, D. Z., ... & Zhu, B. (2022). Impact analysis of hydraulic loading rate on constructed wetland: Insight into the response of bulk substrate and root-associated microbiota. *Water Research*, 216, 118337.