

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE***  
**TERHADAP KADAR POLUTAN AIR LIMBAH**  
**KANTIN TEKNIK SIPIL INDRALAYA MENGGUNAKAN**  
***CONSTRUCTED WETLAND TIPE SUBSURFACE FLOW***

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



**SERLIA VERONIKA**

**03011382025135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2024**

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Serlia Veronika

NIM : 03011382025135

Judul : Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan *Constructed Wetland* Tipe *Subsurface Flow*

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 2024



**SERLIA VERONIKA**  
NIM. 03011382025135

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH HYDRAULIC LOADING RATE  
TERHADAP KADAR POLUTAN AIR LIMBAH  
KANTIN TEKNIK SIPIL INDRALAYA  
MENGUNAKAN CONSTRUCTED WETLAND TIPE  
SUBSURFACE FLOW**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Oleh:

**SERLIA VERONIKA**  
**03011382025135**

**Palembang, Juni 2024**

**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. Saloma, S.T.,M.T.**  
**NIP. 197610312002122001**


## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan *Constructed Wetland Tipe Subsurface Flow*” yang disusun oleh Serlia Veronika, 03011382025135 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juni 2024.

Palembang, 11 Juni 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

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

Anggota:

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

  
Prof. Dr. 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 di bawah ini:

Nama : Serlia Veronika

NIM : 03011382025135

Judul : Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan *Constructed Wetland Tipe Subsurface Flow*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan 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 2024



Serlia Veronika

NIM. 03011382025135

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

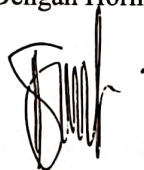
Nama Lengkap : Serlia Veronika  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status : Belum menikah  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Nomor HP : 085211094837  
E-mail : serliaveronika30@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

| Nama Sekolah          | Fakultas | Jurusan      | Pendidikan | Masa      |
|-----------------------|----------|--------------|------------|-----------|
| SDN 06 SDL            | -        | -            | SD         | 2008-2014 |
| SMPN 03 SDL           | -        | -            | SMP        | 2014-2017 |
| SMAN 01 SDL           | -        | MIPA         | SMA        | 2017-2020 |
| Universitas Sriwijaya | Teknik   | Teknik Sipil | S1         | 2020-2024 |

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



**Serlia Veronika**  
03011382025135

## RINGKASAN

Pengaruh Hydraulic Loading Rate Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan Constructed Wetland Tipe Subsurface flow

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 11 Juni 2024

Serlia Veronika; Dibimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T. M.Sc. Ph.D

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xx + 40 halaman, 11 gambar, 9 tabel

1. *Constructed wetland* merupakan metode konstruksi alternatif untuk pengolahan air limbah yang mirip dengan rawa atau lahan basah untuk pemurnian air. Pada penelitian ini, kondisi air limbah yang berada di Kantin Teknik Sipil sebelum dilakukannya pengolahan menggunakan *constructed wetland* menunjukkan karakteristik limbah yang berbeda. Pertama, berdasarkan parameter pH menunjukkan nilai 4,33 dimana angka ini tidak sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan PerMen LHK 2016 yaitu kadar maksimum antara 6 – 9. Kedua, berdasarkan parameter BOD menunjukkan nilai 1,466 mg/l dimana angka ini sangat tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan PerMen LHK 2016 yaitu kadar maksimum 30 mg/l. Ketiga, berdasarkan parameter Suhu standar baku mutu yang ditetapkan PerMen LHK 2016 yaitu kadar maksimum tidak boleh melebihi suhu badan air penerima yaitu lebih dari 3<sup>0</sup> C, secara umum suhu badan air di daerah tropis Indonesia yaitu 25<sup>0</sup> C - 30<sup>0</sup> C yang berarti batas maksimum suhu air limbah rata-rata yaitu berkisar 28<sup>0</sup> C - 33<sup>0</sup> C, pada pengujian ini suhu menunjukkan nilai 28,4<sup>0</sup> C yang berarti angka ini memenuhi standar baku mutu.

**Kata Kunci:** *Constructed Wetland, Hydraulic Loading Rate, Grey Water*

## SUMMARY

Pengaruh Hydraulic Loading Rate Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan Constructed Wetland Tipe Subsurface flow

Scientific papers in form of Final Projects, Juni 11<sup>th</sup> 2024

Serlia Veronika; Guide by Advisor Puteri Kusuma Wardhani, S.T. M.Sc. Ph.D

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xx + 40 pages, 11 images, 9 tables

Constructed wetland is an alternative construction method for wastewater treatment that is similar to a swamp or wetland for water purification. In this study, the condition of wastewater in the Civil Engineering Canteen before treatment using constructed wetland showed different waste characteristics. First, based on the pH parameter, it shows a value of 4.33, which is not in accordance with the quality standard set by PerMen LHK 2016, which is the maximum level between 6 - 9. Second, based on the BOD parameter, it shows a value of 1,466 mg/l, which is not in accordance with the quality standard set by PerMen LHK 2016, which is the maximum level of 30 mg/l. Third, based on the temperature parameter, the quality standard set by PerMen LHK 2016 is that the maximum level must not exceed the temperature of the receiving water body, which is more than 30 C, in general the temperature of the water body in tropical Indonesia is 250 C - 300 C which means the maximum limit of the average wastewater temperature is around 280 C - 330 C, in this test the temperature shows a value of 28.40 C which means this figure meets the quality standard.

**Keyword:** *Constructed Wetland, Hydraulic Loading Rate, Grey Water*



**PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE* TERHADAP  
KADAR POLUTAN AIR LIMBAH KANTIN TEKNIK SIPIL  
INDRALAYA MENGGUNAKAN *CONSTRUCTED WETLAND*  
TIPE *SUBSURFACE FLOW***

Serlia Veronika<sup>1)</sup>, Puteri Kusuma Wardhani<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: [serliaveronika30@gmail.com](mailto:serliaveronika30@gmail.com)

<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 Kantin Teknik 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, Ph dan Suhu. Penelitian ini berupa eksperimen, yaitu dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar polutan yang terkandung dan volume limbah grey water Kantin Teknik Sipil Indralaya sebelum dan sesudah masuk constructed wetland berdasarkan pengaruh variasi nilai HLR. Kondisi awal dari limbah greywater Kantin Teknik Sipil Indralaya pada pengujian laboratorium yaitu, BOD 1.466 mg/L, Ph 4.33 dan Suhu 28.4 °C. Efisiensi penyisihan kadar polutan BOD, Ph dan Suhu tertinggi yaitu pada variasi HLR1 (0,06 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> jam). Sedangkan penyisihan kadar polutan terendah untuk parameter BOD, Ph dan Suhu terjadi pada HLR2 (0,02 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> jam). HLR berpengaruh dalam proses penyisihan kadar polutan yang terkandung di dalam limbah grey water Kantin Teknik Sipil 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 Kantin, Constructed Wetland

Palembang, Juni 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

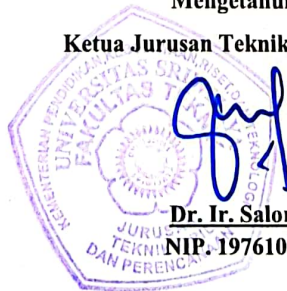
Dosen Pembimbing



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

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



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

**PENGARUH *HYDRAULIC LOADING RATE* TERHADAP  
KADAR POLUTAN AIR LIMBAH KANTIN TEKNIK SIPIL  
INDRALAYA MENGGUNAKAN *CONSTRUCTED WETLAND*  
TIPE *SUBSURFACE FLOW***

Serlia Veronika<sup>1)</sup>, Puteri Kusuma Wardhani<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: [serliaveronika30@gmail.com](mailto:serliaveronika30@gmail.com)

<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***

A problem with the Indralaya Engineering Canteen's environment is the poor treatment of wastewater. Constructed wetland is an alternative to liquid waste treatment that is effective and economical to implement. Constructed wetland can be designed with controlled treatments, such as setting residence time and hydraulic loading rate (HLR). The high and low value of HLR has a close relationship with the removal of wastewater content, namely BOD, Ph and Temperature. This research is in the form of experiments, namely by conducting laboratory tests to determine the levels of pollutants contained and the volume of gray water waste from the Indralaya Civil Engineering Canteen before and after entering the constructed wetland based on the influence of variations in HLR values. The initial condition of the Indralaya Civil Engineering Canteen graywater waste in laboratory testing is, BOD 1,466 mg/L, Ph 4.33 and Temperature 28.4 oC. The highest removal efficiency of BOD, Ph and Temperature pollutant levels is in the HLR1 variation (0.06 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> .hour). While the lowest removal of pollutant levels for BOD, Ph and Temperature parameters occurred at HLR2 (0.02 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> .hour). HLR influences the process of removing pollutant levels contained in the gray water waste of the Indralaya Civil Engineering Canteen, The decrease in pollutant levels is also influenced by the plants used and microorganisms that work naturally in constructed wetland.

**Keyword:** Hydraulic Loading Rate, canteen waste, Constructed Wetland

Palembang, Juni 2024

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. Saloma, S.T.,M.T.**

NIP. 197610312002122001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Hydraulic Loading Rate (HLR) Terhadap Kadar Polutan Air Limbah Kantin Teknik Sipil Indralaya Menggunakan Constructed Wetland Tipe Subsurface Flow”**. Pada kesempatan ini, juga diucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Kepada kedua orang tuaku Ibu Fajarian dan Bapak Sakdan yang menjadi sebuah alasan utama saya untuk dapat bertahan dalam setiap proses yang saya jalani selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, sebagai wujud jawaban dan tanggung jawab atas kepercayaan yang telah diamanatkan kepada saya. Serta doa cinta dan kasih sayang yang tak terhingga, kesabaran tulus ikhlas membesarkan, merawat dan memberikan dukungan moral maupun material.
2. Kepada cinta kasih saudara saya, Terimakasih telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi serta terimakasih telah meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Puteri Kusuma Wardhani, S.T, M. Sc, Ph. D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini, yang telah sangat baik dan memberikan sangat banyak bimbingan, arahan, ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

*Universitas Sriwijaya*

4. Ibu Dr. Ir Saloma, S.T.,M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir, H. Anis Saggaff, MSCE, IPU, MKU ASEAN-ENG. Selaku dosen pembimbing akademik.
6. Untuk Asef Bayu Pranata, terimakasih atas dukungan, motivasi, doa serta cinta yang telah kamu berikan kepada penulis. Serta terimakasih telah setia meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah mau meluangkan waktunya disetiap hari penting saya.
7. Teman-teman satu tim dengan saya pada pengerjaan tugas akhir ini dan semua teman-teman Teknik Sipil 2020 yang telah kebersamaian baik suka dan duka selama tahap penyelesaian tugas akhir dan selama masa perkuliahan.
8. Kepada sahabat-sahabat saya Chendy putri utami, Meliyani, Rini Novalia, Ade septia Andini, Gilang Ramadhan dan Dedek Kurniawan yang telah banyak membantu serta memberikan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri yaitu Serlia Veronika, terimakasih sudah bertahan sejauh ini, terimakasih sudah selalu berusaha menjadi yang terbaik walaupun apa yang di inginkan terkadang tidak tercapai, terimakasih sudah memutuskan tidak

*Universitas Sriwijaya*

menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan semaksimal mungkin.

Besar harapan penulis akan kritik dan saran yang membangun demi kemajuan ilmu pengetahuan yang berkenaan dengan laporan tugas akhir ini. Diharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2024



Serlia Veronika

*Universitas Sriwijaya*

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB I .....</b>                         | <b>1</b>  |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                    | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....                   | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                  | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                 | 3         |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....         | 4         |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....             | 4         |
| <b>BAB II .....</b>                        | <b>6</b>  |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>              | <b>6</b>  |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....              | 6         |
| 2.2 Constructed Wetland .....              | 8         |
| 2.3 Subsurface Flow (SSF).....             | 9         |
| 2.4 Hydraulic Loading Rate (HLR).....      | 10        |
| 2.5 Limbah.....                            | 11        |
| 2.6 Dampak Buruk Air Limbah.....           | 13        |
| 2.7 Canna.....                             | 13        |
| 2.8 Parameter Pengujian.....               | 14        |
| 2.8.1 Biological Oxygen Demand (BOD) ..... | 14        |
| 2.8.2 Power of Hydrogen.....               | 15        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>     | <b>17</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                 | 17        |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian.....           | 18        |

*Universitas Sriwijaya*

|                             |   |           |
|-----------------------------|---|-----------|
| 3.3                         | Studi Literatur.....  | 20        |
| 3.4                         | Survey Lokasi dan Pengumpulan Data .....                            | 21        |
| 3.5                         | Tahapan Persiapan.....  | 21        |
| 3.5.1.                      | Alat dan Bahan Penelitian.....                                      | 21        |
| 3.5.2                       | Pengambilan Sampel Limbah .....                                     | 22        |
| 3.5.3                       | Persiapan Constructed Wetland .....                                 | 23        |
| 3.5.4                       | Pengujian Karakteristik Limbah Awal.....                            | 24        |
| 3.6                         | Pengujian <i>Constructed Wetland</i> dengan Variasi HLR.....        | 24        |
| 3.7                         | Sampling dan Pengujian Sampel Limbah Grey Water.....                | 25        |
| 3.8                         | Analisa Data .....  | 25        |
| <b>BAB IV</b>               | .....   | <b>27</b> |
| <b>PEMBAHASAN</b>           | .....   | <b>27</b> |
| 4.1                         | Karakteristik Limbah Grey Water Kantin Teknik Sipil Indralaya ..... | 27        |
| 4.2                         | Pengaruh Variasi Hydraulic Loading Rate (HLR) .....                 | 28        |
| 4.2.1                       | Pengaruh Variasi HLR Terhadap Penyisihan BOD5.....                  | 29        |
| 4.2.2                       | Peningkatan Ph.....   | 31        |
| 4.2.3                       | Suhu .....  | 33        |
| <b>BAB V</b>                | .....   | <b>36</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> | .....   | <b>36</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan.....   | 36        |
| 5.2                         | Saran.....  | 37        |

Universitas Sriwijaya

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Subsurface Flow.....                           | 10 |
| Gambar 2.2 Canna.....                                     | 13 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....                   | 18 |
| Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel Limbah.....          | 21 |
| Gambar 3.3 Proses Pengambilan Sampel.....                 | 22 |
| Gambar 3.4 Desain Constructed Wetland Tampak Samping..... | 23 |
| Gambar 3.5 Desain Constructed Wetland Tampak Depan.....   | 23 |
| Gambar 3.6 Desain Constructed Wetland Tampak Atas.....    | 24 |
| Gambar 4.1 Grafik Kadar BOD5 Terhadap Variasi HLR.....    | 30 |
| Gambar 4.2 Grafik Kadar Ph pada variasi HLR.....          | 32 |
| Gambar 4.3 Grafik Suhu Terhadap Variasi HLR.....          | 34 |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....   | 6  |
| Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Domestik.....  | 12 |
| Tabel 3.1 Karakteristik Air Limbah Grey Water Kantik Teknik Sipil.....                                  | 25 |
| Tabel 3.2 Efisiensi Penurunan Kadar Polutan Limbah Grey Water Setelah Melewati Constructed Wetland..... | 25 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Limbah Grey Water Kantin Teknik Sipil.....                                      | 27 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar BOD5 Pada HLR.....  | 29 |
| Tabel 4.3 Persentase Penurunan Kadar BOD5 Pada HLR.....   | 29 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Ph Pada HLR.....  | 32 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji Kadar Suhu Pada HLR.....  | 34 |

*Universitas Sriwijaya*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah rumah tangga merupakan limbah domestik yang berasal dari kegiatan di dalam atau luar rumah. Limbah yang dihasilkan berpengaruh terhadap jumlah kepadatan penduduk, jenis kegiatan dan tingkat konsumsinya. Dampak salah satu kepadatan penduduk yaitu semakin meningkatnya limbah domestik akan mempengaruhi tingkat pencemaran air dan kebersihan lingkungan sekitar.

Dua kategori limbah cair yang digunakan rumah makan (kantin) yaitu *black water* dan *grey water*. *Grey water* adalah limbah rumah makan yang belum dibersihkan dan biasanya dibuang ke saluran pembuangan atau dibiarkan meresap ke dalam tanah. *Constructed wetland* merupakan metode konstruksi alternatif untuk pengolahan air limbah yang mirip dengan rawa atau lahan basah untuk pemurnian air.

Universitas Sriwijaya merupakan salah satu institusi pendidikan yang memiliki kantin dengan tujuan untuk mempermudah para dosen, mahasiswa, dan staf lainnya untuk mengkonsumsi makanan serta minuman di wilayah kampus. Kapasitas kursi pengunjung terbilang cukup banyak di kantin Teknik Sipil Indralaya yaitu sekitar 110 kursi. Jumlah pengunjung setiap harinya akan mempengaruhi banyaknya limbah yang dihasilkan, limbah akan berdampak bahaya pada lingkungan area kampus jika nominalnya melebihi batas. Adapun salah satu cara untuk mencegah pencemaran yang berlebihan pada pengolahan limbah cair yang berasal dari kantin yaitu dengan mengolah air limbah domestik ini menggunakan sumur serapan yang mudah dikerjakan tanpa harus ada pengolahan lebih lanjut, tidak membutuhkan banyak peralatan berat dan biaya cukup murah. Sumur resapan limbah juga bertujuan untuk menampung dan meresapkan air limbah dengan jumlah tidak terbatas dikarenakan air limbah langsung menyerap ke dalam tanah.

Mengolah limbah dengan lahan basah buatan lebih mudah dan tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan daripada mengolahnya dengan bahan kimia. Kapasitas tanaman untuk mengurai dan menyerap kontaminan berhubungan dengan proses pengolahan air limbah di lahan basah buatan. Pengurangan karakteristik polutan dalam air dipengaruhi oleh berbagai faktor di lahan basah buatan, seperti kecepatan hidraulik (beban hidraulik), durasi tinggal, variabilitas vegetasi, laju aliran, kedalaman air, dan kerapatan tanaman.

Untuk mengukur limbah cair apakah layak di buang atau tidaknya di lingkungan dan apakah limbah tersebut tidak merusak wilayah sekitarnya, beberapa parameter yang digunakan adalah total padatan, perubahan warna, bau, rasa, dan faktor fisik. Keasaman (pH), *biochemical oxygen demand* dan *chemical oxygen demand* (BOD, COD), *dissolved oxygen* (DO), *total suspended solid* (TSS), *total dissolved solids* (TDS), minyak, dan lemak merupakan beberapa contoh karakteristik fisik dan kimia. Selain itu, ada atau tidaknya bakteri dan organisme lain akan menentukan parameter biologis (Satiti, 2016).

Dimensi lahan basah buatan dapat diperhitungkan dengan mendesainnya dengan perlakuan terkontrol, seperti dengan menyesuaikan waktu tinggal dan laju pembebanan hidraulik (HLR). pH, TSS, dan kekeruhan CW, yang merupakan indikator komposisi air limbah, berkorelasi kuat dengan nilai HLR yang tinggi dan rendah. HLR yang rendah dan waktu tinggal yang lama dapat menurunkan kekeruhan, pH, dan TSS. HLR yang tinggi, di sisi lain, menyebabkan pengurangan waktu kontak karena air limbah dipaksa melalui media lebih cepat (Saeed & Sun, 2013). Hal ini berarti bahwa proses penurunan kadar polutan tidak dioptimalkan.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana variasi laju pembebanan hidraulik mempengaruhi keefektifan sistem pengolahan limbah greywater berbasis constructed wetland di restoran

(kantin), dengan tujuan untuk menurunkan kadar polutan di dalam limbah greywater sebelum dan setelah masuk ke dalam constructed wetland (effluent).

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari informasi latar belakang yang diberikan, rumusan masalah penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

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

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian limbah cair *grey water* di kantin Teknik Sipil ialah :

1. Menganalisis kondisi limbah cair sebelum dilaksanakan pengujian memakai pengolahan *constructed wetland*.
2. Menganalisis pengaruh variasi *hydraulic loading rate* terhadap kinerja sistem pengolahan limbah *greywater* pasar Indralaya menggunakan *constructed wetland*.
3. Menganalisa kondisi limbah *grey water* kantin Teknik Sipil Indralaya setelah dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland subsurface flow*.

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

Adapun landasan dalam menganalisis limbah cair di kantin Teknik Sipil adalah :

1. Pengambilan sampel *grey water* dengan menggunakan metode grab sampling dilakukan di Universitas Sriwijaya, Kantin Teknik Sipil Indralaya
2. Penelitian dilakukan dengan skala laboratorium.
3. Penelitian memakai sistem *subsurface flow* dengan desain *constructed wetland* yang berukuran 10cm x 11cm x 16cm
4. Pengukuran parameter limbah yang diukur pada *gray water* kantin Teknik Sipil ialah kandungan BOD, pH dan suhu
5. Waktu yang digunakan untuk pengujian adalah 72 dan 24 jam

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Terdapat 5 bab dalam rencana penulisan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, meliputi:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan metodologi penulisan laporan, semuanya tercakup dalam bab ini.

##### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

mencakup survei literatur atau landasan teori untuk penelitian yang dilakukan untuk skripsi. Bagian ini memberikan ringkasan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

##### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pembahasan tentang menyiapkan alat dan perlengkapan yang dibutuhkan, serta prosedur untuk melakukan penelitian.

## **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Menganalisis dan memaparkan hasil yang di dapatkan dari penelitian setelah selesai dilakukan

## **BAB 5 PENUTUP**

menarik kesimpulan dari semua penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini terdapat semua referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir

## **LAMPIRAN**

Bagian ini berisikan semua dokumen pendukung dari hasil penelitian

## 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. (2019). 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. (2018). 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. (2008). 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. (2015). 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. (2014). Identifikasi dan Karakterisasi Limbah Cair serta Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pasar Tradisional.
- 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.

