

TUGAS AKHIR
STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI
TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND*
PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER*
RUMAH MAKAN

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



FIDELA KHOIRUNNISA
03011381823086

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* RUMAH MAKAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

FIDELA KHOIRUNNISA
03011381823086

Palembang, Juli 2022

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I



Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc
NIP. 198502072012122002

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, yang mana berkat rahmat dan kehendak-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini ditujukan untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan kurikulum pada tingkat Sarjana di jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul dari Tugas Akhir ini yaitu Studi Pengaruh Variasi Waktu Retensi Terhadap Kinerja *Constructed Wetland* Pada Pengolahan Limbah *Greywater* Rumah Makan

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, baik dalam tata bahasa, materi, maupun penulisannya. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya kemampuan dan pengalaman penulis.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Yang Terhormat :

1. Kedua orang tua dan kakak yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil dalam menjalankan perkuliahan dan sampai kepada menyelesaikan tugas akhir.
2. Ibu Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan ilmu, masukan, koreksi, dan arahan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi saya.
3. Ibu Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan ilmu, masukan, koreksi, dan arahan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi saya
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama perkuliahan di jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
5. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

7. Semua dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
8. Semua staff jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam penyelesaian berbagai administrasi yang diperlukan.
9. Rekan-rekan sealmamater terkhusus teman-teman jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan angkatan 2018 yang selalu memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi. Terutama kepada M.Rizky Kurniawan yang selalu menemani saya, memberikan bantuan serta semangat, saya ucapkan terimakasih banyak. Terimakasih juga kepada sahabat saya Septea Hesty yang telah menemani mengambil tanaman air untuk penelitian ini, serta saya ucapkan terimakasih kepada sobat penyus saya Prima Putri, Merizka Putri Kabila dan Sella Rahmayanti atas dukungannya selama ini. Terimakasih juga kepada teman teman MIC (Rutia, Syawal, Wulan dan Tria) yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan.

Akhir kata, semoga jasa-jasa yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan imbalan setimpal dari Allah SWT, dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2022



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	I
Halaman Pengesahan	II
Kata Pengantar	III
Daftar Isi.....	V
Daftar Gambar.....	VII
Daftar Tabel	VIII
Daftar Lampiran	IX
Ringkasan.....	X
Summary	XI
Pernyataan Integrasi	XII
Halaman Persetujuan	XIII
Pernyataan Persetujuan Publikasi	XIV
Daftar Riwayat Hidup	XV
1. BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Tujuan Penelitian.....	3
1.4.Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.5.Sistematika Penulisan.....	4
2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.Penelitian Terdahulu.....	5
2.2.Eko-drainase.....	7
2.3.Lahan Basah Buatan atau <i>constructed wetland</i>	7
2.4.Faktor yang mempengaruhi <i>constructed wetland</i>	11
2.5.Waktu Tinggal Hidrolik.....	11
2.5.Pengertian Air Limbah Domestik.....	11
2.6.Efek Buruk Air Limbah.....	13
2.7.Tanaman Eceng Gondok.....	14
2.8.Baku Mutu Air Limbah.....	15
2.9.Parameter Pengujian	16

2.9.1.	Biological Oxygen Demand (BOD).....	16
2.9.2.	Chemical Oxygen Demand (COD).....	16
2.9.3.	Total Suspended Solid (TSS).....	16
2.9.4.	Minyak dan Lemak.....	17
2.9.5.	Power of Hydrogen (pH).....	17
2.9.6.	Suhu.....	18
2.10.	Aklimatisasi Tanaman	18
3.	BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19
3.1.	Studi Literatur	19
3.2.	Jenis Penelitian.....	19
3.3.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.4.	Sampel Penelitian.....	20
3.5.	Metode Aklimitasi Tanaman Air	20
3.6.	Variabel Penelitian.....	20
3.7.	Konsep Desain.....	21
3.8.	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.9.	Diagram Alir Penelitian.....	24
3.10.	Analisa Data.....	26
4.	BAB 4 PEMBAHASAN.....	29
4.1.	Kondisi Awal Kualitas Air Limbah	29
4.2.	Data Parameter Uji	30
4.3.	Penurunan BOD	31
4.4.	Penurunan <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	32
4.5.	Penurunan <i>Total suspended solid</i> (TSS)	33
4.6.	Penurunan Minyak & Lemak	34
4.7.	Waktu Tinggal Optimal.....	35
4.8.	Perencanaan Unit-Unit Pengolah Air Limbah.....	37
5.	BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1.	Kesimpulan	44
5.2.	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lahan basah buatan beraliran permukaan.....	17
Gambar 2.2. Lahan basah buatan beraliran di bawah permukaan.....	18
Gambar 2.3. Tanaman Eceng Gondok.....	22
Gambar 3.1. Desain <i>Constructed Wetland</i> Tampak Samping	29
Gambar 3.2. Desain <i>Constructed Wetland</i> Tampak Atas	29
Gambar 3.3. Detail Lubang Penyalur Air Limbah	29
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1. Grafik BOD terhadap waktu tinggal.....	37
Gambar 4.2. Grafik COD terhadap waktu tinggal.....	38
Gambar 4.3. Grafik TSS terhadap waktu tinggal.....	39
Gambar 4.4. Grafik Minyak & Lemak terhadap waktu tinggal.....	41
Gambar 4.5. Desain Unit Pengolahan Air Limbah Tampak Depan.....	46
Gambar 4.6. Desain Unit Pengolahan Air Limbah Tampak Atas.....	46
Gambar 4.7. Desain Unit Pengolahan Air Limbah Tampak Atas.....	47
Gambar 4.8. Desain Unit Pengolahan Air Limbah Tampak Samping	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2.2. Baku mutu air limbah domestik.....	22
Tabel 3.1. Akumulasi BOD, TSS, pH, Minyak dan Lemak dan Suhu	28
Tabel 3.2. Efisiensi penurunan kadar polutan air limbah	28
Tabel 4.1. Akumulasi BOD, TSS, pH, Minyak dan Lemak, COD dan Suhu.....	36
Tabel 4.2. Efisiensi penurunan kadar polutan air limbah.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Dokumentasi Penelitian.....	50
2. Hasil Uji Laboratorium.....	54
3. Lembar Asistensi.....	58
4. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	59
5. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	60

RINGKASAN

STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* RUMAH MAKAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2022

Fidela Khoirunnisa; dibimbing oleh Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xv+ 46 halaman + 15 gambar + 6 tabel + 5 lampiran

Penerapan sistem drainase yang berwawasan lingkungan, sistem drainase yang berwawasan lingkungan atau eko-drainase merupakan suatu sistem penanganan drainase perkotaan secara berkelanjutan dengan mengamati daya dukung alam ataupun kondisi lingkungan sehingga akan terciptanya solusi permasalahan yang diakibatkan oleh adanya limpasan air hujan maupun air limbah serta dapat mengurangi parameter polutan air yang masuk ke dalam pembuangan akhir. Kondisi awal dari limbah cair domestik rumah makan sebelum proses pengolahan yaitu mengandung konsentrasi awal senilai 1.931 Mg/L untuk BOD₅, COD sebesar 1.356 Mg/L, TSS sebesar 1.200 Mg/L, Minyak & Lemak sebesar 227,5 Mg/L dan pH senilai 4. Terlihat pada waktu retensi 24 jam saja sudah efektif menurunkan kadar polutan sampai memenuhi standar baku mutu air limbah domestik yang ditetapkan oleh pemerintah yang tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016. Berdasarkan dari perhitungan perencanaan instalasi pengolahan air limbah RM. Samudera Raya dengan menggunakan sistem *constructed wetland* didapatkan dimensi untuk bak penangkap minyak dan lemak sebesar 80 cm x 40 cm x 90 cm, dimensi untuk bak ekualisasi (bak penampung) sebesar 95 cm x 40 cm x 60 cm dan dimensi reaktor *constructed wetland* sebesar 113 cm x 40 cm x 40 cm untuk menampung volume air sebesar 97,5 liter

Kata Kunci: Eko-drainase, *constructed wetland*

SUMMARY

STUDY OF THE EFFECT OF VARIATION OF RETENTION TIME ON THE PERFORMANCE OF CONSTRUCTED WETLAND ON THE TREATMENT OF RESTAURANT GRAYWATER WASTE

Scientific writing in the form of thesis, July 2022

Fidela Khoirunnisa; supervised by Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xv + 46 pages + 15 pictures + 6 tables + 5 attachments

The application of an environmentally sound drainage system, an environmentally sound drainage system or eco-drainage is a sustainable urban management system by observing the carrying capacity of nature or environmental conditions so as to create solutions to problems caused by water or wastewater runoff and can reduce pollutant parameters. air entering the final exhaust. The initial condition of the restaurant's domestic liquid waste before processing is that it contains an initial concentration of 1,931 Mg/L for BOD5, COD of 1.356 Mg/L, TSS of 1,200 Mg/L, Oil & Fats of 227.5 Mg/L and a pH of 4. It can be seen that the retention time of 24 hours has been effective in reducing pollutant levels to meet the domestic wastewater quality standards set by the oldest government in the Minister of Environment and Forestry Regulation Number 68 of 2016. Based on the calculation of the RM wastewater treatment plant planning. Samudera Raya by using the wetland system, the dimensions for the oil and grease trap are 80 cm x 40 cm x 90 cm, the dimensions for the reservoir are 95 cm x 40 cm x 60 cm and the dimensions for the wetland reactor are 113 cm x 40 cm. x 40 cm to accommodate the volume of water of 97.5 liters

Keywords: Eco-drainage, artificial wetland

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIDELA KHOIRUNNISA

NIM : 03011381823086

Judul : STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* RUMAH MAKAN

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, Juli 2022



Fidela Khoirunnisa

NIM. 03011381823086

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul “STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* RUMAH MAKAN” yang disusun oleh Fidela Khoirunnisa , NIM. 03011381823086 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juli 2022.

Palembang, 16 Juli 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

1. Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc., M.Si.
NIP. 198502072012122002

()

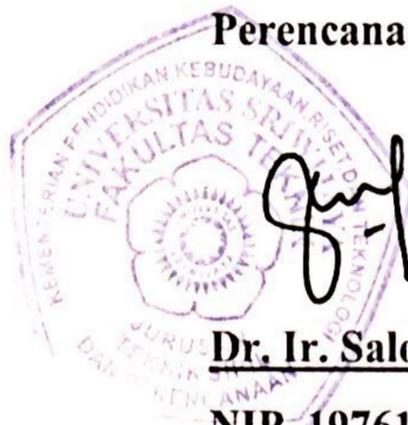
Dosen Penguji:

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

()

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan**



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIDELA KHOIRUNNISA

NIM : 03011381823086

Judul : STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU RETENSI TERHADAP
KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN
LIMBAH *GREYWATER* RUMAH MAKAN

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, Juli 2022



Fidela Khoirunnisa

NIM. 03011381823086

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

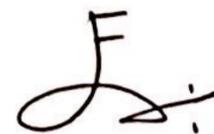
Nama Lengkap : Fidela Khoirunnisa
Tempat, Tanggal Lahir : Bengkulu, 10 Oktober 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 082377589696
E-mail : fidelakhoirunnisa@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 24 Palembang			SD	2006-2012
SMP Negeri 3 Palembang			SMP	2012-2015
SMA Negeri 10 Palembang		MIPA	SMA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2018-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Fidela Khoirunnisa
NIM. 03011381823086

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan sistem drainase yang berwawasan lingkungan atau eko-drainase merupakan suatu sistem penanganan drainase perkotaan secara berkelanjutan dengan mengamati daya dukung alam ataupun kondisi lingkungan sehingga akan terciptanya solusi permasalahan yang diakibatkan oleh adanya limpasan air hujan maupun air limbah serta dapat mengurangi parameter polutan air yang masuk ke dalam pembuangan akhir. *Constructed wetland* (lahan basah buatan) merupakan salah satu komponen yang digunakan dalam sistem eko-drainase. Lahan basah buatan merupakan komponen dari sistem eko-drainase yang bertujuan memperbaiki kualitas air, kuantitas air, konservasi air, restorasi ekologi dan juga menciptakan keindahan, estetika dan keramahan.

Pada *constructed wetland* atau lahan basah buatan ini ada banyak aspek yang mempengaruhi penurunan pada parameter polutan yang terkandung dalam air, berupa *hydraulic rate* (muatan hidrolika), waktu retensi, debit/ laju aliran, kedalaman air, kerapatan tanaman. Dimana pengertian waktu retensi adalah waktu yang dibutuhkan dalam proses penurunan parameter polutan yang dimaksud.

Sistem *Constructed Wetland* ini banyak di terapkan pada negara- negara luar, contohnya pada negara Malaysia *constructed wetland* di terapkan pada Frangipani Resort and Spa di Langkawi Geopark. Setelah beberapa tahun aplikasi dan operasi, sistem ini mampu mengolah air limbah dari hotel termasuk limpasan permukaan, saluran pembuangan dari dapur dan kamar mandi dan limbah dengan kualitas yang dapat diterima dan digunakan kembali untuk menghemat kebutuhan air (Shafiq Mohd dkk., 2016). Selain negara Malaysia penerapan *constructed wetland* juga diterapkan di negara Australia dimana kota- kota di negara tersebut menggunakan lahan basah buatan untuk mengelola genangan air yang disebabkan oleh air hujan ataupun tumpukan salju yang mencair agar dapat digunakan kembali dalam kehidupan sehari- hari (Tony dkk, 2004). Sedangkan penerapan

lahan basah buatan di negara Indonesia banyak digunakan untuk menampung kelebihan air hujan agar terhindar dari banjir (Nedika Redy dkk, 2022).

Efisiensi pengolahan air limbah tergantung pada konsentrasi dan waktu tinggal lahan basah buatan. Semakin lama waktu tinggal di lahan basah buatan, semakin banyak parameter pencemar yang akan diserap oleh air limbah. Waktu tinggal yang cukup memberikan kesempatan bagi mikroorganisme untuk berkontak dengan air limbah. Sedangkan bahan organik dalam air limbah diurai oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana dan digunakan sebagai nutrisi oleh tanaman, sistem perakaran tanaman air dapat digunakan sebagai sumber energi/katalisator untuk berbagai proses metabolisme yang mempengaruhi kehidupan mikroorganisme (Supradata,2005).

Hal ini yang mendorong dilaksanakannya penelitian mengenai Studi Pengaruh Variasi Waktu Retensi Terhadap Kinerja *Constructed Wetland* Pada Pengolahan Limbah *Greywater* Rumah Makan. Pada penelitian terdahulu pernah melakukan penelitian tentang penyisihan polutan air limbah pada rumah makan menggunakan *Constructed Wetland* dengan bahan- bahan yang digunakan dalam penelitiannya berupa Bakteri EM4 dan tanaman *Cyperus Papyrus*. Bahan - bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa pasir, kerikil dan tanaman eceng gondok. Dalam penelitian ini, sampel diambil dari air limbah rumah makan Samudera Raya yang terletak di jalan Kapten Anwar Arsyad.

Dipilihnya tanaman eceng gondok sebagai salah satu filter pada air limbah dikarenakan tanaman tersebut mudah dijumpai di wilayah Palembang selanjutnya tanaman eceng gondok ini mampu mengubah zat kontaminan menjadi berkurang atau tidak berbahaya lagi dengan bantuan mikroorganisme yang lain baik tanah, air atau udara. Sebelum melakukan penelitian ini diperlukan treatment dengan mendinginkan limbah cair di tempat penampungan agar limbah padat (sisa-sisa makanan) bisa mengendap dan tidak ikut masuk ke dalam *constructed wetland*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah:

1. Bagaimana kondisi awal dari limbah cair domestik rumah makan sebelum proses pengolahan?
2. Bagaimana pengaruh waktu retensi terhadap kualitas limbah dalam proses pengolahan air limbah dengan menggunakan *constructed wetland*?
3. Bagaimana desain/perancangan *constructed wetland* skala lapangan dalam mengolah limbah cair domestik pada rumah makan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir perencanaan ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi awal dari limbah cair domestik rumah makan sebelum proses pengolahan
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu retensi terhadap kualitas limbah dalam proses pengolahan air limbah dengan menggunakan *constructed wetland*.
3. Perencanaan desain dari *constructed wetland* skala lapangan dalam mengolah limbah cair domestik pada rumah makan.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup dalam tugas akhir perencanaan ini adalah:

1. Penelitian eksperimental ini merupakan penelitian skala laboratorium dengan menggunakan *Constructed Wetland* berdimensi 90 cm x 30 cm x 50 cm. Penelitian ini berlangsung dengan variasi waktu 24 jam, 48 jam dan 72 jam.
2. Daerah pengambilan sampel *grey water* yang berupa air limbah pembuangan sink dapur akan dilakukan di Rumah Makan Samudera Raya Kota Palembang. Alasan dipilihnya rumah makan ini sebagai bahan penelitian karena beberapa aspek antara lain: lokasinya terletak di areal perumahan Wayhitam yang padat penduduk, rumah makan memiliki pengunjung yang cukup banyak setiap harinya dimana akan mempengaruhi limbah yang akan di hasilkan, maka hal ini akan

berdampak negatif terhadap lingkungan bisa berupa air limpasan hujan ataupun menimbulkan aroma yang tidak sedap.

3. Jenis tanaman yang digunakan adalah Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*).
4. Variasi waktu retensi yang akan digunakan dalam penelitian yaitu 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

1.5 Sistematika Penulisan

Skema penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah yang dibahas, tujuan penelitian yang diselidiki, ruang lingkup penelitian dan skema pelaporan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penelitian sebelumnya dan tinjauan pustaka yang membahas isu- isu yang berkaitan dengan lahan basah buatan (*constructed wetland*)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Membahas metodologi, prosedur, tata cara yang digunakan, bahan dan alat yang digunakan, waktu, jadwal dan lokasi penelitian yang dilakukan.

4. RENCANA DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang referensi yang digunakan oleh penulis dalam mengerjakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Yunita. 2021. Degradasi senyawa nitrogen limbah cair pabrik pupuk dengan menggunakan eceng gondok (*Eicchornia crassipes* (Mart.) Solms). *Jurnal Bioleuser*. Vol. 5, No. 1, Hal 22-26.
- Asnawi, S. M., Amir, A. A., Mokhtar, M., Hooi, K. W. A., 2016. *Constructed Wetland for Wastewater Treatment: A Case Study at Frangipani Resort, Langkawi* Pembinaan *Wetland* untuk Rawatan Air Sisa: Satu Kajian Kes di *Frangipani Resort, Langkawi*. *International Journal of the Malay World and Civilisation*. Vol. 4, No. 1, Hal 21-28.
- Bodin, H., Persson, J., Englund, J.E., Milberg, P., 2013. *Influence Of Residence Time Analyses On Estimates Of Wetland Hydraulics And Pollutant Removal*. *J. Hydrol.* 501, 1-12.
- Colares, G.S., Dell’Osbel, N., Wiesel, P.G., Oliveira, G.A., Lemos, P.H.Z., Da Silva, F.P., Lutterbeck, C.A., Kist, L.T., Machado, E.L., 2020. *Floating Treatment Wetlands: a Review And Bibliometric Analysis*. *Sci. Total Environ.* 714, 136776.
- Crites, R. dan G.Tchobanoglous. 1998. *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*. McGraw-Hill, Singapore
- Fajar, W., Pangesti, P. 2021. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Dengan Metode Constructed Wetland Di Perumahan Bumi Ciruas Permai 1 Kabupaten Serang. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam*. Vol. 4, No. 2, Hal 130-141.
- Harahap, F. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Medan: Universitas Negeri Medan
- Hasan, A., & Suprapti, C. S. 2021. Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Dengan Metode Lahan Basah Buatan (*Constructed Wetland*) Dan Tanaman Air *Typha Latifolia*. *Jurnal Kesehatan*. Tanjung Karang. Vol. 12, No. 3, Hal 446-456.
- Hidayah, N. E., & Aditya, W. 2010. Potensi Dan Pengaruh Tanaman Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Constructed Wetland. *Jurnal Ilmu Teknik Lingkungan*. Vol. 2, No. 2, Hal 11-18.

- Kholif, A. M., Pungut., Sugito., Sutrisno, J., Dewi, S. W. 2020. Pengaruh Waktu Tinggal dan Media Tanam pada *Constructed Wetland* untuk Mengolah Air Limbah Industri Tahu. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 5, No. 2, Hal 107-115.
- Li, D., Zheng, B., Liu, Y., Chu, Z., He, Y., Huang, M., 2018. *Use of multiple water surface flow constructed wetlands for non-point source water pollution control. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 102, 5355-5368.
- Mardianto, W., Apriani, I., & Hayati, R. 2018. Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Sistem Kombinasi Abr Dan Wetland Dengan Sistem Kontinyu. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. Vol. 2, No. 1, Hal 1-10.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Andriana, D., & Pradana, A. H. 2020. Fitoremediasi Air Limbah Laboratorium Analitik Universitas Jember Dengan Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok Dan Lembang. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. Vol. 7, No. 1, Hal 121-135.
- Paulo, P. L., Boncz, M. A., Asmus, A., Jonsson, H. & Ide, C. N. 2007. *Greywater Treatment In Constructed Wetland At Household Level. Gewässerschutz Wasser Abwasser* 206(34), 1–7.
- Purna, S. C. A., & Wibisono, G. 2013. Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (Constructed Wetlands). *The Indonesian Green Technology Journal*. Vol. 2, No. 2, Hal 70-77.
- Puspita, L. (Ed.). (2015). Lahan basah buatan di Indonesia. *Wetlands International, Indonesia Programme : Ditjen PHKA*.
- Puspitasari, N., Fachrul, F., Ratnaningsih. 2021. Lahan Basah Buatan Dengan Tanaman Paku Air (*Azolla Microphylla*). *Jurnal Bhuwana*. Vol. 1, No. 1, Hal 1-14.
- Putra, A. L. D., Suhartanto, E., Chandrasasi, D. 2020. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Pertanian Menggunakan Metode Wetland Pada Saluran Drainase Di Smpn 13 Kota Malang. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 9, No. 2, Hal 207-218.
- Rahayu, A. 2021. Perbedaan Penurunan Ph Dan Bod Limbah Cair Rumah Tangga Dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Air Eceng

- Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dan Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*). Medan: Poltekes RI Medan.
- Rainwater, K. 2004. Review of System for Restaurant Wastewater Pretreatment. On-site Wastewater Treatment Research Council, Texas.
- Setiarini, W. D., & Mangkoedihardjo, S. 2013. Penurunan Bod Cod Pada Limbah Katering Menggunakan Pengolahan Fisik Dan Konstruksi Subsurface Flow Wetland Dan Biofilter Dengan Tumbuhan Kana (*Canna Indica*). Jurnal Sains dan Seni Pomits. Vol. 2, No. 1, Hal 2337-3520.
- Siswanto., Darmayanti, L., Handayani, L., Ridwan, M. 2014. Pengolahan Air Limbah Hotel Dengan Metode Free Surface Constructed Wetland Menggunakan Tumbuhan *Equisetum Hymale*. Jurnal Teknobiologi. Vol. 1, No. 1, Hal 37-42.
- Supradata. 2005. Pengolahan Limbah Domestik menggunakan Tanaman Hias *Cyperus alternifolius L.* 74 Dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (*SSF-Wetlands*). Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sutandi, C. M., Genkensiana, A., & Mayaut, I. C. C. 2021. Pemanfaatan Gulma Eceng Gondok Sebagai Penjernih Air. Jurnal Teknik Sipil. Vol. 17, No. 1, Hal 55-69.
- Ubaedilah. 2016. Analisa Kebutuhan Jenis dan Spesifikasi Popa Untuk Suplai Air Bersih Di Gedung Kantin Berlantai 3 PT. Astra Daihatsu Motor. Jurnal Teknik Mesin. Vol. 5, No. 3, Hal 119-127.
- Utami, R. F., Jalius., Kalsum, U. 2021. Perbandingan Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Berbagai Tanaman Fitoremediasi (Eceng Gondok, Kangkung Air Dan Kiambang). Jurnal Pembangunan Berkelanjutan. Vol. 4, No. 1, Hal 31-37.
- Wong, F. H. T., Breen, F. P. 2004. *Recent Advances In Australian Practice On The Use Of Contructed Wetlands For Stromwater Treatment*. Monas University, Australia.
- Wulandari, Retno. 2014. Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus Di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III

Plaju-Sumatera Selatan). Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Vol. 2, No. 3, Hal 499-509.