

TUGAS AKHIR
ANALISA PENGARUH KERAPATAN TANAMAN
TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND*
PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER*
PERUMAHAN

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



M RAFLI NUGRAHA PUTRA
03011381823112

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH KERAPATAN TANAMAN
TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA
PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* PERUMAHAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

M RAFLI NUGRAHA PUTRA

03011381823112

Palembang, 22 November 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 saya panjatkan kepada Allah Swt, atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang terdekat di sekeliling saya yang mendukung dan membantu dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliasnyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Febrinasti Alia, ST, MT, M.Sc selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing, memotivasi dan memberikan masukan yang bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Segenap jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil dalam menjalankan perkuliahan dan sampai kepada menyelesaikan tugas akhir.

Saya berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk diri saya sendiri dan juga rekan-rekan lain terutama seluruh civitas Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, 18 November 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
PERNYATAAN INTEGRITAS	xiii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Limbah Rumah Tangga	5
2.2. Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Lingkungan Hidup	6
2.3. Baku Mutu Air Limbah	7
2.4. Sumber Air Limbah	8
2.5. Sanitasi Lingkungan	9
2.6. Lahan Basah Buatan	9
2.6.1. Komponen Lahan Basah Buatan	10
2.6.2. Tipe Lahan Basah Buatan.....	11
2.6.3. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Lahan Basah Buatan.....	12

2.7. Tanaman Eceng Gondok.....	12
2.8. Parameter Pengujian	13
2.8.1. Total Suspended Solid (TSS)	13
2.8.2. Biological Oxygen Demand (BOD)	13
2.8.3. Power of Hydrogen (pH)	14
2.8.4. Suhu	14
2.8.5. Chemical Oxygen Demand (COD)	14
2.9. Aklimatisasi Tanaman Air.....	15
2.10. Perencanaan IPAL Skala Rumah Tangga.....	15
2.11. Eko-Drainase	16
2.12. Perkiraan Penggunaan <i>Grey Water</i> Pada Perumahan.....	17
2.13. Penelitian Terdahulu.....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1. Pendahuluan.....	23
3.2. Studi Literatur	23
3.3. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.4. Jenis Penelitian	25
3.5. Variabel Penelitian.....	25
3.6. Pengambilan Sampel	28
3.7. Aklimatisasi Tanaman	30
3.8. Konsep Desain CW.....	30
3.9. Alat dan Bahan	31
3.10. Gambaran Wilayah Perencanaan.....	32
3.11. Alur Penelitian.....	35
3.12. Analisa Data.....	38
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Kondisi Awal Kualitas Air Limbah.....	42
4.2. Data Parameter Uji	44
4.3. Penurunan BOD (Biochemical oxygen demand)	45
4.4. Penurunan TSS (Total Suspended Solid)	47
4.5. Penurunan COD (Chemical Oxygen Demand).....	48

4.6. Penurunan pH	50
4.7. Penurunan suhu.....	51
4.8. Proyeksi Jumlah Penduduk.....	52
4.9. Waktu Tinggal Optimal	59
4.10. Pemakaian Air Bersih Perumahan Lorong Pos	61
4.11. Perencanaan Unit Pengolahan Air Limbah.....	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tipe CW SF (Kadlec & Wallace, 2009).....	11
2.2. (a) Tipe Horizontal SubSurface Flow; (b) Tipe Vertical SubSurface Flow (Morel & Diener, 2006).....	11
2.3. Tipe Free Water Surface (TILLEY et al. 2014)	11
2.4. Eceng Gondok	13
2.5. Cara pemasangan IPAL individual.....	15
3.1. Lokasi pengambilan sampel air limbah	24
3.2. Lokasi penelitian parameter air limbah	24
3.3. Gedung dinas perindustrian hidup kota Palembang	25
3.4. Lokasi Titik A.....	28
3.5. Lokasi Titik B.....	29
3.6. Lokasi Titik C.....	29
3.7. Lokasi Titik D.....	29
3.8. Gambaran Lokasi Perencanaan.....	33
3.9. Lokasi Perencanaan dan Wilayah Pelayanan	33
3.10. Detail Lokasi Perencanaan	34
3.11. Diagram Alir Penelitian.....	37
4.1. Grafik Penurunan Kadar BOD.....	46
4.2. Grafik Penurunan Kadar TSS	47
4.3. Grafik Penurunan Kadar COD.....	49
4.4. Grafik Penurunan pH.....	50
4.5. Grafik Penurunan Suhu.....	51
4.6. Desain IPAL Tampak Keseluruhan	66
4.7. Desain IPAL Tampak Depan.....	66
4.8. Desain IPAL Tampak Belakang	66
4.9. Desain IPAL Tampak Atas.....	67
4.10. Desain IPAL Tampak Keseluruhan Dengan Bak Terisi Air Limbah.....	67
4.11. Desain IPAL Tampak Keseluruhan Dengan Tampilan Isi Bak.....	67

4.12. Desain IPAL Tampak Samping Dengan Tampilan Isi Bak.....68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Baku mutu air limbah domestik.....	8
2.2. Kriteria Perencanaan Air Bersih dan Standar Kebutuhan Air Domestik	17
2.3. Hasil Penelitian Terdahulu	19
3.1. Karakteristik awal limbah.....	27
3.2. Akumulasi BOD, TSS, pH, COD, SUHU	27
3.3. Efisiensi penurunan kadar polutan.....	27
3.4. Lokasi Pengambilan Sampel.....	28
3.5. Jumlah Penduduk Perumahan Lorong Pos	34
4.1. Karakteristik Limbah Awal Rumah Tangga.....	42
4.2. Akumulasi Data 13 Tanaman/m ²	44
4.3. Akumulasi Data 21 Tanaman/m ²	44
4.4. Jumlah Penduduk Perumahan Lorong Pos	53
4.5. Jumlah penduduk perumahan lorong pos 2019 -2022.....	54
4.6. Perhitungan Metode Aritmatik	56
4.7. Perhitungan Metode Geometri.....	56
4.8. Perhitungan Metode Least Square	57
4.9. Perbandingan Nilai Kolerasi Pada 3 Metode.....	58
4.10. Proyeksi Jumlah Penduduk 2022 - 2032 Pada Perumahan Lorong Pos	58
4.11. Efisiensi Penurunan Kadar Air Limbah.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian.....	74
2. Hasil Laboratorium.....	82
3. Lembar Asistensi.....	85
4. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	87
5. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	88
6. Berita Acara.....	89

RINGKASAN

ANALISA PENGARUH KERAPATAN TANAMAN TERHADAP KINERJA *CONSTRUCTED WETLAND* PADA PENGOLAHAN LIMBAH *GREYWATER* PERUMAHAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 22 Oktober 2022

M Rafli Nugraha Putra ; dibimbing oleh Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Lxx + 70 halaman + 21 gambar + 19 tabel + 5 lampiran

Penerapan sistem eko – drainase merupakan sistem penanganan drainase pada area perkotaan secara berkelanjutan dengan memperhatikan kondisi lingkungan, sistem ini sebagai salah satu solusi terhadap limpasan air hujan dan air limbah yang dapat mengurangi parameter polutan yang akan masuk kedalam pembuangan akhir. Constructed wetland adalah satu penerapan eko – drainase, dengan tujuan memperbaiki kualitas air, kuantitas air, konservasi air, dan juga menciptakan keindahan, estetika dan keramahan. Kondisi awal limbah yang ditemui pada perumahan lorong pos, Kota Palembang, memiliki kadar limbah yang masih jauh dari baku mutu yaitu antara lain, hasil BOD sebesar 93 Mg/L, COD sebesar 990,5 Mg/L, TSS sebesar 93 Mg/L, suhu sebesar 28,9°C dan pH air sebesar 9,6. Waktu tinggal dan kerapatan tanaman sangat berpengaruh dalam penurunan kadar limbah menggunakan lahan basah buatan, pada kerapatan tanaman 13 tanaman/m², kadar polutan turun dengan baik, untuk kadar BOD yang awalnya 990 Mg/L turun menjadi 42,17 Mg/L, kemudian kadar COD yang awalnya 794,4 menjadi 114,1 Mg/L, lalu dilihat kandungan TSS yang awalnya 93 Mg/L menjadi 20 Mg/L, dan pH dari 9,6 menjadi 7,6, pada kerapatan 21 tanaman/m², untuk kadar BOD yang awalnya 990 Mg/L turun menjadi 29,73 Mg/L, kemudian kadar COD yang awalnya 794,4 menjadi 98,4 Mg/L. lalu dilihat kandungan TSS yang awalnya 93 Mg/L menjadi 13,6 Mg/L, dan pH dari 9,6 menjadi 7,2, maka berdasarkan hasil laboratorium ini penerapan cw dapat menurunkan kadar polutan. Kemudian perencanaan yang akan dibuat adalah bak ekualisasi yang direncanakan dengan ukuran 2 m x 2 m x 1 m dan bak lahan basah buatan berukuran 3,5 m x 1,5 m x 1 m pada perumahan tersebut.

Kata Kunci = Eko – Drainase, *Constructed Wetland*

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECT OF PLANT DENSITY ON THE PERFORMANCE OF CONSTRUCTED WETLAND IN HOUSING GREYWATER WASTE TREATMENT

Scientific writing in the form of thesis, 22 October 2022

M Rafli Nugraha Putra; supervised by Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc.

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

lxx + 70 pages + 21 pictures + 19 tables + 5 attachments

The application of an eco-drainage system is a drainage management system in urban areas in a sustainable manner by taking into account environmental conditions, this system as a solution to rainwater and wastewater runoff that can reduce pollutant parameters that will enter final disposal. Constructed wetland is an eco-drainage application, with the aim of improving water quality, water quantity, water conservation, and also creating beauty, aesthetics and friendliness. The initial condition of the waste found in the postal hallway housing, Palembang City, has a level of waste that is still far from the quality standard, namely, the results of BOD are 93 Mg/L, COD are 990.5 Mg/L, TSS are 93 Mg/L, temperature of 28.9°C and water pH of 9.6. Dwelling time and plant density are very influential in reducing waste levels using artificial wetlands, at a plant density of 13 plants/m², pollutant levels drop well, for BOD levels which were initially 990 Mg/L decreased to 42.17 Mg/L, then levels of BOD decreased to 42.17 Mg/L. COD which was originally 794.4 to 114.1 Mg/L, then the TSS content was initially 93 Mg/L to 20 Mg/L, and pH from 9.6 to 7.6, at a density of 21 plants/m², The initial BOD of 990 Mg/L dropped to 29.73 Mg/L, then the COD level which was originally 794.4 became 98.4 Mg/L. then seen the TSS content which was originally 93 Mg/L to 13.6 Mg/L, and pH from 9.6 to 7.2, then based on this laboratory result the application of CW can reduce pollutant levels. Then the plan that will be made is the planned equalization basin with a size of 2 m x 2 m x 1 m and an artificial wetland bath measuring 3.5 m x 1.5 m x 1 m in the housing.

Keywords: Eco-drainage, artificial wetland

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M RAFLI NUGRAHA PUTRA

NIM : 03011381823112

Judul : ANALISA PENGARUH KERAPATAN TANAMAN TERHADAP
KINERJA CONSTRUCTED WETLAND PADA PENGOLAHAN
LIMBAH GREYWATER PERUMAHAN

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, 22 Oktober 2022

M Rafli Nugraha Putra
NIM. 03011381823112

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisa Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Kinerja Constructed Wetland Pada Pengolahan Limbah Greywater Perumahan” yang disusun oleh M Rafli Nugraha Putra, NIM. 03011381823112 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Oktober 2022.

Palembang, 22 November 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

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

()

Dosen Penguji:

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

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

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

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan**

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

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M RAFLI NUGRAHA PUTRA

NIM : 03011381823112

Judul : ANALISA PENGARUH KERAPATAN TANAMAN TERHADAP
KINERJA CONSTRUCTED WETLAND PADA PENGOLAHAN LIMBAH
GREYWATER PERUMAHAN

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, 18 November 2022



**M Rafli Nugraha Putra
NIM. 03011381823112**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M Rafli Nugraha Putra
Tempat, Tanggal Lahir : Lubuk Linggau, 19 Oktober 2000
Jenis Kelamin : Laki laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 081273488152
E-mail : Raflynugrahaputra@gmail.com

Riwayat pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 45 Lubuk Linggau			SD	2006 – 2012
SMP Negeri 2 Lubuk Linggau			SMP	2012 - 2015
SMA Negeri 2 Lubuk Linggau		IPA	SMA	2015 - 2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2018 - 2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



M Rafli Nugraha Putra
NIM. 03011381823112

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan sistem drainase yang diperuntukan terhadap lingkungan atau disebut dengan eko – drainase merupakan sistem penanganan drainase pada area perkotaan secara berkelanjutan dengan memperhatikan kondisi lingkungan, sistem ini sebagai salah satu solusi terhadap limpasan air hujan dan air limbah yang dapat mengurangi parameter polutan yang akan masuk kedalam pembuangan akhir. *Constructed wetland* adalah satu penerapan eko – drainase, dengan tujuan memperbaiki kualitas air, kuantitas air, konservasi air, restorasi ekologi dan juga menciptakan keindahan, estetika dan keramahan.

Menurut Darmayanti dkk, (2013). Lahan basah buatan (CW) merupakan sistem pengolahan air limbah yang terkontrol dengan yang dibangun dengan menggunakan proses alami. Susunan lahan basah buatan meliputi tanah berpasir, tanaman dan bantuan organisme lainnya untuk mengolah air buangan atau air limbah. Keuntungan dari lahan basah buatan dibandingkan fasilitas pengolahan air limbah konvensional adalah biaya investasi, operasi dan pemeliharaan yang lebih rendah. Lahan basah dibangun untuk mengolah air limbah dengan tujuan meningkatkan kualitas air, mengurangi efek berbahaya dari limbah, dan dalam upaya meningkatkan kualitas air.

Pada 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 atau laju aliran, kedalaman air, dan kerapatan tanaman. Pada penelitian ini aspek yang diteliti adalah pengaruh kerapatan tanaman dalam kinerja lahan basah buatan. Sebenarnya penelitian mengenai *constructed wetland* sudah cukup banyak diteliti, seperti halnya penelitian Nilasari & Faizal, (2016). Memanfaatkan tanaman eceng gondok untuk pengendalian limbah cair. Alasan penggunaan CW tipe FWS didasari Dalam ringkasan Sistem dan Teknologi Sanitasi. Edisi Revisi ke-2, Eawag (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology) Sistem FWS dapat digunakan untuk bagian kecil dari daerah perkotaan (misalnya pengolahan air limbah untuk masyarakat pada perumahan atau industri

kecil) dengan fasilitas pengolahan sekunder untuk rumah tangga (blackwater atau greywater).

Peneliti memfokuskan analisa teknologi *constructed wetland* dikaitkan dengan faktor hidrologi yang salah satunya pengaruh kerapatan tanaman dalam mengurangi kadar polutan. Penelitian ini tanaman yang digunakan adalah eceng gondok, penggunaan tanaman ini memiliki alasan tersendiri dikarenakan tanaman ini mudah ditemukan di provinsi Sumatera Selatan dikarenakan sebagian besar wilayahnya rawa yang merupakan habitat dari tanaman eceng gondok, dipilihnya tanaman ini sebagai salah satu filter dikarenakan tanaman eceng gondok ini mampu mengubah zat polutan menjadi berkurang atau tidak berbahaya lagi, seperti penelitian, Vidyawati, 2019. Dengan judul “Pengaruh Fitoremediasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) melalui Pengenceran terhadap Kualitas Limbah Cair Industri Tahu” penelitian tersebut berkesimpulan pemanfaatan tanaman air seperti eceng gondok berguna untuk menghilangkan, mengekstraksi dan mendetoksifikasi polutan dari lingkungan, maka pernyataan ini membuat peneliti memilih eceng gondok dalam penggunaan pada lahan basah buatan.

Penelitian ini akan dilaksanakan secara skala laboratorium dan skala perencanaan lapangan, selanjutnya sampel penelitian ini diambil pada perumahan yang berlokasi di Lorong Pos, Kelurahan Bukit Lama Kota Palembang, perumahan ini belum memiliki instalasi pengolahan limbah rumah tangga dan memiliki sistem drainase yang kurang baik, pada saat survey ke lokasi karakteristik limbah yang ditemui pada lokasi adalah berwarna abu abu. Alasan pemilihan lokasi ini dikarenakan pada perumahan Lorong Pos, berada pada kecamatan dengan jumlah penduduk tertinggi kedua setelah Kecamatan Sukarami, berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Palembang jumlah penduduk pada kecamatan Ilir Barat 1 adalah 141.544 jiwa pada tahun 2019. Perumahan lorong pos terletak pada Kelurahan Bukit Lama salah satu kelurahan naungan Kecamatan Ilir Barat 1. Dengan penduduk kelurahan tertinggi dengan jumlah penduduknya yaitu dengan 40.077 jiwa pada tahun 2019, maka lokasi penelitian adalah salah satu penghasil limbah domestik terbesar di Kota Palembang.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampel gabungan tempat (composite place sample), dimana campuran beberapa sampel yang diambil dari

beberapa titik tertentu dengan volume dan waktu yang sama, lalu akan dilakukan analisa baku mutu air limbah sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kondisi awal dari limbah cair domestik rumah tangga sebelum proses pengolahan?
- 2) Bagaimana pengaruh kerapatan tanaman terhadap peningkatan kualitas limbah dengan menggunakan *constructed wetland*?
- 3) Bagaimana desain atau perancangan *constructed wetland* skala laboratorium dan skala lapangan dalam mengolah limbah cair domestik pada rumah tangga ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengidentifikasi kondisi awal dari limbah cair domestik rumah tangga sebelum proses pengolahan.
- 2) Mengidentifikasi pengaruh kerapatan tanaman terhadap peningkatan kualitas limbah dengan menggunakan *constructed wetland*
- 3) Mendesain atau merancang *constructed wetland* skala laboratorium dan skala lapangan dalam penelitian mengolah limbah cair domestik rumah tangga.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam tugas akhir perencanaan ini adalah:

- 1) Pengukuran kadar parameter–parameter penurunan limbah rumah tangga ialah *Biochemical oxygen demand* (BOD), COD (chemical oxygen demand) *Total Suspended Solid* (TSS), pH(Power of Hydrogen) , dan suhu.
- 2) Perencanaan dari lahan basah buatan atau *Constructed Wetland* menggunakan sistem *Free Water Surface* (FWS) berdimensi 90 cm x 30 cm x 50 cm berbahan kaca.
- 3) Jenis tanaman yang digunakan adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) .

- 4) Variabel penelitian adalah kerapatan tanaman dengan kerapatan 13 individu/m² dan 21 individu/m², penentuan kerapatan tanaman berdasarkan rumus dan memperhatikan luas lahan yang digunakan.
- 5) Tidak menggunakan *pre treatment* air limbah
- 6) Penelitian ini dilakukan dengan skala laboratorium, lama penelitian direncanakan selama 2 bulan dan akan menggunakan sistem aliran *batch*, dengan pengambilan sampel setelah dan sebelum melewati lahan basah buatan atau *Constructed Wetland*, dengan waktu tinggal 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.
- 7) Pengambilan sampel diambil pada hari Sabtu dan Minggu jam 07.00 - 11.00, diperumahan lorong pos, kelurahan bukit lama Kota Palembang, dengan metode teknik sampel gabungan tempat *composite place sample*, yang akan ditentukan 4 titik berbeda dilokasi untuk pengambilan sampel, Alasan pemilihan lokasi ini dikarenakan pada perumahan Lorong Pos, berada pada kecamatan dengan jumlah penduduk tertinggi kedua setelah Kecamatan Sukarami, berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Palembang jumlah penduduk pada kecamatan Ilir Barat 1 adalah 141.544 jiwa pada tahun 2019. Perumahan lorong pos terletak pada Kelurahan Bukit Lama salah satu kelurahan naungan Kecamatan Ilir Barat 1. Dengan penduduk kelurahan tertinggi dengan jumlah penduduknya yaitu dengan 40.077 jiwa pada tahun 2019, maka lokasi penelitian adalah salah satu penghasil limbah domestik terbesar di Kota Palembang, kemudian pada perumahan ini belum memiliki instalasi pengolahan limbah rumah tangga, pada saat survey ke lokasi karakteristik limbah yang ditemui pada lokasi adalah berwarna abu abu.
- 8) Sampel air limbah yang digunakan pada lahan basah buatan *Constructed Wetland* adalah 100 % air limbah.
- 9) Standar baku yang digunakan ialah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyana, S. B. A. G, Gunam, W. B . I & Anggreini, D. M. A.(2016). Penentuan suhu dan sumber karbon terbaik pada pertumbuhan isolat dalam biodesulfurisasi dibenzotiofena. jurnal rekayasa dan manajemen agroindustri
- Amalia., Yunita. 2021. Degradasi senyawa nitrogen limbah cair pabrik pupuk dengan menggunakan eceng gondok (*Eicchornia crassipes* (Mart.))Jurnal Bioleuser.
- Dahruji, d., wilianarti, p. F., & totok hendarto, t. (2016). Studi pengolahan limbah usaha mandiri rumah tangga dan dampak bagi kesehatan di wilayah kenjeran, surabaya. Aksiologi: jurnal pengabdian kepada masyarakat,
- Darmayanti, l., fauzi, m., & hajri, b. (2013). Pengolahan air limbah domestik dengan sistem lahan basah buatan aliran bawah permukaan. 9.
- Fanggi, m. S., utomo, s., & udiana, i. M. (2015). Perencanaan instalasi pengolahan air limbah rumah tangga komunal pada daerah pesisir di kelurahan metina kecamatan lobalain kabupaten rote-ndao. M. S., 2, 8.
- Hakim, R. A., Citra., & Fauzi, N. D. M. 2019. Analisis Biaya Pengelolaan Limbah Makanan Restoran. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah.
- Hartanti, p. I., haji, a. T. S., & wirosoedarmo, r. (2014). Pengaruh kerapatan tanaman eceng gondok (*eichornia crassipes*) terhadap penurunan logam chromium pada limbah cair penyamakan kulit.
- Hasan, A., & Suprpti, C. S. 2021. Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Dengan Metode Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) Dan Tanaman Air *Typha Latifolia*. Jurnal Kesehatan. Tanjung Karang.
- Hidayah, N. E., & Aditya, W. 2010. Potensi Dan Pengaruh Tanaman Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Constructed Wetland. Jurnal Ilmu Teknik Lingkungan.
- Husnabilah, a. (2016). Perencanaan constructed wetland untuk pengolahan greywater menggunakan tumbuhan *canna indica* (studi kasus: kelurahan keputih surabaya). Tugas akhir institut teknologi sepuluh nopember

- Kadlec, R.H. and Wallace, S.D., 2009. *Treatment Wetlands*. Second Edition. CRC Press, United States.
- Nilasari, e., & faizal, m. (2016). Pengolahan air limbah rumah tangga dengan menggunakan proses gabungan saringan bertingkat dan bioremediasi eceng gondok (*eichornia crassipes*), (studi kasus di perumahan griya mitra 2, Palembang). 1, 6.
- 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*.
- Nugroho, a. A., wahyuningsih, n. E., & ginandjar, p. (2019). Pengaruh lama kontak dan kerapatan tanaman eceng gondok dalam mereduksi kadmium pada air larutan pupuk buatan. *Jurnal kesehatan masyarakat*.
- Nurjanah, s., zaman, b., & syakur, a. (2017). Penyisihan bod dan cod limbah cair industri karet dengan sistem biofilter aerob dan plasma dielectric barrier discharge (dbd).
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor/68/Permen LHK/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- Putra, r. (2021). Pemanfaatan eceng gondok (*eichhornia crassipes*) sebagai tanaman phyto treatment dalam proses pengolahan limbah cair penyulingan minyak kayu putih. 21.'
- 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
- Safrodin, a., mangkoedihardjo, s., & yuniarto, a. (2017). Desain ipal subsurface flow constructed wetland di rusunawa grudo surabaya. *Iptek journal of proceedings series*.
- 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*). Institut Teknologi Sepuluh November.

- Suprihatin, h. (2014). Penurunan konsentrasi bod limbah domestik menggunakan sistem wetland dengan tanaman hias bintang air (*Cyperus alternifolius*). *Dinamika lingkungan Indonesia*
- Sutandi, C. M., Genkensiana, A., & Mayaut, I. C. C. (2021). Pemanfaatan Gulma Eceng Gondok Sebagai Penjernih Air. *Jurnal Teknik Sipil*
- Tampubolon, r. A. P., febrina, l., & mulyawati, i. (2020). Penurunan kadar bod, cod dan tss pada air limbah domestik dengan sistem constructed wetland menggunakan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) Reduction of bod, cod and tss levels in domestic wastewater with constructed wetland system using apu wood plant (*Pistia stratiotes* L.)
- Utama, f. Y., & wibowo, h. (2018). Analisis preventive maintenance terhadap submersible pump 100 dlc5 7,5 t dalam instalasi pengolahan air limbah”.
- 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*.
- Ulya, A. U., Sutrisno, E., & Wardhana, I. W. (2021.). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase) di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
- Vidyawati, d. S. (2019). Pengaruh fitoremediasi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) melalui pengenceran terhadap kualitas limbah cair industri tahu.