

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS EFISIENSI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
***GREY WATER* RESTORAN DENGAN PENGECERAN**
MENGGUNAKAN *CONSTRUCTED WETLAND* TIPE
FREE WATER SURFACE

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



M ARYA KUSUMAJAYA

03011381924126

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS EFISIENSI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
GREY WATER RESTORAN DENGAN PENGECERAN
MENGGUNAKAN *CONSTRUCTED WETLAND TIPE*
FREE WATER SURFACE

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

M ARYA KUSUMAJAYA
03011381924126

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,


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

NIP. 198806112019032013

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



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 “ANALISIS EFISIENSI PENGOLAHAN AIR LIMBAH *GREY WATER* RESTORAN DENGAN PENGENCERAN MENGGUNAKAN *CONSTRUCTED WETLAND TIPE FREE WATER SURFACE*”.

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.

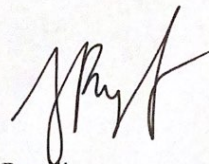
Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Yang Terhormat :

1. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil dalam menjalankan perkuliahan dan sampai kepada menyelesaikan tugas akhir.
2. 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.
3. Ibu Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama perkuliahan di jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.
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 Universitas Sriwijaya.

6. Semua dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Semua staff jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan dan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam penyelesaian berbagai administrasi yang diperlukan.
8. Rekan-rekan sealmamater terkhusus teman-teman jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan angkatan 2019 yang selalu memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.

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, Juli 2023



Penulis

RINGKASAN

Analisis Efisiensi Pengolahan Air Limbah *Grey Water* Restoran Dengan Pengenceran Menggunakan *Constructed Wetland Tipe Free Water Surface*

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, 23 Juni 2023

M. Arya Kusumajaya; dibimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

xviii + 49 halaman, 17 gambar, 7 tabel, dan 2 lampiran

Air limbah adalah air yang telah terkontaminasi oleh bahan organik dan anorganik yang dihasilkan oleh kegiatan manusia atau aktivitas industri. Air limbah dapat berdampak buruk pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu pendekatan untuk melakukan itu dengan mengolah air limbah *grey water* adalah dengan memakai sistem *constructed wetland*. Sistem *constructed wetland* ialah sistem pengolahan air limbah dengan memanfaatkan tumbuhan air dan mikroorganisme untuk memecah polutan dalam air limbah. Oleh sebab itu, dilakukan pengenceran terhadap air limbah *grey water* sebelum dikirim ke sistem *constructed wetland*. Penelitian ini berupa eksperimen, dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar polutan yang terkandung pada limbah *grey water* restoran sebelum dan sesudah masuk *constructed wetland* berdasarkan pengaruh pengenceran terhadap air limbah. Kondisi awal dari limbah *greywater* restoran pada pengujian di laboratorium yaitu, BOD 5227 mg/L, COD 6880 mg/L, TSS 335 mg/L dan Minyak Lemak 18112 mg/L. Efisiensi penurunan kadar polutan BOD, COD, TSS dan Minyak Lemak tertinggi pada air limbah murni tanpa pengenceran sebesar 67,5%. Sedangkan penurunan kadar polutan air limbah dengan pengenceran parameter BOD, COD dan Minyak Lemak tertinggi sebesar 83,1%,. Pengenceran berpengaruh dalam proses penurunan kadar polutan yang terkandung di dalam limbah *greywater* Restoran. Perubahan dan fluktuasi tingkat polutan juga dipengaruhi oleh vegetasi yang ditanam dan aktivitas mikroorganisme yang terjadi secara alami di dalam sistem *constructed wetland*.

Kata kunci: Pengenceran, Limbah Restoran, *Constructed Wetland*

SUMMARY

Analysis Of Efficiency In Treating Restaurant Greywater With Dilution
Using Free Water Surface Type Constructed Wetland

The thesis, 23 June 2023

M. Arya Kusumajaya; *guided by* Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D

Majoring in Civil Engineering and Planning, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii+ 49 pages, 17 pictures, 7 tables, dan 2 attachments

Wastewater is water that has been contaminated by organic and inorganic substances generated by human activities or industrial processes. Improper management of wastewater can have negative impacts on the environment. One approach to address this is by treating greywater through a constructed wetland system. A constructed wetland system is a wastewater treatment system that utilizes aquatic plants and microorganisms to break down pollutants in the wastewater. Therefore, greywater is diluted before being sent to the constructed wetland system. This study involves an experimental approach, conducting laboratory tests to determine the pollutant levels in restaurant greywater before and after entering the constructed wetland, based on the dilution effect on the wastewater. The initial conditions of the restaurant's greywater in the laboratory testing were BOD 5227 mg/L, COD 6880 mg/L, TSS 335 mg/L, and Fat and Oil 18112 mg/L. The highest efficiency in reducing pollutant levels of BOD, COD, TSS, and Fat and Oil was observed in undiluted wastewater at 67.5%. Meanwhile, the reduction in pollutant levels of wastewater with dilution showed the highest percentages for BOD, COD, and Fat and Oil at 83.1%. Dilution has an impact on the process of reducing pollutant levels in restaurant greywater. Changes and fluctuations in pollutant levels are also influenced by the vegetation and activities of microorganisms naturally occurring in the constructed wetland system

Keywords: Dillution, Waste Water, Constructed Wetland

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Arya Kusumajaya

NIM : 03011381924126

Judul Skripsi : Analisis Efisiensi Pengolahan Air Limbah *Grey Water* Restoran Dengan Pengenceran Menggunakan *Constructed Wetland Tipe Free Water Surface*

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 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Arya Kusumajaya

NIM. 03011381924126


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Efisiensi Pengolahan Air Limbah *Grey Water* Restoran Dengan Pengenceran Menggunakan *Constructed Wetland Tipe Free Water Surface*” yang disusun oleh Muhammad Arya Kusumajaya, NIM. 03011381924126 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juni 2023.


Palembang, 23 Juni 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

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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



Dr. A. Saroma, S.T., M.T.
NIP. 19760312002122001

**ANALISIS EFISIENSI PENGOLAHAN AIR LIMBAH *GREY WATER*
RESTORAN DENGAN PENGECERAN MENGGUNAKAN
*CONSTRUCTED WETLAND TIPE FREE WATER SURFACE***

M.Arya Kusumajaaya¹, Puteri Kusuma Wardhani²

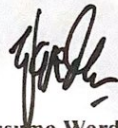
- ¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: 03011381924126@student.unsri.ac.id
- ²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: puterikusumawardhani@unsri.ac.id

Abstrak

Air limbah adalah air yang telah terkontaminasi oleh bahan organik dan anorganik yang dihasilkan oleh kegiatan manusia atau aktivitas industri. Air limbah dapat berdampak buruk pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu pendekatan untuk melakukan itu dengan mengolah air limbah *grey water* adalah dengan memakai sistem *constructed wetland*. Sistem *constructed wetland* ialah sistem pengolahan air limbah dengan memanfaatkan tumbuhan air dan mikroorganisme untuk memecah polutan dalam air limbah. Oleh sebab itu, dilakukan pengenceran terhadap air limbah *grey water* sebelum dikirim ke sistem *constructed wetland*. Penelitian ini berupa eksperimen, dengan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar polutan yang terkandung pada limbah *grey water* restoran sebelum dan sesudah masuk *constructed wetland* berdasarkan pengaruh pengenceran terhadap air limbah. Kondisi awal dari limbah *greywater* restoran pada pengujian di laboratorium yaitu, BOD 5227 mg/L, COD 6880 mg/L, TSS 335 mg/L dan Minyak Lemak 18112 mg/L. Efisiensi penurunan kadar polutan BOD, COD, TSS dan Minyak Lemak tertinggi pada air limbah murni tanpa pengenceran sebesar 67,5%. Sedangkan penurunan kadar polutan air limbah dengan pengenceran parameter BOD, COD dan Minyak Lemak tertinggi sebesar 83,1%.. Pengenceran berpengaruh dalam proses penurunan kadar polutan yang terkandung di dalam limbah *greywater* Restoran. Perubahan dan fluktuasi tingkat polutan juga dipengaruhi oleh vegetasi yang ditanam dan aktivitas mikroorganisme yang terjadi secara alami di dalam sistem *constructed wetland*.

Kata kunci: Pengenceran, Limbah Restoran, *Constructed Wetland*

Palembang, Juli 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



Universitas Sriwijaya

ANALYSIS OF EFFICIENCY IN TREATING RESTAURANT GREYWATER WITH DILUTION USING FREE WATER SURFACE TYPE CONSTRUCTED WETLAND

M.Arya Kusumajaya¹, Puteri Kusuma Wardhani²

- ¹) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: 03011381924126@student.unsri.ac.id
- ²) Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: puterikusumawardhani@unsri.ac.id

Abstract

Wastewater is water that has been contaminated by organic and inorganic substances generated by human activities or industrial processes. Improper management of wastewater can have negative impacts on the environment. One approach to address this is by treating greywater through a constructed wetland system. A constructed wetland system is a wastewater treatment system that utilizes aquatic plants and microorganisms to break down pollutants in the wastewater. Therefore, greywater is diluted before being sent to the constructed wetland system. This study involves an experimental approach, conducting laboratory tests to determine the pollutant levels in restaurant greywater before and after entering the constructed wetland, based on the dilution effect on the wastewater. The initial conditions of the restaurant's greywater in the laboratory testing were BOD 5227 mg/L, COD 6880 mg/L, TSS 335 mg/L, and Fat and Oil 18112 mg/L. The highest efficiency in reducing pollutant levels of BOD, COD, TSS, and Fat and Oil was observed in undiluted wastewater at 67.5%. Meanwhile, the reduction in pollutant levels of wastewater with dilution showed the highest percentages for BOD, COD, and Fat and Oil at 83.1%. Dilution has an impact on the process of reducing pollutant levels in restaurant greywater. Changes and fluctuations in pollutant levels are also influenced by the vegetation and activities of microorganisms naturally occurring in the constructed wetland system.

Keywords: Dillution, Waste Water, Constructed Wetland

Palembang, Juli 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



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Arya Kusumajaya
NIM : 03011381924126
Judul Skripsi : Analisis Efisiensi Pengolahan Air Limbah *Grey Water*
Restoran Dengan Pengenceran Menggunakan *Constructed*
Wetland Tipe Free Water Surface

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, Juli 2023



M. Arya Kusumajaya

03011381924126

DAFTAR RIWAYAT HIDUP


Nama Lengkap : M Arya Kusumajaya
Jenis Kelamin : Laki-Laki
E-mail : aryakod@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD MUHAMMADIYAH 14 PLG	-	-	2006-2012
SMP IBA	-	-	2012-2015
SMA IBA	-	IPA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(M.Arya Kusumajaya)

DAFTAR ISI

	HALAMAN
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN	viii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Rencana Sistematika Penulisan	3
BAB 2	5
2.1 <i>Constructed Wetland</i>	5
2.2 Free Water Surface	6
2.3 Limbah.....	7
2.3.1 Pengertian Air Limbah Domestik.....	7
2.3.2 Efek Buruk Air Limbah	8
2.4 Pengenceran (<i>Dilution</i>).....	8
2.5 Eceng Gondok	9

2.6	Baku Mutu Air Limbah	10
2.7	Parameter Pengujian	10
2.7.1	Biological Oxygen Demand (BOD)	11
2.7.2	<i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	11
2.7.3	Total Suspended Solid	11
2.7.4	Minyak dan Lemak	11
2.7.5	Power of Hydrogen (pH)	12
2.8	Aklimatisasi Tanaman	12
2.9	Penelitian Terdahulu	12
BAB 3	18
3.1	Studi Literatur	18
3.2	Sampel Penelitian	18
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.4	Variabel Penelitian	20
3.5	Metode Aklimatisasi Air	20
3.6	Konsep Desain	21
3.7	Alat, Bahan dan Persiapan Media Penelitian	23
3.8	Alur Penelitian	24
3.9	Analisa Data	27
BAB IV	29
4.1	Kondisi Awal Kualitas Air Limbah	29
4.2	Data Parameter Uji	30
4.3	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	31
4.4	Chemical Oxygen Demand (COD)	33
4.5	Penurunan Total suspended solid (TSS)	34
4.6	Penurunan Minyak dan Lemak	36
4.7	Persentase Efisiensi Penurunan	37
4.8	Grafik Perbandingan Data Pada Inlet dan Outlet BOD	39
4.9	Grafik Perbandingan Data Pada Inlet dan Outlet COD	40
4.10	Grafik Perbandingan Data Pada Inlet dan Outlet TSS	41
4.11	Grafik Perbandingan Data Pada Inlet dan Outlet Minyak dan Lemak	42
BAB 5	43

KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme penghilangan polutan.....	5
Gambar 2.2 <i>Free Water Surface Construction Wetland</i>	7
Gambar 2.3 Tanaman Eceng Gondok	9
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Air Limbah	19
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Parameter Air Limbah	19
Gambar 3.3 Desain <i>Constructed Wetland</i> Tampak Atas	21
Gambar 3.4 Desain <i>Constructed Wetland</i> Tampak Samping.....	22
Gambar 3.5 Detail Lubang Penyalur Air Limbah.....	22
Gambar 3.6 Diagram. Alir penelitian.....	25
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Kadar <i>Biochemical Oxygen Demand</i> terhadap Variasi Kosentrasi dan Waktu Retensi.....	32
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Kadar COD terhadap Variasi Kosentrasi dan Waktu Tinggal.....	33
Gambar 4.3 Grafik Penurnan Kadar TSS terhadap Variasi Kosentrasi dan Waktu Tinggal	35
Gambar 4.4 Grafik Penurnan Kadar Minyak dan Lemak terhadap Variasi Kosentrasi dan Waktu Tinggal.....	36
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Inlet dan Outlet BOD	39
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Data <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> COD	40
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Data pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> TSS	41
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Data pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> Minyak dan Lemak	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016.....	10
Tabel 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 3.1 Efisiensi Penurunan Kadar Polutan Air Limbah.....	20
Tabel 3.2 Akumulasi Kadar Polutan Limbah Restoran	20
Tabel 3.3. Arah penelitian berlanjut pada desain dan pengoperasian CW.....	23
Tabel 4.1 Akumulasi. kadar parameter <i>Biochemical. Oxygen Demand, ChemicalOxygen. Demand, Total Suspended Solid ,Power of Hydrogen</i> dan Suhu	31
Tabel 4.1 Persentase nilai total efisiensi penurunan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	49
Lampiran 2 Hasil Uji Laboratorium	54

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah adalah air yang telah terkontaminasi oleh bahan organik dan anorganik yang dihasilkan oleh kegiatan manusia atau aktivitas industri. Air limbah dapat berdampak buruk pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu cara untuk dapat mengelola air limbah dengan menggunakan sistem pengolahan air limbah. Di Indonesia, restoran menjadi salah satu jenis usaha yang menghasilkan air limbah yang cukup banyak dan mengandung bahan organik yang tinggi. Pengolahan air limbah restoran menjadi penting untuk mencegah pencemaran lingkungan dan menjaga kesehatan masyarakat.

Air limbah *grey water* yakni air limbah yang berasal dari penggunaan air di dalam rumah tangga seperti air bekas mencuci tangan, cuci piring, dan mandi. Jika tidak ditangani dengan baik, limbah makanan, sabun, dan detergen yang berada dalam air limbah ini mampu merusak lingkungan. Salah satu pendekatan untuk melakukan itu dengan mengolah air limbah *grey water* adalah dengan memakai sistem *constructed wetland*. Sistem *constructed wetland* ialah sistem pengolahan air limbah dengan memanfaatkan tumbuhan air dan mikroorganisme untuk memecah polutan dalam air limbah.

Namun, penggunaan air limbah *grey water* yang langsung dikirim ke sistem *constructed wetland* dapat menyebabkan beban pencemaran yang tinggi pada sistem tersebut. Oleh sebab itu, dilakukan pengenceran terhadap air limbah *grey water* sebelum dikirim ke sistem *constructed wetland*. Pengenceran bisa dilakukan dengan memakai air bersih maupun air hujan. Namun, pengenceran dapat mempengaruhi kinerja sistem *constructed wetland*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai pengaruh pengenceran terhadap kinerja sistem *constructed wetland*. Menurut (Kusliyanto dan Amalia 2015), pengenceran air limbah *grey water* dengan air bersih sebanyak 50% dapat meningkatkan efisiensi sistem *constructed wetland* dalam mengolah air limbah. Sedangkan menurut (Prasetyo 2018), pengenceran air limbah *grey water*

dengan air hujan sebanyak 25% bisa menaikkan kualitas efluen yang dihasilkan oleh sistem *constructed wetland*

Namun, penelitian mengenai pengaruh pengenceran terhadap kinerja sistem *constructed wetland* masih sangat terbatas, terutama untuk penggunaan *constructed wetland tipe free water surface*. Oleh karena itu, dengan menggunakan permukaan air bebas yang dibuat tipe lahan basah, penelitian ini dilakukan untuk menilai dampak pengenceran terhadap kinerja sistem pengolahan air limbah *grey water*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang mengenai penelitian pengolahan air limbah Restoran menggunakan *constructed wetland* berdasarkan latar belakang diatas dalam perencanaan ini sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi limbah cair domestik sebelum dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland*?
2. Bagaimana kondisi limbah *grey water* restoran coventown setelah dilakukan pengolahan menggunakan *constructed wetland tipe free water surface* ?
3. Apakah pengenceran berpengaruh terhadap kinerja sistem mengolah air limbah *grey water* menggunakan *constructed wetland tipe free water surface*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pengamatan air limbah / menggunakan *constructed wetland* adalah :

1. Menganalisis keadaan air limbah sebelum pengolahan menggunakan *constructed wetland*.
2. Mengukur efisiensi *constructed wetland* dalam mengurangi kadar polutan air limbah Restoran yang di teliti.
3. Untuk menganalisis efek pengenceran terhadap kinerja sistem pengolahan air limbah *grey water* menggunakan tipe permukaan air bebas pada *constructed wetland*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun beberapa ruang lingkup dalam penelitian pengolahan air limbah restoran menggunakan *constructed wetland* adalah :

1. Penelitian menggunakan desain *constructed wetland* berukuran 50cm x 25cm x 40cm dengan sistem *Free Water Surface* dengan skala laboratorium.
2. Pengambilan sampel bertempat di Restoran Coventown di jalan AKBP Cek Agus No.18, 8 Ilir, Kec. Ilir Tim. II, Kota Palembang, Sumatera Selatan
3. Penelitian berskala laboratorium.
4. Jenis tanaman yang dipakai dalam penelitian ini ialah Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan memakai media tanam pasir dan kerikil.
5. Penelitian ini tidak menentukan desain CW skala lapangan.
6. Penelitian dilaksanakan pada ruangan tertutup dengan minimnya sinar matahari.
7. Waktu pengamatan dalam penelitian yaitu 24jam , 48jam, dan 72 jam.

1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Rencana sistematika penulisan yang akan digunakan dalam laporan tugas akhir terbagi dalam 6 bab, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai teori – teori yang berkaitan langsung dengan *constructed wetland*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai material dan alat-alat yang digunakan, variable penelitian, lokasi penelitian, dan analisa penelitian pada pengolahan limbah menggunakan *constructed wetland*.

DAFTAR PUSTAKA

Dalam bab ini membahas mengenai daftar pustaka dari literatur yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, L. M. (2016). *Pengolahan Limbah Industri: Dasar-dasar pengetahuan dan aplikasi di tempat kerja*. Penerbit Andi.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2008). SNI 6989.59:2008 tentang Air dan air limbah - Bagian 59: Metoda Pengambilan contoh air limbah
- Bahtiar, L. A., & Hidayat, J. W. 2019. Pengaruh Bioremediasi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terhadap Penurunan Amoniak, pH, Minyak dan Lemak pada Limbah Minyak Mentah Wonocolo Bojonegoro
- Chaudhary, N., & Gaur, R. (2019). Performance evaluation of septic tank with improved effluent quality. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 2439-2451.
- Crites, R. dan G.Tchobanoglous. 1998. *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*. McGraw-Hill, Singapore
- Devianasari, A., & Rudy, L. (2011). Pengolahan air limbah domestik dengan lahan basah buatan menggunakan rumput payung (*Cyperus alternifolius*). *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 3(2), 6-7.
- Gauss, Martin. 2008. *Constructed Wetlands: A Promising Wastewater Treatment System for Small Localities*. Gráfica Biblos : Peru.
- Hafido, Muhammad Abelino & Wardhani, Puteri Kusuma (2023) Efisiensi Penurunan Kadar Polutan Menggunakan Variasi Jenis Tanaman Pada Pengolahan Limbah *Greywater* Rumah Makan, Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Hammer, D.A. (ed). 1989. *Constructed Wetlands for Wastewater Treatment: Municipal, Industrial and Agricultural*. Lewis Publishers, Inc: Chelsea, Michigan
- Hidayah, Euis Nurul dan Wahyu Aditya. 2010. Potensi dan Pengaruh Tanaman pada Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Sistem Constructed Wetland. Tesis. Surabaya: Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional.

- Kajumulo, Anna. 2008. *Constructed Wetlands Manual*. United Nations Human Settlements Programme
- Kurniadie, D. (2011). Wastewater treatment using vertical subsurface flow constructed wetland in Indonesia. *American Journal of Environmental*
- Kurniawan, Muhammad Rizky & Wardhani, Puteri Kusuma (2022) *Analisa Pengaruh Pengenceran (Dilution) Terhadap Kinerja Constructed Wetland Pada Pengolahan Limbah Karet*, Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Leiknes, T. O., & Odegaard, H. (2011). Constructed wetlands for wastewater treatment: a review. *Water Science and Technology*, 64(5), 1039-1056.
- Li, B., Zhang, T., & Huang, X. (2020). Review on removal of organic pollutants from livestock wastewater by constructed wetlands: Performance, mechanisms and perspectives. *Journal of Environmental Management*, 257, 110004.
- Mahida, D.N, 1984., "Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah industri", Rajawali, Jakarta.
- Nurdin, Muhammad Rasyid & Wardhani, Puteri Kusuma (2023) *Perbandingan Evapotranspirasi Dan Hydraulic Retention Time Terhadap Kinerja Constructed Wetland Pada Pengolahan Limbah Greywater Rumah Makan*, Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Rizki, Nevya, et al. "Penurunan Konsentrasi Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond) - Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball." *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 4, no. 1, 2015, pp. 1-9.
- Sharma, V., Gupta, S., & Garg, A. (2019). Performance evaluation of septic tank and soak pit system for wastewater treatment. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7(1), 102852.
- 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.

- Sugiharto, 1987., "Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah", Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Sungkowo, Toto Heri Elystia, Shinta Andesgur, Ivaini. (2015). Pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan tanaman typha latifolia dan eceng gondok dengan metode fitoremediasi. *Jom Fteknik*, 2(2) :2355-6870.
- Supradata, S. (2005). *Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias Cyperus alternifolius, L. dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (SSF-Wetlands)* (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro).
- Suswati, A. C. S. P., & Wibisono, G. (2013). Pengolahan Limbah Domestik Dengan Teknologi Taman Tanaman Air (Constructed Wetlands). *The Indonesian Green Technology Journal*, 2(2), 70-77.
- Sutandi, M. C., Genkensiana, A., & Mayaut, C. C. I. (2021). Pemanfaatan gulma eceng gondok sebagai penjernih air. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 55-69.
- Tchobanoglous, G ; Burton, F.,L., Stensel, D., H. 2014. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, Volume 1. 5th Edition, Metcalf and Eddy Inc., Mc Graw-Hill Companies Inc
- Vidyawati, D. S., & Fitrihidajati, H. (2019). Pengaruh fitoremediasi eceng gondok (*Eichornia Crassipes*) melalui pengenceran terhadap kualitas limbah cair industri tahu. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(2), 113-119.
- Vymazal, J. (2011). Constructed wetlands for wastewater treatment: five decades of experience. *Environmental science & technology*, 45(1), 61-69