

TUGAS AKHIR
PENGARUH KERAPATAN TANAMAN PADA
DESAIN *CONSTRUCTED WETLANDS* TIPE *FREE*
***WATER SURFACE* TERHADAP KUALITAS SUNGAI**
PENJEMURAN PALEMBANG



MUHAMMAD FACHRI
03011382126112

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH KERAPATAN TANAMAN PADA DESAIN *CONSTRUCTED WETLAND* TYPE *FREE WATER SURFACE* TERHADAP KUALITAS SUNGAI PENJEMURAN PALEMBANG

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



MUHAMMAD FACHRI

03011382126112

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KERAPATAN TANAMAN PADA DESAIN
CONSTRUCTED WETLANDS TIPE *FREE WATER SURFACE*
TERHADAP KUALITAS SUNGAI PENJEMURAN
PALEMBANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

MUHAMMAD FACHRI
03011382126112

Palembang, Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

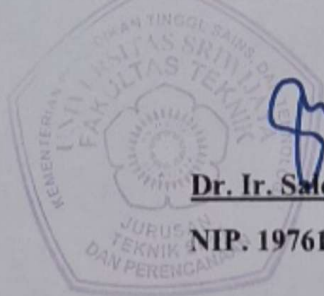
Dosen Pembimbing



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

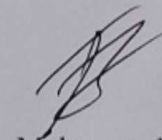
KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Kerapatan Tanaman Pada Desain *Constructed Wetlands* Tipe *Free Water Surface* Pada sungai Penjemuran”. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penyelesaian laporan ini, yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir.
4. Ibu Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.SC., PH.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberi saran, dan membantu dalam proses penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Ir. Arie Putra Usman, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan arahan.
6. Kedua Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

Penulis menyadari banyak kekurangan selama proses pembuatan proposal ini. Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi semua orang, terutama penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025



Muhammad Fachri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABTRACK.....	x
ABTRACT	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
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
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tipe Lahan Basah Buatan (<i>Constructed Wetland</i>).....	7
2.2.1 <i>Free Water Surface</i> (FWS)	7

2.2.2	<i>Subsurface Flow (SSF)</i>	8
2.3	Parameter Kualitas Air.....	10
2.4	Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	12
2.5	Kriteria Desain	14
2.5.1	Kriteria Desain Skala Laboratorium	14
2.5.2	Kriteria Desain Skala Lapangan.....	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Umum.....	19
3.2	Lokasi dan Waktu penelitian.....	19
3.3	Sampel Penelitian.....	20
3.4	Variabel Penelitian	21
3.5	Konsep Desain	22
3.6	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.6.1	Alat.....	24
3.6.2	Bahan	25
3.7	Tahapan Penelitian	26
BAB 4 PEMBAHASAN.....		30
4.1	Karakteristik Awal Kualitas Air Sungai Penjemuran	30
4.2	Data Parameter Uji.....	30
4.2.1	Pengaruh Variasi Kerapatan Tanaman Terhadap Penyisihan Total Pospat	32
4.2.2	Pengaruh Variasi Kerapatan Tanaman Terhadap Penyisihan Amoniak	33
4.2.3	Pengaruh Variasi Kerapatan Tanaman Terhadap Penyisihan pH Air	34
4.3	Perencanaan Unit Pengolahan Limbah	35
4.3.1	Skema Aliran Air dalam Sistem.....	35

4.3.2	Bangunan Penangkap	36
4.3.3	Bak Filtrasi	36
4.3.4	Bak Pengumpul dan Sedimentasi	37
4.4	Gambar Desain Rencana Unit Pengolahan Air	41
4.5	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan	42
4.5.1	Rekapitulasi Biaya Pembangunan	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Free water surface</i> (FWS).....	8
Gambar 2.2 <i>Horizontal surface flow</i> (HSF).....	9
Gambar 2.3 <i>Vertical surface flow</i> (VSF)	10
Gambar 2. 4 Tanaman Eceng gondok	13
Gambar 3. 1 Peta Pengambilan Sampel	20
Gambar 3. 2 Desain Constructed Wetland K1 (kerapatan tanaman renggang)	23
Gambar 3. 3 Desain Constructed Wetland K2 (kerapatan tanaman sedang)	23
Gambar 3. 4 Desain Constructed Wetland K3 (kerapatan tanaman padat).....	24
Gambar 3. 5 Penampang Melintang Desain Constructed Wetland.....	24
Gambar 3. 6 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Sampel Awal	31
Gambar 4. 2 Sampel Variasi Kerapatan Tanaman	31
Gambar 4. 3 Grafik pengaruh kerapatan tanaman terhadap Total Pospat.....	32
Gambar 4. 4 Grafik pengaruh kerapatan tanaman terhadap Amonia.....	33
Gambar 4. 5 Grafik pengaruh kerapatan tanaman terhadap pH.....	35
Gambar 4. 6 Skema Aliran Unit Pengolahan Air.....	36
Gambar 4. 7 Kerapatan Tanaman Optimal	40
Gambar 4. 8 Tangki Penampung yang sudah di olah.....	41
Gambar 4. 9 Bak tangki constructed wetland	41
Gambar 4. 10 Tampak Atas Unit Pengolahan Air	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Kelas 2 sesuai PP No 22 Tahun 2021	12
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Skala Laboratorium	14
Tabel 2. 3 Kriteria Desain Bak Sedimentasi	16
Tabel 3. 1 Akumulasi Kadar Ph, Amonia, Total Pospat	22
Tabel 3. 2 Efisiensi Penurunan Kadar Polutan Air Sungai	22
Tabel 3.3 Daftar alat yang digunakan dalam penelitian ini	24
Tabel 3.4 Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian ini.....	25
Tabel 4. 1 Sampel Awal	30
Tabel 4. 2 Hasil Data.....	31
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Perhitungan Bak Pengumpul dan Sedimentasi.	37
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Bak Constructed Wetland dan Perhitungan Media Tanam	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Sampel Awal Air Sungai	52
Lampiran 2 Hasil Uji Sampel Pengaruh Kerapatan Tanaman	54
Lampiran 3 Gambar Sketcup Desain	58
Lampiran 4 AHSP Kota Palembang Tahun 2022	60
Lampiran 5 Dokumentasi.....	65

PENGARUH KERAPATAN TANAMAN PADA DESAIN CONSTRUCTED WETLANDS TIPE FREE WATER SURFACE TERHADAP KUALITAS SUNGAI PENJEMURAN PALEMBANG

Muhammad Fachri¹⁾, Puteri Kusuma Wardhani²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas
Sriwijaya

E-mail: fahribin113@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

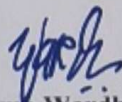
E-mail: puterikusumawardhani@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji seberapa besar pengaruh variasi kerapatan tanaman dalam sistem constructed wetland terhadap penurunan kandungan polutan di air sungai, khususnya yang diukur berdasarkan parameter total fosfat, amonia, dan pH. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa kadar total fosfat mencapai 0,81 mg/L, amonia sebesar 4,01 mg/L, serta pH berada pada angka 4,41. Dalam percobaan ini, diterapkan tiga tingkat kerapatan tanaman, yaitu renggang, sedang, dan padat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sistem dengan tingkat kerapatan tanaman sedang terbukti paling efektif dalam mengurangi polutan, di mana total fosfat berkurang hingga 84,56%, amonia menurun sebesar 2,85%, serta pH meningkat hingga 6,81, yang telah sesuai dengan baku mutu air kelas 2 (rentang 6–9). Sementara itu, pada sistem dengan kerapatan tanaman renggang, pengurangan total fosfat tercatat sebesar 80,12%, amonia menurun 3,35%, dan pH tercapai pada angka 6,74. Adapun pada sistem dengan kerapatan tanaman yang padat, penurunan total fosfat mencapai 76,17%, amonia berkurang sebesar 2,31%, dan pH tercatat sebesar 6,83. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh kerapatan tanaman berperan penting dalam optimalisasi sistem constructed wetland untuk memperbaiki kualitas air sungai.

Keywords: *Constructed Wetland*, Air Sungai, Kerapatan Tanaman

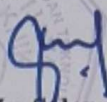
Palembang, Juli 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



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

THE EFFECT OF PLANT DENSITY IN FREE WATER SURFACE TYPE CONSTRUCTED WETLANDS ON THE WATER QUALITY OF PENJEMURAN RIVER PALEMBANG

Muhammad Fachri¹⁾, Puteri Kusuma Wardhani²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas
Sriwijaya

E-mail: fahribin113@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: puterikusumawardhani@ft.unsri.ac.id

Abstract

This study aims to examine the extent to which variations in plant density within constructed wetland systems influence the reduction of pollutant content in river water, specifically measured by parameters such as total phosphate, ammonia, and pH. Initial testing showed that total phosphate levels reached 0.81 mg/L, ammonia was recorded at 4.01 mg/L, and pH was measured at 4.41. In this experiment, three levels of plant density were applied: sparse, medium, and dense. Based on the results obtained, the system with medium plant density proved to be the most effective in reducing pollutants, with total phosphate decreasing by 84.56%, ammonia by 2.85%, and pH increasing to 6.81, which meets Class 2 water quality standards (pH range 6–9). Meanwhile, in the system with sparse plant density, total phosphate reduction was recorded at 80.12%, ammonia decreased by 3.35%, and pH reached 6.74. In the system with dense plant density, total phosphate reduction reached 76.17%, ammonia decreased by 2.31%, and pH was recorded at 6.83. This study shows that plant density has a significant influence on optimizing constructed wetland systems to improve river water quality.

Keywords: Constructed Wetland, River Water, Plant Density

Palembang, Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

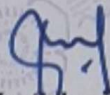


Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198806112019032013

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

NIP. 197610312002122001

RINGKASAN

PENGARUH KERAPATAN TANAMAN PADA DESAIN *CONSTRUCTED WETLANDS* TIPE *FREE WATER SURFACE* TERHADAP KUALITAS SUNGAI PENJEMURAN PALEMBANG

Karya Tulis Ilmiah Berupa Tugas Akhir, 10 Juli 2025

Muhammad Fachri; Dimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 70 halaman, 20 gambar, 11 tabel, 5 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji seberapa besar pengaruh variasi kerapatan tanaman dalam sistem *constructed wetland* terhadap penurunan kandungan polutan di air sungai, khususnya yang diukur berdasarkan parameter total fosfat, amonia, dan pH. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa kadar total fosfat mencapai 0,81 mg/L, amonia sebesar 4,01 mg/L, serta pH berada pada angka 4,41. Dalam percobaan ini, diterapkan tiga tingkat kerapatan tanaman, yaitu renggang, sedang, dan padat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sistem dengan tingkat kerapatan tanaman sedang terbukti paling efektif dalam mengurangi polutan, di mana total fosfat berkurang hingga 84,56%, amonia menurun sebesar 2,85%, serta pH meningkat hingga 6,81, yang telah sesuai dengan baku mutu air kelas 2 (rentang 6–9). Sementara itu, pada sistem dengan kerapatan tanaman renggang, pengurangan total fosfat tercatat sebesar 80,12%, amonia menurun 3,35%, dan pH tercapai pada angka 6,74. Adapun pada sistem dengan kerapatan tanaman yang padat, penurunan total fosfat mencapai 76,17%, amonia berkurang sebesar 2,31%, dan pH tercatat sebesar 6,83. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh kerapatan tanaman berperan penting dalam optimalisasi sistem *constructed wetland* untuk memperbaiki kualitas air sungai.

Kata kunci: *Constructed Wetland*, Air Sungai, Kerapatan Tanaman

SUMMARY

THE EFFECT OF PLANT DENSITY IN FREE WATER SURFACE TYPE CONSTRUCTED WETLANDS ON THE WATER QUALITY OF PENJEMURAN RIVER PALEMBANG

Scientific papers in form of Final Projects, July 10th, 2025

Muhammad Fachri; Dimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 70 pages, 20 images, 11 tables, 5 attachments

This study aims to examine the extent to which variations in plant density within constructed wetland systems influence the reduction of pollutant content in river water, specifically measured by parameters such as total phosphate, ammonia, and pH. Initial testing showed that total phosphate levels reached 0.81 mg/L, ammonia was recorded at 4.01 mg/L, and pH was measured at 4.41. In this experiment, three levels of plant density were applied: sparse, medium, and dense. Based on the results obtained, the system with medium plant density proved to be the most effective in reducing pollutants, with total phosphate decreasing by 84.56%, ammonia by 2.85%, and pH increasing to 6.81, which meets Class 2 water quality standards (pH range 6–9). Meanwhile, in the system with sparse plant density, total phosphate reduction was recorded at 80.12%, ammonia decreased by 3.35%, and pH reached 6.74. In the system with dense plant density, total phosphate reduction reached 76.17%, ammonia decreased by 2.31%, and pH was recorded at 6.83. This study shows that plant density has a significant influence on optimizing constructed wetland systems to improve river water quality.

Keywords: Constructed Wetland, River Water, Plant Density

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fachri

NIM : 03011382126112

Judul : Pengaruh Kerapatan Tanaman Pada Desain *Construted Wetlands* Tipe *Free Water Surface* Terhadap Kualitas Sungai Penjemuran Palembang

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

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



Palembang, Juli 2025



Muhammad Fachri
NIM. 03011382126112

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Kerapatan Tanaman Pada Desain *Construted Wetlands* Tipe *Free Water Surface* Terhadap Kualitas Sungai Penjemuran Palembang” yang disusun oleh Muhammad Fachri, 03011382126112 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2025.

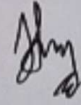
Palembang, Juli 2025

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

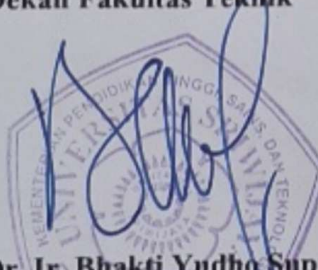
1. Puteri KusumaWardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. ()
NIP. 198806112019032013

Anggota:

2. Nyimas Septi Rika Putri, S.T., M.Si., Ph.D ()
NIP. 198009112008122001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T.,
M.T., IPM.
NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil


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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fachri

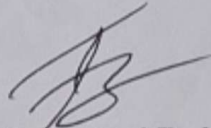
NIM : 03011382126112

Judul : Pengaruh Kerapatan Tanaman Pada Desain *Construted Wetlands* Tipe *Free Water Surface* Terhadap Kualitas Sungai Penjemuran Palembang

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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2025



Muhammad Fachri
NIM. 03011382126112

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

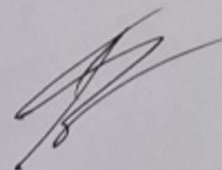
Nama Lengkap : Muhammad Fachri
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : fahribin113@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
MI Adabiyah II Palembang	-	-	SD	2008 - 2015
SMP Adabiyah Palembang	-	-	SMP	2015 - 2018
MAN 3 Palembang	-	IPA	SMA	2018 - 2021
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2021 - 2025

Demikian Riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Muhammad Fachri)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan kepulauan terbesar di dunia, kaya akan sumber daya perikanan yang menjadikannya salah satu pilar utama perekonomian nasional. Sektor perikanan tidak hanya berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mendukung ketahanan pangan melalui penyediaan sumber protein yang murah, penciptaan lapangan kerja, dan melestarikan keanekaragaman hayati (Ishak & Fatimah, 2019). Di antara berbagai sektor perikanan, perikanan budidaya menempati potensi yang penting karena kontribusinya yang signifikan terhadap peningkatan devisa negara melalui ekspor, stabilisasi pasokan pangan, dan penyerapan tenaga kerja, terutama di wilayah pesisir dan perdesaan. Selain itu, praktik budidaya perikanan membantu mengurangi penangkapan ikan secara berlebihan, mendorong keseimbangan ekosistem laut, dan mendukung penerapan inovasi teknologi yang ramah lingkungan untuk mewujudkan kelestarian produksi.

Kota Palembang di Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu dari perkembangan pesat sektor perikanan budidaya. Letak geografisnya yang strategis, didukung oleh jaringan saluran air yang terhubung dengan Sungai Musi, memudahkan akses pengairan untuk tambak dan kolam budidaya masyarakat (Sushanty & Priadi, 2017). Sungai Penjemuran, yang berada di Palembang bagian timur, pada awalnya merupakan sumber utama pasokan air untuk kegiatan budidaya perikanan. Namun, selama beberapa tahun terakhir, telah terjadi penurunan kualitas air yang cukup serius. Masyarakat setempat melaporkan terjadinya penurunan kualitas air secara signifikan, khususnya setelah kolam pengolah lindi di TPA Sukawinatan yang terletak dekat dengan sungai tidak lagi beroperasi dan mengalami kebocoran. Akibatnya, air sungai kini mengalami perubahan secara tampilan berupa warna kehitaman yang pekat dan mengeluarkan bau menyengat yang mengganggu, sehingga tidak layak lagi digunakan sebagai media perikanan.

(Nur dkk., 2024), menyatakan bahwa kualitas air sungai yang tercemar secara langsung berdampak pada produktivitas usaha budidaya ikan di wilayah perairan

sungai. Air sungai yang tidak lagi memenuhi standar kelayakan untuk kegiatan budidaya menyebabkan terganggunya pertumbuhan ikan, menurunnya kualitas hasil panen, dan kerugian ekonomi bagi para pembudidaya yang sangat bergantung pada sungai sebagai sumber air utama. Kondisi ini menjadi perhatian masyarakat setempat, sehingga diperlukan berkelanjutan yang berfokus pada pengembalian fungsi sungai agar dapat mendukung kegiatan budidaya perikanan secara optimal.

Salah satu solusinya dengan menerapkan pemanfaatan lahan basah buatan (*constructed wetland*). Menurut (Samad dkk., 2024), *Constructed wetland* adalah metode pengolahan air yang dirancang secara terkontrol dengan memanfaatkan proses alami melalui tanaman dan mikroorganisme. Meskipun penggunaan lahan basah buatan untuk perbaikan kualitas air sungai masih jarang dilakukan, tetapi beberapa laporan penelitian sebelumnya seperti penelitian (Nugroho, 2019). Dengan judul “*Pengaruh Lama Kontak Dan Kerapatan Tanaman Eceng Gondok Dalam Mereduksi Kadmium Pada Air Larutan Pupuk Buatan*” Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman eceng gondok efektif dalam menyaring polutan dari air. Kemampuan pengolahannya sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu berapa lama tanaman mengalami kontak dengan air yang tercemar dan kerapatan tanaman per satuan luas. Kondisi ideal ditemukan pada rentang waktu tertentu dengan kerapatan tanaman yang cukup untuk menghilangkan polutan secara optimal, tetapi tidak terlalu padat sehingga tidak mengganggu kehidupan air.

Berdasarkan penjelasan tersebut, metode pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji dan merancang suatu model lahan basah buatan dengan skala laboratorium, sekaligus mendesain model yang dapat diimplementasikan dalam skala lapangan terhadap kualitas air sungai. Diharapkan hasil penelitian ini dapat meningkatkan produksi di sektor perikanan, dan memberikan dampak positif bagi perekonomian masyarakat sekitarnya. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam pengendalian pencemaran air yang sederhana dan ramah lingkungan, sehingga dapat diterapkan di berbagai daerah lain yang memiliki permasalahan lingkungan serupa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang informasi yang telah disampaikan mengenai permasalahan sumber air sungai beserta solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Maka diperoleh rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh kerapatan tanaman pada desain *Constructed Wetland* tipe *Free Water Surface* skala laboratorium terhadap kualitas air Sungai Penjemuran?
2. Bagaimana desain *constructed wetland* dengan skala lapangan dalam mengolah air Sungai Penjemuran sehingga air dapat dimanfaatkan kembali untuk perikanan tambak?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah yang ada ,maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh kerapatan tanaman terhadap karakteristik air Sungai Penjemuran dengan desain *Constructed Wetland* tipe *Free Water Surface*. Sebagai hasilnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk meningkatkan efisiensi pengolahan air sungai.
2. Mengetahui desain *Constructed Wetland* yang optimal dengan skala lapangan dalam pengolahan air Sungai Penjemuran yang tercemar.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Tujuan dari penentuan ruang lingkup penelitian ini adalah untuk memastikan bahwa penelitian ini berjalan dalam batas-batas tertentu, sehingga memungkinkan pelaksanaan yang jelas, dan terarah sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada sistem *Constructed Wetland* tipe *free water surface* variasi kerapatan tanaman yang berbeda, yaitu kerapatan tanaman padat, sedang dan renggang.
2. Parameter kualitas air sungai yang diuji meliputi pH, Amoniak, dan total fosfat.

3. Acuan standar kualitas air menggunakan baku mutu air kelas 2 (PP Nomor 22 Tahun 2021).
4. Sampel air yang digunakan berasal dari air Sungai Penjemuran Kec. Talang Kelapa., Kab. Banyuasin, Sumatera Selatan
5. Tanaman yang digunakan dalam penelitian sistem *constructed wetland* ini adalah Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).
6. Penelitian ini dilakukan skala laboratorium, kemudian ada perhitungan desain untuk skala lapangan.
7. Penyusunan Rancangan Anggaran Biaya merupakan aspek penting yang diperhatikan dalam penelitian yang berkaitan dengan perencanaan skala lapangan.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun rencana sistematika penulisan pada tugas akhir mengenai Pengaruh Kerapatan pada Desain *Constructed Wetland Tipe Free water surface* pada Sungai Penjemuran ini terdiri dari lima bagian bab, yang akan diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini terdiri dari latar belakang berdasarkan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan Sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini, membahas beberapa teori yang penting dengan topik materi dalam upaya menjadikan edukasi pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang bahan-bahan serta peralatan yang akan dipakai, variabel penelitian, lokasi penelitian yang ditempatkan, dan analisis penelitian terhadap kualitas dalam pengolahan air sungai menggunakan Tipe *Free water Surface*.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisa dan pengolahan data yang didapat dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan penelitian, serta berisi saran untuk penelitian lanjutan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, P. T. S. A. K. (Ed.). (2020). *Analisa Kualitas Air Budidaya Ikan: Parameter Kimia*. SAKA. <https://www.saka.co.id/news-detail/analisa-kualitas-air-budidaya-ikan--parameter-kimia>
- Asfahani, H. A. (2017). Penerapan Kombinasi Constructed Wetland dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) untuk Mengendalikan Limbah Cair Karet dan Pencemaran Sungai. In *Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang*.
- Banyumas, P. K. (Ed.). (2024). *Gambar Ilustrasi dari Situs Resmi Kabupaten Banyumas*. Pemerintah Kabupaten Banyumas. https://static.banyumaskab.go.id/website/images/website_24032507261167e14f6378644.jpg
- Basransyah, M. T., Umi Sholikhah M.T., S. S., & Rahmi Yorika M.Sc., S. S. (2023). Tanaman Eceng Gondok, Agen Fitoremediasi Pengolah Limbah Cair Domestik. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan*. <https://lppm.itk.ac.id/detail-hasil-penelitian/tanaman-eceng-gondok-agen-fitoremediasi-pengolah-limbah-cair-domestik>
- Cahyani, A. (2023). *DESAIN FREE WATER SURFACE CONSTRUCTED WETLAND PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL*.
- Cholisoh, T. N., & Purwanti, I. F. (2023). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Depo Pemasaran Ikan Lingkar Timur, Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 12(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i3.121770>
- Elamawy, A., Hegazi, E., Nassef, E., Abouzed, T. K., Zaki, A. G., & Ismail, T. (2023). Dietary inclusion of nano-phosphorus improves growth performance, carcass quality, and growth-related traits of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and alleviates water phosphorus residues. *Fish Physiology and Biochemistry*, 49(3), 529–542. <https://doi.org/10.1007/s10695-023-01199-0>
- Fibrianto, J. Z., Ikram, M. S., & Destria, C. (2022). *Membangun Lahan Basah*

Sebagai Model Ruang Publik Untuk Meningkatkan Ekologi Kawasan Permukiman di Tepian Sungai Kapuas Pontianak. 17(1), 33–39.

Frans, P. L. (2019). Analisis Momen Tulangan Sistem Rangka Terhadap Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang. *Jurnal Simetrik, 9(2), 215–219.*
<https://doi.org/10.31959/js.v9i2.412>

Han, W., Sheng, X., Shao, J., Jiang, J., He, Q., & Lin, Y. (2020). Effects of Plant Diversity and Plant Density on Ecosystem Functions in Floating Constructed Wetlands. *Water, Air, and Soil Pollution, 231(11).*
<https://doi.org/10.1007/s11270-020-04913-3>

Heryana, G., & Dkk. (2020). Belt Conveyor Design for Printing Barcode Scanner Mechanism. *Jurnal Teknik Logika Matematika, 10(1), 1–8.*

Hidayah, E. N., Djalalembah, A., Asmar, G. A., & Cahyonugroho, O. H. (2018). Pengaruh Aerasi Dalam Constructed Wetland Pada Pengolahan Air Limbah Domestik. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 16(2), 155.*
<https://doi.org/10.14710/jil.16.2.155-161>

Ishak, N., & Fatimah, S. (2019). Pengawasan penangkapan ikan di zona ekonomi eksklusif Indonesia dalam membangun poros maritim Indonesia. *Jurnal Wacana Hukum, 25(1), 59–77.*

Kadlec, R. H. & walace, S. D. (2009). Treatment Wetlands. In *Soil Science* (Vol. 162, Issue 6). <https://doi.org/10.1097/00010694-199706000-00008>

Kurnia, S. M., & Purwanti, I. F. (2023). Pengolahan Air Limbah Tambak Ikan Tradisional di Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik Menggunakan Constructed Wetland. *Jurnal Teknik ITS, 12(3), 177–182.*
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i3.121813>

Lestari, D. endah. (2012). *Efektifitas Tanaman Rumput Tiga Segi (Cyperus Odoratus) Dalam Menurunkan Kandungan BOD Pada Air Buangan yang Bersumber Dari Rumah Tangga (Domestic Wastes Water).* 32.

Nugroho, D. (2019). *Pengaruh Lama Kontak Dan Kerapatan Tanaman Ecneq Gondok Dalam Mereduksi Kadmium pada Air larutan Pupuk Buatan.* 7, 374–

380.

- Nur, F., Firdhita, A., Nasyrh, A., Mahfud, C. R., & Noor, R. J. (2024). *Pendampingan perikanan budidaya berkelanjutan melalui aplikasi biomonitoring Caulerpa sp . pada kelompok pembudidaya ikan Sipodalle ' Kecamatan Tinambung. 8, 3787–3794.*
- Nurhayati, A., & Hayati, N. (2016). *Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Eceng gondok (Eichornia crassipes) Menjadi Pupuk Kompos Cair Untuk Mengurangi Pencemaran Air dan Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. 16, 27–48.*
- Parivallal, G., Govindaraju, R. A., & Devarajan, S. (2023). STP design calculation for 100 KLD SBR (Sequential batch reactor). *Indian Journal of Microbiology Research, 10*(3), 134–139. <https://doi.org/10.18231/j.ijmr.2023.024>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik., 1 (2016).
- Perkasa. (2019). *Penentuan Kerapatan Tanaman Alang-Alang Air Pada Lahan Basah Buatan Terhadap Limbah Penyamakan Kulit.*
- plants @ www.omnicalculator.com. (n.d.).
<https://www.omnicalculator.com/biology/plants>
- Polprasert, C., & Koottatep, T. (2017). Organic Waste Recycling: Technology, Management and Sustainability - 4th Edition . In *Water Intelligence Online* (Vol. 16). <https://doi.org/10.2166/9781780408217>
- PP Nomor 22 Tahun 2021. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1*(078487A), 1–483.
<http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Putri, D. (2023). *KEMAMPUAN ECENG GONDOK (Eichhornia Crassipes) SEBAGAI FITOREMEDIASI. 3*(3), 137–145.

- Quraini, N., Busyairi, M., & Adnan, F. (2022). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal Berbasis Masyarakat Kelurahan Masjid Samarinda Seberang. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.30872/jtlunmul.v6i1.7231>
- Sains, F., Teknologi, D. A. N., Ar-raniry, U. I. N., & Aceh, B. (2023). *Perencanaan Constructed Wetland Sebagai Alternatif Pengolahan Air Limbah Domestik*. 5(1), 1–10.
- Samad, A. S., Adzillah, W. N., Amethysia, N. R., & Bayu, M. G. (2024). *Analisis Constructed Wetlands sebagai Teknologi Pemulihan Pencemaran Air Permukaan Menggunakan Tanaman Hydrilla Verticillata dan Kangkung Air*. IX(4), 10707–10713.
- Sari, D. N., Putri, A. A., & Ramadhan, M. F. (2023). Efektivitas Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Menurunkan Kadar Amonia dan Fosfat pada Air Sungai. *Jurnal Bioma*, 3(1), 45–55. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i1.545>
- Setya Wijaya, H., & Murni Dewi, S. (2017). *PENGARUH BUKAAN (OPENING) TERHADAP KAPASITAS LENTUR BALOK BETON BERTULANG Opening Effect to Bending Capacity of Reinforce Concrete Beams*. 42–49. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jmts/article/view/4491>
- Stefanakakis, A. I. (2017). *Description and Benefits of an Eco- Constructed Wetlands : January 2016*. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9559-7.ch012>
- Sun, Z., Wang, S., Zhang, M., Jiang, H., & Li, M. (2023). Chronic toxicity study of ammonia exposure in juvenile yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco*. *Aquaculture*, 567, 739266. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739266>
- Sushanty, D. E., & Priadi, D. P. (2017). Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Pembesaran Ikan Patin (*Pangasius sp .*) di Kecamatan Gandus Kota Palembang Strategy of Development of Cultivation Enlargement Business of Catfish (*Pangasius sp .*) in District of Gandus , Palembang Perikanan dan Kehuta. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 126–133.

- Tchobanoglous, G., L. Burton, F., & Stensel, D. H. (2014). Metcalf & Eddy : Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. In *McGraw Hill Companies, Inc.* (Issue 7, p. 421).
- Tong, X. N., Wang, X. Z., He, X. J., Wang, Z., & Li, W. X. (2020). Effects of antibiotics on microbial community structure and microbial functions in constructed wetlands treated with artificial root exudates. *Environmental Science: Processes and Impacts*, 22(1), 217–226. <https://doi.org/10.1039/c9em00458k>