

TUGAS AKHIR

DESAIN LAHAN BASAH BUATAN TIPE SUBSURFACE FLOW PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH KANTIN TEKNIK UNSRI INDRALAYA

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



ACHMAD MEYTRANANDA

03011382025126

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN LAHAN BASAH BUATAN TIPE SUBSURFACE FLOW PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH KANTIN TEKNIK UNSRI INDRALAYA

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

Oleh :

ACHMAD MEYTRANANDA

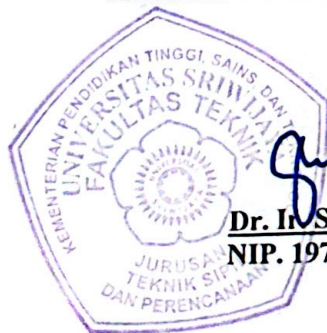
03011382025126

Palembang, Juli 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Puteri Kusum 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 melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air Limbah Kantin Teknik Unsri Indralaya** ”. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tugas akhir 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. Ibu Debby Yulinar Permata, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan arahan.
6. Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

Dalam menyusun proposal ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025



Achmad Meytrananda

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR DIAGRAM.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
RINGKASAN.....	xii
SUMMARY.....	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	13
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	14
1.5 Sistematika Penulisan.....	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Penelitian Terdahulu.....	16
2.2 Konsep Dasar Lahan Basah Buatan dan Subsurface Flow.....	17
2.2.1 Pengertian Lahan Basah Buatan.....	17
2.2.2 Prinsip Subsurface Flow dalam Lahan Basah Buatan.....	18
2.3 Referensi Tanaman.....	19

2.4	Konsep Desain.....	21
2.5	Pengelolaan Limbah Kantin di Konteks Pendidikan.....	24
2.5.1	Karakteristik Limbah Kantin di Institusi Pendidikan.....	24
2.5.2	Dampak Pencemaran Limbah Kantin Terhadap Lingkungan.....	25
2.6	Implementasi Desain Lahan Basah Buatan Tipe Subsurface Flow di Lingkungan Kantin.....	26
2.6.1	Studi Kasus Implementasi Lahan Basah Buatan di Lingkungan Kantin	26
2.6.2	Efektivitas Desain Lahan Basah Buatan dalam Pengolahan Limbah Kantin	26
2.7	Kendala dan Tantangan dalam Implementasi Desain Lahan Basah Buatan.....	27
2.7.1	Kendala Teknis.....	27
2.7.2	Kendala Ekonomi dan Finansial	28
2.7.3	Tantangan Sosial dan Partisipasi Stakeholder.....	28
2.8	Dampak Implementasi Desain Lahan Basah Buatan Terhadap Kualitas Air Limbah Kantin	29
2.8.1	Pemantauan dan Evaluasi Kualitas Air	29
2.8.2	Perbandingan Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Implementasi ...	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Umum.....	31
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.3	Variabel Penelitian	33
3.3.1	Variabel bebas.....	34
3.3.2	Variabel Terikat	35
3.3.3	Variabel Kendali	35
3.4	Metode Pengambilan Sampel.....	36
3.4.1	Metode Pengambilan Sampel Air Limbah.....	36
3.4.2	Pengambilan Sampel Hasil Pengolahan	37
3.5	Pengumpulan Data	38
3.5.1	Data Kualitas Air Limbah dan Air Bersih	38
3.5.2	Kualitas Air Bersih	38
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	39

3.7	Peta Topografi	41
3.8	Perhitungan Desain.....	41
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	42
3.10	Analisis Data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Data Parameter Uji	47
4.2	Pembahasan.	48
4.2.1	Kondisi Awal Kualitas Air Limbah di Area Kantin Unsri	48
4.2.2.	Pengaruh Variasi Media Tanam Pasir Halus dan Pasir Kasar	49
4.2.3.	Pengaruh Variasi Media Tanam Terhadap Kondisi pH.....	50
4.2.3	Pengaruh Variasi Media Tanam Terhadap Efisiensi Penurunan TSS ..	51
4.2.4	Pengaruh Variasi Media Tanam Terhadap Efisiensi Penurunan COD...	52
4.2.5	Pengaruh Variasi Media Tanam Terhadap Efisiensi Penurunan BOD...	54
4.2.6	Perencanaan Unit Pengolahan Air Limbah.....	56
4.3	Perencanaan Bak Constructed Wetland (CW) Error! Bookmark not defined.	
4.3.1	Ketebalan Pasir.....	62
4.3.2	Jumlah Tanaman Melati Air (Hydrocharis dubia)	62
4.3.3	Data Perencanaan Constructed Wetland Error! Bookmark not defined.	
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain <i>constructed wetland</i> sebelum penelitian	13
Gambar 2.2 Desain <i>constructed wetland</i> setelah penelitian.....	13
Gambar 2.3 Subsurface flow Constructed Wetland	13
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	23
Gambar 3.2 GPS Map Camera.....	23
Gambar 3.3 Peta Topografi	32
Gambar 4.1 Grafik Perubahan pH terhadap Media Tanam.....	41
Gambar 4.2 Grafik Penurunan TSS Terhadap Media Tanam	42
Gambar 4.3 Grafik Penurunan COD Terhadap Media Tanam	44
Gambar 4.4 Grafik Penurunan BOD Terhadap Media Tanam	46
Gambar 4.5 Faktor OLR	54
Gambar 4.6 Faktor COD Strength	54
Gambar 4.7 Faktor Temperatur	55
Gambar 4.8 Faktor HRT	55
Gambar 4.9 Bak Perencanaan CW	58
Gambar 4.10 Bak Perencanaan CW	58
Gambar 4.11 Diagram Alir Konsentrasi IPAL	63

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian pH, TSS. COD, dan BOD.....	47
Tabel 4.2 Akumulasi Pengujian pH, TSS. COD, dan BOD.....	48
Tabel 4.3 Hasil Uji pH.....	50
Tabel 4.4 Hasil Uji TSS.....	51
Tabel 4.5 Hasil Uji COD.....	52
Tabel 4. 6 Hasil Uji BOD.....	54
Tabel 4.7. rekapitulasi dimensi unit pengolahan air limbah.....	62

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3.1. Diagram Alir Penelitian	34
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 hasil uji sampel air limbah.....	69
Lampiran 2 Gambar sketchup desain.....	75
Lampiran 3 survey lapangan.....	77

Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air Limbah Kantin Teknik Unsri Indralaya

Achmad Meytrananda¹⁾, Puteri Kusuma Wardhani²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: irtiyaputri@gmail.com

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

Abstrak

Pengelolaan limbah domestik dari kantin di institusi pendidikan, seperti Kantin Teknik Universitas Sriwijaya (Unsri), menjadi tantangan lingkungan yang memerlukan solusi inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengolahan air limbah menggunakan lahan basah buatan tipe *subsurface flow* (SSF) sebagai upaya mengurangi pencemaran dan meningkatkan kualitas air limbah. Sistem SSF dipilih karena efektivitasnya dalam mereduksi parameter pencemar seperti BOD, COD, TSS, dan pH dengan memanfaatkan tanaman air dan media pasir sebagai elemen penyaring alami. Penelitian dilakukan melalui pendekatan eksperimental dan deskriptif dengan pengujian laboratorium terhadap limbah kantin dan variasi media tanam, yaitu pasir halus dan pasir kasar. Hasil menunjukkan bahwa media pasir halus memiliki efisiensi lebih tinggi dalam menurunkan kadar BOD (54,7%), COD (54%), dan TSS (53%) dibandingkan dengan pasir kasar. Sementara itu, perubahan pH tidak signifikan. Sistem lahan basah buatan ini dirancang berdasarkan estimasi kuantitas limbah dan karakteristik lokal, dengan acuan standar baku mutu air limbah domestik menurut Permen LHK No. 68 Tahun 2016. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lahan basah buatan tipe SSF efektif dan layak diterapkan untuk pengolahan air limbah kantin di lingkungan pendidikan, serta dapat menjadi model berkelanjutan yang ramah lingkungan.

Keywords: lahan basah buatan, subsurface flow, air limbah kantin, media pasir, Sriwijaya Universitas.

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

x

Universitas Sriwijaya

Design of Subsurface Flow Constructed Wetland for Wastewater Treatment of the Engineering Canteen at Sriwijaya University Indralaya

Achmad Meytrananda¹⁾, Puteri Kusuma Wardhani²⁾

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

E-mail: irtiyaputri@gmail.com

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

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

Abstract

Managing domestic wastewater from institutional canteens, such as the Engineering Canteen at Sriwijaya University (Unsri), presents environmental challenges that require innovative solutions. This study aims to design a wastewater treatment system using a constructed wetland with a subsurface flow (SSF) type to reduce pollution and improve wastewater quality. The SSF system was chosen for its effectiveness in reducing pollutants such as BOD, COD, TSS, and stabilizing pH levels through the use of aquatic plants and sand media as natural filters. The research utilized experimental and descriptive approaches, with laboratory testing of canteen wastewater and two types of planting media: fine sand and coarse sand. The results show that fine sand media demonstrated higher efficiency in reducing BOD (54.7%), COD (54%), and TSS (53%) compared to coarse sand, while changes in pH were not significant. The constructed wetland system was designed based on estimated wastewater quantity and local site characteristics, using the domestic wastewater quality standards as outlined in the Indonesian Ministry of Environment and Forestry Regulation No. 68 of 2016. This study concludes that SSF-type constructed wetlands are effective and feasible for treating canteen wastewater in educational environments and can serve as a sustainable, eco-friendly model.

Keywords: constructed wetland, subsurface flow, canteen wastewater, sand media, Sriwijaya University.

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

DESAIN LAHAN BASAH BUATAN TIPE SUBSURFACE FLOW PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH KANTIN TEKNIK UNSRI INDRALAYA

Karya Tulis Ilmiah Berupa Tugas Akhir, 10 Juli 2025

Achmad Meytrananda; dibimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 68 halaman, 18 gambar, 10 tabel, 3 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas dan kuantitas air limbah dari Kantin Teknik Universitas Sriwijaya guna mengetahui apakah limbah tersebut telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk merancang sistem pengolahan air limbah menggunakan lahan basah buatan tipe subsurface flow sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh desain sistem pengolahan limbah yang efektif dalam menurunkan kadar polutan seperti BOD, COD, TSS, dan memperbaiki pH, serta mampu diterapkan secara berkelanjutan di lingkungan pendidikan seperti kampus..

Kata kunci: *Subsurface flow*, Lahan basah buatan, Pengolahan air limbah, Limbah kantin, Kualitas air

SUMMARY

DESIGN OF SUBSURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND FOR WASTEWATER TREATMENT OF THE ENGINEERING CANTEEN AT SRIWIJAYA UNIVERSITY INDRALAYA

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

Achmad Meytrananda; Mentor oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 68 pages, 18 images, 10 tables, 3 attachments

This study aims to analyze the quality and quantity of wastewater from the Engineering Canteen at Sriwijaya University to determine whether it meets the established quality standards. In addition, this research also aims to design a wastewater treatment system using a subsurface flow constructed wetland as an environmentally friendly alternative solution. Through this approach, it is expected to produce an effective wastewater treatment design capable of reducing pollutants such as BOD, COD, TSS, and improving pH, which can be sustainably implemented in educational environments such as university campuses.

Keywords: *Subsurface flow*, Constructed wetland, Wastewater treatment, Canteen wastewater, Water quality

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Meytrananda

NIM : 03011382025126

Judul : Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air
Limbah Kantin Teknik Unsri Indralaya

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



Achmad Meytrananda
NIM. 03011382025126

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Meytrananda

NIM : 03011382025126

Judul : Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air
Limbah Kantin Teknik Unsri Indralaya

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, 16 Juli 2025



Achmad Meytrananda
NIM. 03011382025126

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air Limbah Kantin Teknik Unsri Indralaya” yang disusun oleh Achmad Meytrananda, 03011382025126 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Juli 2025.

Palembang, 10 Juli 2025

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

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

Anggota:

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

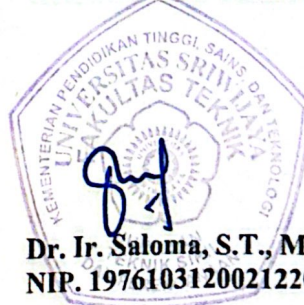
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Achmad Meytrananda
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : irtiyaputri@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDIT AN-NIDA Lubuklinggau	-	-	SD	2007 - 2014
SMPN O. Mangunharjo Musi Rawas	-	-	SMP	2014 - 2017
SMAN 3 Kayu Agung OKI	-	IPA	SMA	2017 - 2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2020- 2025

Demikian Riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Achmad Meytrananda

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini, masalah lingkungan menjadi perhatian utama di berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam pengelolaan limbah. Salah satu sumber pencemaran yang perlu dikelola dengan baik adalah limbah kantin pada institusi pendidikan. Kantin Teknik Universitas Sriwijaya (Unsri) sebagai salah satu unit penyedia layanan makanan di lingkungan kampus memiliki potensi limbah yang dapat mencemari lingkungan, terutama air tanah dan air permukaan. Dalam pengolahan air limbah kantin, penggunaan lahan basah buatan tipe *subsurface flow* menjadi alternatif yang menarik. Lahan basah buatan merupakan suatu sistem pengolahan limbah yang memanfaatkan tanaman air dan tanah sebagai media. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip pengolahan limbah dan alamiah, sistem ini dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi beban pencemaran limbah kantin.

Penelitian ini mengambil perhatian pada desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow*, suatu pendekatan inovatif yang berpotensi untuk meningkatkan efisiensi pengolahan air limbah kantin. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan limbah kantin Teknik Unsri, serta menyusun desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow* yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Meskipun telah ada beberapa penelitian yang menyoroti pentingnya pengelolaan limbah kantin di lingkungan pendidikan, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan solusi

inovatif, seperti desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow*, khususnya di lingkungan Kantin Teknik Universitas Sriwijaya.

Menurut Wahyuni et al. (2019), integrasi teknologi ramah lingkungan, seperti desain lahan basah buatan, dapat mengurangi dampak negatif air limbah terhadap lingkungan sekitar. Namun, penelitian ini akan mengisi kesenjangan dengan mengeksplorasi secara lebih mendalam konsep desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow* dan menerapkannya dalam konteks spesifik Kantin Teknik Unsri. Lebih lanjut, penelitian oleh Sari et al. (2018) menekankan pentingnya pengelolaan limbah kantin di lingkungan pendidikan sebagai bagian dari upaya pelestarian lingkungan. Namun, masih kurangnya fokus pada desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow* di lingkungan kantin Teknik Unsri menjadi dasar pengembangan penelitian ini. Dengan menggabungkan prinsip-prinsip desain lahan basah buatan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengelolaan air limbah kantin Teknik Unsri dan menjadi referensi bagi institusi serupa.

Metode lahan basah buatan dipilih sebagai solusi untuk mengolah limbah kantin Teknik Unsri karena menawarkan beberapa kelebihan signifikan dibandingkan dengan metode lain. Penelitian oleh Wang et al. (2017) menunjukkan bahwa lahan basah buatan memiliki efektivitas yang tinggi dalam mengurangi kontaminan limbah, termasuk bahan organik, nutrien, dan logam berat. Keunggulan ini berasal dari penggunaan tanaman air dan mikroorganisme dalam tanah yang alami mengurangi kontaminan dalam air limbah. Studi ini menekankan bahwa lahan basah buatan mampu mengintegrasikan secara efisien proses biologis dan fisik untuk menangani berbagai parameter limbah.

Selain itu, penelitian oleh Kadlec dan Wallace (2008) mengkonfirmasi bahwa lahan basah buatan menyajikan kelayakan di lingkungan yang optimal, menciptakan lingkungan yang mendukung kelangsungan hidup flora dan fauna. Top of Form Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas pengolahan limbah, tetapi juga memberikan dampak positif pada ekosistem sekitarnya. Dalam konteks biaya operasional, Vymazal (2011) menyajikan temuan bahwa lahan basah buatan cenderung lebih ekonomis dibandingkan dengan beberapa teknologi pengolahan air limbah konvensional.

Fleksibilitas dan modularitas lahan basah buatan, seperti yang disoroti oleh Hammer (2020), memberikan keuntungan signifikan. Kehandalan ini memungkinkan sistem lahan basah buatan untuk beradaptasi dengan perubahan beban limbah atau kondisi lingkungan, meningkatkan efisiensi dan daya tahan sistem. Integrasi dengan sistem pembenihan tanaman, sebagaimana dicatat oleh Cooper et al. (2018), menambah nilai ekstra dengan meningkatkan keseimbangan ekosistem, estetika, dan keanekaragaman hayati dalam pengolahan limbah.

Selain potensi pencemaran lingkungan, air limbah dari kantin Teknik Unsri juga dapat menimbulkan masalah kesehatan masyarakat dan kenyamanan lingkungan kampus. Limbah kantin, yang umumnya mengandung zat organik, lemak, dan bahan kimia dari proses memasak dan mencuci peralatan makan, dapat mengakibatkan peningkatan kadar bahan organik dalam air limbah. Hal ini dapat menjadi sumber pertumbuhan bakteri patogen dan mikroorganisme lainnya yang berpotensi menyebabkan penyakit. Oleh karena itu, perlunya penanganan yang tepat terhadap air limbah kantin Teknik Unsri menjadi krusial untuk menjaga kesehatan dan kebersihan lingkungan kampus.

Dengan landasan teori dan dukungan dari penelitian-penelitian terkait, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pengolahan air limbah kantin yang efektif dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul penelitian ini yaitu “Desain Lahan Basah Buatan Tipe Subsurface Flow Pada Pengolahan Air Limbah Kantin Teknik Unsri Inderalaya”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana kondisi kualitas air limbah kantin, meliputi pH, BOD, COD, dan TSS di Kantin Teknik Universitas Sriwijaya, apakah sudah memenuhi standar baku mutu?
2. Bagaimana kondisi kuantitas air limbah di Kantin Teknik Universitas Sriwijaya?
3. Bagaimana desain lahan basah buatan untuk mengolah air limbah kantin?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis kualitas dan kuantitas air limbah di Kantin Teknik Universitas Sriwijaya untuk menentukan apakah air limbah tersebut sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.
2. Mendesain lahan basah buatan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan kualitas dan kuantitas air limbah di kantin tersebut.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup aspek-aspek penting yang akan menjadi fokus dan batasan dalam eksplorasi desain lahan basah buatan tipe *subsurface flow* pada pengolahan air limbah kantin Teknik Universitas Sriwijaya (Unsri). Adapun ruang lingkup penelitian melibatkan hal-hal berikut:

- a) Fokus pada perancangan lahan basah buatan tipe *subsurface flow* dengan memperhitungkan dimensi, tanpa melibatkan perhitungan aspek hidrolika yang lebih mendalam.
- b) Melibatkan pembuatan gambar desain atau rencana lahan basah buatan.
- c) Menyelidiki 2 jenis media yang optimal untuk digunakan dalam perencanaan lahan basah buatan, yaitu Media Pasir Halus dan Pasir Kasar. Pendekatan ini mencakup serangkaian eksperimen dan analisis untuk menentukan media yang paling efektif dalam mereduksi kontaminan limbah kantin Teknik Unsri.
- d) Aspek operasional dan pemeliharaan lahan basah buatan tidak menjadi fokus pada penelitian.
- e) Sumber air limbah berasal dari kantin Teknik Universitas Sriwijaya (Kampus Indralaya). Parameter yang diuji adalah BOD, COD, TSS, dan pH dengan karakteristik air limbah. Sampel air limbah akan diambil dari saluran pembuangan kantin yang mencakup air limbah dari proses memasak, mencuci peralatan makan, dan aktivitas kantin lainnya.
- f) Standar baku mutu air limbah yang akan dijadikan acuan adalah yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LH) No 68 Tahun 2016.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun rencana sistematika penulisan pada tugas akhir mengenai "Desain Lahan Basah Buatan Tipe *Subsurface Flow* Pada Pengolahan Air Limbah Kantin Teknik Unsri" ini terdiri dari lima bagian bab, yang akan diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini mencakup pengantar mengenai dasar-dasar penelitian, perumusan masalah yang menjadi fokus penelitian, tujuan dari pelaksanaan penelitian, cakupan wilayah penelitian, dan struktur penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini, disajikan rangkuman dari berbagai teori yang berkaitan dengan penelitian, memberikan landasan penting sebagai arahan dalam pelaksanaan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini, terdapat penjelasan mengenai bahan dan alat yang dipergunakan, variabel penelitian, tempat pelaksanaan penelitian, dan analisis penelitian terkait pengolahan limbah menggunakan Tipe *Subsurface Flow*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akrivos, S., et al. (2017). "Constructed Wetlands for Wastewater Treatment: Five Decades of Experience." *Environmental Science and Pollution Research*, 24(23), 19009–19027. DOI: 10.1007/s11356-017-9635-7
- Bustamante, M., et al. (2018). "Waste Characterization as a Tool for Planning Sustainable Solid Waste Management in School Canteens." *Sustainability*, 10(8), 2887. DOI: 10.3390/su10082887
- Chen, X., et al. (2019). "Long-Term Monitoring and Assessment of a Constructed Wetland System Treating Canteen Wastewater." *Journal of Environmental Management*, 248, 109302. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109302
- Cooper, P. F., Job, G. D., & Green, M. B. (2018). *Constructed Wetlands in the Sustainable Landscape*. Routledge.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2017). *"Pedoman Teknis Pengelolaan Air Limbah Domestik."* Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Hammer, D. A. (2020). *Constructed Wetlands for Stormwater Management: Principles and Practice*. Waveland Press.
- Engida, T., Alemu, T., Wu, J., Xu, D., Zhou, Q., & Wu, Z. (2020). Analysis of constructed wetlands technology performance efficiency for the treatment of floriculture industry wastewater, in Ethiopia. *Journal of Water Process Engineering*, 38, 101586.
- Kadlec, R. H., & Knight, R. L. (2018). *"Constructed Wetlands for Water Quality Improvement."* CRC Press.
- Kadlec, R. H., & Wallace, S. D. (2008). *Treatment Wetlands* (2nd ed.). CRC Press
- Li, J., et al. (2018). "Evaluation of the Performance and Environmental Effects of a Constructed Wetland System for Treating Canteen Wastewater in Northeast China." *Environmental Science and Pollution Research*, 25(15), 14708-14720. DOI: 10.1007/s11356-018-1602-y
- Li, X., et al. (2020). "Characterization and Potential Environmental Risk Assessment of Heavy Metals in Canteen Food Waste: A Case Study in Beijing, China." *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40085-40094. DOI: 10.1007/s11356-020-09718-5

- Li, Y., et al. (2017). "Performance of a Full-Scale Constructed Wetland for Treating Canteen Wastewater in a University." *Water Science and Technology*, 75(1), 131-139. DOI: 10.2166/wst.2016.469
- Mander, Ü., et al. (2013). "Treatment of Agricultural Runoff in Constructed Wetlands: A Review." *Environmental Science and Pollution Research*, 20(6), 3616-3637. DOI: 10.1007/s11356-013-1583-0
- Mardiana, S., et al. (2016). "*Optimasi Desain Lahan Basah Buatan untuk Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga*." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(3), 201-208.
- Metcalf & Eddy (2014). "HRT for horizontal flow constructed wetlands ranges between 3–7 days, depending on strength of wastewater and desired treatment."
- Metcalf & Eddy (2014). "Depth of equalization basins is typically between 1.5–3 m, with 2 m being most common."
- Nguyen, T. T. N., et al. (2018). "Public Participation in Constructed Wetland Projects for Wastewater Treatment in Developing Countries: The Case of the Cau River Basin, Vietnam." *Sustainability*, 10(12), 4552. DOI: 10.3390/su10124552
- Nguyen, T. T. N., et al. (2019). "Efficiency of Constructed Wetlands in Treating Canteen Wastewater at the University of Technology Sydney, Australia." *Ecological Engineering*, 129, 46-53. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2018.12.012
- Ren, X., et al. (2019). "Wetland Canteen: A Hybrid Constructed Wetland for Efficient and Sustainable Canteen Wastewater Treatment." *Journal of Environmental Management*, 232, 354-361. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.060
- Samsudin, S. A., et al. (2021). "Efficiency of Suspended Constructed Wetlands in Treating Canteen Wastewater: A Case Study in Malaysia." *Sustainability*, 13(13), 7248. DOI: 10.3390/su13137248
- Sari, R., et al. (2018). "Pengelolaan Limbah Kantin di Lingkungan Pendidikan sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan." *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 6(2), 120-129.

- Selvakumar, S., Boomiraj, K., Durairaj, S., & Veluswamy, K. (2023). Performance evaluation of a lab-scale subsurface flow–constructed wetland system for textile industry wastewater treatment. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(46), 102708-102724.
- Seswoya, R., & Zainal, M. Y. (2010). Subsurface-flow constructed wetland: proposed design area for high strength effluent domestic wastewater. In *International Conference on Science and Technology Application in Industry & Education*.
- Shen, Z., et al. (2020). "Cost-Effective and Sustainable Canteen Wastewater Treatment by a Hybrid Constructed Wetland System." *Water*, 12(1), 125. DOI: 10.3390/w12010125
- Smith, J., et al. (2021). "Social Challenges in Implementing Sustainable Water Management Practices: A Case Study of Constructed Wetlands in the UK." *Sustainability*, 13(4), 2314. DOI: 10.3390/su13042314
- Review Modern., (2019) "An initial density of 4–6 plants/m² is commonly used in the design of small subsurface-flow systems"
- Sujauddin, M., et al. (2018). "Characterization and Generation Rates of Food Waste in the United States." *Journal of Environmental Management*, 212, 1-10. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.01.015
- Vujic, G., et al. (2021). "Waste Composition Analysis in School Cafeterias: A Case Study of Serbia." *Sustainability*, 13(2), 715. DOI: 10.3390/su13020715
- Vymazal, J. (2018). "Constructed Wetlands for Wastewater Treatment: Five Decades of Experience." *Environmental Science and Technology*, 52(5), 2258-2274. DOI: 10.1021/acs.est.7b04685
- Wang, C., et al. (2019). "Performance and Microbial Community Analysis of a Pilot-Scale Constructed Wetland System for Canteen Wastewater Treatment." *Science of the Total Environment*, 660, 271-279. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.447
- Wang, L., et al. (2019). "Characterization and Source Identification of Heavy Metals in Canteen Food Waste and Corresponding Environmental Impact." *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18756-18765. DOI: 10.1007/s11356-019-04944-9

- Wang, L., et al. (2020). "Monitoring and Assessment of a Full-Scale Constructed Wetland for Treating Canteen Wastewater in a University Campus." *Ecological Engineering*, 146, 105745. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2020.105745
- Wahyuni, S., et al. (2019). "Pengelolaan Limbah Cair Kantin dengan Menggunakan Sistem Wetland Buatan Berbasis Mikroorganisme Efektif (EM)." *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 10(2), 95-104.
- Wang, C., Wang, P., Ma, Z., & Xie, W. (2017). Constructed wetlands for water pollution control: A review of recent developments and perspectives. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(19), 15280-15289
- Widayati, W., Setyawan, S., Kurniati, E., Rachmansyah, A., & Anugroho, F. (2023). The Vertical Subsurface Flow Constructed Wetland (VSSFCW) Performance Using *Typha angustifolia* and *Ipomoea aquatica* for Tofu Wastewater BOD and COD Removal. *BERKALA PENELITIAN HAYATI JOURNAL OF BIOLOGICAL RESEARCHES*, 29(2), 73-79.
- Vymazal, J. (2011). Constructed wetlands for wastewater treatment: Five decades of experience. *Environmental Science & Technology*, 45(1), 61-69.
- Xu, H., et al. (2020). "Assessment of the Performance of a Pilot-Scale Subsurface Constructed Wetland for Canteen Wastewater Treatment." *Water*, 12(1), 237. DOI: 10.3390/w12010237
- Yang, X., et al. (2019). "Efficiency of Constructed Wetlands with Different Organic Loadings in Treating Canteen Wastewater." *Journal of Environmental Management*, 232, 464-471. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.054
- Zhang, Y., et al. (2020). "Application of Constructed Wetlands in Dealing with Canteen Wastewater Pollution in the Primary School Environment." *Water*, 12(7), 1954. DOI: 10.3390/w12071954
- SNI 7394:2008: *Tata Cara Perencanaan Teknik Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik*