

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU**

SKRIPSI



Oleh:

ARINI SAYYIDAH ACHMAD
NPM. 20034010031

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

SURABAYA

2024

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH**

INDUSTRI TAHU

SKRIPSI



Oleh:

ARINI SAYYIDAH ACHMAD
NPM. 20034010031

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

SURABAYA

2024

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Oleh:

ARINI SAYYIDAH ACHMAD
NPM. 20034010031

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

SURABAYA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU**

Disusun Oleh :

ARINI SAYYIDAH ACHMAD
NPM. 20034010031

Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah

Menyetujui,
Pembimbing


Aussie Amalia, S.T., M.T.
NIP. 172 1992 1124 059

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU**

Disusun Oleh:

ARINI SAYYIDAH ACHMAD

NPM. 20034010031

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada
JSE: Jurnal Serambi Engineering (Terakreditasi SINTA 4)

Menyetujui,

PEMBIMBING TIM PENGUJI
1. Ketua


Aussie Amalia, S.T., M.T.
NIP. 172 1992-1124 059


Dr. Okik Hendrivanto Cahyonugroho, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007
2. Anggota


Raden Kokoh Haryo Putro S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



LEMBAR REVISI

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN JENIS TANAMAN PADA
CONSTRUCTED WETLAND UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU**

Disusun Oleh:

ARINI SAYYIDAH ACHMAD
NPM. 20034010031

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 11 Desember 2024

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA


Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.
NIPPPK. 19750717 202121 1 007


Raden Kokoh Harvo Putro S.T., M.T
NIP. 19900905 201903 1 026

BIODATA

IDENTITAS DIRI PENELITI									
Nama Lengkap	Arini Sayyidah Achmad								
Fakultas/Program Studi	Teknik dan Sains/Teknik Lingkungan								
NPM	20034010031								
TTL	Sidoarjo, 28 Mei 2002								
Alamat	Bandar IX/9 RT 08 RW 03, Sepanjang, Taman, Sidoarjo								
Telepon	081240904418								
Email	arinisayyidah22@gmail.com								
									
					PENDIDIKAN				
					No	Tingkat Edukasi	Institusi	Jurusan	Tahun Lulus
					1	TK	TK Al-Hidayah	-	2008
					2	SD	SD Al-Falah Surabaya	-	2014
					3	SMP	SMP Negeri 1 Taman	-	2017
4	SMA	SMA Negeri 18 Surabaya	IPA	2020					
5	Perguruan Tinggi	UPN "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2024					
TUGAS AKADEMIK									
No	TUGAS/KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT	TAHUN						
1	Kuliah Lapangan	Instalasi Pengolahan Limbah Tinja	2022						
2	Tugas Perencanaan	Perancangan Bangunan Pengolahan Air Limbah industri Tahu dan Bangunan Pengolahan Air Bersih Reklamasi Air Limbah Industri Tahu	2023						
3	Kerja Praktik	Aspek dan Dampak Lingkungan TPS Limbah B3 PT Petrokimia Gresik	2023						
4	Kuliah Kerja Nyata	Kelurahan Yosowilangun Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik	2023						
5	Skripsi	Pengaruh Media Tanam dan Jenis Tanaman pada <i>Constructed Wetland</i> untuk Pengolahan Limbah Industri Tahu	2024						
IDENTITAS ORANG TUA									
Nama	Achmad Syamsud Dhuha								
Alamat	Bandar IX/9 RT 08 RW 03, Sepanjang, Taman, Sidoarjo								
Telepon	082139846531								
Pekerjaan	Wiraswasta								

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arini Sayyidah Achmad
NPM : 20034010031
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi : Pengaruh Media Tanam dan Jenis Tanaman pada
Constructed Wetland untuk Pengolahan Limbah Industri
Tahu

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar elodemik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dan dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan yang ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 11 Desember 2024



(Arini Sayyidah Achmad)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul “Pengaruh Media Tanam dan Jenis Tanaman pada *Constructed Wetland* untuk Pengolahan Limbah Industri Tahu”. Dalam penyusunan Tugas Akhir/Skripsi ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing atas segala kritik, saran, dan bimbingan selama proses penyusunan Tugas_Akhir/Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Okik Hendiyanto Cahyonugroho, S.T., M.T. dan Bapak Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji atas kritik, saran, dan masukan yang menjadikan Tugas Akhir/Skripsi ini menjadi lebih baik.

Penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunan Tugas Akhir/Skripsi ini dan menyadari masih terdapat kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penulisan kedepannya. Semoga Tugas Akhir/Skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, maupun yang lainnya.

Surabaya, 23 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Karakteristik Limbah Cair Tahu.....	4
2.1.2 Baku Mutu Limbah Cair Tahu.....	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Constructed Wetland	5
2.2.2 Jenis-Jenis Constructed <i>Wetland</i>	6
2.2.3 Mekanisme Kerja Constructed Wetland.....	7
2.2.4 Faktor yang mempengaruhi dalam <i>Wetland</i>	8
2.2.5 Media Tanam pada Constructed <i>Wetland</i>	9
2.2.6 Tanaman yang dapat digunakan pada <i>Constructed Wetland</i>	10
2.2.7 Keuntungan dan Kerugian Constructed <i>Wetland</i>	13
2.3 Penelitian Terdahulu	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1 Kerangka Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18

3.2.1	Alat Penelitian	18
3.2.2	Bahan Penelitian	18
3.3	Cara Kerja	20
3.4	Variabel Penelitian	22
3.5	Analisis Penelitian	22
3.6	Analisis Data dan Pembahasan	22
3.7	Matriks Penelitian	23
3.8	Jadwal Pelaksanaan	24
3.9	Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Pengaruh Media Tanam terhadap Efisiensi Penurunan Parameter TSS, COD, dan BOD	26
4.1.1	Pengaruh Media Tanam terhadap Efisiensi Penurunan Parameter TSS ...	26
4.1.2	Pengaruh Media Tanam terhadap Efisiensi Penurunan Parameter COD .	27
4.1.3	Pengaruh Media Tanam terhadap Efisiensi Penurunan Parameter BOD .	29
4.2	Pengaruh Jenis Tanaman terhadap Efisiensi Penurunan Parameter TSS, COD, dan BOD	30
4.2.1	Pengaruh Penggunaan Tanaman Cyperus Papyrus dan Cyperus Rotundur terhadap Efisiensi Penurunan Parameter TSS	30
4.2.2	Pengaruh Penggunaan Tanaman Cyperus Papyrus dan Cyperus Rotundur terhadap Efisiensi Penurunan Parameter COD	34
4.2.3	Pengaruh Penggunaan Tanaman Cyperus Papyrus dan Cyperus Rotundur terhadap Efisiensi Penurunan Parameter BOD	38
4.3	Parameter Pendukung pada Reaktor Constructed Wetland	42
4.3.1	Parameter Suhu pada Semua Reaktor	42
4.3.2	Parameter pH pada Semua Reaktor	43
4.4	Analisis Kondisi Tanaman pada Masa Aklimatisasi	44
4.4.1	Analisis Karakteristik Fisik pada Masa Aklimatisasi Tanaman Cyperus Papyrus	45
4.4.2	Analisis Karakteristik Fisik pada Masa Aklimatisasi Tanaman Cyperus Rotundus	46
4.5	Analisis Morfologi pada Tanaman Cyperus Papyrus dan Cyperus Rotundus pada setiap reaktor	48

4.5.1	Analisis Karakteristik Fisik Tanaman Cyperus Papyrus pada setiap reaktor	48
4.5.2	Analisis Karakteristik Fisik Tanaman Cyperus Rotundus Pada Setiap Reaktor	49
4.5.3	Analisis Berat Basah dan Berat Kering pada Tanaman Cyperus Papyrus dan Cyperus Rotundus pada setiap reaktor	51
4.6	Hasil Analisis Uji Statistik.....	53
4.6.1	Hasil Analisis Anova Two-Way Efisiensi Penurunan TSS terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman.....	53
4.6.2	Hasil Analisis Anova Two-Way Efisiensi Penurunan COD terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman.....	54
4.6.3	Hasil Analisis Anova Two-Way Efisiensi Penurunan BOD terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN A HASIL ANALISIS/PENGUKURAN		64
LAMPIRAN B PERHITUNGAN DAN DESAIN REAKTOR		67
LAMPIRAN C ROSEDUR ANALISIS LABORATORIUM.....		72
LAMPIRAN D DOKUMENTASI.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Cair Tahu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014	5
Tabel 2. 2 Kinerja Media Tanam Constructed Wetland	9
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian	23
Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksanaan.....	24
Tabel 3. 3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Penelitian.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Uji Parameter TSS pada Reaktor Kontrol	26
Tabel 4. 2 Hasil Uji Parameter COD pada Reaktor Kontrol.....	27
Tabel 4. 3 Hasil Uji Parameter BOD pada Reaktor Kontrol.....	29
Tabel 4. 4 Hasil Uji Parameter TSS pada Reaktor dengan menggunakan Tanaman.....	30
Tabel 4. 5 Hasil Uji Parameter COD pada Reaktor dengan menggunakan Tanaman ...	34
Tabel 4. 6 Hasil Uji Parameter BOD pada Reaktor dengan menggunakan Tanaman ...	38
Tabel 4. 7 Hasil Parameter Suhu Semua Reaktor	42
Tabel 4. 8 Hasil Parameter pH Semua Reaktor	43
Tabel 4. 9 Analisis Karakteristik pada Masa Aklimatisasi Tanaman Cyperus Papyrus	45
Tabel 4. 10 Analisis Karakteristik pada Masa Aklimatisasi Tanaman Cyperus Rotundus	47
Tabel 4. 11 Analisis Karakteristik Fisik Tanaman Cyperus Papyrus pada Proses Penelitian	48
Tabel 4. 12 Analisis Karakteristik Fisik Tanaman Cyperus Rotundus pada Proses Penelitian	49
Tabel 4. 13 Analisa Berat Basah dan Kering Tanaman	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Jenis Constructed Wetland berdasarkan Aliran	6
Gambar 2. 2	Tipe Tanaman Air	10
Gambar 2. 3	Tanaman Cyperus Papyrus.....	11
Gambar 2. 4	Tanaman Cyperus Rotundus	12
Gambar 3. 1	Kerangka Penelitian	18
Gambar 3. 2	Reaktor dengan Media Tanam Pasir dan Kerikil	19
Gambar 3. 3	Reaktor dengan Media Tanam Biochar-Tanah	19
Gambar 3. 4	Reaktor dengan Media Tanam Pasir, Biochar-Tanah, dan Kerikil	20
Gambar 4. 1	Efisiensi Penurunan TSS Media Pasir-Kerikil.....	32
Gambar 4. 2	Efisiensi Penurunan TSS Media Biochar-Tanah.....	33
Gambar 4. 3	Efisiensi Penurunan TSS Media Kombinasi	33
Gambar 4. 4	Efisiensi Penurunan COD Media Pasir-Kerikil	36
Gambar 4. 6	Efisiensi Penurunan COD Media Kombinasi	36
Gambar 4. 5	Efisiensi Penurunan COD Media Biochar-Tanah.....	37
Gambar 4. 7	Efisiensi Penurunan BOD Media Pasir-Kerikil	40
Gambar 4. 9	Efisiensi Penurunan BOD Media Kombinasi	41
Gambar 4. 8	Efisiensi Penurunan BOD Media Biochar-Tanah.....	41
Gambar 4. 10	Anova Two Way Efisiensi Penurunan TSS terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman.....	54
Gambar 4. 11	Anova Two Way Efisiensi Penurunan COD terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12	Anova Two Way %Removal BOD terhadap Variasi Media Tanam dan Jenis Tanaman	56

ABSTRAK

Pengolahan limbah menjadi tantangan utama dalam industri tahu, khususnya bagi produsen skala rumah tangga yang memiliki keterbatasan dana. *Constructed Wetland* (CW) dapat menjadi solusi. Dalam sistem constructed wetland, terjadi interaksi antara tumbuhan, media, dan mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh media tanam dan jenis tanaman dalam efisiensi penurunan parameter TSS, COD, dan BOD pada sistem CW. Kedua jenis tanaman tersebut adalah *Cyperus Papyrus* dan *Cyperus Rotundus*. Dan variasi lainnya yaitu media tanam. Media Tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir silika-kerikil; Campuran antara Biochar dan tanah; serta Kombinasi dari pasir-campuran biochar tanah-kerikil.

Hasil penelitian menunjukkan dalam sistem CW, media tanam yang digunakan berperan besar dalam proses penguraian bahan organik dan penurunan parameter BOD, COD, dan TSS. Meskipun terdapat penurunan parameter hanya dengan media, rata-rata efisiensi penurunan parameter dengan penggunaan tanaman memiliki nilai lebih besar. Penggunaan tanaman memiliki pengaruh peningkatan efisiensi ini berkisar antara 20% hingga 25% di semua media. Dan dalam pemilihan jenis tanaman pun berpengaruh terlihat dari hasil penelitian, terdapat perbedaan efisiensi antara tanaman berkisar antara 2,5% hingga 3% di setiap media, dimana hasil tanaman *Cyperus Rotundus* lebih besar efisiensi penurunan parameter pada semua media, terutama media biochar.

Kata Kunci: *Constructed Wetland*, Pasir Silika, Kerikil, *Biochar*, *Cyperus Papyrus*, *Cyperus Rotundus*

ABSTRACT

*Waste treatment is the main challenge in the tofu industry, especially for household-scale producers who have limited funds. Constructed Wetland (CW) can be the solution. In a constructed wetland system, there is an interaction between plants, media, and microorganisms. The purpose of this study is to analyze the influence of planting media and plant types in the efficiency of reducing TSS, COD, and BOD parameters in the CW system. The two types of plants are *Cyperus Papyrus* and *Cyperus Rotundus*. And another variation is planting media. The planting medium used in this study is silica-gravel sand; Mixture between Biochar and soil; and Combination of sand-soil-gravel biochar mixture.*

*The results show that in the CW system, the planting media used plays a major role in the process of decomposition of organic matter and the reduction of BOD, COD, and TSS parameters. Although there is a decrease in parameters only with the media, the average efficiency of parameter reduction with the use of plants has a greater value. The use of plants has an effect of increasing this efficiency ranging from 20% to 25% across all media. And in the selection of plant types also has an effect as seen from the results of the study, there is a difference in efficiency between plants ranging from 2.5% to 3% in each media, where the crop yield of *Cyperus Rotundus* is greater in the efficiency of reducing parameters in all media, especially biochar media.*

Keywords : *Constructed Wetland, Silica Sand, Gravels, Biochar, *Cyperus Papyrus*, *Cyperus Rotundus**