

**PENGOLAHAN AIR LINDI TPA JABON GRIYA  
MULYO SIDOARJO MENGGUNAKAN TANAMAN  
PAPIRUS (*CYPERUS PAPYRUS*) DAN BULRUSH  
(*TYPHA LATIFOLIA*) DENGAN METODE  
CONSTRUCTED WETLAND**

**SKRIPSI**



Oleh:

**MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA**

NPM: 20034010071

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2024**

**PENGOLAHAN AIR LINDI TPA JABON GRIYA MULYO  
SIDOARJO MENGGUNAKAN TANAMAN PAPIRUS  
(*CYPERUS PAPHUS*) DAN BULRUSH (*TYPHA LATIFOLIA*)  
DENGAN METODE CONSTRUCTED WETLAND**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Lingkungan Pada Fakultas Teknik Dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**OLEH :**

**MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA**

**20034010071**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGOLAHAN AIR LINDI TPA JABON GRIYA MULYO  
SIDOARJO MENGGUNAKAN TANAMAN PAPIRUS  
(*CYPERUS PYPYRUS*) DAN BULRUSH (*TYPHA LATIFOLIA*)  
DENGAN METODE CONSTRUCTED WETLAND**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA**  
**NPM. 20034010071**

**Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah**

**Menyetujui,**

**Pembimbing**

  
**Aussie Amalia, S.T., M.Sc.**  
**NPT. 172 1992 1124 059**

**Mengetahui,**  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGOLAHAN AIR LINDI TPA JABON GRIYA MULYO**  
**SIDOARJO MENGGUNAKAN TANAMAN PAPIRUS**  
**(*CYPERUS PAPHYRUS*) DAN BULRUSH (*TYPHA LATIFOLIA*)**  
**DENGAN METODE CONSTRUCTED WETLAND**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA**  
**NPM. 20034010071**


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

**Menyetujui,**  
**TIM PENGUJI**

**Pembimbing**

**1. Ketua**

  
**Aussie Amalia, S.T., M.Sc.**  
**NPT. 172 1992 1124 059**

  
**Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST, MT.**  
**NIPPPK. 19750717 202121 1 007**

**2. Anggota**

  
**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.**  
**NIP. 19620501 198803 1 001**

**Mengetahui,**  
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**

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

**LEMBAR REVISI**

**PENGOLAHAN AIR LINDI TPA JABON GRIYA MULYO  
SIDOARJO MENGGUNAKAN TANAMAN PAPIRUS  
(*CYPERUS PAPYRUS*) DAN BULRUSH (*TYPHA LATIFOLIA*)  
DENGAN METODE CONSTRUCTED WETLAND**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA**

**20034010071**

**Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 10 Desember 2024**

**TIM PENILAI**

**Ketua**

**Anggota**

**Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST, MT.**  
**NIPPPK. 19750717 202121 1 007**

**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.**  
**NIP. 19620501 198803 1 001**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Bagus Scheva Putra Mahendra  
NIM : 20034010071  
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pengolahan Air Lindi Tpa Jabon Griya Mulyo Sidoarjo  
Menggunakan Tanaman Papyrus (*Cyperus Papyrus*) Danbulrush (*Typha Latifolia*) Dengan  
Metode Constructed Wetland

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik 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 pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau 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 dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 10 November 2024

Yang Menyatakan



(MUHAMMAD BAGUS SCHEVA PUTRA MAHENDRA)

IDENTITAS DIRI PENELITI					
Nama Lengkap	Muhammad Bagus Scheva Putra Mahendra				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan				
NPM	20034010071				
TTL	Sidoarjo, 02 Mei 2002				
Alamat	Perumahan Pondok Sidokare Asri Blok Y-11				
Telpon	085784865921				
Email	20034010071@student.upnjatim.ac.id				
PENDIDIKAN					
No	Jenjang Edukasi	Institusi	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1	SD	SDN Pucang 3 Sidoarjo	2009	2015	-
2	SMP	SMPN 5 Sidoarjo	2015	2017	-
3	SMA	SMAN 1 Sidoarjo	2017	2020	-
4	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	2020	2024	Teknik Lingkungan
TUGAS AKADEMIK					
NO	KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT			TAHUN
1	Kuliah lapangan	IPLT Keputih			2022
2	Tugas Perancangan	Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula PG. Meritjan Kediri			2023
		Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Sungai Metro Kapanjen Kabupaten Malang Jawa Timur			
3	Magang Mandiri MBKM	PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 3			2023
4	KKN	Pembuatan Teknologi Tepat Guna di Pelabuhan Gapura Surya Nusantara			2023
5	Skripsi	Pengolahan Air Lindi Tpa Jabon Griya Mulyo Sidoarjo Menggunakan Tanaman Papyrus ( <i>Cyperus Papyrus</i> ) Dan Bulrush ( <i>Typha Latifolia</i> ) Dengan Metode Constructed Wetland			2024
IDENTITAS ORANG TUA					
Nama	Indra Kurniawan				
Alamat	Perumahan Pondok Sidokare Asri Blok Y-11				
Telepon	085815042908				

Pekerjaan	Wiraswasta
Nama	Meriam
Alamat	Perumahan Pondok Sidokare Asri Blok Y-11
Telepon	081333092702
Pekerjaan	Wiraswasta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengolahan Air Lindi TPA Griya Mulyo Jabon Sidoarjo Menggunakan Tanaman Papyrus (*Cyperus Papyrus*) Dan *Bulrush (Typha Latifolia)* Dengan Metode Constructed Wetland” ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Aussie Amalia, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membantu dan mengarahkan dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini;
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun saat diskusi;
5. Kedua Orang Tua penulis Indra Kurniawan dan Meriam yang selalu memberikan do’a, dorongan dan dukungan moral, serta dukungan materi yang tidak terhingga selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
6. Fridasari Citra Marista selaku orang terkasih yang telah mendampingi, membantu penulis selama mengerjakan tugas akhir ini dan memberikan kebahagiaan dalam hidup penulis.
7. Teman-teman baik penulis, Fiiryal Regina Andi M. R., Daffa M., Firza R., Komang Tegar K., Ahmad A.M, Steven A., Hammam F., Maulana Rohman B., Aurelia Asilah Z., Nara Naomi A.P., Naura Nisrine H., dan Rr. Galuh Retno C. N., yang memberikan warna dan kebahagiaan selama masa perkuliahan.
8. Serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan dari semua pihak mendapat berkah dari Allah SWT. Akhir kata, penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan baik dalam metode penulisan maupun pembahasan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis meminta maaf apabila ada kesalahan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik.

Surabaya, Desember 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).....	5
2.2 Lindi (Leachate) .....	6
2.2.1 Pengertian Lindi .....	6
2.2.2 Proses Terbentuknya Lindi.....	7
2.2.3 Karakteristik Lindi .....	7
2.3 Standar Baku Mutu Air Lindi .....	8
2.4 Parameter Air Lindi .....	8
2.5 Constructed Wetland.....	11
2.6 Tanaman <i>Cyperus Papyrus</i> .....	12
2.7 Tanaman <i>Bulrush</i> .....	15
2.8 Media Tanam .....	17
2.9 Faktor – Faktor Yang Memengaruhi Constructed Wetland .....	19
2.10 Penelitian Terdahulu .....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Gambaran Umum .....	23
3.2 Waktu dan Lokasi .....	24
3.2.1 Waktu .....	24

3.2.2	Lokasi.....	24
3.3	Kerangka Penelitian .....	24
3.4	Alat dan Bahan .....	26
3.5	Cara Kerja.....	26
3.6	Analisis Hasil .....	29
3.7	Variabel.....	29
3.7.1	Variabel Tetap.....	29
3.7.2	Variabel Bebas .....	30
3.7.3	Variabel Terikat.....	30
3.8	Matriks Penelitian.....	30
<b>BAB 4</b>	.....	<b>33</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>33</b>
4.1	Kualitas Air Lindi TPA Jabon.....	33
4.2	Aklimatisasi.....	33
4.3	Analisis Penyisihan Parameter COD, TSS,pH Berdasarkan Jenis Tanaman <i>Papirus dan Bulrush</i> .....	39
4.3.1	Analisis Penyisihan Parameter COD .....	39
4.3.2	Analisis Penyisihan Parameter TSS .....	42
4.4.3	Analisis Penstabilan pH .....	44
4.4	Analisis Penyisihan Parameter COD, TSS,pH dengan Tanaman Papirus dan <i>Bulrush</i> Berdasarkan Media Tanam Tanah dan Pupuk.....	46
4.4.1	Analisis Penyisihan Parameter COD .....	46
4.4.2	Analisis Penyisihan Parameter TSS .....	49
4.4.3	Analisis Penstabilan pH .....	53
4.5	Statistik Anova Two Way .....	55
4.5.1	Analisis Statistik Anova Two Way Pada Penyisihan Parameter COD 55	
4.6.2	Analisis Statistik Anova Two Way Pada Penyisihan Parameter TSS 58	
4.6.3	Analisis Statistik Anova Two Way Pada Penstabilan Parameter pH60	
<b>BAB 5</b>	.....	<b>62</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62

5.2	Saran.....	63
	<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>64</b>
	<b>LAMPIRAN A PERHITUNGAN .....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Tanaman Cyperus Papyrus.....	15
<b>Gambar 2. 2</b> Tanaman <i>Bulrush (Typha latifolia)</i> .....	16
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....	25
<b>Gambar 3. 2</b> Sketsa <i>constructed wetland</i> .....	27
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Hubungan Waktu Tinggal Terhadap Penyisihan COD Berdasarkan Jenis Tanaman Pada Reaktor 1 dan 2 .....	40
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Hubungan Waktu Tinggal Terhadap Penyisihan TSS Berdasarkan Jenis Tanaman Pada Reaktor 1 dan 2 .....	43
<b>Gambar 4. 3</b> Gambar 4.3 Grafik Hubungan Waktu Tinggal Terhadap Penyisihan COD Berdasarkan Jenis Media Tanam Pada Reaktor 1, 2, 3, dan 4 .....	48
<b>Gambar 4. 4</b> Gambar 4.4 Grafik Hubungan Waktu Tinggal Terhadap Penyisihan TSS Berdasarkan Jenis Media Tanam Pada Reaktor 1, 2, 3, dan 4.....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Standar Baku Mutu Air Lindi .....	8
<b>Tabel 2. 2</b> Penelitian Terdahulu .....	20
<b>Tabel 3. 1</b> Metode Uji Karakteristik .....	29
<b>Tabel 3. 2</b> Matriks Penelitian .....	30
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji Awal Parameter Pencemar Dalam Air Lindi .....	33
<b>Tabel 4. 2</b> Pertumbuhan Tinggi Tanaman .....	35
<b>Tabel 4. 3</b> Pertumbuhan Jumlah Daun .....	37
<b>Tabel 4. 4</b> Pertumbuhan Tunas Tanaman .....	38
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil uji COD pada air sampel .....	39
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil uji TSS pada air lindi .....	42
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji pH pada air sampel .....	45
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Uji COD air lindi pada reaktor 1, 2, 3 dan 4 .....	46
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil uji TSS air lindi pada 4 reaktor .....	50
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Uji pH air lindi pada reaktor 3 dan 4 .....	53

## ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Indonesia menyebabkan peningkatan produksi sampah, yang pada gilirannya meningkatkan potensi pencemaran lingkungan. Air lindi adalah cairan yang terbentuk ketika air eksternal masuk ke dalam timbunan sampah, melarutkan materi terlarut dan organik akibat proses dekomposisi biologis. Jika tidak dikelola dengan baik, air lindi dapat mencemari badan air dan membahayakan ekosistem serta masyarakat sekitar, terutama di sekitar area Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jabon. Salah satu metode efektif untuk mengolah air lindi adalah penggunaan constructed wetland (lahan basah buatan), yaitu sistem yang dirancang dengan teknologi sederhana untuk mengurangi pencemaran lingkungan melalui aksi tanaman air dan mikroorganisme. Penelitian ini berfokus pada evaluasi efektivitas dua jenis tanaman air, yaitu Papirus (*Cyperus Papyrus*) dan Bulrush (*Typha Latifolia*), dalam menurunkan Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TSS), dan menstabilkan pH pada air lindi menggunakan sistem constructed wetland. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman Papirus mampu menurunkan COD dengan efisiensi sebesar 52,74%, mengurangi TSS sebesar 43,27%, dan menstabilkan pH air lindi menjadi 6,2. Sementara itu, tanaman Bulrush menunjukkan kinerja yang lebih tinggi dengan efisiensi penyisihan COD sebesar 58,20%, pengurangan TSS sebesar 52,35%, dan stabilisasi pH hingga 6,4. Selain itu, penggunaan media tanam pupuk meningkatkan kinerja kedua tanaman, di mana tanaman Bulrush menunjukkan efisiensi penyisihan COD sebesar 70,18%, pengurangan TSS sebesar 59,10%, dan stabilisasi pH menjadi 7,3.

**Kata Kunci:** Constructed wetland, pengolahan air lindi, Papirus (*Cyperus Papyrus*), Bulrush (*Typha Latifolia*).



## ABSTRACT

The rapid population growth in Indonesia has led to an increase in waste production, which in turn raises the potential for environmental pollution. Leachate is a liquid that forms when external water infiltrates a waste pile, dissolving soluble and organic materials due to biological decomposition. If not properly managed, leachate can contaminate water bodies and pose a threat to local ecosystems and communities, especially around the Jabon Landfill area. One effective method for treating leachate is the use of constructed wetlands, which are systems designed with simple technology to reduce environmental pollution through the action of aquatic plants and microorganisms. This study focuses on evaluating the effectiveness of two types of aquatic plants, Papyrus (*Cyperus Papyrus*) and Bulrush (*Typha Latifolia*), in reducing Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TSS), and stabilizing pH in leachate using constructed wetland systems. The results of the study showed that Papyrus plants were able to reduce COD with an efficiency of 52.74%, reduce TSS by 43.27%, and stabilize the pH of leachate to 6.2. Meanwhile, Bulrush plants exhibited higher performance with a COD removal efficiency of 58.20%, a reduction in TSS of 52.35%, and pH stabilization to 6.4. Furthermore, the use of fertilizer as a planting medium enhanced the performance of both plants, with Bulrush showing a COD removal efficiency of 70.18%, a TSS reduction of 59.10%, and pH stabilization to 7.3.

**Keywords:** Constructed wetland, leachate treatment, Papyrus (*Cyperus Papyrus*), Bulrush (*Typha Latifolia*).