

**EFEKTIFITAS *CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN  
TANAMAN BAMBU AIR DAN TANAMAN MELATI AIR PADA  
PENGOLAHAN LINDI TPA GRIYOMULYO JABON KAB.  
SIDOARJO**

**SKRIPSI**



Oleh:

**MUFTI SYAHIRUL ALIM**  
NPM. 20034010097

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**EFEKTIFITAS *CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN TANAMAN**  
**BAMBU AIR DAN TANAMAN MELATI AIR PADA**  
**PENGOLAHAN LINDI TPA GRIYOMULYO JABON KAB.**  
**SIDOARJO**

Disusun Oleh:

  
**MUFTI SYAHIRUL ALIM**

**NPM. 20034010097**

**Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah**

Menyetujui,

**PEMBIMBING 1**

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

Mengetahui,

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

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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**EFEKTIFITAS *CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN TANAMAN**  
**BAMBU AIR DAN TANAMAN MELATI AIR PADA**  
**PENGOLAHAN LINDI TPA GRIYOMULYO JABON KAB.**  
**SIDOARJO**

Disusun Oleh:



**MUFTI SYAHIRULALIM**  
**NPM. 20034010097**

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan  
pada Jurnal Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Banjarmasin  
(Terakreditasi SINTA 3)

Menyetujui,

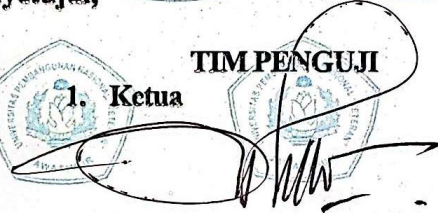
**PEMBIMBING 1**



**Dr. Okik Hendrivanto C., S.T., M.T.**  
**NIPPK. 19750717 202121 1 007**

**TIM PENGUJI**

1. Ketua



**Ir. Tubu Agung Rachmanto, M.T.**  
**NIP. 19620501 198803 1001**

2. Anggota



**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**  
**NIPPK. 19750409 202121 2 004**

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



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

**LEMBAR REVISI**  
**EFEKTIFITAS *CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN TANAMAN**  
**BAMBU AIR DAN TANAMAN MELATI AIR PADA**  
**PENGOLAHAN LINDI TPA GRIYOMULYO JABON KAB.**  
**SIDOARJO**

Disusun Oleh:

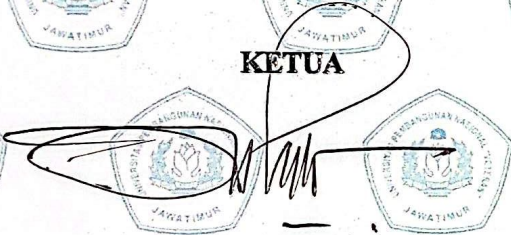


**MUFTI SYAHRULALIM**  
**NPM. 20034010097**

**Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 14 Januari 2025**

**TIM PENILAI**

**KETUA**



**Ir. Tuhu Agung Rachmanto, M.T.**  
**NIP. 19620501 198803 1001**

**ANGGOTA**



**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**  
**NIPPK. 19750409 202121 2 004**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mufti Syahirul Alim  
NPM : 20034010097  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Email : muftisyahirul19@gmail.com  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Efektifitas *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Bambu Air dan Tanaman Melati Air Pada Pengolahan Lindi TPA Griyomulyo Jabon Kab. Sidoarjo


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 akhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui 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 apa pun, sesuai ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 14 Januari 2025

  
1000  
METERAI  
TEMPEL  
E8AMX155082151  
(Mufti Syahirul Alim)

## BIODATA

| IDENTITAS DIRI PENELITI |  |   |       |       |   |
|-------------------------|--|---|-------|-------|---|
| Nama Lengkap            | Mufti Syahirul Alim  |   |       |       |  |
| Fakultas/Program Studi  | Teknik / Teknik Lingkungan   |   |       |       |   |
| NPM                     | 20034010097  |   |       |       |   |
| TTL                     | Gresik, 01 Agustus 2002  |   |       |       |   |
| Telepon                 | 0895339670412  |   |       |       |   |
| Email                   | <a href="mailto:muftisyahirul19@gmail.com">muftisyahirul19@gmail.com</a> |   |       |       |   |
| PENDIDIKAN              |  |   |       |       |   |
| No                      | Institusi  | Jurusan   | Tahun |       | Keterangan  |
|                         |  |   | Masuk | Lulus |   |
| 1.                      | SDN 1 SIDOKUMPUL   | -   | 2008  | 2014  | Lulus   |
| 2.                      | SMP MUHAMMADIYAH 12 GKB  | -   | 2014  | 2017  | Lulus   |
| 3.                      | SMAN 1 KEBOMAS   | IPA   | 2017  | 2020  | Lulus   |
| 4.                      | UPN "Veteran" Jawa Timur   | Teknik Lingkungan   | 2020  | 2024  | Lulus   |
| TUGAS AKADEMIK          |  |   |       |       |   |
| No                      | TUGAS/ KEGIATAN  | JUDUL/TEMPAT  |       |       | TAHUN   |
| 1.                      | KKN  | Upaya Pengelolaan Lingkungan Dan Upaya Pemantauan Lingkungan (Ukl – Upl) Industri Rokok di Kabupaten Pasuruan                                   |       |       | 2023  |
| 2.                      | Kerja Praktek  | Upaya Pengelolaan Lingkungan Dan Upaya Pemantauan Lingkungan (Ukl – Upl) Industri Rokok di Kabupaten Pasuruan                                   |       |       | 2023  |
| 3.                      | Tugas Perancangan  | Perancangan Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku Effluen IPAL Industri Rokok   |       |       |   |
|                         |  | Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Rokok PT X   |       |       |   |
| 4.                      | Skripsi  | Efektifitas <i>Constructed Wetland</i> Dengan Tanaman Bambu Air dan Tanaman Melati Air Pada Pengolahan Lindi TPA Griyomulyo Jabon Kab. Sidoarjo |       |       | 2024  |
| IDENTITAS ORANG TUA     |  |   |       |       |   |
| Nama                    | Rudy   |   |       |       |   |
| Alamat                  | Jl. Lamongan Raya No. 42   |   |       |       |   |
| Telepon                 | +62 81330185861  |   |       |       |   |
| Pekerjaan               | Purna Tugas  |   |       |       |   |

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Efektifitas *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Bambu Air dan Tanaman Melati air Pada Pengolahan Lindi TPA Griyomulyo Jabon Kab. Sidoarjo” ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini ditulis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S1 Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan serta saran selama proses penyusunan.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu dengan penuh keikhlasan memberikan dorongan moral, kasih sayang, dan dukungan tanpa batas, baik dalam bentuk semangat maupun nasihat berharga. Tak lupa, peneliti ingin menyampaikan rasa syukur atas doa-doa yang tak pernah terputus, yang senantiasa dipanjatkan dalam setiap sujud dan harapan kalian. Kalian adalah sumber kekuatan dan inspirasi terbesar dalam hidup saya, yang dengan tulus mencurahkan kasih sayang tanpa pamrih, membimbing saya untuk terus maju, dan memberi arti sejati dari kata cinta dan pengorbanan.
5. Teman-teman yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini, khususnya kepada Deaf, Namira, dan Fanesa. Peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas segala bantuan, dukungan, dan semangat yang senantiasa kalian berikan selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini. Kehadiran kalian tidak hanya memberikan motivasi, tetapi juga

menghadirkan kebersamaan yang membuat setiap tantangan terasa lebih ringan untuk dihadapi. Terima kasih telah menjadi teman sekaligus penyemangat yang tak pernah lelah mendampingi saya dalam perjalanan akademik ini.

6. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Laporan Akhir Skripsi hingga saat ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam proses peulisan, penulis berusaha memberikan yang terbaik dalam penyusunannya. Apabila terdapat kekurangan dalam isi penyusunannya, diharapkan hal tersebut dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk kedepannya. Semoga Laporan Akhir Skripsi yang berjudul “Efektifitas *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Bambu Air dan Tanaman Melati air Pada Pengolahan Lindi TPA Griyomulyo Jabon Kab. Sidoarjo” ini dapat memberikan manfaat yang baik di luar sana, terkhusus Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 14 Januari 2025

(Mufti Syahirul Alim)



## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....   | <b>i</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRAK</b> .....  | <b>xi</b>   |
| <b>BAB 1</b> .....  | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....  | <b>1</b>    |
| 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           |
| <b>BAB 2</b> .....  | <b>5</b>    |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....   | <b>5</b>    |
| 2.1 Tinjauan Umum .....   | 5           |
| 2.1.1 Air Lindi.....  | 5           |
| 2.1.2 Karakteristik Air Lindi.....  | 5           |
| 2.1.3 Parameter Air Lindi .....   | 7           |
| 2.1.4 Chemical Oxygen Demand (COD) .....  | 9           |
| 2.1.5 Total Suspended Solid (TSS).....  | 9           |
| 2.1.6 N-Total .....   | 10          |
| 2.1.7 Fitoremediasi.....  | 10          |
| 2.1.8 Mekanisme Fitoremediasi .....   | 11          |
| 2.1.9 <i>Constructed Wetland</i> .....  | 14          |
| 2.1.10 Free Water Surface (FWS) <i>Constructed Wetland</i> .....                  | 17          |
| 2.1.11 Sub-Surface Flow (SSF) <i>Constructed Wetland</i> .....                    | 18          |
| 2.1.12 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengolahan Pada <i>Constructed Wetland</i> | 19          |
| 2.1.13 Tanaman Bambu Air ( <i>Equisetum Hyemale</i> ) .....                       | 24          |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1.14 Tanaman Melati Air ( <i>Echinodorus palaefolius</i> ) .....   | 26        |
| 2.2 Landasan Teori.....  | 27        |
| 2.3 Penelitian Terdahulu .....   | 29        |
| <b>BAB 3 .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>METODE PENELITIAN .....</b>   | <b>31</b> |
| 3.1 Kerangka Penelitian .....  | 31        |
| 3.2 Bahan dan Alat.....  | 33        |
| 3.3 Cara Kerja.....  | 37        |
| 3.3.1 Pengambilan Sampel dan Pengujian Parameter Lindi di TPA Griyomulyo Jabon, Kab. Sidoarjo .....                            | 37        |
| 3.3.2 Pembuatan reaktor <i>constructed wetland</i> dan tahap aklimatisasi .....  | 38        |
| 3.3.3 Proses Range Finding Test (RFT).....   | 38        |
| 3.3.4 Proses Penelitian <i>Constructed Wetland</i> Menggunakan Sistem Kontinyu.....  | 39        |
| 3.3.5 Perhitungan Analisis Statistika Data.....  | 40        |
| 3.4 Variabel Penelitian.....   | 40        |
| 3.4.1 Variabel Terikat .....   | 40        |
| 3.4.2 Variabel Bebas .....   | 40        |
| 3.4.3 Variabel Tetap.....  | 40        |
| 3.5 Matriks Penelitian .....   | 41        |
| <b>BAB 4 .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>43</b> |
| 4.1 Karakteristik Air Lindi TPA Griyomulyo Jabon Kab. Sidoarjo .....   | 43        |
| 4.1.1 Aklimatisasi .....   | 43        |
| 4.1.2 Range Finding Test (RFT) .....   | 45        |
| 4.2 Persen Penyisihan TSS, COD, dan Total-N Pada Tanaman dan Pengaruh Debit Serta Waktu Tinggal Pada Kedua Jenis Tanaman ..... | 49        |
| 4.2.1 Persen Penyisihan TSS pada tanaman dan pengaruh debit serta waktu tinggal pada kedua jenis tanaman .....                 | 49        |
| 4.2.2 Persen Penyisihan COD Pada Tanaman Dan Pengaruh Debit Serta Waktu Tinggal Pada Kedua Jenis Tanaman .....                 | 59        |
| 4.2.3 Persen Penyisihan Total-N Pada Tanaman dan Pengaruh Debit Serta Waktu Tinggal Pada Kedua Jenis Tanaman .....             | 71        |
| 4.3 Peran media pada <i>Contracted Wetland</i> terhadap Penyisihan Parameter TSS, COD, dan Total-N.....                        | 83        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3.1 Peran media pada <i>Constructed Wetland</i> terhadap Penyisihan parameter TSS  | 83         |
| 4.3.2 Peran Media Pada <i>Constructed Wetland</i> Terhadap Penyisihan Parameter COD  | 84         |
| 4.3.3 Peran Media Pada <i>Constructed Wetland</i> Terhadap Penyisihan Parameter Total-N  | 85         |
| 4.4 Analisis Data Statistik Pengaruh Waktu Tinggal, Waktu Sampling, dan Debit terhadap Persen Penyisihan TSS, COD, dan Total-N | 86         |
| 4.4.1 Analisis Data Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Pada Persen Penyisihan TSS  | 86         |
| 4.4.2 Analisis Data Pengaruh Debit Terhadap Pada Persen Penyisihan TSS   | 87         |
| 4.4.3 Analisis Data Pengaruh Waktu Tinggal (td) Terhadap Pada Persen Penyisihan TSS  | 87         |
| 4.4.4 Analisis Data Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Pada Persen Penyisihan COD  | 88         |
| 4.4.5 Analisis Data Pengaruh Debit Terhadap Pada Persen Penyisihan COD   | 89         |
| 4.4.6 Analisis Data Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Pada Persen Penyisihan Total-N  | 90         |
| 4.4.7 Analisis Data Pengaruh Debit Terhadap Pada Persen Penyisihan Total-N   | 90         |
| 4.4.8 Analisis Data Pengaruh Waktu Tinggal (td) Terhadap Pada Persen Penyisihan Total-N  | 91         |
| 4.5 Parameter Pendukung Pada Proses Pengolahan <i>Constructed Wetland</i>  | 92         |
| 4.5.1 Parameter Suhu   | 92         |
| 4.5.2 Parameter pH   | 95         |
| <b>BAB 5</b>   | <b>99</b>  |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>  | <b>99</b>  |
| 5.1 Kesimpulan   | 99         |
| 5.2 Saran  | 100        |
| <b>LAMPIRAN</b>  | <b>109</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Karakteristik Air Lindi .....  | 6  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Kriteria Desain Subsurface Flow Constructed Wetland.....                             | 16 |
| <b>Tabel 2. 3</b> Karakteristik Media Pada Subsurface Flow System .....                                | 17 |
| <b>Tabel 2. 5</b> Kandungan Polutan Dalam Lindi .....  | 27 |
| <b>Tabel 2. 6</b> Penelitian Terdahulu.....  | 29 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Bahan dan Alat Penelitian .....  | 33 |
| <b>Tabel 3. 2</b> Range Finding Test (RFT) .....   | 39 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Matriks Penelitian .....   | 41 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengamatan Tahap Range Finding Test (RFT).....                                 | 46 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Karakteristik Air Lindi pada Konsentrasi 60% .....                                   | 49 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan TSS dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 50 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan TSS dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 52 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan TSS dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 54 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan TSS dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 56 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan COD dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 60 |
| <b>Tabel 4. 8</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan COD dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 62 |
| <b>Tabel 4. 9</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan COD dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....      | 64 |
| <b>Tabel 4. 10</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan COD dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman.....     | 66 |
| <b>Tabel 4. 11</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan Total-N dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman..... | 71 |
| <b>Tabel 4. 12</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan Total-N dengan Waktu Sampling dan Jenis Tanaman..... | 73 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 4. 13</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan Total-N dengan Waktu Sampling dan<br>Jenis Tanaman..... | 74 |
| <b>Tabel 4. 14</b> Hasil Uji Efisiensi Penyisihan Total-N dengan Waktu Sampling dan<br>Jenis Tanaman..... | 76 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Proses Fitoekstraksi .....  | 12 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Proses Rizofiltrasi .....   | 12 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Proses Fitovolatisasi .....   | 13 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Proses Fitostabilisasi.....   | 14 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Proses Rhizodegradasi .....   | 14 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Proses Fitodegradasi .....  | 14 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Constructed Wetland Dengan Sistem Free Water Surface .....  | 18 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Constructed Wetland Dengan Sistem Sub-Surface Flow (SSF).....   | 19 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Tanaman Bambu Air ( <i>Equisetum Hyemale</i> ) .....  | 25 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Tanaman Melati Air.....  | 26 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Reaktor Constructed Wetland (Tanaman Bambu Air (Tanaman 1))<br>.....  | 36 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Reaktor Constructed Wetland (Tanaman Melati air (Tanaman 1)) 36   |    |
| <b>Gambar 3. 3</b> Reaktor <i>Constructed Wetland</i> (Kombinasi kedua tanaman (Tanaman<br>3)).....                              | 37 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Reaktor Constructed Wetland.....  | 37 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Proses Aklimatisasi.....  | 43 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Kondisi Fisik Tanaman Melati Air .....  | 44 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Kondisi Fisik Tanaman Bambu Air .....   | 45 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Proses Range Finding Test (RFT) .....   | 46 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Hasil Proses Range Finding Test (RFT).....  | 48 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap Persentase Penyisihan Parameter TSS ..... | 51 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap Persentase Penyisihan Parameter TSS ..... | 53 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap Persentase Penyisihan Parameter TSS ..... | 55 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap Persentase Penyisihan Parameter TSS ..... | 56 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 4. 10</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter COD.....      | 61 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter COD.....      | 63 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter COD.....      | 65 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter COD.....      | 67 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter Total-N ..... | 72 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter Total-N ..... | 74 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter Total-N ..... | 75 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman Terhadap Persentase Penyisihan Parameter Total-N ..... | 77 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Persentase Penyisihan TSS .....       | 86 |
| <b>Gambar 4. 19</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Debit Terhadap Persentase Penyisihan TSS .....                | 87 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu Tinggal (td) Terhadap Persentase Penyisihan TSS .....   | 88 |
| <b>Gambar 4. 22</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Persentase Penyisihan COD .....       | 88 |
| <b>Gambar 4. 23</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu Tinggal (td) Terhadap Persentase Penyisihan COD.....    | 89 |
| <b>Gambar 4. 24</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu Sampling Terhadap Persentase Penyisihan Total-N .....   | 90 |
| <b>Gambar 4. 25</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Terhadap Persentase Penyisihan Total-N.....                   | 91 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 4. 26</b> Data Hasil Uji Statistika ANOVA One-Way Pengaruh Waktu<br>Tinggal (td) Terhadap Persentase Penyisihan Total-N .....          | 91 |
| <b>Gambar 4. 30</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Suhu Pada Debit 6<br>m <sup>3</sup> /hari dan td 4 hari .....                      | 92 |
| <b>Gambar 4. 31</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Suhu Pada Debit 8<br>m <sup>3</sup> /hari dan td 4 hari .....                      | 93 |
| <b>Gambar 4. 32</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Suhu Pada Debit 6<br>m <sup>3</sup> /hari dan td 5 hari .....                      | 94 |
| <b>Gambar 4. 33</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Suhu Pada Debit 8<br>m <sup>3</sup> /hari dan td 5 hari .....                      | 95 |
| <b>Gambar 4. 34</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap pH Pada Debit 6 m <sup>3</sup> /hari dan td 4 hari ..... | 97 |
| <b>Gambar 4. 35</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap pH Pada Debit 8 m <sup>3</sup> /hari dan td 4 hari ..... | 97 |
| <b>Gambar 4. 36</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap pH Pada Debit 6 m <sup>3</sup> /hari dan td 5 hari ..... | 97 |
| <b>Gambar 4. 37</b> Grafik Hubungan Antara Waktu Sampling dan Jenis Tanaman<br>Terhadap pH Pada Debit 8 m <sup>3</sup> /hari dan td 5 hari ..... | 98 |



## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode constructed wetland dalam pengolahan lindi dari TPA Griyomulyo Jabon, Sidoarjo, dengan menggunakan tanaman bambu air (*Equisetum hyemale*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*), baik secara individu maupun kombinasi. Parameter utama yang diukur meliputi penyisihan Total Suspended Solids (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Total-N. Sistem yang digunakan adalah Sub-Surface Flow (SSF), yang memiliki keunggulan dalam pengolahan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas penyisihan polutan bervariasi berdasarkan jenis tanaman dan faktor-faktor operasional seperti debit aliran dan waktu tinggal. Tanaman melati air secara individu mampu menyisihkan TSS hingga 75%, COD hingga 81%, dan Total-N hingga 67%. Tanaman bambu air memiliki efisiensi penyisihan TSS sebesar 68%, COD hingga 75%, dan Total-N sebesar 61% pada penelitian sebelumnya. Namun, kombinasi kedua tanaman menunjukkan hasil optimal, dengan peningkatan signifikan dalam penyisihan TSS, COD, dan Total-N dibandingkan penggunaan tanaman secara individu yakni memiliki efisiensi penyisihan TSS hingga 80%, COD hingga 85%, dan Total-N hingga 70%. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sistem constructed wetland dengan kombinasi tanaman dapat dijadikan alternatif dalam mengelolah air limbah organik seperti lindi dikarenakan sistem ini memberikan solusi efektif, efisien, dan ramah lingkungan dalam pengolahan lindi.

***Kata Kunci:*** *Constructed Wetland, Bambu Air, Melati Air, Pengolahan Lindi*

## **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the effectiveness of constructed wetland method in treating leachate from Griyomulyo landfill in Jabon, Sidoarjo, using water bamboo (*Equisetum hyemale*) and water jasmine (*Echinodorus palaefolius*) plants, both individually and in combination. The main parameters measured included the removal of Total Suspended Solids (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD), and Total-N. The system used is Sub-Surface Flow (SSF), which has advantages in waste treatment. The results showed that the effectiveness of pollutant removal varied based on plant type and operational factors such as flow discharge and residence time. Water jasmine plants were individually able to remove TSS up to 75%, COD up to 81%, and Total-N up to 67%. Water bamboo plants had a removal efficiency of 68% TSS, 75% COD, and 61% Total-N in a previous study. However, the combination of both plants showed optimal results, with a significant increase in TSS, COD, and Total-N removal compared to the use of individual plants, which had a TSS removal efficiency of up to 80%, COD up to 85%, and Total-N up to 70%. This study can be concluded that the use of a constructed wetland system with a combination of plants can be used as an alternative in treating organic wastewater such as leachate because this system provides an effective, efficient, and environmentally friendly solution in leachate treatment.*

**Keywords:** *Constructed Wetland, Water Bamboo, Water Jasmine, Leachate Treatment*