

**EFEKTIVITAS JENIS *CONSTRUCTED WETLAND* DENGAN
TANAMAN BAMBU AIR DAN MELATI AIR DALAM
MENURUNKAN KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR
LINDI**

SKRIPSI



Oleh:

RANIA ICHDATUNNISA

NPM. 20034010034

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

LEMBAR PERSETUJUAN
EFEKTIVITAS JENIS CONSTRUCTED WETLAND DENGAN
TANAMAN BAMBU AIR DAN MELATI AIR DALAM
MENURUNKAN KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR
LINDI

Disusun Oleh:

RANIA ICHDATUNNISA
NPM. 20034010034

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

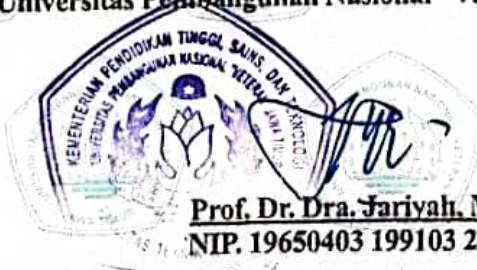
Menyetujui,

PEMBIMBING 1


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

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
EFEKTIVITAS JENIS CONSTRUCTED WETLAND DENGAN
TANAMAN BAMBU AIR DAN MELATI AIR DALAM
MENURUNKAN KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR
LINDI

Disusun Oleh:

RANIA ICHDATUNNISA
NPM. 20034010034


Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan
pada Jurnal Serambi Engineering
Menyetujui,

PEMBIMBING 1


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

TIM PENGUJI


1. Ketua


Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

2. Anggota


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 REVISI
EFEKTIVITAS JENIS CONSTRUCTED WETLAND DENGAN
TANAMAN BAMBU AIR DAN MELATI AIR DALAM
MENURUNKAN KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR
LINDI


Disusun Oleh:

RANIA ICHDATUNNISA
NPM. 20034010034

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 10 Maret 2025

TIM PENILAI

KETUA


Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

ANGGOTA


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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rania Ichdatunnisa
NPM : 20034010034
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik lingkungan
Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Maret 2025

Yang Membuat pernyataan



Rania Ichdatunnisa

20034010034

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Efektivitas Jenis Constructed Wetland dengan Tanaman Bambu Air dan Melati Air dalam Menurunkan Kandungan Mikroplastik pada Air Lindi”

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa program S1 pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun material secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku koordinator program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.
4. Orang Tua, keluarga, serta sahabat yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun material.
5. Teman-teman angkatan 2020 Teknik Lingkungan yang telah membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang telah membagi pengetahuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Apabila terdapat kekurangan dalam isi penyusunannya, diharapkan hal tersebut dapat menjadi evaluasi untuk kedepannya. Semoga Laporan Akhir Skripsi yang berjudul “Efektivitas Jenis *Constructed Wetland* Dengan Tanaman Bambu Air Dan Melati Air Dalam Menurunkan Kandungan Mikroplastik Pada Air Lindi” ini dapat memberikan manfaat yang baik di luar sana, terkhusus untuk Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 14 Maret 2025

(Rania Ichdatunnisa)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| ABSTRAK | ix |
| ABSTRACT | x |
| BAB 1 LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Tinjauan Umum | 5 |
| 2.1.1 Situasi Persampahan di Indonesia..... | 5 |
| 2.1.2 Plastik..... | 6 |
| 2.1.3 Degradasi Plastik..... | 8 |
| 2.1.4 Mikroplastik | 11 |
| 2.1.5 Dampak Mikroplastik..... | 14 |
| 2.1.6 TPA | 16 |
| 2.1.7 Lindi | 17 |
| 2.1.8 Metode Pengolahan Lindi | 19 |
| 2.1.9 Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland)..... | 21 |
| 2.1.10 Surface Flow Constructed Wetland | 21 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| 2.1.11 | Subsurface Flow Constructed Wetland..... | 23 |
| 2.1.12 | Tanaman Bambu Air | 24 |
| 2.1.13 | Tanaman Melati Air | 25 |
| 2.1.14 | Mekanik Penyerapan Mikroplastik pada Akar..... | 26 |
| 2.1.15 | Mikroplastik dalam Lindi..... | 28 |
| 2.1.16 | Penurunan Kadar Mikroplastik Melalui <i>Constructed Wetland</i> | 29 |
| 2.1.17 | Faktor Utama Penurunan Kadar Mikroplastik di <i>Constructed Wetland</i> | 31 |
| 2.1.18 | Metode Identifikasi Mikroplastik..... | 33 |
| 2.2 | Landasan Teori..... | 36 |
| 2.3 | Hasil Penelitian Sebelumnya..... | 38 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | | 41 |
| 3.1 | Kerangka Penelitian..... | 41 |
| 3.1.1 | Studi Literatur | 42 |
| 3.1.2 | Survey Pendahuluan..... | 43 |
| 3.1.3 | Penelitian Pendahuluan | 43 |
| 3.1.4 | Penentuan Variabel | 44 |
| 3.1.5 | Pengambilan Sampel..... | 44 |
| 3.1.6 | Aklimatisasi..... | 45 |
| 3.1.7 | Penelitian Utama | 45 |
| 3.1.8 | Pengujian Parameter Hasil | 45 |
| 3.1.9 | Penyajian Data dan Analisis..... | 45 |
| 3.1.10 | Kesimpulan dan Saran..... | 45 |
| 3.2 | Bahan dan Alat..... | 46 |
| 3.2.1 | Bahan..... | 46 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.2.2 | Alat..... | 46 |
| 3.3 | Cara Kerja | 48 |
| 3.3.1 | Pengambilan Sampel Air Lindi..... | 48 |
| 3.3.2 | Pembuatan Reaktor | 48 |
| 3.3.3 | Proses Aklimatasi..... | 48 |
| 3.3.4 | Proses Penelitian Constructed wetland menggunakan Sistem Kontinyu..... | 49 |
| 3.3.5 | Pengumpulan, Pengujian dan Analisis Data | 49 |
| 3.4 | Variabel..... | 50 |
| 3.4.1 | Variabel Tetap..... | 50 |
| 3.4.2 | Variabel Bebas | 50 |
| 3.4.3 | Variabel Terikat | 50 |
| 3.5 | Analisis | 50 |
| 3.6 | Matriks Penelitian..... | 53 |
| 3.7 | Jadwal Kegiatan..... | 54 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 55 |
| 4.1 | Hasil Penelitian..... | 55 |
| 4.1.1 | Penelitian Awal | 55 |
| 4.1.2 | Tahap Aklimatisasi..... | 55 |
| 4.1.3 | Hasil Penelitian Utama..... | 56 |
| 4.2 | Pembahasan | 61 |
| 4.2.1 | Efektivitas Penurunan Kandungan Mikroplastik Pada Air Lindi | 61 |
| 4.2.2 | Pengaruh Tanaman terhadap Penurunan Jumlah Mikroplastik | 62 |
| 4.2.3 | Pengaruh Jenis <i>Constructed Wetland</i> terhadap Penurunan Jumlah Mikroplastik..... | 68 |

| | | |
|---|------------------|-----------|
| 4.3 | Uji FTIR..... | 70 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | | 73 |
| 5.1 | Kesimpulan | 73 |
| 5.2 | Saran..... | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 75 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.2.1 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya | 5 |
| Gambar 2.2 Surface Flow Constructed wetland | 22 |
| Gambar 2.3 Subsurface Constructed Wetland..... | 24 |
| Gambar 2.4 Tanaman Bambu Air..... | 25 |
| Gambar 2.5 Melati Air..... | 26 |
| Gambar 2.6 Penyerapan dan Transportasi Mikro-nanoplastik oleh Tanaman | 27 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian | 42 |
| Gambar 3.2 Bentuk Mikroplastik pada Air Lindi di TPA Griyo Mulyo | 44 |
| Gambar 3.3 Desain Reaktor..... | 47 |
| Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik..... | 57 |
| Gambar 4.2 Perbandingan Bentuk Mikroplastik | 58 |
| Gambar 4.3 Perbandingan Ukuran Mikroplastik Bentuk Fiber..... | 60 |
| Gambar 4.4 Perbandingan Ukuran Mikroplastik Bentuk Filamen | 60 |
| Gambar 4.5 Perbandingan Mikroplastik /liter pada Surface Flow Constructed Wetland | 64 |
| Gambar 4.6 Perbandingan Mikroplastik /liter pada Subsurface Flow Constructed Wetland | 64 |
| Gambar 2.7 Penyerapan dan Transportasi Mikro-nanoplastik oleh Tanaman | 66 |
| Gambar 4.8 Uji FTIR..... | 71 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Jenis Plastik Berdasarkan Polimer dan Kode Resinnya | 7 |
| Tabel 2.2 Kategori Plastik Berdasarkan Ukuran | 9 |
| Tabel 2.3 Kategori Mikroplastik Berdasarkan Tipenya | 13 |
| Tabel 2.4 Karakteristik Air Lindi | 18 |
| Tabel 2.5 Parameter Air Lindi..... | 19 |
| Tabel 3.1 Jumlah Mikroplastik /liter pada Hasil Uji Laboratorium Penelitian Awal | 43 |
| Tabel 3.2 Jenis Garam yang Digunakan dalam Proses Pemisahan Densitas | 52 |
| Tabel 3.3 Matriks Penelitian..... | 53 |
| Tabel 3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian | 54 |
| Tabel 4.1 Jumlah Mikroplastik /liter pada Pengujian Awal Air Lindi | 55 |
| Tabel 4.2 Kandungan Mikroplastik /liter di Setiap Sampel | 57 |
| Tabel 4.3 Pengaruh Variasi Jenis Tanaman Dan Jenis Constructed Wetland Terhadap Persentase Penurunan Jumlah Mikroplastik | 62 |
| Tabel 4.4 Perbandingan Penurunan Jumlah Mikroplastik /liter pada Kontrol dengan Tanaman Bambu Air | 63 |
| Tabel 4.5 Perbandingan Penurunan Jumlah Mikroplastik /liter pada Kontrol dengan Tanaman Melati Air..... | 63 |
| Tabel 4.6 Perbandingan Jumlah Mikroplastik /liter pada Jenis Tanaman Bambu Air dan Melati Air..... | 68 |
| Tabel 4.7 Pengaruh Jenis Constructed Wetland dalam Penurunan Jumlah Mikroplastik /liter..... | 69 |
| Tabel 4.8 Rata-rata Jumlah Mikroplastik pada Effluent Berdasarkan Jenis Constructed Wetland /liter | 69 |
| Tabel 4.9 Perbandingan Gelombang α -cellulose..... | 72 |

ABSTRAK

TPA merupakan tempat dimana sampah masyarakat mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya. Sampah yang dibuang ke *Sanitary Landfill* akan menghasilkan cairan yang disebut lindi. Lindi mengandung campuran polutan yang kompleks, termasuk bahan organik, logam berat, serta bahan kimia berbahaya. Dan sampah plastik yang terdegradasi akan ikut terhanyut dengan air hujan dan pada akhirnya memasuki air lindi, sehingga air lindi apabila tidak dilakukan pengolahan akan berpotensi menjadi ancaman bagi lingkungan sekitar. Salah satu pengolahan air lindi yang mempunyai banyak manfaat adalah *Constructed Wetland*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Constructed Wetland* dalam menurunkan kandungan mikroplastik pada effluent. Pada penelitian ini digunakan variasi jenis tanaman dan jenis *constructed wetland*. Variasi jenis tanaman yaitu bambu air dan melati air. Variasi jenis *constructed wetland* yaitu *Surface Flow Constructed Wetland* (SF-CW) dan *Subsurface Flow Constructed Wetland* (SSF-CW). *Constructed wetland* dilakukan aklimatisasi selama 14 hari, kemudian dilakukan sampling selama 4 hari sekali dengan waktu sampling pada hari ke-4, ke-8 dan ke-12. Hasil yang ditemukan adalah tanaman mempengaruhi dalam penurunan mikroplastik pada air lindi, dimana sampel tanaman bambu air dan melati air di hari ke-8 dan ke-12 dapat menurunkan kadar mikroplastik lebih efektif dibandingkan dengan sampel kontrol (tanpa tanaman) dengan penurunan jumlah mikroplastik ter-efektif (72%) terjadi pada sampel melati air *subsurface flow* hari ke-12. Jenis *constructed wetland* juga mempengaruhi efektivitas, dimana SSF-CW ditemukan lebih efektif dalam menurunkan mikroplastik dibandingkan dengan SF-CW, dengan rata-rata 20 partikel mikroplastik /liter.

Kata Kunci: Mikroplastik, *Constructed Wetland*, Bambu Air, Melati air

ABSTRACT

Landfill is a place where community waste reaches the final stage of its management. Waste disposed of in Sanitary Landfill will produce a liquid called leachate. Leachate contains a complex mixture of pollutants, including organic materials, heavy metals, and hazardous chemicals. And degraded plastic waste will be carried away by rainwater and eventually enter the leachate, so that leachate if not treated has the potential to be a threat to the surrounding environment. One of the leachate treatments that has many benefits is Constructed Wetland. This study aims to determine the effectiveness of Constructed Wetland in reducing microplastic content in effluent. This study used a variety of plant types and types of constructed wetlands. Variations in plant types are water bamboo and water jasmine. Variations in types of constructed wetlands are Surface Flow Constructed Wetland (SF-CW) and Subsurface Flow Constructed Wetland (SSF-CW). Constructed wetland was acclimatized for 14 days, then sampling was carried out every 4 days with sampling times on the 4th, 8th and 12th days. The results found that plants affect the reduction of microplastics in leachate, where samples of water bamboo and water jasmine plants on the 8th and 12th days can reduce microplastic levels more effectively compared to control samples (without plants) with the most effective reduction in the number of microplastics (72%) occurring in the subsurface flow water jasmine sample on day 12. The type of constructed wetland also affects effectiveness, where SSF-CW was found to be more effective in reducing microplastics compared to SF-CW, with an average of 20 microplastic particles / liter.

Keywords: *Microplastic, Constructed Wetland, Water Bamboo, Water Jasmine*