

**JENIS DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK
DALAM SEDIMEN DI INSTALASI PENGOLAHAN LINDI
TPA KLOTOK II KOTA KEDIRI**

SKRIPSI



ELLA ARLAYDES TARNADA ZANUAR

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**JENIS DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK
DALAM SEDIMEN DI INSTALASI PENGOLAHAN LINDI
TPA KLOTOK II KOTA KEDIRI**

SKRIPSI



ELLA ARLAYDES TARNADA ZANUAR

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
AGUSTUS 2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**JENIS DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK
DALAM SEDIMEN DI INSTALASI PENGOLAHAN LINDI
TPA KLOTOK II KOTA KEDIRI**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Bidang Teknik Lingkungan pada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

ELLA ARLAYDES TARNADA ZANUAR
081811133012

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Nita Citrasari, S.Si., M.T.
NIP. 198208022008122002

Pembimbing II



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA
NIK. 195609022022046101

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Dalam Sedimen di Instalasi
Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri
Penyusun : Ella Arlaydes Tamada Zanuar
Nomor Induk : 081811133012
Program Studi : S-1 Teknik Lingkungan
Pembimbing I : Nita Citrasari, S.Si., M.T.
Pembimbing II : Dr. Sucipto Hariyanto, DEA

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Nita Citrasari, S.Si., M.T.
NIP. 198208022008122002

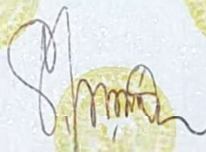
Pembimbing II



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA
NIK. 195609022022046101

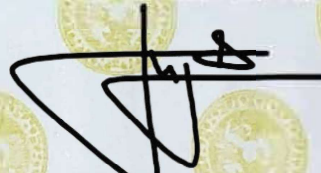
Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001

Ketua Program Studi S1 Teknik
Lingkungan, Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, DEA
NIP. 197508302008121001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan atau harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah dan kelaziman menyitir atau menyalin pendapat penyusun lainnya. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Dalam Sedimen di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini dibawah naungan riset limbah padat. Publikasi harus dilakukan atas seizin ketua penelitian dan mengikuti peraturan yang telah disepakati oleh tim riset limbah padat.

Skripsi ini terdiri atas beberapa bab, yaitu bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, pembahasan, kesimpulan dan daftar pustaka. Setiap isi dari bab tersebut terangkai secara komprehensif untuk membahas mengenai Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik dalam Sedimen di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib yang selanjutnya untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) bidang Teknik Lingkungan. Penyusun Skripsi ini sesuai dengan ketentuan teknis penyusunan yang terdapat di Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Surabaya, Agustus 2022
Penyusun



Ella Arlaydes Tarnada Zanuar

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas berkat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik dan lancar. Naskah skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, bantuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas dalam penyelesaian skripsi.
2. Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Lingkungan yang telah memberikan fasilitas dalam penyusunan skripsi.
3. Nita Citrasari, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memfasilitasi, memotivasi, memberikan banyak ilmu dan pengalaman, serta saran dalam penyusunan naskah skripsi ini.
4. Dr. Sucipto Hariyanto, DEA selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan, dukungan, fasilitas, dan motivasi terkait penyusunan skripsi sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
5. Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA selaku dosen penguji III yang telah memberikan saran, masukan, dan motivasi untuk perbaikan skripsi sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
6. Dr. Fatimah, S.Si., M.Kes. selaku penguji IV atas bimbingan, kritik, dan saran selama penyelesaian skripsi ini.
7. Drs. Trisnadi Widyaleksono Catur Putranto, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama masa studi hingga penyelesaian skripsi.
8. Seluruh dosen program studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, dan motivasi dalam perkuliahan maupun kegiatan penyusunan skripsi.
9. Seluruh karyawan Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
10. Bapak Suhartoyo dan Ibu Sri Wulan Ika Yanti, selaku orang tua yang setiap saat selalu memberikan doa, motivasi, dan segala bentuk dukungan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Elvina Mirza Florencia, selaku adik kandung yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penyusun.
12. Krisna Andrian Bimantara, Tasya Dwi Farlian Putri, Zhiella Octabriani Flowerainsyah, Fannia Khumairo, Abiyyu Armijn Firman Firdaus S.Si., dan Riyandi Ardiyansyah sebagai anggota tim mikroplastik dan tim sampah yang selalu membantu dan memberi dukungan dalam penelitian dan penyelesaian skripsi.
13. Berliana Aulia Permatasari, S.T., Dhany Damayanti, S.T., dan Jihan Irbah, S.T selaku kakak tingkat dan tim mikroplastik yang selalu memberikan bimbingan,

dukungan, dan semangat serta membantu penulis dalam penelitian dan penyelesaian skripsi.

14. Radhif Dimas Mahendra Baharudin, S.M., Novita Sekar Arinda, S.KM., Rimawati Stalistatul Husna S.Farm., Ekananda Ayu Vania Fitri, S.E., Tasya Seruni, A.Md.Vet selaku sahabat dan *support system* yang selalu membantu, dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis selama perkuliahan dan menyelesaikan naskah skripsi.
15. Amiratudz Dzakiyah Al-Ula, S.T., Fannia Khumairo, Salsabila Anisa Ramadani, dan May Aileen Tiffany selaku sahabat yang selalu mendengarkan keluh kesah, menemani penyusun dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga penyusunan naskah skripsi.
16. Arinindya Rizqi Febriana, S.KM., Bektienadila Kusumastuti S.KM., Fara Salsabila, S.Si., dan Prasasti Sekar Kinasih, S.Si selaku sahabat yang selalu memberikan dukungan, semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi.
17. Teman-teman Teknik Lingkungan 2018 (Enviro 11) selaku keluarga besar dan sahabat di Surabaya yang senantiasa mendukung satu sama lain dari awal perkuliahan.
18. Adik-adik tim mikroplastik 2019-2020 yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
19. Seluruh pihak yang mendukung kegiatan penelitian dan penyusun naskah skripsi ini.

Ella Arlaydes Tarnada Zanuar

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ella Arlaydes Tarnada Zanuar

NIM : 081811133012

Program Studi : SI Teknik Lingkungan

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Sarjana (SI)

Menyatakan, bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian saya yang berjudul:

**JENIS DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK
DALAM SEDIMEN DI INSTALASI PENGOLAHAN LINDI
TPA KLOTOK II KOTA KEDIRI**

Apalagi kemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Agustus 2022

Penyusun



Ella Arlaydes Tarnada Zanuar

Zanuar, E.A.T., 2022. Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Dalam Sedimen di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri. Skripsi ini di bawah bimbingan Nita Citrasari, S.Si., M.T. dan Dr. Sucipto Hariyanto, DEA., Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Lindi dari Tempat Pemrosesan Akhir mengandung hasil degradasi sampah, diantaranya mikroplastik sehingga sedimen di Instalasi Pengolahan Lindi berpotensi mengandung mikroplastik. Penelitian di sedimen IPL TPA Klotok II Kota Kediri ini bertujuan untuk mengetahui jenis mikroplastik berdasarkan bentuk dan total kelimpahannya. Lima titik sampling di IPL, meliputi bak pembagi 1, 2, 3, dan 4, serta alat ukur Thomson. Sampling sedimen dilakukan dengan metode grab. Oksidasi bahan organik pada sampel menggunakan metode *Wet Peroxide Oxidation*, pemisahannya menggunakan larutan *sodium chloride*, dan penyaringannya dengan *Glass Filter Whatman GF/C 1,2*. Jenis mikroplastik berdasarkan bentuk dan kelimpahannya diidentifikasi dan dihitung menggunakan mikroskop Dino-lite Edge AM7915 series. Hasilnya di sedimen IPL Klotok II Kota Kediri ditemukan bentuk mikroplastik fragmen, filamen, film, pelet, dan foam. Total kelimpahan mikroplastik di setiap titik sampling secara berurutan di bak pembagi 1, 2, 3, dan 4, serta alat ukur Thomson sebesar 35.120 partikel/kg, 41.680 partikel/kg, 46.060 partikel/kg, 23.320 partikel/kg, 26.820 partikel/kg. Fluktuasi tersebut terjadi akibat degradasi biotik dan abiotik yang dipengaruhi faktor suhu, cuaca, paparan sinar matahari, aliran lindi, dan mikroorganisme. Data tersebut memperlihatkan IPL TPA Klotok II Kota Kediri tidak memiliki kemampuan mengurangi kelimpahan mikroplastik. Desain IPL di TPA sebaiknya dimodifikasi agar tidak berpotensi sebagai sumber lepasnya mikroplastik ke lingkungan.

Kata Kunci: Mikroplastik, Kelimpahan, Lindi, Sedimen, IPL, TPA Klotok

Zanuar, E.A.T., 2022. Types and Abundance of Microplastics in Sediment at the TPA Klotok II Leachate Treatment Plant, Kediri City. This script was supervised by Nita Citrasari. S.Si., M.T. dan Dr. Sucipto Hariyanto, DEA., Undergraduate Program of Environmental Engineering, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

Leachate from the Final Processing Site contains waste degradation products, including microplastics so that the sediment in the Leachate Treatment Plant has the potential to contain microplastics. This research in IPL sediments at Klotok II TPA Kediri City aims to determine the types of microplastics based on their shape and total abundance. Five sampling points at IPL, including dividers 1, 2, 3, and 4, as well as Thomson measuring instruments. Sediment sampling was carried out using the grab method. Oxidation of organic matter in the sample using the Wet Peroxide Oxidation method, separation using sodium chloride solution, and filtering with Glass Filter Whatman GF/C 1,2. Types of microplastics based on their shape and abundance were identified and counted using a Dino-lite Edge AM7915 series microscope. As a result, in the sediments of IPL Klotok II, Kediri City, microplastic fragments, filaments, films, pellets, and foams were found. The total abundance of microplastics at each sampling point sequentially in dividing tanks 1, 2, 3, and 4, as well as the Thomson measuring instrument was 35,120 particles/kg, 41,680 particles/kg, 46,060 particles/kg, 23,320 particles/kg, 26,820 particles/kg. These fluctuations occur due to biotic and abiotic degradation which are influenced by temperature, weather, sun exposure, leachate flow, and microorganisms. The data shows that IPL TPA Klotok II Kediri City does not have the ability to reduce the abundance of microplastics. The IPL design in the landfill should be modified so that it does not have the potential as a source of release of microplastics into the environment.

Keywords: Microplastic, Abundance, Leachate, Sediment, IPL, Klotok Landfill

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
PRAKATA.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Mikroplastik	7
2.2 Lindi	8
2.3 Pembentukan Mikroplastik	9
2.4 Bahaya Mikroplastik	11
2.5 Jenis Mikroplastik	12
2.5.1 Jenis mikroplastik berdasarkan sumbernya.....	12
2.5.2 Jenis mikroplastik berdasarkan polimernya	14
2.5.3 Jenis mikroplastik berdasarkan bentuknya	15
2.6 Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kediri.....	17
2.7 Mikroplastik dalam Sedimen Lindi	18
2.8 Metode Identifikasi Mikroplastik	19
2.9 Penelitian Terkait Jenis Mikroplastik di IPL.....	20
2.10 <i>Wet Peroxide Oxidation</i>	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat.....	22
3.1.2 Waktu	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2.1 Alat penelitian	23
3.2.2 Bahan penelitian	24
3.3 Cara Kerja.....	24

3.3.1 Penentuan area pengambilan sampel	26
3.3.2 Pengambilan sampel sedimen	27
3.3.3 Ekstraksi mikroplastik.....	27
3.3.4 Identifikasi sampel mikroplastik	28
3.3.5 Perhitungan kelimpahan mikroplastik.....	29
3.3.6 Analisis hasil identifikasi mikroplastik	29
BAB 4. PEMBAHASAN	31
4.1 Jenis Mikroplastik Berdasarkan Bentuk yang Terdapat Pada Sedimen IPL TPA Klotok II, Kota Kediri.....	31
4.2 Kelimpahan Jenis Mikroplastik yang Terdapat Pada Sedimen IPL TPA Klotok II Kota Kediri.....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Kategori dan Ukuran Mikroplastik.....	8
Tabel 2.2 Jenis Mikroplastik polimernya beserta densitas	14
Tabel 2.3 Deskripsi Jenis Mikroplastik berdasarkan bentuk	15
Tabel 2.4 Ukuran Kolam Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri	18
Tabel 2.5 Metode Identifikasi Mikroplastik.....	19
Tabel 2.6 Penelitian Pendukung Jenis Mikroplastik Berdasarkan Bentuk di IPL	20
Tabel 3.1 Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel	26
Tabel 4.1 Jenis Mikroplastik berdasarkan Bentuk di Kelima Titik Sampling	32
Tabel 4.2 Total Kelimpahan Mikroplastik pada Setiap Titik Sampling yang Tertahan di Ayakan 40 Mesh dengan rentang ukuran 0,635 mm- 5 mm	38
Tabel 4.3 Total Kelimpahan Mikroplastik pada Setiap Titik Sampling yang Tertahan di Ayakan 20 Mesh dengan rentang ukuran 0,127 mm – 0,635 mm	38
Tabel 4.4 Total Kelimpahan Setiap Jenis Mikroplastik di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Mikroplastik dengan Berbagai Bentuk, Warna dan Ukuran	7
Gambar 2.2	Tahapan Umum Degradasi Plastik	9
Gambar 2.3	Reaksi Termo-oksidatif pada Plastik Karena Suhu Tinggi.....	11
Gambar 2.4	Ringkasan Rute Paparan Mikroplastik di Lingkungan.....	12
Gambar 2.5	Mikroplastik berdasarkan Sumber	13
Gambar 2.6	Desain Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri.....	18
Gambar 2.7	Oksidasi Hidrogen Peroksida (WPO).....	21
Gambar 3.1	Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri.....	22
Gambar 3.2	Tahapan Kerja Penelitian.....	24
Gambar 3.3	<i>Layout</i> Lima Titik Pengambilan Sampel di IPL TPA Klotok II	26
Gambar 3.4	Pengamatan Sampel Menggunakan Mikroskop <i>Dino-Lite Edge Digital Microscope AM7915 Series</i>	29
Gambar 4.1	Jenis Mikroplastik yang Terdapat pada Sedimen Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II, Kota Kediri	31
Gambar 4.2	Degradasi polimer <i>Polystyrene</i> (PS)	34
Gambar 4.3	Kelimpahan Jenis Mikroplastik di Kelima Titik Sampling	39
Gambar 4.4	Persentase Kelimpahan Setiap Jenis Mikroplastik	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Ringkasan Ilmiah	56
Lampiran 2	Dokumen Ekstraksi Mikroplastik	74
Lampiran 3	Kelimpahan Jenis Mikroplastik Berdasarkan Bentuk Dalam Satuan partikel/50 g di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri	78
Lampiran 4	Kelimpahan Jenis Mikroplastik Berdasarkan Bentuk Dalam Satuan partikel/kg di Instalasi Pengolahan Lindi TPA Klotok II Kota Kediri	84
Lampiran 5	Data Diri Penyusun	88