

**UJI PENGURANGAN MIKROPLASTIK MENGGUNAKAN
MEDIA PENYARINGAN PASIR LAUT DI TAMBAK IKAN
SYIAH KUALA BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**NURJANNATI
NIM. 190702006**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2024 M/1446H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**UJI PENGURANGAN MIKROPLASTIK MENGGUNAKAN MEDIA
PENYARINGAN PASIR LAUT DI TAMBAK IKAN SYIAH KUALA BANDA
ACEH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Oleh:

**NURJANNATI
NIM. 190702006**


**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**

Disetujui untuk dimunaqasyahkan Oleh:

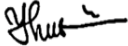
Pembimbing I

Pembimbing II


Husnawati Yahya, M. Sc
NIDN. 2010038901


Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
NIDN. 2015118002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 2009118301

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**UJI PENGURANGAN MIKROPLASTIK MENGGUNAKAN MEDIA
PENYARINGAN PASIR LAUT DI TAMBAK IKAN SYIAH KUALA BANDA
ACEH**

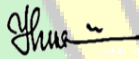
TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana Teknik (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Senin/ 19 Agustus 2024
Senin/ 14 Safar 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua



Husnawati Yahya, M.Sc.
NIDN. 2009118301

Sekretaris



Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
NIDN. 2015118002

Penguji I



Dr. Eng Nur Aida, M.Si
NIDN. 2016067801

Penguji II



Aulia Rohendi, M.Sc.
NIDN. 2010048202

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurjannati
NIM : 190702006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Uji Pengurangan Mikroplastik Menggunakan Media
Penyaringan Pasir Laut di Tambak Ikan Syiah Kuala
Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari dosen pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 20 Agustus 2024

Yang Menyatakan,


Nurjannati

ABSTRAK

Nama : Nurjannati
NIM : 190702006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Uji Pengurangan Mikroplastik Menggunakan Media Penyaringan Pasir Laut di Tambak Ikan Syiah Kuala Banda Aceh
Tanggal Sidang : 19 Agustus 2024
Jumlah Halaman : 57
Pembimbing I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Pembimbing II : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
Kata Kunci : Mikroplastik, Pasir Laut, Ikan, Mikroskop, Efektivitas, Kelimpahan, Perairan Syiah Kuala

Persebaran mikroplastik di perairan khususnya pada wilayah tambak sangat berbahaya bagi biota perairan. Peningkatan polusi mikroplastik di lingkungan perairan menjadi perhatian serius karena dampaknya yang merugikan terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik dan efektivitas media pasir yang telah dipanaskan dalam mengurangi mikroplastik di daerah tambak ikan Syiah Kuala. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel, penyimpanan sampel dan analisis mikroskopis. Identifikasi mikroplastik dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran $4\times/0.10$, dan identifikasi kelimpahan serta efektivitas media pasir laut. Beberapa jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fiber, film, dan fragmen. Kelimpahan mikroplastik pada air tambak lebih banyak ditemukan pada titik sampel inlet. Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan dalam konsentrasi mikroplastik setelah air tambak disaring melalui pasir laut yang diaktivasi. Berikut adalah temuan utama: Mikroplastik Jenis Fiber dengan efektivitas penurunan 86,6%.

Mikroplastik Jenis Film dengan efektivitas penurunan 80%. Mikroplastik Jenis Fragmen dengan efektivitas penurunan 85,7%. Penurunan ini menandakan bahwa pasir laut mampu menangkap dan mengurangi partikel mikroplastik dari air tambak. Penurunan konsentrasi mikroplastik setelah filtrasi mengindikasikan bahwa media pasir laut dapat berfungsi dengan baik dalam menyaring partikel-partikel kecil ini dari air.



ABSTRACT

Name : Nurjannati
Student ID Number : 190702006
Study Program : Environmental Engineering
Title : *Microplastic Reduction Test Using Sea Sand Filtering Media in Syiah Kuala Fish Ponds in Banda Aceh*

Date of Session : August 19, 2024
Number of Pages : 59
Advisor I : Husnawati Yahya, M.Sc.
Advisor II : Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc.
Keywords : *Microplastics, Sea Sand, Fish, Microscope, Effectiveness, Abundance, Syiah Kuala Waters*

The spread of microplastics in waters, especially in pond areas, is very dangerous for aquatic biota. The increase in microplastic pollution in the aquatic environment is a serious concern because of its detrimental impact on ecosystems and human health. The aim of this research is to determine the abundance of microplastics and the effectiveness of heated sand media in reducing microplastics in the Syiah Kuala Fish Pond area. This research uses laboratory experimental methods with a quantitative approach. This research began with sampling, sample preparation and microscopic analysis. Several types of microplastics found were fibers, films and fragments. The abundance of microplastics in pond water was more commonly found at the inlet sample point. When sea water rises, floating microplastics also enter the pond. The microplastics found in the waters of Syiah Kuala Banda Aceh reflect the difference in density between sea water and fresh water which causes interactions between the two. The results showed a significant reduction in microplastic concentrations after the pond water was filtered through activated sea sand. The following are the main findings: Fiber type microplastics with a reduction effectiveness of 86.6%. Film type microplastics with 80% reduction effectiveness.

And fragment type microplastics with a reduction effectiveness of 85.7%. This decrease indicates that sea sand is able to capture and reduce microplastic particles from pond water. The decrease in microplastic concentrations after filtration indicates that marine sand media can function well in filtering these small particles from the water.



KATA PENGANTAR

Segala puji hanya Milik Allah Swt. yang telah melimpahkan segala karunia- Nya yang tidak terhingga, khususnya nikmat Iman dan Islam, yang dengan keduanya diperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat. *Sholawat* dan *Salam* semoga selalu tercurah kepada Baginda nabi Muhammad saw., atas keluarga dan sahabat beliau serta orang-orang yang mengikuti jejak langkah mereka itu hingga akhir zaman. Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah Swt. yang maha kuasa, penulis dapat menyusun tugas akhir penelitian dengan judul **“Uji Pengurangan Mikroplastik Menggunakan Media Penyaringan Pasir Laut di Tambak Ikan Syiah Kuala Banda Aceh”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Tugas Akhir ini telah disusun dengan cermat oleh penulis dengan bantuan dari beberapa pihak untuk mempermudah proses pembuatan tugas akhir secara keseluruhan hingga selesai. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ayahanda Muhammad Idris dan Ibunda Kartini, selaku orang tua dari penulis yang telah senantiasa selalu memberi semangat dan dukungan penuh dengan doanya dan juga solusi dalam pembuatan tugas akhir ini. Kemudian, penulis juga mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Bapak Suardi Nur, S.T, M.Sc, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

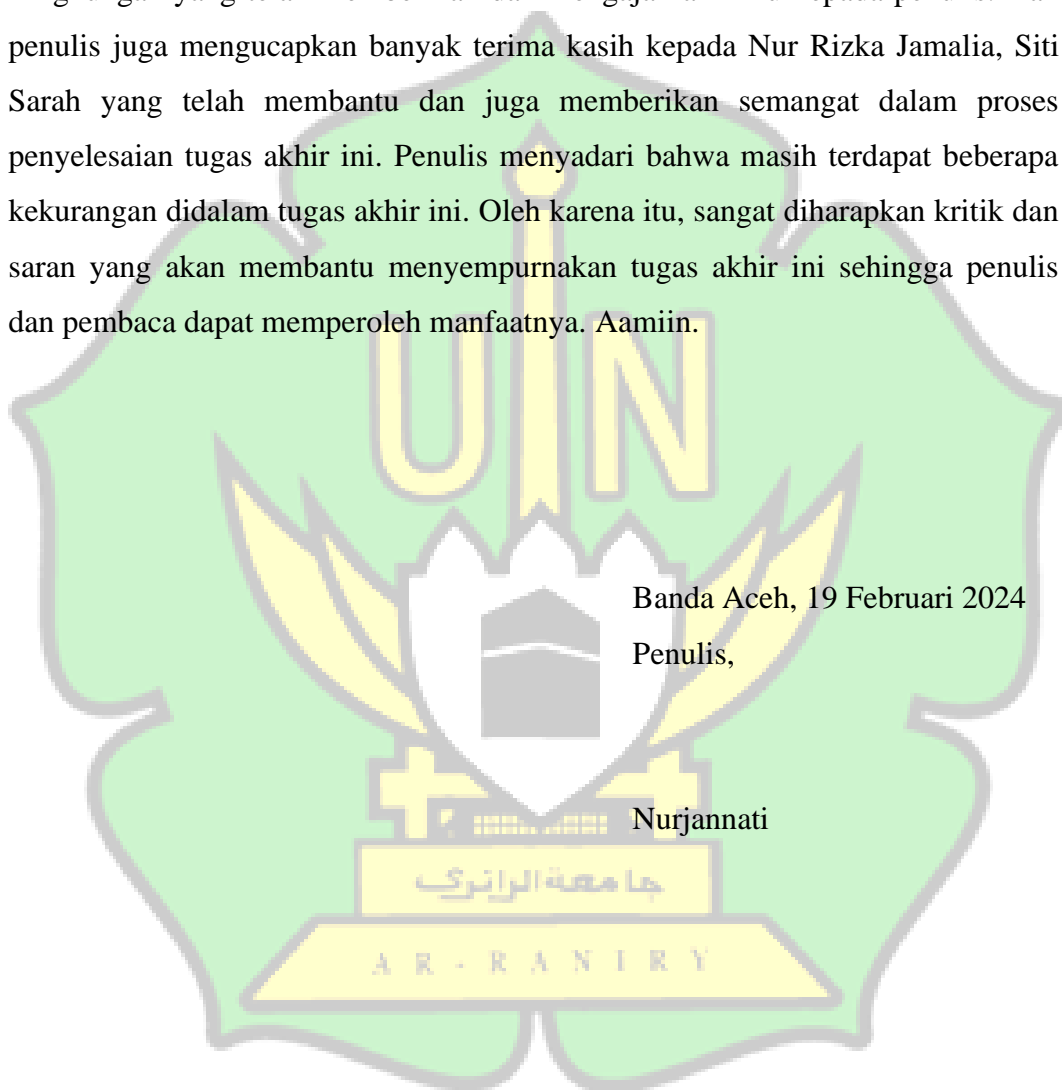
5. Ibu Husnawati Yahya, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal ini.
6. Bapak Mulyadi Abdul Wahid M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

Terimakasih juga kepada seluruh dosen selingkupan Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan dan mengajarkan ilmu kepada penulis. Dan penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Nur Rizka Jamalia, Siti Sarah yang telah membantu dan juga memberikan semangat dalam proses penyelesaian tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan didalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, sangat diharapkan kritik dan saran yang akan membantu menyempurnakan tugas akhir ini sehingga penulis dan pembaca dapat memperoleh manfaatnya. Aamiin.

Banda Aceh, 19 Februari 2024

Penulis,

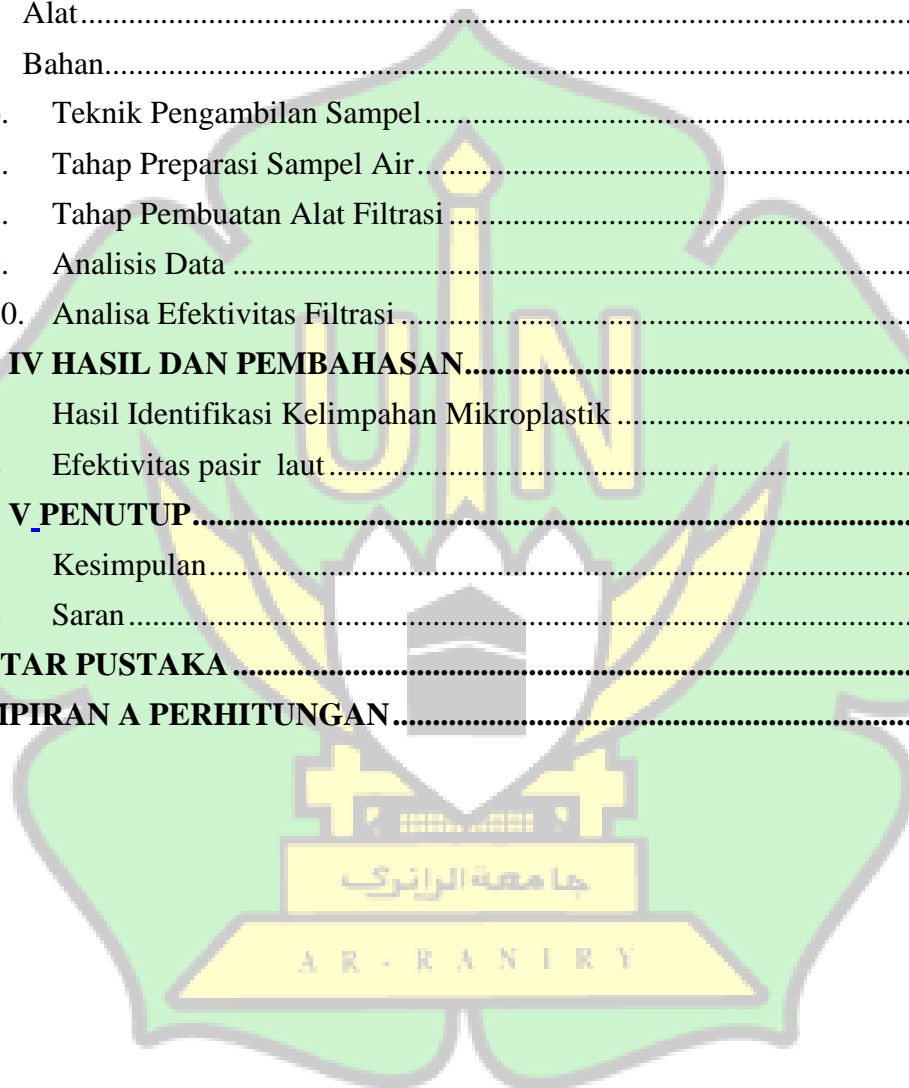
Nurjannati



DAFTAR ISI

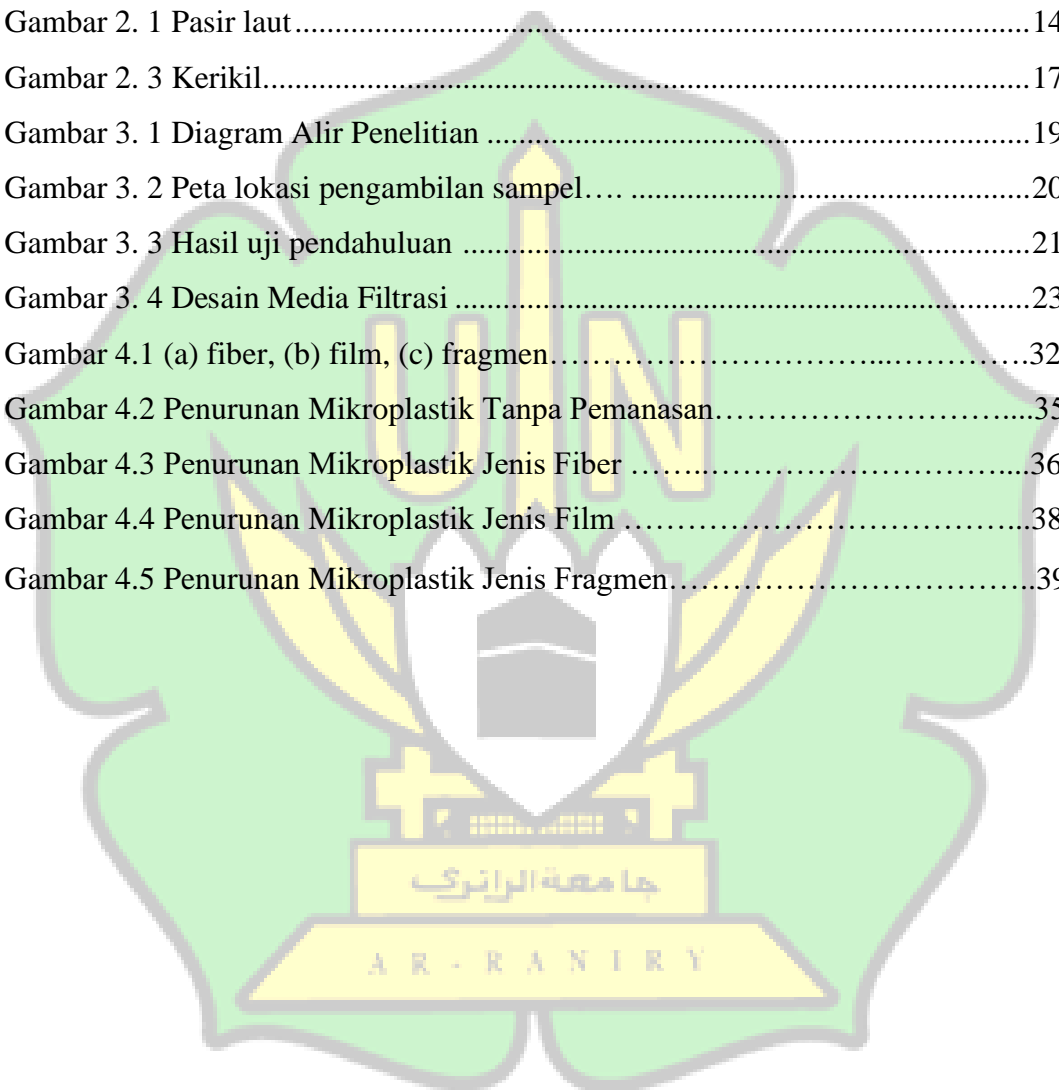
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tambak	5
2.2. Jenis-Jenis Tambak.....	5
2.2.1. Tambak Tradisional (Tambak Ekstensif)	6
2.2.2. Tambak Semi Modern (Tambak Semi Intensif)	6
2.2.3. Tambak Modern (Intensif)	6
2.3. Pencemaran Sampah Plastik	7
2.4. Degradasi Mikroplastik Dalam Sistem Perairan	7
2.5. Mikroplastik	8
2.6. Karakteristik Mikroplastik	12
2.7. Mikroplastik pada Air laut	13
2.8. Filtrasi.....	13
2.8.1. Media Filtrasi	14
2.8.1.1. Pasir laut	14
2.8.1.2. Kerikil	16
2.9. Penelitian Terdahulu.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Tahapan Umum	20
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
3.3. Metode Penelitian.....	21
3.4. Hasil Uji Pendahuluan.....	22
3.5. Alat dan Bahan Penelitian	22
a. Alat.....	22
b. Bahan.....	23
3.6. Teknik Pengambilan Sampel.....	23
3.7. Tahap Preparasi Sampel Air.....	24
3.8. Tahap Pembuatan Alat Filtrasi.....	26
3.9. Analisis Data	30
3.10. Analisa Efektivitas Filtrasi	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik	32
4.2 Efektivitas pasir laut.....	34
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN A PERHITUNGAN.....	46



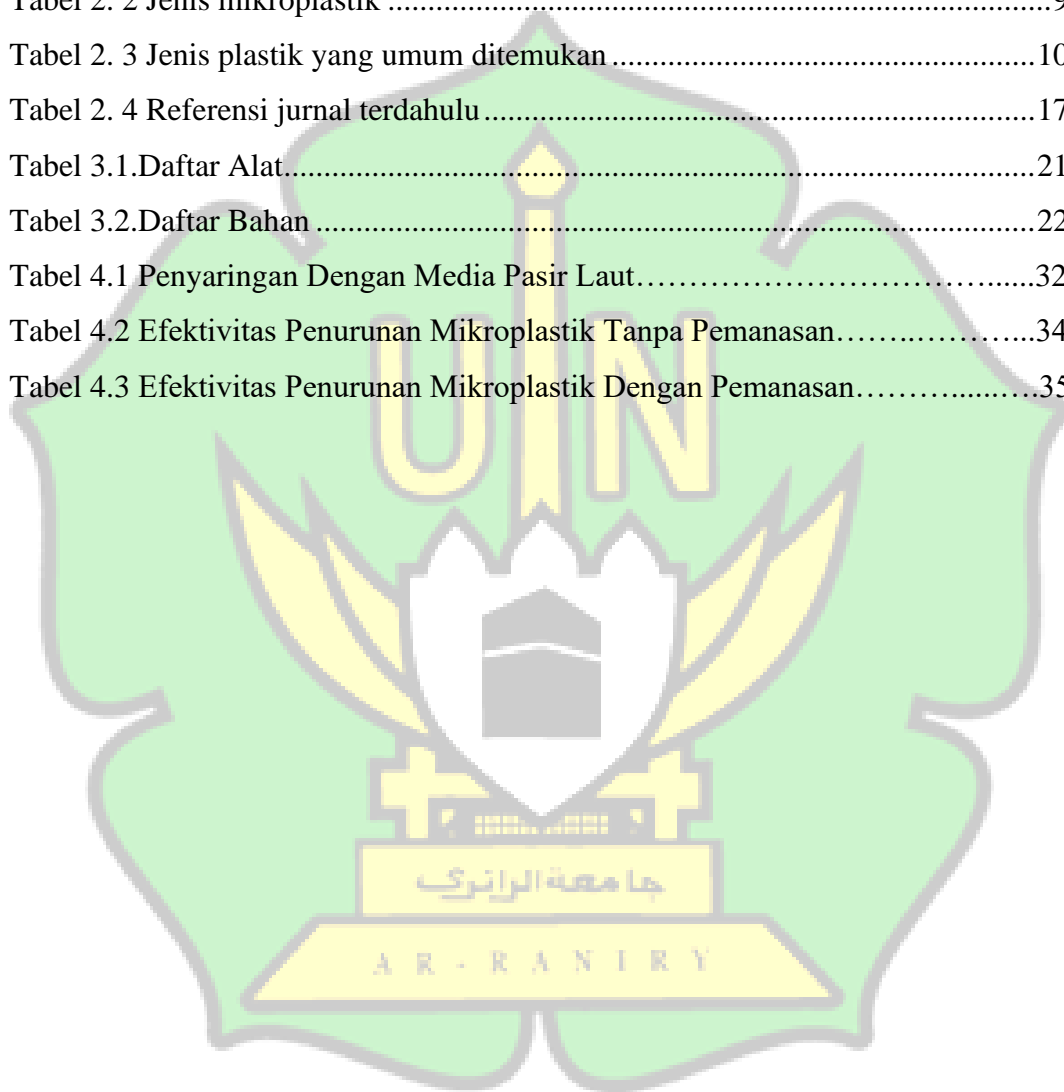
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pasir laut.....	14
Gambar 2. 3 Kerikil.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3. 2 Peta lokasi pengambilan sampel.....	20
Gambar 3. 3 Hasil uji pendahuluan	21
Gambar 3. 4 Desain Media Filtrasi	23
Gambar 4.1 (a) fiber, (b) film, (c) fragmen.....	32
Gambar 4.2 Penurunan Mikroplastik Tanpa Pemanasan.....	35
Gambar 4.3 Penurunan Mikroplastik Jenis Fiber	36
Gambar 4.4 Penurunan Mikroplastik Jenis Film	38
Gambar 4.5 Penurunan Mikroplastik Jenis Fragmen.....	39



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi mikroplastik	9
Tabel 2. 2 Jenis mikroplastik	9
Tabel 2. 3 Jenis plastik yang umum ditemukan	10
Tabel 2. 4 Referensi jurnal terdahulu	17
Tabel 3.1.Daftar Alat.....	21
Tabel 3.2.Daftar Bahan	22
Tabel 4.1 Penyaringan Dengan Media Pasir Laut.....	32
Tabel 4.2 Efektivitas Penurunan Mikroplastik Tanpa Pemanasan.....	34
Tabel 4.3 Efektivitas Penurunan Mikroplastik Dengan Pemanasan.....	35



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroplastik (MP) merupakan potongan plastik kecil berukuran kurang dari 5 mm terakumulasi di lautan dalam skala global dan dianggap sebagai bahaya besar karena penyebarannya yang luas di berbagai ekosistem perairan (Nithin dkk. (2022)). Menurut Basri dkk. (2021), mikroplastik biasanya didefinisikan sebagai partikel atau serat dengan diameter ≤ 5 mm yang terdiri dari polimer. Ukuran mikroplastik dapat dibedakan menjadi dua yaitu besar ($1 \leq 5$ mm) dan kecil ($1-1000 \mu\text{m}$). Berdasarkan bentuk dan sifatnya, mikroplastik dibagi menjadi dua jenis, yaitu mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari *microbeads*, kapsul, fiber, dan *pellets*. Contohnya pada kosmetik seperti produk pembersih yang mengandung *microbeads* (butiran plastik berukuran sangat kecil yang berfungsi untuk meluruhkan sel – sel kulit mati) , *microfiber* digunakan pada tekstil, dan getah kelapa untuk proses pembuatan plastik. Mikroplastik sekunder muncul sebagai akibat dari sampah plastik yang terbawa ke lautan, kemudian terurai menjadi plastik yang lebih kecil (Hamdan, 2021; Rijal dkk., 2021).

Mikroplastik bertindak sebagai polutan di lingkungan, mulai dari air permukaan laut hingga dasar sedimen (Gomiero et al., 2018). Distribusi mikroplastik tersebar dan telah ditemukan baik di perairan maupun sedimen, dengan jenis dan kelimpahan yang beragam. Studi tentang pencemaran mikroplastik pada perairan permukaan lingkungan laut di Indonesia telah dilaporkan oleh beberapa peneliti seperti di Muara Jeneberang, Sulawesi Selatan (Wicaksono et al., 2020), wilayah pesisir Teluk Jakarta (Takarina et al., 2022), perairan pesisir Bentar, Jawa Timur (Germanov et al., 2019), muara Teluk Bena, Bali (Suteja et al., 2021), dan muara Sungai Musi, Sumatera Selatan (Purwiyanto et al., 2020).

Sumber mikroplastik yang banyak ditemukan di perairan adalah berasal dari buangan kantong-kantong plastik baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi atau styrofoam, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol minuman plastik. Proses terjadinya mikroplastik melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pelepasan plastik ke lingkungan hingga dekomposisinya menjadi partikel-partikel kecil. Berikut adalah tahap-tahap utama dalam proses terbentuknya mikroplastik: Produksi dan Penggunaan Plastik, Pelepasan ke Lingkungan, Fragmentasi, Dekomposisi Mekanik dan Kimiawi, Transportasi dan Penyebaran, dan Masuk ke Rantai Makanan. Mikroplastik primer adalah plastik murni yang hanyut ke laut, sedangkan mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang disebabkan oleh fragmentasi plastik yang lebih besar. Sumber primer mencakup plastik dalam produk pembersih dan kecantikan, pelet pakan ternak, bubuk plastik, dan umpan pembuatan plastik. Sumber sekunder termasuk serat atau rantai fragmen plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan.

Dari hasil pengamatan, desa Deah di daerah Syiah Kuala sebahagian besar adalah daerah tambak. Petani tambak dan nelayan di Kecamatan Syiah Kuala masih mengelola usahanya dengan pola tradisional. Didapatkan bahwa air yang mengalir ke dalam tambak tersebut berasal dari aliran air yang berasal dari laut. Sebagian pasokan air tambak berasal dari air pasang. Ketika terjadi pasang, maka air laut otomatis masuk ke dalam tambak. Kadar garam (salinitas) air tambak lebih rendah dibandingkan air laut. Oleh karena itu, tambak memerlukan campuran air tawar untuk menurunkan salinitas yang terlalu tinggi. Biasanya air yang digunakan untuk menurunkan kadar garam (salinitas) adalah air hujan. Dari hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan, air yang masuk ke tambak mengandung partikel mikroplastik, seperti fiber, fragment, dan film.

Mikroplastik secara tidak langsung dapat merusak tatanan mata rantai makanan dalam ekosistem laut. Hal ini disebabkan oleh partikel mikroplastik akan mengurangi populasi ikan-ikan kecil, bahkan predator puncak. Dalam upaya mengurangi dampak negatif dari pencemaran mikroplastik, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode filtrasi (Utomo dkk, 2018). Filtrasi

merupakan proses yang perlu dilalui untuk tujuan menjernihkan air atau memurnikan air. Filtrasi adalah suatu proses untuk menghilangkan kotoran atau benda-benda yang tidak diinginkan dari dalam air. Filtrasi bertujuan untuk menghilangkan partikel yang tersuspensi dan koloid dengan menyaringnya menggunakan media filter (Siringiringo, 2019). Media filtrasi dapat berupa pasir laut, kain halus, dan kerikil. Pasir laut merupakan media filtrasi yang mudah ditemukan di daerah pesisir. Pasir adalah media filter yang paling umum dipakai dalam proses penjernihan air. Pasir laut juga berperan dalam perangkap limbah yang terakumulasi di sedimen perairan laut.

Pemilihan metode filtrasi yang tepat untuk tambak tergantung pada jenis tambak, jumlah dan jenis organisme yang dipelihara, serta kualitas air awal yang ada. Kombinasi dari beberapa metode sering kali digunakan untuk mencapai hasil terbaik. Berdasarkan dari permasalahan di atas maka perlu untuk dilakukan penelitian ini dengan judul Uji Pengurangan Mikroplastik Menggunakan Media Penyaringan Pasir Laut Di Tambak Ikan Syiah Kuala Banda Aceh.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kelimpahan mikroplastik sebelum dan sesudah penyaringan pada alat filtrasi pada air tambak di Gampong Deah Kecamatan Syiah Kuala?
2. Bagaimana efektivitas dari media pasir dalam mengurangi mikroplastik di daerah Tambak Ikan Syiah Kuala?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelimpahan mikroplastik sebelum dan sesudah penyaringan pada alat filtrasi pada air tambak di Gampong Deah Kecamatan Syiah Kuala
2. Mengetahui efektivitas media pasir yang telah dipanaskan dalam mengurangi mikroplastik di daerah Tambak Ikan Syiah Kuala.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kondisi lingkungan di daerah Tambak Ikan khususnya tentang karakteristik mikroplastik meliputi bentuk, ukuran dan jenis polimer, pengurangan mikroplastik serta efektivitas dari media pasir dalam mengurangi mikroplastik yang terdapat di sekitar daerah Tambak Ikan Syiah Kuala menggunakan alat penyaring sederhana. Mikroplastik secara tidak langsung dapat merusak tatanan mata rantai makanan dalam ekosistem laut. Hal ini disebabkan oleh partikel mikroplastik akan mengurangi populasi ikan-ikan kecil, bahkan predator puncak khususnya pada daerah tambak. Hasil penelitian nantinya diharapkan dapat menjadi salah satu solusi awal dalam pengurangan partikel mikroplastik di daerah pertambakan, khususnya pada kawasan budidaya tambak ikan yang berlokasi di Syiah Kuala kota Banda Aceh.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pengujian hanya dilakukan pada sampel air tambak di 2 titik, yaitu titik inlet dan titik tengah
- Jenis pasir yang digunakan hanya pasir laut
- Metode filtrasi yang digunakan hanya filtrasi mekanis dengan menggunakan gaya gravitasi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tambak

Tambak dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi 1 berarti pematang yang berguna menahan air atau kolam di tepi laut untuk memelihara ikan. Tambak berasal dari istilah “nambak” yang artinya bendungan air dengan pematang. Menurut Purwanti (2017), istilah tambak dan kolam memiliki arti yang berbeda, tambak adalah bendungan air ditepi pantai biasanya berisi air payau. Sedangkan kolam bermakna petakan pematang yang berisi air tawar di daerah pedalaman. Sistem budidaya perairan tambak biasanya berada pada lokasi yang tidak jauh dengan daerah pesisir dikarenakan sebagai telaga air bagi budidaya pertambakan, meskipun adapula yang menggunakan air bor (sumur). Pada budidaya tambak, telaga air yang dimanfaatkan mayoritas berasal dari air asin, sehingga spesies yang di budidayakan hanya sebatas spesies air asin dan air payau (Hadie, 2008).

Wilayah Syiah Kuala adalah daerah yang sangat mendukung untuk dijadikan daerah tambak, baik tambak ikan air tawar maupun air laut. Petani tambak dan nelayan di Kecamatan Syiah Kuala masih mengelola usahanya dengan pola tradisional. Petani tambaknya belum banyak menggunakan kincir air, serta pengaturan air masuk dan keluar yang baik. Juga nelayannya belum menggunakan perahu motor. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana faktor-faktor luas lahan, modal, pengalaman, tenaga kerja mempengaruhi tingkat pendapatan petani tambak. Dan bagaimana faktor-faktor jarak tempuh, modal, pengalaman, jumlah perahu, tenaga kerja mempengaruhi tingkat pendapatan nelayan.

2.2. Jenis-Jenis Tambak

Tambak dibagi berdasarkan kepadatan organisme yang dipelihara dan luas tambak. Secara teknis tambak dibagi menjadi tiga yakni : tambak tradisional (ekstensif), tambak semi Modern (semi intensif), serta tambak modern (intensif). Dari ketiga macam tambak ini terdapat variasi dalam pengoperasian tambak.

2.2.1. Tambak Tradisional (Tambak Ekstensif)

Tambak tradisional dibuat di daerah pasang surut yang umumnya seperti daerah pesisir. Tambak tradisional memiliki luas sekitar 1-3 Ha dan kedalaman airnya sekitar 0,5-0,6 meter dengan satu pintu di setiap petaknya. Tambak tradisional ini bergantung terhadap pasang surut air laut atau air pesisir dan organisme yang dipelihara ditambak tradisional memiliki kepadatan yang rendah kemudian organismenya bergantung dengan pakan alami yang tumbuh didasar tambak. Tambak tradisional tidak memerlukan jentera air tetapi pompa air tetap dipergunakan sebagai operasi pergantian air (Hadie, 2008).

2.2.2. Tambak Semi Modern (Tambak Semi Intensif)

Tambak semi intensif memiliki luas sekitar 0,5-1 Ha dengan bentuk bujur sangkar yang pintu pengisian dan pembuangan airnya berbeda. Pada pintu pembuangan airnya terletak pada bagian saluran tengah didasaran tambak semi modern yang miring ke saluran pusat. Organisme yang dipelihara ini memiliki kerapatan organisme yang padat, untuk pakannya menggunakan pakan alami dan pelet buatan sebagai pakan pelengkap. Tambak semi modern memerlukan kincir air sebagai aerator dan pompa air yang berguna untuk proses pergantian air (Hadie, 2008).

2.2.3. Tambak Modern (Intensif)

Tambak modern biasanya dimiliki oleh pengusaha bermodal besar. Luas tambak modern sekitar 0,3-0,5 Ha lebih kecil dibandingkan kedua jenis tambak lainnya. Tambak modern ini menggunakan air payau serta adapula yang menggunakan air tawar dikombinasikan dengan air laut didalam wadah penampungan. Tambak modern sendiri juga terdapat saluran pembuangan yang letaknya ditengah dan adapula akses untuk panen dengan pola monik, letaknya di selokan pembuangan. Tambak modern ini menggunakan pompa air dan kincir air yang sudah didesain optimal sesuai dengan kepadatan organisme yang dipelihara. Untuk organisme yang dipelihara di tambak modern ini memiliki

kepadatan yang tinggi dan menggunakan pakan buatan sebagai makanan pokok selama proses pemeliharaan.

2.3. Pencemaran Sampah Plastik

Mengenai polusi lautan oleh partikel mikroplastik yang potensi dapat membahayakan biota laut dan manusia akibat pembuangan sampah plastik ke laut secara sembarangan. Tanpa disadari pemakaian kemasan plastik dan bahan-bahan lain yang mengandung plastik telah memicu penumpukan sampah di lautan. Pencemaran adalah permasalahan yang terjadi di suatu lingkungan akibat adanya aktivitas manusia. Salah satu contohnya yaitu pencemaran sampah yang ada di laut. Pencemaran tersebut berasal dari limbah rumah tangga maupun industri plastik yang dibuang ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut (Ningsih, 2018). Polusi plastik di lingkungan laut saat ini telah menjadi permasalahan yang serius. Plastik meskipun bersifat persisten, seiring dengan waktu dapat terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil. Sampah plastik banyak ditemukan mengapung di laut, dapat terdegradasi oleh sinar ultraviolet, panas, mikroba, dan abrasi fisik menjadi serpihan plastik.

2.4. Degradasi Mikroplastik Dalam Sistem Perairan

Di dalam lingkungan perairan laut, sampah plastik yang berada dipermukaan air laut akan memiliki potensi yang lebih besar untuk terpapar oleh sinar matahari dan sifat oksidatif dari atmosfer yang bekerjasama dengan sifat hidrolitik air yang akan menyebabkan material plastik akan menjadi rapuh dan terfragmentasi (Lambert et al,2014). Dalam proses degradasi plastik dilingkungan, banyak faktor yang mempengaruhi suatu proses degradasi plastik dengan hasil degradasi yang berbeda. Degradasi yang diakibatkan oleh faktor abiotik seperti paparan sinar matahari dan proses oksidasi akan menghasilkan hilangnya *tensile strength* (kekuatan daya tarik), hilangnya sifat lentur atau menjadi rapuh (*brittleness*) dan berubahnya struktur, molekul tanpa kehilangan massa yang berarti (Sharma,2015). Sedangkan akibat degradasi mekanik akan menghasilkan plastik yang terfragmentasi menjadi

mikroplastik dalam ukuran yang berubah dari bentuk awalnya (primary plastik). Pada kedalaman air laut tertentu, paparan sinar matahari dan proses oksidasi oleh atmosfer tidak dapat bekerja lagi secara maksimal pada proses degradasi plastik ditambah lagi dengan berkurangnya keberagaman dan densitas komunitas mikroba, menyebabkan minimalnya proses biodegradasi di kedalaman air laut, sehingga dapat disimpulkan dalam kedalaman air laut bahan – bahan polimer tidak terdegradasi secara biologi tetapi hancur menjadi bagian yang lebih kecil.

2.5. Mikroplastik

Mikroplastik bertindak sebagai polutan di lingkungan. Mikroplastik (MP), potongan plastik kecil berukuran kurang dari 5 mm terakumulasi di lautan dalam skala global dan dianggap sebagai bahaya besar karena penyebarannya yang luas. di berbagai ekosistem perairan (Nithin et al., 2022), mulai dari air permukaan laut hingga dasar sedimen (Gomiero et al., 2018). Akibat pengelolaan sampah yang buruk, sebagian besar sampah plastik di lingkungan laut berasal dari sumber terestrial akibat aktivitas antropogenik (Jambeck et al., 2015; Squillante et al., 2023). Saat ini terdapat 4.066 spesies yang diketahui terkena dampak sampah laut (Zhang et al., 2023).

Mikroplastik termasuk dalam banyak kelompok dalam hal ukuran, bentuk, warna, komposisi, massa jenis, dan sifat lainnya (Lolodo dan Nugraha, 2020). Mikroplastik secara luas diklasifikasikan menurut karakteristik morfologi, yaitu ukuran, bentuk, dan warna. Ukuran menjadi faktor penting dalam kaitannya dengan jangkauan pengaruhnya pada organisme. Rasio permukaan ke volume yang besa dari sebuah partikel kecil memberi mikroplastik kemampuan untuk melepaskan bahan kimia dengan cepat (Lusher dkk., 2017).

Plastik dibagi menjadi tiga kategori: termoplastik, termoset dan elastomer. Termoplastik melunak saat di panaskan dan mengeras saat didinginkan, contohnya: polietilen (PE), polipropilen (PP), politetra flouroetilen, poliamid (PA), polivinil klorida (PVC), dan polistirin (PS). Termoset tidak dapat melunak setelah dibentuk, contohnya: resin epoksi, poliuretan (PU), resin polyester, bakalit.

Elastomer adalah polimer elastis yang dapat kembali ke bentuk semula setelah di rengangkan, contohnya: karet, neoprene (Widianarko dan Hantoro, 2018).

Mikroplastik berdasarkan bentuknya disajikan dalam Table 2.1 sedangkan Tabel 2.2 Jenis mikroplastik yang banyak ditemukan dan densitasnya.

Tabel 2. 1 Klasifikasi mikroplastik

Klasifikasi bentuk	Istilah lain yang digunakan
Fragmen	Partikel tidak beraturan, Kristal, bulu bubuk, granula, potongan, serpihan.
Serat	Filamen, mikrofiber, helaian, benang
Manik-manik	Biji, bulatan manik kecil, bulatan mikro
Busa	Polistiren
Butiran	Butiran resinat, <i>nurdles</i> , <i>nib</i>

Sumber: Widianarko dan Hantoro (2018)

Tabel 2. 2 Jenis mikroplastik

Tipe plastic	Densitas (g/m³)
Polyethylene	0,917– 0,965
Polypropylene	0,9 – 0,91
Polystyrene	1,04 – 1,1
Polyamide (nylon)	1,02 – 1,05
Polyester	1,24 – 2,3
Acrylic	1,09 – 1,2
polyoximethylene	1,41 – 1,61
Polyvinyl alcohol	1,19 – 1,31
Polyvinyl chloride	1,16 – 1,58
Poly methyl acylate	1,17 - 1,2
Polyethylene terephthalate	1,37 – 1,45
Tipe plastic	Densitas (g/m³)
Alkyd	1,24 – 2,1
polyurethane	1,2

Sumber: Widianarko dan Hantoro (2018)

Sumber mikroplastik terbagi menjadi dua, yaitu sumber primer dan sekunder (Vianti dkk., 2020). Mikroplastik primer adalah plastik murni yang hanyut ke laut, sedangkan mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang disebabkan oleh fragmentasi plastik yang lebih besar. Sumber primer mencakup plastik dalam produk pembersih dan kecantikan, pelet pakan ternak, bubuk

plastik, dan umpan pembuatan plastik. Sumber sekunder termasuk serat atau rantai fragmen plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan. Limbah ini berasal dari jarring ikan, bahan baku industri, peralatan rumah tangga, kantong plastik yang dirancang untuk terurai di lingkungan, serat sintetis dari mencuci pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik (Victoria., 2017).

Menurut Mardalisa dkk. (2021), mikroplastik juga dapat menjadi kontaminan berbahaya, baik organik maupun anorganik. Kadar mikroplastik tertinggi biasanya ditemukan pada musim hujan, ketika lingkungan pesisir banyak menerima air dari sungai yang mengandung sampah plastik yang mengalir melalui muara (*run off*) (Mardiyana dan Kristiningsih, 2020). Kehadiran mikroplastik dalam air dapat mengganggu system pencernaan organisme laut, dimana hal itu menyebabkan efek mengurangi laju pertumbuhan, menghambat produksi enzim, mengurangi kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi dan menyebabkan paparan aditif plastik beracun yang lebih besar. Komposisi kimia dari plastic juga akan terserap ke dalam tubuh organisme air jika dikonsumsi oleh manusia maka akan terjadi perpindahan racun (Tuhumuri dan Ritonga, 2020).

keberadaan mikroplastik juga berbahaya bagi kesehatan manusia. Mikroplastik yang tertelan didistribusikan melalui system peredaran darah dan memasuki jaringan sel, berpotensi menghasilkan sejumlah efek samping. Mengonsumsi mikroplastik dapat menyebabkan obesitas dan kanker, bagi wanita dapat menyebabkan kanker payudara (Tobing dkk., 2020). Tabel 2.3 merupakan jenis plastik berdasarkan berat jenis, penggunaan/aplikasi serta efek bagi kesehatan.

Tabel 2. 3 Jenis plastik yang umum ditemukan

Jenis	Berat Jenis (g/cm ³)	Penggunaan/Aplikasi	Efek Kesehatan
Polyester (PES)	1,40	Serat Tekstil	Menyebabkan iritasi mata dan saluran pernafasan serta ruam kulit akut
Polyethylene terephthalate (PET)	1,37	Botol minuman berkarbonasi, toples, selai	Potensi karsinogen pada manusia

		kacang, film plastic, kemasan microwave, tabung, pipa, cetakan, insulasi	
polyethylene (PE)	0,91-0,96	Berbagai macam kegunaan seperti tas supermarket, botol plastic	
High-density polyethylene (HDPE)	0,94	Botol deterjen, botol susu, tabung, pipa, cetakan insulasi	Pelepasan estrogen kimia yang mengakibatkan perubahan struktur sel manusia
Polyvinyl chloride (PVC)	1,38	Pipa dan talang air, tirai shower, bingkai jendela, film	Menyebabkan kanker, cacat lahir, perubahan genetik, bronchitis kronis, bisul, penyakit kulit, tuli, gagal penglihatan, gangguan pencernaan dan disfungsi hati
Low-density polyethylene (LDPE)	0,91-0,93	Perabotan luar ruang, pelapis dinding, ubin lantai, tirai kamar mandi, kemasan kulit kerang	
Polypropylene (PP)	0,85-0,83	Tutup botol, sedotan, wadah yogurt, peralatan, system pipa tekanan plastik, tangka dan kendi	
Polystyrene (PS)	1,05	Wadah, peralatan makanan plastik, gelas sekali pakai, CD, kotak kaset, tangka, kendi, bahan bangunan (isolasi).	Mengiritasi mata, hidung dan tenggorokan, dan dapat menyebabkan pusing dan tidak sadarkan diri. Berimigrasi ke makanan dan menyimpannya di lemak tubuh
High-impact polystyrene (HIPS)	1,08	Liner kulkas, kemasan makanan, cangkir penjual otomatis, elektronik	

Polyamides (nylon) (PA)	1,13-1,35	Bulu sikat gigi, tali pancing, cetakan mesin mobil di bawah kap, membuat film untuk kemasan makanan.	Menyebabkan kanker, alergi kulit, pusing, sakit kepala, nyeri tulang belakang dan disfungsi sistem.
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)	1,06-1,08	Peralatan elektronik (misalnya: monitor computer, printer dan keyboard), pipa drainase, palang bumper otomotif.	Partikel ultrafine di udara (UFP) konsentrasi dapat dihasilkan saat mencetak dengan ABS, yang menyebabkan stress oksidatif dan pelepasan mediator inflamasi dan dapat menginduksi penyakit jantung, penyakit paru-paru dan efek sistemik lainnya.
Polycarbonate (PC) Polycarbonate/acrylonitrile butadiene styrene (PC/ABS)	1,20-1,22	Compact disk, kaca mata, pelindung, endela keamanan, lampu lalu lintas, lensa, bahan konstruksi	Bisphenol A dapat di lihat dari polikarbonat produk, yang menyebabkan pergantian fungsi hati perubahan resistensi insulin, system reproduksi dan fungsi otak.

Sumber: Li (2018)

2.6. Karakteristik Mikroplastik

Karakterisasi mikroplastik didasarkan pada jenis polimernya. Beberapa jenis polimer mikroplastik yang paling banyak ditemukan di lingkungan kita adalah polietilena (PE), polistirena (PS), polipropilena (PP), polivinil klorida (PVC), poliamida (PA), dan akrilonitril butadien stirena (ABS). Material PE dan PS berasal dari produk kemasan, mainan, peralatan rumah tangga, dan plastik. PP berasal dari pipa, onderdil kendaraan, dan produk makan. Polyethylene (PE), yang berasal dari produk kemasan minuman berbahan plastik dan sering ditemukan di permukaan perairan (Permatasari dan Radityaningrum, 2020).

2.7. Mikroplastik pada Air laut

Air laut merupakan campuran dari 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya seperti garam-garam, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Air laut memiliki kadar garam rata-rata 3,5%, kandungan garam di setiap laut berbeda kandungannya. Air laut memiliki kadar garam karena bumi dipenuhi dengan garam mineral yang terdapat di dalam batu-batuan dan tanah seperti natrium, kalium, kalsium, dan lain-lain. Apabila air sungai mengalir ke lautan, air tersebut membawa garam. Ombak laut yang memukul pantai juga dapat menghasilkan garam yang terdapat pada batu-batuan. Lama-kelamaan air laut menjadi asin karena banyak mengandung garam (Prastuti, 2017).

Mikroplastik yang terdapat pada air laut berasal dari aliran sungai, sebagai jalur utama mikroplastik dari sumber terestrial. Mikroplastik juga dapat berasal dari kegiatan masyarakat sekitar sungai maupun pesisir. Banyaknya sampah plastik yang digunakan maupun dibuang yang berhubungan dengan jumlah kepadatan manusia di suatu wilayah. Plastik yang dihasilkan oleh aktivitas manusia di sekitar perairan akan menumpuk dalam waktu yang cukup lama, hal ini menyebabkan aliran sungai dan kelimpahan mikroplastik dapat meningkat apabila semakin banyak plastik yang masuk dan menumpuk di perairan (Manalu, 2017).

2.8. Filtrasi

Filtrasi merupakan sistem pengolahan limbah dengan proses pemisah zat padat dari fluida, berfungsi untuk menghilangkan partikel yang tersuspensi dan koloidal dengan cara menyaringnya dengan media filter (Artiyani, 2016). Faktor yang mempengaruhi efisiensi metode filtrasi adalah sebagai berikut.

1. Ketebalan media filter, semakin tebal media maka metode filtrasi berjalan lebih baik dikarenakan besar permukaan penghalang partikel-partikel semakin besar.
2. Temperatur air, kekentalan air dipengaruhi oleh suhu air, kegiatan biologi dan reaksi kimia dapat mempengaruhi proses filtrasi.

3. Kecepatan filtrasi, kecepatan aliran dapat berdampak pada kegiatan penghalang pada bahan-bahan tersuspensi. Jika kecepatan filtrasi mengalami kenaikan maka keberhasilan filtrasi menurun.
4. Kualitas air, dalam proses filtrasi pengolahan yang sempurna atau kompleks dibutuhkan kualitas air yang rendah.

2.8.1. Media Filtrasi

2.8.1.1. Pasir laut

Menurut Rakyat.News (2022) Salah satu bahan penjernih air yang paling penting adalah pasir. Pasir adalah bahan alam yang terdiri dari partikel batu dan mineral dengan ukuran yang bervariasi. Pasir dapat ditemukan di pantai, dasar sungai, dan lembah pasir. Pasir memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai bahan penjernih air yang penting. Pasir laut yang bersih dan berbutir halus dapat digunakan sebagai media penyaringan air. Pasir laut digunakan dalam filter pasir yang digunakan untuk menghilangkan partikel-partikel padat dan mengurangi kekeruhan air. Media pasir pantai bisa dilihat pada gambar 2.1. Berikut ini:



Gambar 2. 1 Pasir laut

Pasir adalah media filter yang paling umum dipakai dalam proses penjernihan air, karena pasir dinilai ekonomis, tetapi tidak semua pasir dapat dipakai sebagai media filter. Artinya diperlukan pemilihan jenis pasir, sehingga diperoleh pasir yang sesuai dengan syarat-syarat media pasir. Dalam memilih jenis pasir sebagai media filter hal-hal yang di perhatikan adalah :

1. Senyawa kimia pada pasir
2. Karakteristik fisik pasir
3. Persyaratan kualitas pasir yang disyaratkan
4. Jenis pasir dan ketersediannya

Karakteristik fisik pasir yang perlu diperhatikan untuk media filter antara lain adalah:

a. Bentuk Pasir

Bentuk pasir sangat berpengaruh terhadap kelolosan/ permeabilitas. Menurut bentuknya pasir dapat dibagi menjadi 3, yaitu : bundar, menyudut tanggung, dan bundar menyudut. Umumnya dalam satu jenis pasir ditemukan bentuk lebih dari satu bentuk butir. Pasir dengan bentuk bundar memberikan kelolosan lebih tinggi dari pada pasir bentuk lain.

b. Ukuran Butiran Pasir

Butiran pasir berukuran kasar dengan diameter >2 mm memberikan kelolosan yang besar, sedangkan pasir berukuran halus dengan diameter 0,15-0,45 mm memberikan kelolosan yang rendah. Faktor yang penting dalam memilih ukuran butiran pasir sebagai media saring adalah ukuran efektif (*Effective Size(ES)*).

c. Kemurnian Pasir

Pasir yang digunakan sebagai media saringan semurni mungkin, artinya pasir benar benar bebas dari kotoran, misalnya lempung. Pasir dengan kandungan lempung yang tinggi jika ddigunakan sebagai media filter akan berpengaruh pada kualitas filtrasi yang dihasilkan.

d. Kepadatan pasir

Kepadatan pasir di hubungkan dengan kehancuran pasir selama pemakaian sebagai media filter. Kepadatan berhubungan erat dengan kandunga SiO_2 yang tinggi, maka memberikan kepadatan yang tinggi pula. Pasir laut yang memiliki butiran kasar dan tahan terhadap pengaruh air asin sangat baik untuk digunakan dalam konstruksi proyek-proyek pesisir dan pulau-pulau. Pasir memiliki struktur yang porus dan dapat menyerap air secara efektif, sehingga dapat digunakan untuk menyerap partikel-partikel dan zat-zat berbahaya seperti logam berat, zat kimia, dan mikroba yang terdapat dalam air. Selain itu, pasir juga dapat menghilangkan bau tidak sedap dan rasa yang tidak diinginkan dalam air. Manfaat ini menjadikan pasir sebagai bahan penjernih air yang efektif dan sangat berguna dalam menjaga kualitas air yang dihasilkan.

Penggunaan pasir sebagai bahan penjernih air yang murah dan mudah didapatkan dapat membantu mengatasi masalah ini. Pasir juga dapat dijadikan sebagai media filter dalam sistem penjernihan air rumah tangga, desa, dan bahkan industri. Namun, dalam penggunaannya, pasir juga harus diperhatikan. Pasir yang digunakan harus memiliki ukuran dan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan penjernihan air. Berdasarkan ukuran pasir, maka dapat di bedakan dua tipe saringan pasir. Yakni saringan cepat dan saringan lambat. Saringan cepat dapat menghasilkan air bersih sejumlah 1,3- 2,7 liter/m³/detik. Diameter pasir yang di gunakan 0,4 mm – 0,8 mm dengan ketebalan 0,4 m – 0,7 m. Saringan pasir lambat menghasilkan air bersih 0,034 – 0,10 liter/m³/detik. Diameter pasir yang di pakai sekitar 0,2 mm – 0,35 mm dengan ketebalan 0,6 mm – 0,12 mm. Saringan pasir hanya mampu menahan bahan padat terapung, ia tidak dapat menyaring virus atau bakteri pembawa bibit penyakit. Air yang sudah melewati saringan pasir tetapharus disaring lagi oleh media lain. Pasir yang sudah tercemar juga harus disaring terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan penjernih air. Selain itu, proses penjernihan air dengan menggunakan pasir harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

Pasir laut yang memiliki butiran kasar dan tahan terhadap pengaruh air asin sangat baik untuk digunakan dalam konstruksi proyek-proyek pesisir dan pulau-pulau. Pasir memiliki struktur yang porus dan dapat menyerap air secara efektif, sehingga dapat digunakan untuk menyerap partikel-partikel dan zat-zat berbahaya seperti logam berat, zat kimia, dan mikroba yang terdapat dalam air. Selain itu, pasir juga dapat menghilangkan bau tidak sedap dan rasa yang tidak diinginkan dalam air. Manfaat ini menjadikan pasir sebagai bahan penjernih air yang efektif dan sangat berguna dalam menjaga kualitas air yang dihasilkan.

2.8.1.2. Kerikil

Kerikil adalah partikel batuan yang memiliki ukuran lebih besar dari pada pasir, kerikil bukan berperan media filtrasi, namun kerikil berperan sebagai penyangga agar pasir dan arang aktif tidak keluar melalui lubang outlet. Kerikil bisa dilihat pada Gambar 2.3. berikut ini:



Gambar 2.2 Kerikil

2.9. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 4 Referensi jurnal terdahulu

Penulis dan Tahun Terbit	Judul Artikel	Hasil Penelitian
YULIA N, K. D. (2022).	Efektivitas Media Filtrasi Cangkang Kerang Darah Dan Kerikil Untuk Mereduksi Bod, Cod, Dan Mikroplastik Pada Air Limbah Domestik	Hasil uji menunjukkan terdapat beberapa jenis mikroplastik yang terdapat dalam cangkang kerang dari laut kenjeran Surabaya dan juga sampel air dari sungai Jojoran. Jenis mikroplastik yang didapat seperti fiber, filament dan juga fragmen.
Fajar, M., & Malik, M. (2022).	Penurunan Pencemaran Mikroplastik Air Laut Dari Surabaya Menggunakan Metode Filtrasi Dan Adsorpsi	Hasil analisis air laut menunjukkan bahwa sampel air laut mengandung jenis mikroplastik fiber, filamen, dan fragmen serta terjadi penurunan pada reaktor A sebesar 22,6% dan hasil setelah diendapkan sebesar 57%. Sedangkan untuk reaktor 2 hasil dari effluen reaktor didapatkan 29,5% dan hasil setelah mengalami pengendapan didapatkan hasil sebesar 75,6%.
Novelia, G. C. E. (2023).	Efektivitas Proses Elektrokoagulasi Filtrasi untuk Menurunkan Jumlah Mikroplastik pada Air Sungai Kalimas	Berdasarkan hasil uji fisik dan FTIR, jenis mikroplastik pada Sungai Kalimas terdiri atas jenis fiber biru, fiber merah, filamen putih, filamen merah, dan fragmen hitam, dengan jenis polimer nylon (all polymides), polypropylene (PP),

		polytetrafluoroethylene (PTPE), polyethylene terephthalate (PET), dan polyvinyl chloride (PVC). Kata Kunci: Mikroplastik, Elektrokoagulasi, Filtrasi, Kuat Arus, Waktu Kontak
Manalu, A. A. (2017).	Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta	Pada sampel air ditemukan berkisar 2881-7473 partikel m-3 dengan tipe lebih banyak ditemukan adalah fragmen berwarna hitam dan putih, sedangkan warna fiber lebih bervariasi yaitu warna biru, hitam, dan merah. Ukuran fragmen dominan ditemukan pada kelompok ukuran 1 (20-40 μm), sedangkan fiber lebih melimpah pada kelompok ukuran 5 (100-500 μm).
Huisman, L., & Wood, W. E. (1974). Slow Sand Filtration. World Health Organization.	Penggunaan Pasir sebagai Media Filtrasi dalam Pengolahan Air	Penelitian ini menjelaskan prinsip-prinsip dasar filtrasi pasir lambat, termasuk penggunaan pasir sebagai media penyaring untuk menghilangkan partikel-partikel kecil dari air.
Enfrin, M., Lee, J., Gibert, Y., Basheer, F., Kong, L., & Le-Clech, P. (2020).	Efektivitas Filtrasi Pasir dalam Menghilangkan Partikel Mikroplastik	Artikel ini membahas bagaimana mikroplastik dapat dilepaskan dari plastik yang terdegradasi dan efektivitas berbagai metode filtrasi, termasuk pasir, dalam menghilangkan partikel-partikel ini.
Zhu, H., Liu, X., Yang, D., & Li, J. (2019). t, 692, 500-507.	Aplikasi Pasir Laut untuk Penyaringan dalam Sistem Akuakultur. Efficient removal of microplastics from water by a sand filter under various conditions. Science of the Total Environmen	Studi ini meneliti bagaimana pasir laut dapat digunakan untuk menyaring mikroplastik dari air dalam berbagai kondisi, yang relevan untuk aplikasi di tbak ikan.
Bomo, A. M., Storebakken, T.,	Filtrasi Pasir dalam Pengolahan Air	Artikel ini menunjukkan bagaimana filtrasi pasir dapat

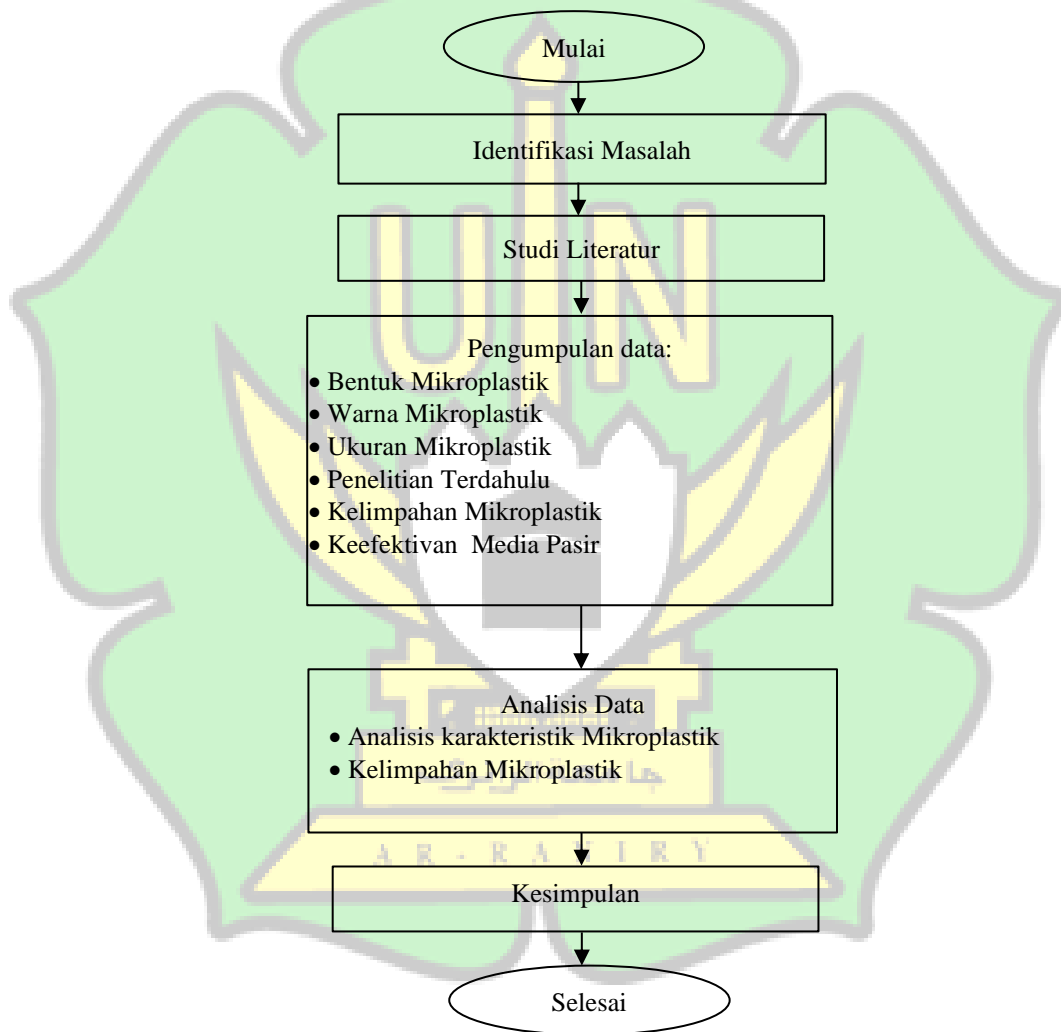
<p>Shearer, K. D., & Rye, M. (2003). 226(1-4), 69-82.</p>	<p>untuk Keperluan Akuakultur. Sand filtration reduces the concentration of organic pollutants in water recirculation systems for intensive aquaculture. Aquaculture,</p>	<p>mengurangi konsentrasi polutan organik dalam sistem resirkulasi air untuk akuakultur, yang relevan dengan upaya mengurangi mikroplastik.</p>
<p>Farre, M., & Barcelo, D. (2003).</p>	<p>Studi Kasus Penggunaan Pasir sebagai Media Penyaring di Lingkungan Laut. Analysis of emerging contaminants in water and sludge samples from a drinking water treatment plant. TrAC Trends in Analytical Chemistry, 22(10), 750-765.</p>	<p>Buku ini mencakup berbagai metode analisis kontaminan dalam air dan lumpur, termasuk studi kasus yang menggunakan pasir sebagai media penyaring di lingkungan laut.</p>



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Umum

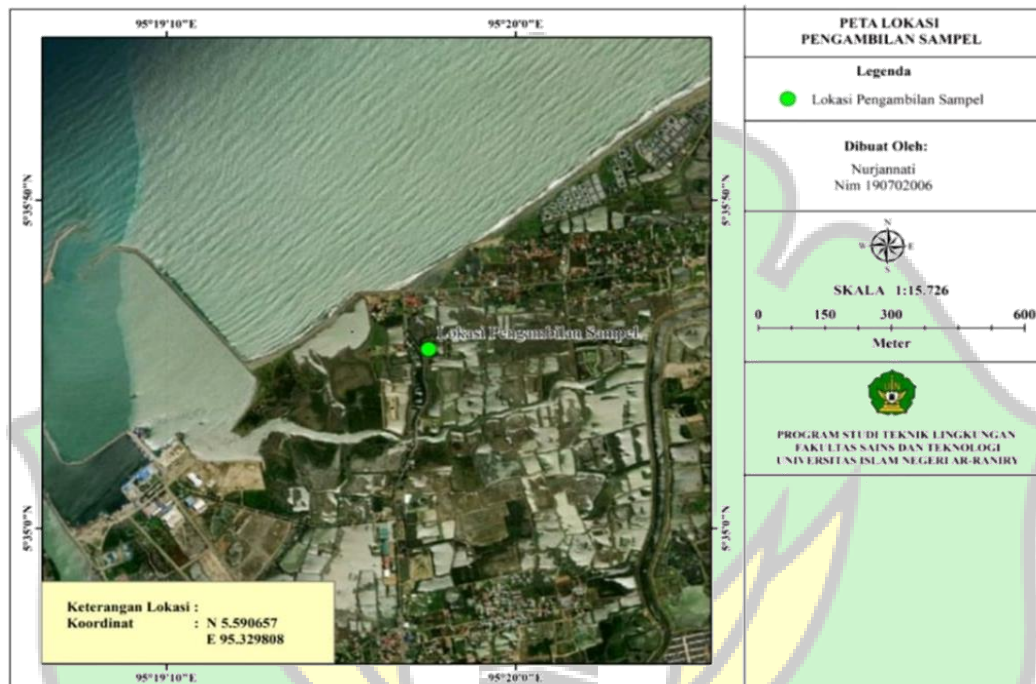
Penelitian mengenai uji pengurangan mikroplastik menggunakan media penyaringan pasir laut di Perairan Lampulo Banda Aceh. Tahapan Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel berada di daerah Tambak ikan Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh. Sampel yang diuji berupa sampel air untuk melihat keefektifan media pasir sebagai penyaring untuk mengurangi mikroplastik pada air. Peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.2. berikut ini.



Gambar 3. 2 Peta lokasi pengambilan sampel

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan yang menggabungkan aspek eksperimen dan deskriptif. Sampel yang diambil di lapangan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diuji secara eksperimental sederhana baik sebelum maupun sesudah perlakuan berupa filtrasi, kemudian dilakukan pengamatan berupa jumlah dan jenis mikroplastik yang terdapat pada sampel air dengan menggunakan mikroskop Binokuler. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Hasil data yang telah diidentifikasi kemudian di analisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan grafik.

3.4. Hasil Uji Pendahuluan

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan sampel air tambak terbukti telah tercemar oleh mikroplastik. Mikroplastik yang ditemukan pada air laut ditemukan mikroplastik jenis fiber dengan jumlah 8 partikel. Sedangkan pada air tambak di temukan mikroplastik fiber dengan jumlah 4 partikel dan mikroplastik film dengan 4 jumlah partikel. Hasil ini menunjukkan bahwa tambak tersebut sudah tercemar mikroplastik. Berikut gambar mikroplastik yang di temukan:



Gambar 3. 3 Hasil uji pendahuluan (a). Fiber (Air Laut). (b). Fiber (Tambak). (c). Film (Tambak).

3.5. Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Daftar Alat

Alat	Jumlah	Satuan	Kegunaan
Wadah Jirigen	Secukupnya	Buah	Untuk meletakkan sampel air
Gayung Bertangkai	1	Buah	Untuk mengambil sampel air
Gelas Ukur	1	Buah	Untuk mengukur sampel
Ayakan	1	Buah	Untuk menghilangkan bahan-bahan organik pada pasir laut
Kertas Saring	Secukupnya	Buah	Sebagai media filter
<i>Beaker Glass</i> 1000 ml	2	Buah	Sebagai tempat wadah sampel air tambak
<i>Ice Box</i>	1	Buah	Untuk menyimpan sampel

Kertas Label	Secukupnya	Buah	Untuk memberi nama pada sampel
Desikator	1	Buah	Untuk mengeringkan sampel yang telah disaring
Vaccum Filtrasi	1	Buah	Sebagai alat bantu untuk menyaring sampel
Alat Tulis	Secukupnya	Buah	Untuk membantu mencatat data selama penelitian
Kain Kasa	1	Buah	Sebagai pemisah lapisan pasir laut dan kerikil
Kertas Aluminium	Secukupnya	Buah	Untuk menutup wadah sampel agar tidak terkontaminasi dan sebagai wadah pengering pasir laut
Mikroskop Binokuler	1	Buah	Mengetahui bentuk ukuran mikroplastik

b. Bahan

Berikut ini adalah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 1. Daftar Bahan

Alat	Jumlah	Satuan	Kegunaan
Air tambak	Secukupnya	l	Sampel yang diuji
Aquades	Secukupnya	l	Untuk membersihkan alat-alat Laboratorium
Pasir Laut	Secukupnya	Kg/m ³	Untuk menyaring sampel air tambak
Kerikil	Secukupnya	Kg/m ³	Untuk penyangga pasir laut

3.6. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel air tambak diambil menggunakan gayung bertangkai panjang dan kemudian dimasukkan kedalam jerigen dengan ukuran 20 liter sebanyak 1 jerigen, disesuaikan dengan SNI 6989.59:2008. Sampel air di ambil di titik inlet air. Kemudian dimasukkan kedalam botol sampel. Sampel dimasukan kedalam ice box. Gunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel.

3.7. Tahap Preparasi Sampel Air

Adapun tahap preparasi pada sampel air tambak menurut Octarianita, (2021) dapat dilakukan dengan menggunakan tahapan sebagai berikut, yaitu:

1. Sampel air yang telah diambil kemudian disimpan dilemari pendingin.



2. Sampel air akan di saring menggunakan pasir yang belum di panaskan dan yang telah di panaskan dengan suhu 60°C selama 24 jam. (Cordova, 2016)



3. Selanjutnya sampel air difiltrasi menggunakan vaccum pump dengan kertas saring selulosa nitrat ukuran pori 0,42µm.



4. Kemudian kertas saring dikeringkan di dalam desikator



5. Kemudian dilakukan pengamatan menggunakan Mikroskop binokuler Olympus CX23.



6. Kepadatan mikroplastik dapat dihitung dengan membandingkan jumlah partikel yang di temukan dalam pasir laut dengan volume air yang tersaring.
7. Kemudian dilakukan pengamatan efektivitas pasir laut sebelum dan sesudah di panaskan sebagai media penyaring di mikroskop.

3.8. Tahap Pembuatan Alat Filtrasi

Alat filtrasi yang akan digunakan berupa pipa PVC yang berukuran 4 inci dengan panjang 80 cm, dan diameter 114 mm (Menurut Mawaddah, 2021). Media yang akan digunakan dalam alat filtrasi ini berupa kerikil dan pasir laut.

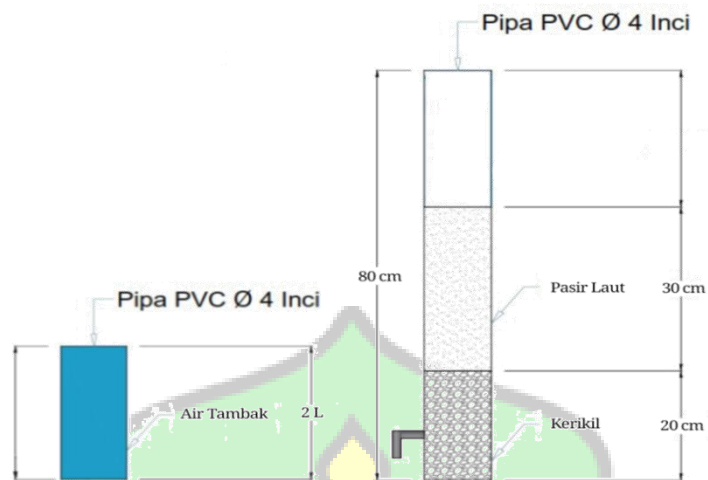
1. Kerikil

Batu kerikil merupakan butiran batu lebih kecil dari batuan kerikil sedang (kira-kira sebesar biji nangka atau biji kacang tanah) dan lebih besar dari pasir. Batu kerikil berfungsi sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah, sehingga dapat menyaring kotoran-kotoran kasar dan zat pencemar lainnya (Fajri dkk., 2017).

2. Pasir

Penggunaan pasir sebagai media penyaring karena sifatnya porous (berlubang atau berpori), bergradasi dan bentuknya seragam. Selain itu bahan relatif mudah diperoleh karena tersedia dalam jumlah yang banyak. Dalam memilih jenis pasir, karakteristik pasir yang perlu diperhatikan adalah bentuk, ukuran dan kekerasan pasir (Quddus, 2014).

kecepatan aliran dapat berdampak pada kegiatan penghalang pada bahan-bahan tersuspensi. Jika kecepatan filtrasi mengalami kenaikan maka keberhasilan filtrasi menurun. Semakin tebal media maka metode filtrasi berjalan lebih baik dikarenakan besar permukaan penghalang partikel-partikel semakin besar (Firmansyah dkk, 2022).



Gambar 3. 4 Desain Media Filtrasi

Berikut ini akan dijelaskan prosedur eksperimen menurut Octarianita (2021), pada penelitian ini:

1. Disiapkan alat bahan media filtrasi.



2. Sebelum tahap penyaringan pasir laut untuk memisahkan mikroplastik terlebih dahulu menggunakan oven suhu 60°C selama 24 jam. (Cordova, 2016).



3. Unit filtrasi dibuat menggunakan pipa diameter 4 inch dengan tinggi unit filter 80 cm.



4. Media unit filter disusun secara vertikal.
5. Pengisian lapisan media unit filter disusun dengan ketebalan kerikil 20 cm, pasir laut 30 cm.



6. Air tambak dialirkan kedalam unit sebanyak 2 liter.



7. Hasil penyaringan air kemudian di saring kembali menggunakan vacuum pump dengan kertas saring selulosa nitrat ukuran pori 0,42 μ m.



8. Kemudian dikeringkan di dalam desikator



9. Dilakukan pengamatan menggunakan Mikroskop binokuler Olympus CX23.



10. Kemudian dilakukan tahap menganalisa data.

3.9. Analisis Data

Data yang didapat selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil identifikasi kandungan mikroplastik dalam air ditampilkan dalam bentuk foto hasil Mikroskop. Data jumlah dan jenis (bentuk) mikroplastik disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kepadatan mikroplastik dapat dihitung dengan membandingkan jumlah partikel yang di temukan dengan volume air sebelum dan sesudah tersaring.

$$KM = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik}}{\text{volume air tersaring}}$$

Keterangan :

KM : Kelimpahan mikroplastik (individu/m^3)

3.10. Analisa Efektivitas Filtrasi

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian dengan menghitung efektivitas penyisihan mikroplastik menggunakan penyaringan pasir tunggal. Tujuan efektivitas adalah untuk mengetahui proses untuk tingkat keberhasilan yang dihasilkan. Dari hasil perhitungan menunjukkan perbandingan perbedaan besaran hasil nilai masuk dengan hasil nilai kelua. Hasil dari eksperimen dikatakan efektif apabila hasil uji di bawah dari pada nilai baku mutu. Besarnya nilai efektivitas dinyatakan dalam bentuk persentase (%).

Persamaan efektivitas dapat dihitung dengan rumus:

$$EF(\%) = \frac{C_0 - C_n}{C_0} \times 100$$

Keterangan:

EF = Efektivitas penurunan

C₀ = Konsentrasi awal (mg/L)

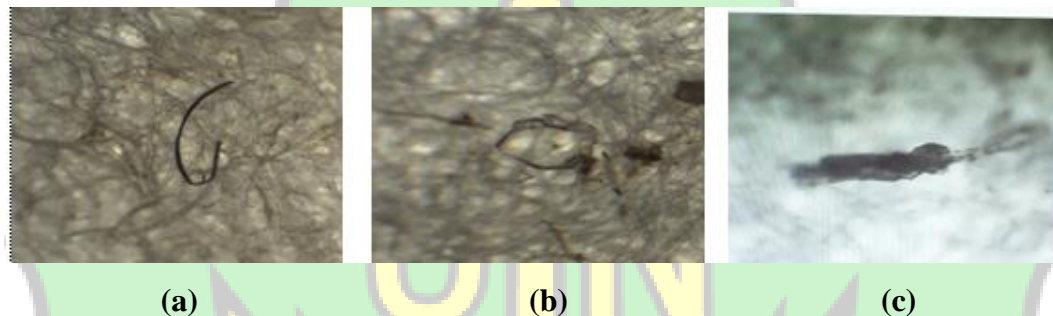
C_n = Konsentrasi akhir (mg/L)



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik

Hasil identifikasi kelimpahan mikroplastik pada sampel air tambak di Tambaklkan Syiah Kuala menunjukkan adanya keberadaan mikroplastik di air tambak. Hasil analisis yang telah dilakukan di dapat berupa mikroplastik berbentuk fragmen, fiber, dan film. Bentuk mikroplastik hasil identifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 (a) fiber, (b) film, (c) fragmen

Keberadaan mikroplastik ini tidak terlalu banyak setelah melewati tahap filtrasi dengan media pasir laut yang sudah dipanaskan. Hasil pengamatan sampel air sebelum dan setelah dilakukan tersaji pada Table 4.1

Table 4.1 Kelimpahan Mikroplastik

Sampel	Volume Sampel (L)	Rata-rata Jenis Kelimpahan Partikel/L			Kelimpahan (Partikel/ L)
		Fiber	Film	Fragmen	
Inlet	2	15	10	7	16,0
Titik tengah		0	10	6	8,0

Kelimpahan Mikroplastik pada air tambak lebih banyak ditemukan pada titik sampel inlet. Pada saat air laut naik mikroplastik yang mengapung ikut masuk ke dalam tambak. Hal ini di karenakan keberadaan mikroplastik sangat di pengaruhi oleh pasang surut air laut. Selain itu arah angin di wilayah laut

menyebabkan pergerakan arus laut yang berdampak pada perpindahan mikroplastik Collignon dkk, (2012). Hal ini sesuai dengan Ayuningtias (2019) hembusan angin di wilayah laut mengakibatkan mikroplastik akan terbawa arus ke air dan tersebar di wilayah perairan. Hal ini lah yang menyebabkan sampel air tidak banyak mengandung mikroplastik jenis fragmen. Mikroplastik jenis ini akan mengendap di sedimen dan tidak ikut terbawa oleh air laut. Mikroplastik dapat terbawa jauh dari sumbernya, membuat konsentrasi mikroplastik di pinggir perairan yang mengalir menjadi lebih rendah. Di mana partikel-partikel plastik yang lebih kecil dapat terbawa jauh dari lokasi pengendapan awal dan kemungkinan akan terdistribusi ke lokasi yang lebih jauh seiring waktu.

Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan di perairan Syiah Kuala Banda Aceh mencerminkan adanya perbedaan densitas antara air laut dan air tawar yang menyebabkan interaksi antara keduanya, hal tersebut menjadi salah satu faktor banyaknya mikroplastik di perairan. Faktor lainnya adalah pencemaran dari sungai yang mengalir dari hulu ke hilir. Sirkulasi yang dihasilkan oleh interaksi ini membuat polutan mikroplastik terkumpul di sedimen (Rahmatillah, 2023). Kelimpahan mikroplastik bisa disebabkan oleh berbagai elemen seperti aliran sungai, penggunaan lahan, kondisi lingkungan, serta sifat-sifat dari mikroplastik itu sendiri. Beragam kegiatan di wilayah Syiah Kuala menyebabkan lingkungan perairannya tercemar oleh mikroplastik seperti tempat wisata dan lainnya. Dampak yang terjadi adalah adanya berbagai sumber yang menyebabkan mikroplastik terkontaminasi di laut, dan laut menjadi lingkungan yang potensial tercemar oleh mikroplastik, terutama di wilayah perairan yang bersambung dengan laut. Kondisi lingkungan juga mempengaruhi karakteristik mikroplastik. Factor yang menyebabkan polimer atau plastic mudah terurai menjadi beberapa bagian, yaitu factor degradasi (pengaruh organisme atau mikroba), fotodegradasi (pengaruh sinar matahari UV-B), hidrolisis (pengaruh reaksi dengan air), degradasi mekanik (pengaruh gelombang dan udara), dan termo-oksidasi (oksidatif lambat pada suhu normal) Mahadika, (2022).

4.2 Efektivitas pasir laut

a. Filtrasi dengan media pasir laut tanpa pemanasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, filtrasi menggunakan media pasir laut yang telah dipanaskan terjadi penurunan jumlah mikroplastik dapat dilihat pada tabel 4.2.

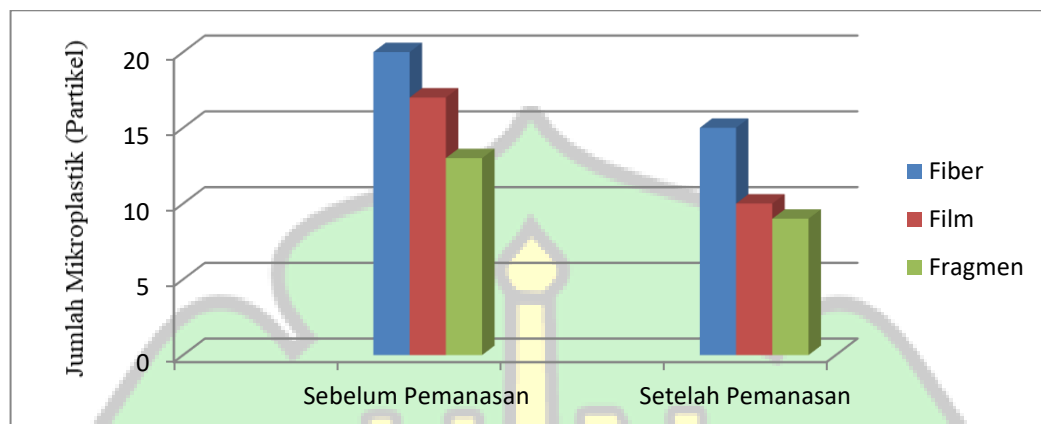
Tabel 4.2 Efektivitas Penurunan Mikroplastik Tanpa Pemanasan

Jenis mikroplastik	Sebelum penyaringan	Sesudah penyaringan	Penurunan (%)
Fiber	20	15	25
Film	17	10	41
Fragmen	13	9	31

Hasil tabel 4.2 menunjukkan penurunan mikroplastik setelah air tambak disaring melalui pasir laut tanpa melewati proses pemanasan. Berikut adalah temuan utama: Mikroplastik Jenis Fiber: jumlah awal: 20 partikel/L, jumlah akhir: 15 partikel/L, penurunan: 25% Mikroplastik Jenis Film: jumlah awal: 17 partikel/l, jumlah akhir: 10 partikel/l, penurunan: 41%. Mikroplastik Jenis Fragmen: jumlah awal: 13 partikel/l, jumlah akhir: 9 partikel/l, penurunan: 31%.

Tingkat penurunan mikroplastik pada air tambak menggunakan media pasir laut tanpa dipanaskan mengalami penurunan jumlah mikroplastik setelah proses penyaringan. Akan tetapi penurunan ini belum sepenuhnya dapat dikatakan efektif karena belum mencapai pengurangan partikel mikroplastik setengah dari jumlah awal. Penurunan jumlah mikroplastik ini salah satunya terjadi karena ukuran mikroplastik lebih kecil dari ukuran pasir. Faktor lainnya yaitu pasir yang belum mengalami pemanasan masih memiliki bahan organik dan bahan anorganik yang mampu merubah hasil penyaringan. Pasir sangat sering digunakan dalam sistem filtrasi air karena kemampuan fisiknya untuk menyaring partikel besar dan kotoran. Hal ini sesuai dengan Mardiyana, (2020) yang menyatakan bahwa pasir laut tidak dapat mengilangkan mikroplastik atau bahan organik dan anorganik

karena pasir alami masih banyak mengandung bahan organik sehingga pasir laut hanya dapat mengurangi jumlah partikel dengan ukuran lebih besar dari ukuran pasirmya. Hasil penurunan mikrplastik tanpa dilakukan proses pemanasan tersaji pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 4.2 Penurunan Mikroplastik Tanpa Pemanasan

b. Filtrasi dengan media pasir laut dengan pemanasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, filtrasi menggunakan media pasir laut yang telah dipanaskan terjadi penurunan jumlah mikroplastik dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Efektivitas Penurunan Mikroplastik dengan pemanasan

Jenis mikroplastik	Sebelum dilakukan Pemanasan	Sesudah dilakukan pemanasan	Penurunan (%)
Fiber	15	2	86,6
Film	10	2	80
Fragmen	7	1	85,7

Hasil tabel 4.3 menunjukkan penurunan yang signifikan dalam konsentrasi mikroplastik setelah air tambak disaring melalui pasir laut yang dipanaskan. Berikut adalah temuan utama: Mikroplastik Jenis Fiber: konsentrasi awal: 15 partikel/L, konsentrasi akhir: 2 partikel/L, penurunan: 86,6%. Mikroplastik Jenis Film: konsentrasi awal: 10 partikel/l, konsentrasi akhir: 2 partikel/l, penurunan:

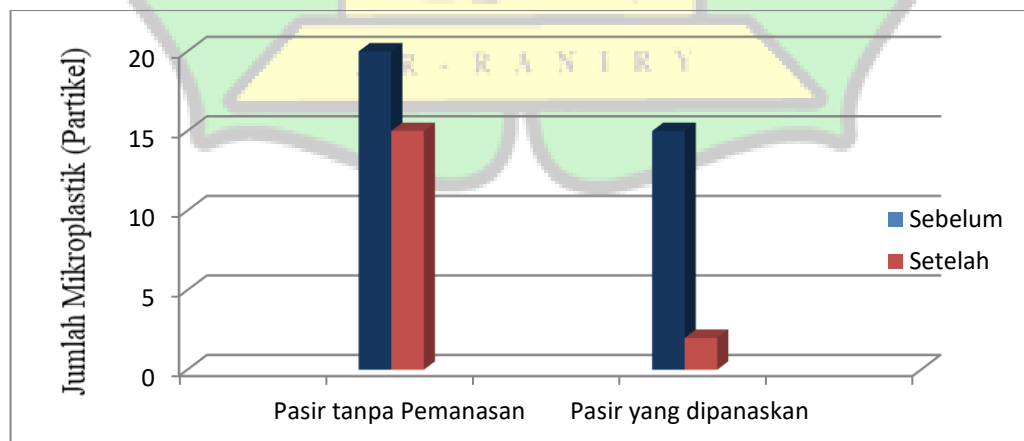
80%. Mikroplastik Jenis Fragmen: konsentrasi awal: 7 partikel/l, konsentrasi akhir: 1 partikel/l, penurunan: 65%

Tingkat efektivitas penurunan mikroplastik pada air tambak menggunakan media pasir laut yang dipanaskan mengalami penurunan jumlah mikroplastik setelah proses penyaringan. Penurunan jumlah mikroplastik ini salah satunya terjadi karena proses pemanasan yang dilakukan pada pasir laut sehingga mikroplastik yang berada didalam air dapat terlarut didalamnya. Hal ini sesuai dengan Collingnon dkk, (2012) yang menyatakan bahwa pemanasan pasir dapat mengurangi partikel bahan organik pada sedimen serta dapat menaikkan tingkat efektivitas dalam proses penyaringan.

Pada penelitian ini, disajikan gambar diagram yang menggambarkan penurunan konsentrasi mikroplastik jenis fiber, film, dan fragmen di perairan tambak ikan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Nilai efektivitas penurunan jumlah mikroplastik fiber, film, dan fragmen tersaji dalam gambar 4.3- 4.5.

a. Fiber

Salah satu factor yang mengakibatkan di temukannya mikroplastik fiber ini karena banyak aktivitas para nelayan dan petani tambak yang menggunakan jaring atau benang pancing untuk menangkap ikan. Selain itu, limbah rumah tangga dari degradasi tali, serat tekstil dari bahan kain pakaian juga memberikan bukti adanya mikroplastik jenis fiber (Seftianingrum dkk., 2023). Jenis mikroplastik dengan jumlah terbanyak pertama ditemukan pada lokasi penelitian adalah fiber. Hasil penurunan mikroplastik jenis fiber tersaji pada Gambar 4.3.

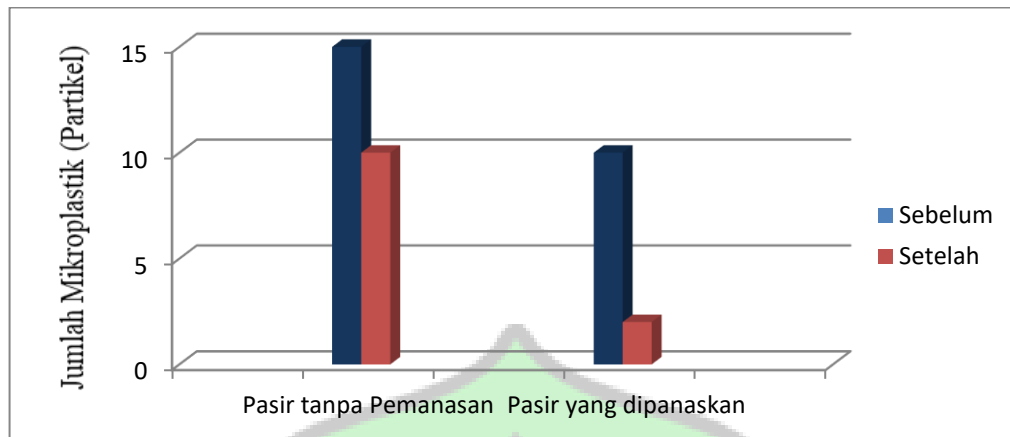


Gambar 4.3 Penurunan Mikroplastik Jenis Fiber

Mikroplastik jenis fiber yang didapat di lokasi penelitian menunjukkan bahwasannya di daerah perairan tersebut ditemukan mikroplastik jenis fiber. Setelah dilakukan penyaringan menggunakan pasir laut menunjukkan penurunan mikroplastik dari 15 partikel menjadi 2 partikel. Hal ini dipengaruhi oleh pasir laut yang telah dipanaskan dapat meleburkan partikel-partikel mikroplastik fiber. Sehingga fiber akan mengalami pengurangan jumlah. Mikroplastik jenis fiber ini memiliki bentuk seperti benang yang berasal dari jarring para nelayan. Menurut Naoqih (2022), fiber merupakan mikroplastik yang tipis dan panjang, karena proses oksidasi jangka panjang di lingkungan yang menyebabkan fiber dapat menjadi kasar dan pecah.

b. Film

Mikroplastik jenis ini banyak di temukan di perairan karena banyaknya penggunaan plastik di sekiran perairan. Hal ini terjadinya karena aktivitas jual beli ikan yang sering dibungkus dengan kantong plastik, sehingga hal itu dapat memberikan bukti adanya mikroplastik jenis film. Ini disebabkan oleh adanya mikroplastik jenis film dapat disebabkan oleh aktivitas masyarakat di laut, pariwisata dan pembuangan limbah secara tidak langsung yang terbawa ke laut (Syafie, 2019). Mikroplastik tipe film memiliki warna yang transparan atau tembus cahaya, memiliki tekstur tipis, rapuh dan tidak beraturan. Mikroplastik ini lebih cepat mengalami degradasi dibandingkan bentuk mikroplastik lainnya (Naoqih, 2022). Penggunaan kantong plastik dan kemasan plastik lainnya oleh penduduk setempat berdampak pada jumlah keberadaan mikroplastik jenis film. Hal ini menyebabkan mikroplastik jenis film mudah ditransportasikan oleh aliran air dan tersebar di berbagai wilayah perairan (Ayuningtyas, 2019). Hal ini lah yang menyebabkan sampel sedimen tidak banyak ditemukan mikroplastik jenis film. Mikroplastik jenis ini akan mengapung di permukaan air dan ikut terbawa oleh air laut. Jenis mikroplastik dengan jumlah terbanyak kedua ditemukan pada lokasi penelitian adalah film. Hasil penurunan mikroplastik jenis film tersaji pada Gambar 4.4.



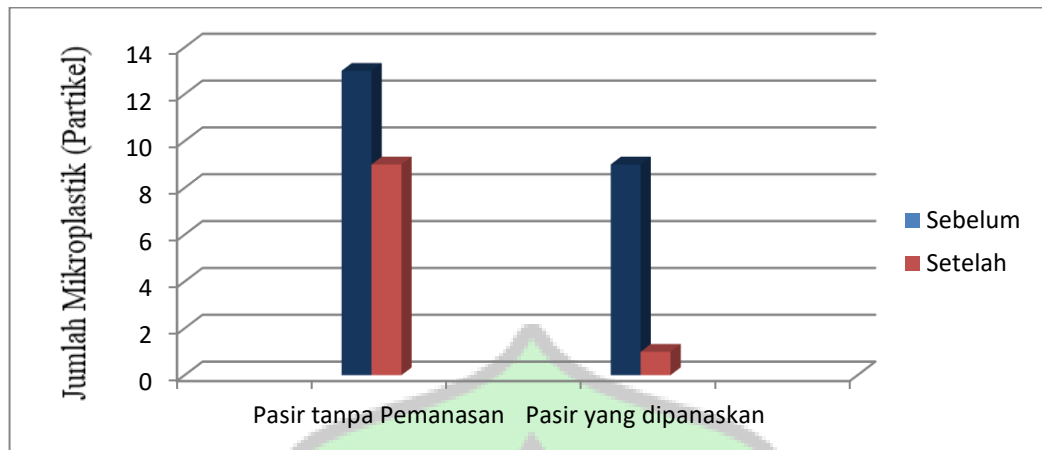
Gambar 4.4 Penurunan Mikroplastik Jenis Film

Mikroplastik jenis film juga ditemukan pada sampel air tambak. Setelah melewati tahapan penyaringan mikroplastik film mengalami penurunan dari 10 partikel menjadi 2 partikel. Sama halnya dengan jenis yang lain, dapat melarutkan partikel mikroplastik. Menurut Artiyani, (2016) yang menyatakan bahwa pasir yang dipanaskan dapat memiliki porositas yang lebih baik, sehingga meningkatkan efisiensi filtrasi. Karena Proses pemanasan dapat digunakan untuk membersihkan pasir dari bakteri dan patogen, meningkatkan kualitas dan efektivitas pasir sebagai media penyaring air.

c. Fragmen

Menurut Mahadika (2022), menyatakan bahwa sumber mikroplastik jenis fragmen berpotensi berasal dari sampah plastik yang terdegradasi berbentuk fragmen karena mudah terdegradasi oleh salinitas air laut. Fragmen juga merupakan mikroplastik yang mengendap. Kehadiran pecahan mikroplastik ini memiliki bentuk yang tidak beraturan dan dinilai dapat menyebabkan cedera pada sistem pencernaan (Sekarwardhani, 2020).

Jenis mikroplastik dengan jumlah sedikit ditemukan pada lokasi penelitian adalah fragmen. Hasil penurunan mikroplastik jenis fragmen tersaji pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Penurunan Mikroplastik Jenis Fragmen

Jumlah mikroplastik fragmen yang ditemukan pada sampel air tambak dari 7 partikel menjadi 1 partikel. Fragmen adalah jenis mikroplastik yang mengendap, dan biasanya terbawa oleh arus air laut yang mengalir. Fragmen merupakan hasil fragmentasi potongan plastik yang terdegradasi menjadi ukuran kecil yang terendap di sedimen. Pemanasan pasir dapat membuat mikroplastik jenis fragmen akan tersaring karena pasir akan mampu menangkap partikel-partikel mikroplastik dengan ukuran yang sangat kecil. Hal ini yang menyebabkan partikel fragmen mengalami penurunan jumlah. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryono, (2020) yang menyatakan bahwa media pasir yang sudah di panaskan akan mengurangi jumlah mikroplastik yang lolos pada proses penyaringan sebelumnya.

Ini juga menunjukkan bahwa pasir laut yang dipanaskan dapat mengurangi konsentrasi mikroplastik dari air tambak. Hal ini diduga karena mikroplastik yang terkandung di dalam air tambak tersaring pada media filtrasi sederhana yang menyebabkan jumlah mikroplastik mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini juga membuktikan bahwa pasir laut yang dipanaskan terbukti efektif dalam mengurangi konsentrasi mikroplastik jenis fiber, film, dan fragmen dalam air tambak di kawasan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Keunggulan metode pemanasan pasir laut ini salah satunya dapat mengurangi bahan organik dan bahan anorganik yang dapat mempengaruhi nilai efektivitas dalam proses penyaringan.

Pasir yang dipanaskan akan dibersihkan terlebih dahulu menggunakan aquades agar tidak terkontaminasi partikel lain yang dapat mengurangi efektivitasnya.

Metode ini menunjukkan potensi besar sebagai solusi pengolahan air untuk mengurangi polusi mikroplastik di lingkungan perairan. Namun, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan kondisi penyaringan dan mengevaluasi efektivitas jangka panjang dari metode ini. Karena efektivitas pasir laut sebagai media filtrasi sangat bergantung pada desain sistem filtrasi, karakteristik pasir itu sendiri, dan factor lingkungan yang mempengaruhi kinerja.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan dalam konsentrasi mikroplastik setelah air tambak disaring melalui pasir laut yang diaktivasi. Berikut adalah temuan utama: Mikroplastik Jenis Fiber: Jumlah awal: 15 partikel/L, Jumlah akhir: 2 partikel/L, penurunan: 86,6%. Mikroplastik Jenis Film: Jumlah awal: 10 partikel/l, Jumlah akhir: 2 partikel/l, penurunan: 80%. Mikroplastik Jenis Fragmen: Jumlah awal: 7 partikel/l, Jumlah akhir: 1 partikel/l, penurunan: 85,7%. Penurunan ini menandakan bahwa pasir laut mampu menangkap dan mengurangi partikel mikroplastik dari air tambak. Penurunan konsentrasi mikroplastik setelah filtrasi mengindikasikan bahwa media pasir laut dapat berfungsi dengan baik dalam menyaring partikel-partikel kecil ini dari air.
2. Kelimpahan mikroplastik di daerah tambak ikan menunjukkan adanya tingkat pencemaran yang signifikan, baik sebelum maupun setelah proses filtrasi.

5.2 Saran

Beberapa upaya yang mungkin belum tercapai dalam penelitian uji pengurangan mikroplastik menggunakan media pasir laut di tambak ikan Syiah Kuala bisa mencakup:

1. Optimasi Ukuran Butir Pasir: Ukuran butir pasir mungkin belum dioptimalkan untuk menangkap mikroplastik dengan efisiensi maksimal. Penelitian lebih lanjut bisa diperlukan untuk menentukan ukuran butir pasir yang paling efektif.

2. Panjang dan Desain Media Filtrasi: Sistem filtrasi mungkin belum dirancang secara optimal dalam hal panjang dan desain media pasir. Penelitian bisa fokus pada pengembangan desain yang lebih efisien.
3. Evaluasi Jangka Panjang: Penelitian mungkin belum mencakup evaluasi jangka panjang untuk menilai keberlanjutan dan efisiensi media pasir dalam mengurangi mikroplastik seiring waktu.



DAFTAR PUSTAKA

- Artiyani, A., dan Firmansyah, N.H. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengoalahan Filtrasi Up Flow dengan Media Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri* , 6(1), 8-15.
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 3(1), 41-45.
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of marine Research*, 9(3), 326-332.
- Basri, K., Syaputra, E. M., & Handayani, S. (2021). Microplastic pollution in waters and its impact on health and environment in Indonesia: a review. *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 4(2), 63-77.
- Cordova, M. R dan A. J. Wahyudi. (2016). Microplastic in The Deep-Sea Sediment of Southwestern Sumatera Waters. *Microplastic in The DeepSea Sediment.*, 41 (1): 27-35.
- Digantini Wisna, N. O. V. I. A. (2022). Analisis Mikroplastik Pada Air Laut Dan Sedimen Di Sekitar Pesisir Pantai Kota Pariaman, Sumatera Barat (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Germanov, E. S., Marshall, A. D., Hendrawan, I. G., Admiraal, R., Rohner, C. A., Argeswara, J., Wulandari, R., Himawan, M. R., & Loneragan, N. R. (2019). Microplastics on the Menu: Plastics Pollute Indonesian Manta Ray and Whale Shark Feeding Grounds. *Frontiers in Marine Science*, 6(November). <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00679>
- Hamdan, A. M. (2021). Identifikasi Estuarine Turbidity Maxima Dengan Pendekatan Sifat Magnetik Sedimen Dan Analisis Mikrobiologi : Studi Kasus Sungai Krueng Aceh.
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., Hajbane, S., Cunsolo, S., Schwarz, A., Levivier, A., Noble, K., Debeljak, P., Maral, H., Schoeneich-Argent, R., Brambini, R., & Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating

- plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>
- Lolodo, D., dan Nugraha, W. A. (2020). Mikroplastik Pada Bulu Babi dari Rataan Terumbu Pulau Gili Labak Sumenep. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(2), 112–122. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i2.6267>
- Mahadika, R. S. (2022). Identifikasi Mikroplastik Di Perairan Dan Pesisir Laut Kabupaten Purworejo.
- MAKWA, A. M. M. (2020). Identifikasi Mikroplastik Pada Air Laut Dan Organ Pencernaan Ikan Senangin (*Eleutheronema Tetradactylum*) Di Kawasan Pesisir Kecamatan Dumai Barat.
- Mardalisa, Fatwa, E. B., Yoswaty, D., Feliatra, Effendi, I., dan Amin, B. (2021). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Indigenous Pendegradasi Plastik dari Pera Laut Dumai Provinsi Riau Isolation and Identification of Indigenous Plastic Degrading Bacteria from Dumai ' s Ocean Water of Riau Province. *Jur Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9(1), 77–85.
- Mardiyana, M., dan Kristiningsih, A. (2020). Dampak Pencemaran Mikroplastik Ekosistem Laut terhadap Zooplankton: Review. *Jurnal Pengenda Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 2(1), 29 <https://doi.org/10.35970/jppl.v2i1.147>
- Naoqih, A. W. (2022). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Sedimen Di Sungai Gajahwong Yogyakarta.
- Prabowo, N. P. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik Pada Sedimen dan Ikan di Sungai Code, d. Yogyakarta. Skripsi Yogyakarta, Universitas Islam Indonesia.
- Purwiyanto, A. I. S., Suteja, Y., Trisno, Ningrum, P. S., Putri, W. A. E., Rozirwan, Agustriani, F., Fauziyah, Cordova, M. R., & Koropitan, A. F. (2020). Concentration and adsorption of Pb and Cu in microplastics: Case study in aquatic environment. *Marine Pollution Bulletin*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111380>
- Rahmatillah, A. (2023). Analisis dan Monitoring Mikroplastik di Muara Sungai Kota Banda Aceh dan Aceh Besar (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).

- Seftianingrum, B., Hidayati, I., & Zummah, A. (2023). Identifikasi Mikroplastik pada Air, Sedimen, dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 68-82.
- Silva, A. B., Bastos, A. S., Justino, C. I. L., da Costa, J. P., Duarte, A. C., & Rocha- Santos, T. A. P. (2018). Microplastics in the environment: Challenges in analytical chemistry - A review. *Analytica Chimica Acta*, 1017, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2018.02.043>
- SNI 6989. 59-2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Sampel
- Suteja, Y., Atmadipoera, A. S., Riani, E., Nurjaya, I. W., Nugroho, D., & Cordova, M. R. (2021). Spatial and temporal distribution of microplastic in surface water of tropical estuary: Case study in Bena Bay, Bali, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 163(January), 111979. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.111979>
- Syafie, A. M. (2019). Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Air, Sedimen dan Kerang Tellina palatam di Pulau Gili Ketapang, Kabupaten Probolinggo (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Takarina, N. D., Purwiyanto, A. I. S., Rasud, A. A., Arifin, A. A., & Suteja, Y. (2022). Microplastic abundance and distribution in surface water and sediment collected from the coastal area. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 8(2), 183–196. <https://doi.org/10.22034/GJESM.2022.02.03>
- Tuhumuri, N., and Ritonga, A. (2020). Identification of Existance and Type of Microplastic in Cockle at Tanjung Tiram Waters., Ambon Bay. *TRITON. Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(1), 1-7
- Vianti, R. O., Melki, Rozirwan, dan Purwiyanto, A. I. S. (2020). Purifikasi dan Uji Degradasi Bakteri Mikroplastik dari Perairan Muara Sungai Musi , Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 12(2), 29–36.
- Wicaksono, E. A., Tahir, A., & Werorilangi, S. (2020). Preliminary study on microplastic pollution in surface-water at Tallo and Jeneberang Estuary, Makassar, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(2), 902–909.

LAMPIRAN A PERHITUNGAN

Perhitungan mikroplastik

1. Kelimpahan mikroplastik

- **Inlet**

$$\begin{aligned} \text{Kelimpahan mikroplastik partikel/kg} \quad K &= \frac{32}{2} \\ &= 16 \text{ partikel/kg} \end{aligned}$$

- **Titik Tengah**

$$\begin{aligned} \text{Kelimpahan mikroplastik partikel/kg} \quad K &= \frac{16}{2} \\ &= 8 \text{ partikel/kg} \end{aligned}$$

2. Efektivitas

- **Fiber**

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas mikroplastik EF(\%)} &= \frac{20-15}{20} \times 100 \\ &= 25\% \end{aligned}$$

- **Film**

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas mikroplastik EF(\%)} &= \frac{17-10}{17} \times 100 \\ &= 41\% \end{aligned}$$

- **Fragmen**

$$\text{Efektivitas mikroplastik EF(\%)} = \frac{13-9}{13} \times 100$$

= 31%

LAMPIRAN B
DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar	Keterangan
	Inlet dan outlet tambak ikan
	Tambak ikan



Sampel air tambak



Sampel Air Tambak



Kerikil





Kain Kasa



Pemanasan Pasir Laut



Pengisian pasir Laut dan Kerikil



Penyaringan Air Tambak menggunakan
vaccum Filtrasi



Pengamatan Mikroplastik di Mikroskop

جامعة الرانري

AR-RANIRY