

**ANALISIS KUALITAS AIR *KRUENG* DAROY
BERDASARKAN IDENTIFIKASI
POLUSI MIKROPLASTIK**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**HAYATUL AULA
NIM. 210208027**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

**Analisis Kualitas Air *Krueng Daroy*
Berdasarkan Identifikasi
Polusi Mikroplastik**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

HAYATUL AULA
NIM: 210208027

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**

Disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi,

A R - R A N I R Y

Muhammad Reza, M.Si
NIP. 199402122020121015

**ANALISIS KUALITAS AIR KRUENG DAROY
BERDASARKAN IDENTIFIKASI
POLUSI MIKROPLASTIK**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar – Raniry
Dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi untuk
Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Jumat 02 Mei 2025 M
4 Dzulqaidah 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

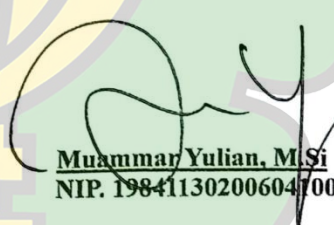

Muhammad Reza, M.Si
NIP. 199402122020121015


Mukhlis, M.Pd
NIP. 197211102007011050

Penguji I,

Penguji II,


Adean Mavasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002


Muammar Yulian, M.Si
NIP. 198411302006041002

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Dortassalam Banda Aceh**




Prof. Saiful Mukluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hayatul Aula
NIM : 210208027
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Air *Krueng Daroy* Berdasarkan Identifikasi Polusi Mikroplastik

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar- Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 28 April 2025
Yang Menyatakan,



HAYATULAULA

ABSTRAK

Nama : Hayatul Aula
Nim : 210208027
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Analisis Kualitas Air *Krueng Daroy* Berdasarkan Identifikasi Polusi Mikroplastik
Tempat Sidang : Ruang Sidang 6
Tebal Skripsi : 90 halaman
Pembimbing : Muhammad Reza, M. Si
Kata Kunci : *Krueng Daroy, Mikroplastik, Karakterisasi*

Sungai *Krueng Daroy* yang terletak di Gampong Kayee Jato diduga berpotensi tercemar mikroplastik yang bersumber dari limbah rumah tangga. Khususnya di perairan yang terletak di kawasan permukiman, cemaran mikroplastik berasal dari sampah plastik dan sisa – sisa penggunaan sabun, detergen serta gerusan serat pakaian saat pencucian yang dilakukan oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis dan mengkarakterisasi mikroplastik di dalam air *Krueng Daroy* wilayah Banda Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik dengan jarak antara titik 5 meter. Setiap titik sampel diambil di permukaan dan dasar pinggiran sungai sebanyak 3 kali pengulangan. Identifikasi mikroplastik dilakukan dengan beberapa instrumen yaitu mikroskop stereo, FTIR, SEM dan AAS. Hasil penelitian ditemukan mikroplastik tertinggi pada titik 5 sebanyak 77 partikel dan mikroplastik terendah pada titik 2 sebanyak 31 partikel. Tipe mikroplastik yang ditemukan pada sampel air di seluruh titik pengambilan sampel yaitu fiber 94 partikel, fragmen 54 partikel, film 5 partikel dan pellet 75 partikel dengan variasi warna hitam 114 partikel, biru 14 partikel, merah 13 partikel, coklat 49 partikel, hijau 23 partikel dan ungu 15 partikel. Hasil karakterisasi menggunakan FTIR ditemukan jenis polimer *Nylon Polyamides*, *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP) dan *Polyethylene Terephthalate* (PET). Morfologi mikroplastik yang bersumber dari polimer nilon memperlihatkan struktur berpori dengan lubang – lubang berbentuk oval yang tersebar secara merata. Kadar logam Cu yang diukur menggunakan AAS dengan metode pengujian SNI 6989.84:2019 pada sampel mikroplastik tidak terdeteksi karena nilai sampel dibawah *limit of detection* (LOD). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam air *Krueng Daroy* kawasan Gampong Kayee Jato telah terkontaminasi mikroplastik dengan jenis fiber yang dominan ditemukan yaitu sebanyak 94 partikel. Fiber dapat berasal dari polimer nilon, salah satunya yang digunakan pada pembuatan kain dalam industri tekstil. Hal ini menunjukkan bahwa cemaran mikroplastik di kawasan permukiman paling banyak bersumber dari limbah cucian.

KATA PENGANTAR



Segala puji beserta syukur kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun proposal skripsi ini dengan judul: **“Analisis Kualitas Air Krueng Daroy Berdasarkan Identifikasi Polusi Mikroplastik”**. Shalawat beserta salam tidak lupa pula penulis hantarkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan nikmat ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang ini.

Dalam menyelesaikan proposal penelitian ini, penulis juga telah mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S. Ag., M. Ed., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya
2. Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Bapak Teuku Badlisyah, M. Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.

3. Bapak Muhammad Reza, M.Si selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dalam memberikan masukan, bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.
4. Ayahanda Mohd. Elliya Mirdha, S. P dan Ibunda Surmiyati, B. Sc yang telah membimbing, mendidik, mengasuh penulis dengan penuh kasih sayang serta tidak pernah berhenti memberikan dorongan, perhatian do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Terimakasih ayah mama.
5. Saudari Ghina Amira, S.T., M.Ars, Saudara Muhammad Ridha, S.E., M.E, Saudara Mohd. Nouval Mubarak dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan motivasi, bantuan dan menjadi panutan sehingga penulis bisa sampai ke tahap saat ini.
6. Shinta Dwi Ananda selaku sahabat penulis yang selalu ada bahkan di titik terendah. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan air mata. Terimakasih telah memberikan warna dan kekuatan dalam perjalanan hidup penulis. Semoga persahabatan kita terus tumbuh menjadi ikatan yang semakin erat.
7. Barizatulhuda, Wardatul Husna, Eni Fatma, dan Salsabilla Zuhra selaku sahabat dan teman seperjuangan penulis yang selalu bersama – sama melewati suka dan duka dalam perkuliahan dari semester pertama hingga saat ini. Terimakasih telah membuat kehidupan perkuliahan menjadi berwarna, penulis bersyukur bisa dipertemukan dengan kalian.

8. Seluruh Penghuni Blok Ucul, Manusia Kenyal dan FamilyCrazy selaku sahabat penulis lainnya yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi. Terimakasih telah meyakinkan penulis bahwa penulis bisa melewati semua ini.
9. Seluruh teman – teman Pendidikan Kimia Angkatan 2021 yang telah memberikan pengalaman dan pembelajaran selama perkuliahan, Sampai jumpa kembali.

Banda Aceh, 28 April 2025
Penulis,


Havatul Aulia
NIM. 210208027



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Ruang Lingkup Penelitian.....	4

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

A. Pencemaran Sungai Krueng Daroy.....	6
B. Mikroplastik.....	7
C. Sumber Mikroplastik	8
D. Bentuk Mikroplastik	9
E. Warna Mikroplastik.....	12
F. Dampak Mikroplastik	13
G. Sebaran Mikroplastik di Perairan.....	15
H. Analisis dan Karakterisasi Mikroplastik.....	16
1. Mikroskop Stereo.....	16
2. <i>Fourier-Transform Infrared Spectrometer</i> (FTIR)	17
3. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	22
4. <i>Atomic Absorption Spectrometer</i> (AAS).....	24
I. <i>Water Sampler Van Dorn</i>	25
J. <i>Plankton Net</i>	26
K. <i>Centrifuge</i>	27
L. Refraktometer	28
M. Data Parameter Kualitas Air	29
N. Uji Kimia Mikroplastik.....	30

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

A. Garis Besar Penelitian.....	31
B. Alat dan Bahan.....	31
1. Alat.....	31
2. Bahan	31
C. Waktu dan Tempat.....	32
D. Prosedur Kerja	32
1. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	34
2. Pengambilan Sampel Air.....	34
3. Pengambilan Data Parameter Kualitas Air	35
4. Preparasi Sampel Air.....	35
5. Analisis dan Karakterisasi Mikroplastik.....	36
 BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pengambilan Sampel Air.....	39
B. Preparasi Sampel Air.....	41
C. Analisis dan Karakterisasi Mikroplastik.....	42
1. Mikroskop Stereo.....	42
2. <i>Fourier-Transform Infrared Spectrometer</i> (FTIR)	48
3. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	51
4. <i>Atomic Absorption Spectrometer</i> (AAS).....	52
 BAB V : PENUTUP	
A. Saran	53
B. Kesimpulan	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	67
RIWAYAT HIDUP.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Tipe Mikroplastik Fragment.....	9
Gambar 2.2	: Tipe Mikroplastik Fiber.....	10
Gambar 2.3	: Tipe Mikroplastik Foam.....	10
Gambar 2.4	: Tipe Mikroplastik Film.....	11
Gambar 2.5	: Tipe Mikroplastik Pellet.....	11
Gambar 2.6	: Mikroskop Stereo	17
Gambar 2.7	: Skema FTIR	18
Gambar 2.8	: Hasil Uji FTIR Mikroplastik	19
Gambar 2.9	: Skema Peralatan Optik SEM.....	23
Gambar 2.10	: Hasil Analisis Ukuran Mikroplastik Menggunakan SEM.....	24
Gambar 2.11	: Diagram Spektrometer Serapan Atom (SSA).....	25
Gambar 2.12	: <i>Water Sampler Van Dorn</i>	26
Gambar 2.13	: <i>Plankton Net</i>	27
Gambar 2.14	: <i>Centrifuge</i>	28
Gambar 2.15	: Refraktometer.....	29
Gambar 3.1	: Bagan Alir Penelitian.....	32
Gambar 3.2	: Lokasi Pengambilan Sampel	34
Gambar 4.1	: Hasil Preparasi Sampel Air.....	42
Gambar 4.2	: Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Tipe.....	43
Gambar 4.3	: Mikroplastik Hasil Pengamatan Mikroskop Pembesaran 40x (a) Tipe Fiber; (b) Tipe Fragmen; (c) Tipe Film; (d) Tipe Pellet....	46
Gambar 4.4	: Mikroplastik Berdasarkan Warna	46
Gambar 4.5	: Hasil Uji FTIR.....	49
Gambar 4.6	: Hasil Uji SEM (a) Pembesaran 500 kali skala 100 μm ; (b) Pembesaran 1000 kali skala 50 μm ; (c) Pembesaran 5000 kali skala 10 μm	51

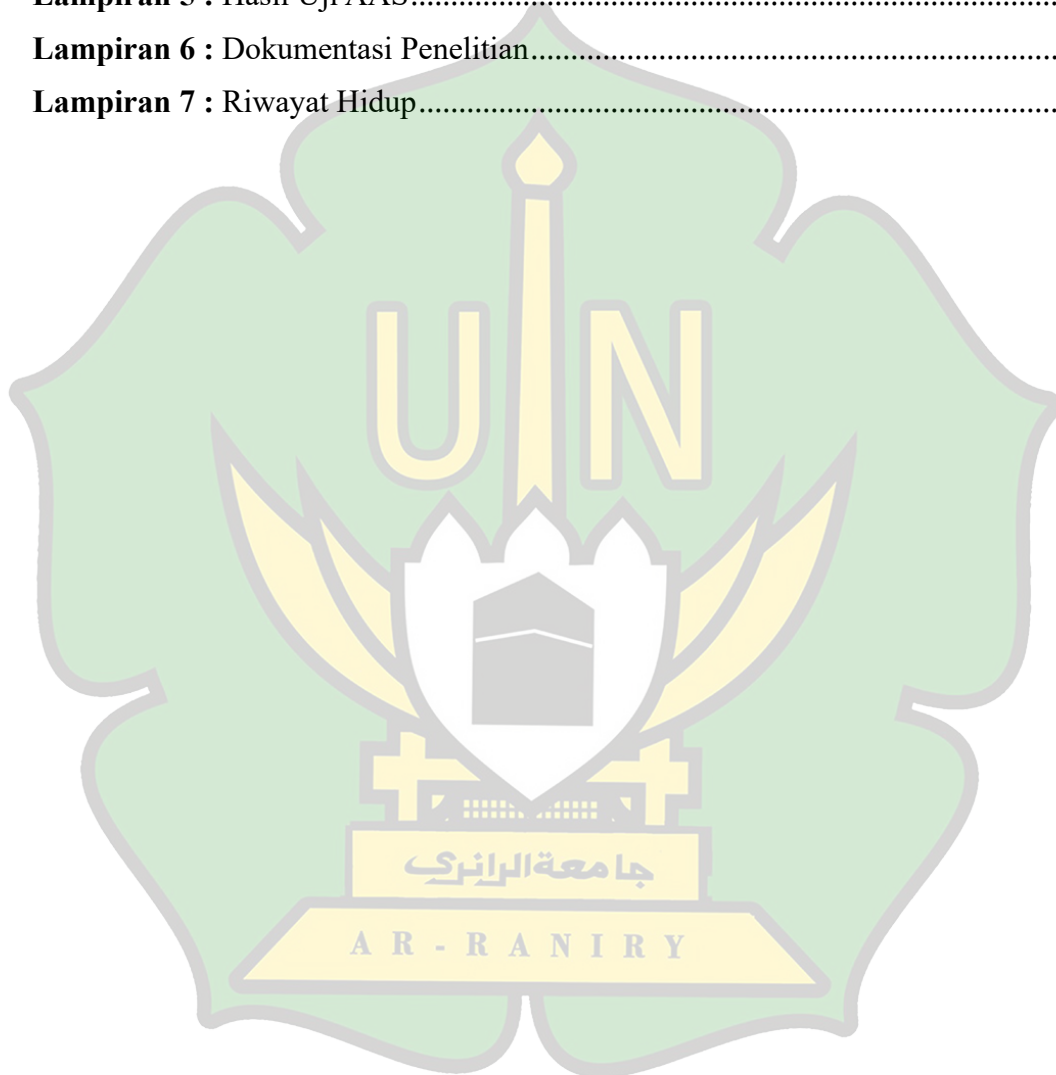
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Jenis Plastik, Berat Jenis dan Aplikasinya.....	12
Tabel 2.2 : Gugus Fungsi Polimer Mikroplastik	19
Tabel 4.1 : Data Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	39
Tabel 4.2 : Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Titik	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	67
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian	68
Lampiran 3 : Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Tipe.....	69
Lampiran 4 : Jumlah Mikroplastik Berdasarkan Warna.....	70
Lampiran 5 : Hasil Uji AAS.....	71
Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian.....	72
Lampiran 7 : Riwayat Hidup.....	77



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kota Banda Aceh merupakan wilayah yang memiliki kondisi fisik dasar dilalui oleh lingkungan *krueng*, diantaranya *Krueng Daroy*. *Krueng Daroy* merupakan salah satu sungai yang dikelilingi oleh permukiman. Kawasan yang berada di tepi sungai *Krueng Daroy* memiliki luas 38,26 hektar (Akbar dkk., 2020). Aktivitas yang dilakukan masyarakat tidak dapat dipisahkan dengan kawasan *Krueng Daroy*, sehingga terdapat potensi masuknya sampah ke kawasan sungai tersebut. Pembuangan sampah dan bahan berbahaya lainnya yang tidak dilakukan dengan benar dapat menjadi awal pencemaran lingkungan *krueng*.

Pencemaran ini berdampak pada penurunan kualitas air yang sebelumnya dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari – hari, namun ketika air sungai tercemar, fungsi-fungsi ini tidak dapat dipenuhi (Erpinda dkk., 2024). Pencemaran air apabila tidak diperhatikan dengan baik akan menyebabkan hilangnya sumber air bersih dan rusaknya ekosistem air (Khotimah & Nasruddin., 2022). Menurut Rahmah (2023) air *Krueng Daroy* digunakan sebagai sumber pembuangan dari masyarakat sekitar berupa limbah rumah tangga dan sampah. Akibat dari pembuangan tersebut sungai *Krueng Daroy* terlihat kotor dan banyak tumpukan sampah plastik, organik, botol dan kertas (Shaskia & Yunita, 2021).

Sampah plastik menjadi limbah yang paling berperan dalam pencemaran lingkungan *krueng*. Bahan plastik membutuhkan waktu yang cukup lama bahkan sampai ratusan tahun untuk bisa terurai (Lovina dkk., 2024). Menurut Sa'diyah &

Trihadiningrum (2020), plastik dapat terurai menjadi bagian yang lebih kecil melalui fotodegradasi, oksidasi, hidrolisis, degradasi mekanik dan biodegradasi. Proses penguraian berawal dari plastik besar yang akan terdegradasi menjadi plastik berukuran makro (>20 mm) lalu terdegradasi menjadi plastik berukuran meso (2 – 20 mm). Seiring dengan dinamika di lingkungan perairan dan waktu yang panjang plastik berukuran meso akan terdegradasi menjadi partikel yang sangat kecil atau disebut dengan mikroplastik (<5 mm) (Shafani dkk., 2022).

Ukuran yang kecil menyebabkan mikroplastik sering dianggap sebagai makanan oleh hewan perairan yang dapat berpotensi membawa partikel tersebut masuk ke dalam rantai makanan hingga tingkat trofik tertinggi (Wahdani dkk., 2020). Mikroplastik telah diketahui dapat menjadi media transfer polutan berbahaya seperti logam berat yang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan dan kematian biota perairan (Yona dkk., 2021). Kandungan kimia plastik juga akan ikut terserap dalam tubuh hewan perairan, sehingga jika di konsumsi oleh manusia akan terjadi transfer toksik (Tuhumury & Ritonga, 2020). Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh manusia akan mengganggu kesehatan antara lain stimulasi stress oksidatif berkepanjangan (Ilmiawati dkk., 2022).

Pencemaran mikroplastik di lingkungan perairan, terutama sungai, telah menjadi fokus penelitian dalam beberapa tahun terakhir (Erpinda dkk., 2024). Mikroplastik memasuki ekosistem perairan melalui air sungai yang merupakan jalur utama dari darat ke laut. Mikroplastik biasanya dihasilkan oleh aktivitas masyarakat di sepanjang sungai. Limbah cucian, sampah rumah tangga dan produk kosmetik merupakan sumber potensial mikroplastik di area pemukiman

(Wicaksono dkk., 2021). Kelimpahan dan distribusi mikroplastik ditentukan oleh faktor lingkungan seperti arus gelombang, pasang surut, arah angin, siklon dan hidrodinamika sungai serta dipengaruhi oleh faktor antropogenik yaitu kepadatan atau aktivitas yang dilakukan oleh penduduk (Hasibuan dkk., 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harpah (2020) di Sungai Sei Sikambing Medan, didapatkan mikroplastik 26,8 partikel/250 mL air sungai, berupa jenis fragmen, film, pellet, fiber dan foam. Penelitian yang dilakukan oleh Zunisnaini (2022) di Sungai Ngrowo, Kabupaten Tulungagung, diperoleh mikroplastik sebesar 8.367 partikel/m³. Jenis mikroplastik yang ditemukan berupa fragmen, filamen, fiber, pellet dan foam. Hasil kajian menunjukkan bahwa bentuk mikroplastik yang sering ditemukan di perairan yaitu fragmen, fiber dan pellet (Permatasari & Radityaningrum, 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perlu dilakukannya identifikasi polusi mikroplastik di lingkungan *Krueng Daroy*. Hal tersebut bertujuan untuk menganalisis jenis dan mengkarakterisasi mikroplastik di aliran sungai *Krueng Daroy*. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran awal pencemaran mikroplastik di sungai *Krueng Daroy*.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis jenis mikroplastik di lingkungan *Krueng Daroy* wilayah Banda Aceh.

2. Mengkarakterisasi mikroplastik di lingkungan *Krueng Daroy* wilayah Banda Aceh.

C. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis kontaminasi mikroplastik dalam air sungai *Krueng Daroy* di Wilayah Kota Banda Aceh. Penelitian hanya dibatasi pada wilayah Gampong Kayee Jato, Kecamatan Banda Raya, Kota Banda Aceh, yang mewakili lingkungan permukiman dan banyaknya aktivitas yang dilakukan sekitar sungai tersebut. Penelitian ini dilakukan selama empat bulan yaitu dimulai dari November 2024 hingga Maret 2025.

Sampel diambil menggunakan *water sampler* APAL-VHA 2 Kapasitas 3,2 (liter) sebanyak tiga kali pengulangan dengan acuan plot yang telah ditentukan yaitu lima titik dan jarak antara titik lima meter. Pengambilan sampel dilakukan pada permukaan dan dasar pinggiran sungai. Pengukuran parameter air yang mencakup suhu, pH dan salinitas dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian (*in situ*). Sampel disaring menggunakan *plankton net* 20 μm dan disimpan dalam *styrofoam box* pada suhu 4 hingga $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sampel yang telah disaring dilakukan pemisahan bahan organik menggunakan 20 mL H_2O_2 30% dan didiamkan dalam waktu 24 jam. Sampel diaduk menggunakan *centrifuge* RPM 3500 selama 15 menit. Sampel disaring kembali menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan dilakukan proses pemanasan dengan oven pada suhu $50 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dalam waktu 24 jam. Partikel mikroplastik dilakukan analisis jenis dan karakterisasi menggunakan mikroskop

stereo, *fourier-transform infrared spectrometer* (FTIR), *scanning electron microscope* (SEM) dan *atomic absorption spectrometer* (AAS).

Pendekatan penelitian menggunakan konsep polusi mikroplastik dalam ekosistem perairan yang didasari pada teori pencemaran lingkungan bahwa mikroplastik dapat terakumulasi di lingkungan *Krueng* dan berdampak pada ekosistem perairan dan kesehatan manusia. Manfaat penelitian ini, memberikan informasi terhadap jenis partikel mikroplastik yang terakumulasi di sungai *Krueng* Daroy Gampong Kayee Jato sehingga dapat dijadikan sebagai sumber referensi dalam penelitian lanjutan.

