

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah lingkungan yang saat ini masih harus di hadapi oleh seluruh dunia terutama Indonesia adalah penumpukan sampah plastik (Wiswametra *et al.*, 2022). Penggunaan plastik oleh masyarakat Indonesia semakin meluas karena bahannya yang mudah didapat, murah, kuat, ringan dan tidak berkarat. Namun, menumpuknya sampah plastik ini menyebabkan limbah yang menjadi penyebab berbagai masalah terutama masalah kerusakan lingkungan terutama perairan (Dewi, 2022). Plastik yang masuk ke perairan dapat mengalami proses degradasi menjadi partikel plastik yang berukuran lebih kecil salah satunya ialah mikroplastik (Sandra & Radityaningrum, 2021). Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran 0,001-5 mm (Widianarko & Hantoro, 2018). Partikel mikroplastik di lingkungan perairan terbentuk dalam ukuran, densitas, komposisi kimia, dan bentuk yang berbeda. Mikroplastik yang masuk ke dalam perairan akan masuk ke dalam badan air dan akhirnya akan mengendap pada sedimen. Mikroplastik yang mengendap disedimen dan terjadi terus menerus akan menimbulkan akumulasi mikroplastik pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Susanto *et al.*, 2022).

Mikroplastik menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan. Paparan mikroplastik dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan manusia, ekonomi, pariwisata dan estetika pantai, serta berpengaruh buruk pada biota perairan. Selain itu, mikroplastik juga dapat terakumulasi dalam rantai makanan yang dapat terganggu apabila menumpuk di wilayah perairan (Jamalia, 2023). Mikroplastik yang densitasnya lebih besar dari air laut akan tenggelam dan menumpuk pada sedimen. Sedimen laut memiliki potensi sebagai tempat berkumpulnya mikroplastik, dan dapat menyebabkan pencemaran dalam jangka waktu yang panjang (Sarfika, 2023). Keberadaan partikel mikroplastik di lingkungan perairan dapat menimbulkan permasalahan yang serius bagi berbagai macam biota terutama jenis biota yang hidup pada substrat di perairan, seperti dari kelompok biota *filter feeder*. Biota *filter feeder* ini memperoleh makanan dengan cara menyaring partikel-partikel yang berada pada area substrat, sehingga dapat mengakumulasi partikel mikroplastik. Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh biota dapat merusak dan mengganggu fungsi pada organ–organ vital seperti pada saluran pencernaan, dapat mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, serta mempengaruhi reproduksi, sehingga terjadi paparan mikroplastik secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan paparan sifat toksik plastik lebih besar (Wright *et al.*, 2013).

Terdapat beberapa hasil penelitian yang telah menunjukkan adanya kontaminasi mikroplastik pada sedimen yang ada di perairan laut. Dalam penelitian Putri *et al.*, 2023, plastik yang terdapat di wilayah pesisir Pantai Monpera Kota Mataram Timur yaitu jenis lembaran, serpihan dan Serat. Selanjutnya diteliti oleh Ibrahim *et al.*, (2023) pada sedimen di perairan Semarang, menunjukkan bahwa ditemukan empat jenis mikroplastik antara lain serpihan, dan serat. Hasil penelitian tersebut mengkonfirmasi keberadaan mikroplastik yang meluas di lingkungan perairan, terutama pada penelitian lain yang berasal dari daerah Sulawesi yaitu penelitian



Layn *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa pada sampel sedimen juga ditemukan adanya partikel mikroplastik jenis lembaran, serpihan dan serat yang di temukan pada sedimen perairan Teluk Kendari. Keadaan tersebut dapat memperkuat bahwa keberadaan partikel mikroplastik sudah tersebar di lingkungan perairan.

Salah satu wilayah yang berpotensi tercemar oleh mikroplastik adalah perairan Dermaga Biringkassi yang letaknya di Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Perairan Dermaga Biringkassi memiliki beberapa muara sungai yaitu Sungai Pangkajene, Sungai Bulu-bulu, Sungai Jollo, dan Sungai Padang-padangan (Ali, 2017). Di sepanjang aliran sungai banyak memproduksi sampah yang berasal dari aktifitas penduduk yang bermukim di sepanjang sempadan sungai tersebut, hingga kemudian terbawa arus masuk kelautan. Selain itu adanya wisata Mangrove disekitar Dermaga perairan Biringkassi juga dapat menjadi sumber plastik di kawasan perairan tersebut karna adanya pengunjung yang masih membuang sampah sembarangan. Aktivitas manusia seperti pelabuhan, perikanan budidaya, budidaya rumput laut dan penangkapan, serta pemukiman penduduk yang secara tidak langsung sebagai lahan pembuangan limbah rumah tangga. Sehingga sumber mikroplastik akan terakumulasi di badan air, kemudian mengendap pada sedimen dan akan termakan oleh organisme yang hidup diperaian tersebut terutama organisme *filter feeder* salah satunya kerang lentera (*Lingula sp*). Namun belum diketahui adanya kontaminasi mikroplastik di peraian Biringkassi, karena sebelumnya belum ada penelitian pencemaran mikroplastik di wilayah tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai mikroplastik pada sedimen yang menjadi habitat kerang lentera (*Lingula sp*) di Dermaga Biringkassi, Kabupaten Pangkajene Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan.

1. 2 Tujuan dan Manfaat

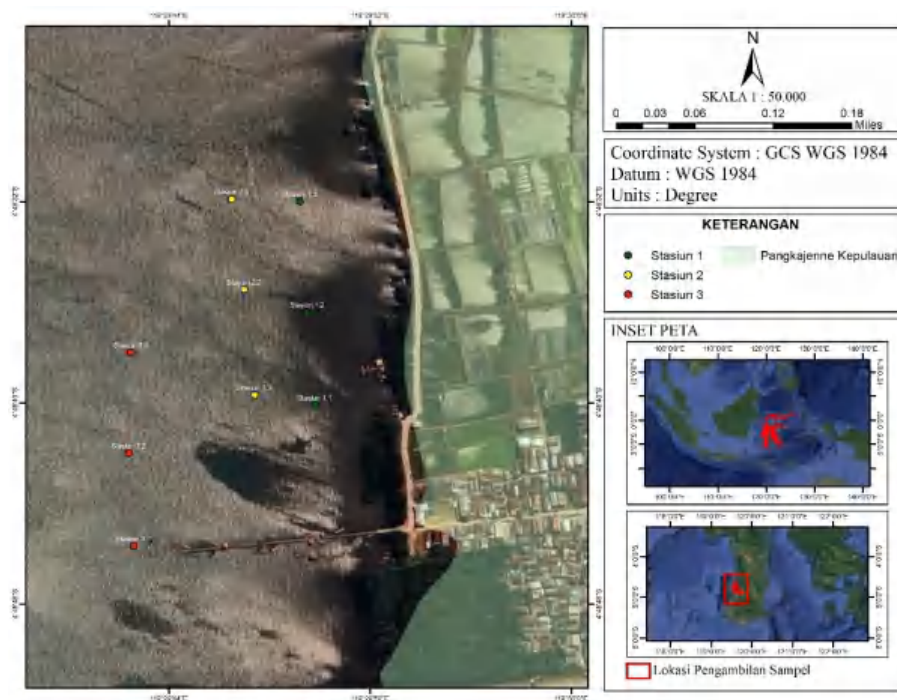
Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis keberadaan mikroplastik dan keanekaragaman mikroplastik berdasarkan karakteristik, bentuk, warna dan ukurannya yang ditemukan pada sedimen habitat kerang lentera (*Lingula Sp*) di Dermaga Biringkassi, Kabupaten Pangkejene Kepulauan, Sulawesi Selatan. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi informasi mengenai keberadaan mikroplastik yang ada pada sedimen habitat kerang lentera (*Lingula Sp*) di Dermaga Biringkassi, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan, sehingga dapat menjadi dasar acuan penelitian selanjutnya maupun dalam upaya pengelolaan sumberdaya perairan khususnya pencemaran mikroplastik.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei-September 2024, pengambilan sampel sedimen dilakukan di Perairan Dermaga Biringkassi, Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Analisis mikroplastik dilakukan di Laboratorium Parasit dan penyakit ikan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Uji FT-IR (*Fourier Transform Infared*) dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi Laut, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel sedimen di Dermaga Biringkassi, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu perahu sebagai alat transportasi menuju lokasi titik pengambilan sampel. *Ekman Grab* digunakan untuk mengambil sampel sedimen di dasar laut. Plastik sampel sebagai tempat untuk menyimpan sampel sedimen yang baru di ambil. *Cool box* digunakan sebagai wadah penyimpanan sampel sedimen dan dalam plastik sampel. Wadah alumunium digunakan untuk menyimpan sampel sebelum masuk proses pengeringan. Kertas alumunium foil digunakan untuk menutup sampel sedimen sebelum masuk oven. Oven digunakan untuk mengeringkan sampel sedimen. Timbangan analitik untuk menimbang sampel sedimen. Pompa sebagai pemompa air dari ruangan tertutup. Pinset untuk mengambil sampel saring ke cawan petri. Cawan petri sebagai wadah penyimpanan sampel sedimen. Cover glass sebagai media untuk pengamatan mikroplastik. *Cover glass*



sebagai penutup kaca preparat. Pentul untuk mengambil mikroplastik di cawan petri. *Laminar flow* untuk menghindari sampel dari kontaminasi udara. Mikroskop sebagai alat bantu mengidentifikasi dalam pengamatan mikroplastik. *Erlenmeyer* sebagai wadah untuk mencampur dan mengukur NaCl. *Beker glass* 250 ml sebagai wadah sedimen yang telah di campur dengan larutan. Batang pengaduk sebagai alat untuk mengaduk campuran larutan dengan sampel sedimen.

Bahan yang digunakan adalah sedimen laut sebagai objek penelitian. *Aquabides* sebagai campuran pembuatan larutan sekaligus menjadi pelarut NaCl. Tisu digunakan untuk membersihkan dan mengeringkan alat. Kertas saring *Whatman* (Membrane Filters With Absorbent Pads Mixed cellulose ester circle WME Range) pore size 0.45 μm diameter 47 mm digunakan sebagai media penyaring sampel. Untuk menganalisis polimer dengan uji FTIR (Fourier Transform InfraRed) menggunakan alat merk Shimadzu IRSpirit-X Spectrophotometer, dengan aksesoris QATR-S (Single reflection ATR, Attenuated Total Reflectance).

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan lokasi sampel sedimen

Penentuan lokasi pengambilan sampel sedimen dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap aktivitas masyarakat disekitar perairan serta kondisi lingkungan sekitar yang berpotensi tercemar mikroplastik. Pengambilan titik lokasi dilakukan menggunakan aplikasi *Avenza Maps* untuk memetakan lokasi pengambilan secara akurat di Dermaga Birringkassi, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terdiri atas 3 stasiun dengan 3 kali pengulangan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Titik koordinat masing-masing stasiun

Stasiun	Pengulangan	Titik Koordinat
1	1	-4°48'40.1", 119°29'49.8"
	2	-4°48'36.4", 119°29'49.5"
	3	-4°48'32.0", 119°29'49.2"
2	1	-4°48'31.9", 119°29'46.5"
	2	-4°48'35.5", 119°29'47.0"
	3	-4°48'39.7", 119°29'47.4"
3	1	-4°48'45.7", 119°29'42.6"
	2	-4°48'42.0", 119°29'42.4"
	3	-4°48'38.0", 119°29'42.5"



pengambilan sampel sedimen

pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan alat *Ekman grab*. Terdapat pengambilan sampel yang dibagi menjadi tiga stasiun di lokasi habitat (*la sp*). Sampel yang didapatkan dimasukkan dalam plastik sampel disiapkan dan disimpan di dalam *cool box*. Metode pengambilan

sampel menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini, titik-titik pengambilan sampel dipilih berdasarkan lokasi yang diduga memiliki potensi tinggi tercemar mikroplastik, seperti area dekat permukiman dan aliran Sungai yang bermuara di perairan Dermaga Biringkassi. Pemilihan ini bertujuan untuk memperoleh data yang representative terhadap kondisi perairan yang beresiko terhadap pencemaran mikroplastik.

2.3.3 Analisis sampel sedimen

Analisis sampel sedimen dilakukan secara visual untuk melihat tekstur sedimen pada setiap stasiun. Sampel sedimen dari setiap titik diambil secukupnya, lalu dimasukkan ke wadah aluminium kemudian sampel sedimen dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 80° C selama 48- 72 jam atau sampai kadar airnya hilang. Selanjutnya sampel sedimen kering ditimbang sebanyak 50 gram, lalu masuk pada tahap pemisahan densitas yaitu dengan mencampurkan NaCl sebanyak 67,4 gram yang dilarutkan dengan *Aquabides* sebanyak 200 ml lalu di masukkan ke dalam sedimen kering. Kemudian diaduk dengan cepat, setelah itu sampel sedimen didiamkan selama 24 jam agar mendapatkan cairan bening yang sempurna atau cairan yang berwarna jernih. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan pompa vakum dan disaring menggunakan kertas saring whatmann (Membrane Filters With Absorbent Pads Mixed Cellulose ester Circle WME Range) pore size 0.45 µm diameter 47 mm. Hasil saringan diletakan pada cawan petri yang selanjutnya akan diidentifikasi.

2.3.4 Identifikasi mikroplastik

Identifikasi partikel mikroplastik dilakukan dengan melihat bentuk, ukuran, dan warna dari partikel mikroplastik yang didapatkan di mikroskop yang telah terhubung dengan laptop untuk mempermudah analisis karakteristik mikroplastik. Selanjutnya mikroplastik yang telah ditemukan akan diamati jenis, bentuk dan warnanya. Kemudian mikroplastik difoto dan diukur menggunakan aplikasi *image raster*. Setelah itu dilakukan analisis jenis polimer mikroplastik menggunakan uji FTIR (*Fourier Transform Infared*) dengan merk Shimadzu IRSpirit-X Spectrophotometer, dengan aksesoris QATR-S (Single reflection ATR, Attenuated Total Reflectance). Uji FTIR ini adalah teknik spektroskopi yang digunakan untuk memperoleh spektrum inframerah dari absorpsi atau emisi suatu zat dalam bentuk padat, cair, atau gas. Uji ini bekerja dengan mengukur bagaimana sampel menyerap cahaya inframerah pada berbagai panjang gelombang, yang kemudian dianalisis menggunakan transformasi Fourier untuk menghasilkan spektrum yang merepresentasikan struktur molekul sampel tersebut (Saputri, *et al.*, 2023). Uji FTIR ini dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi Laut.

2.4 Variabel penelitian



mikroplastik sedimen

istik dapat dihitung dengan jumlah partikel mikroplastik yang sedimen kering yang digunakan dalam penelitian (Mauludy *et al.*, *l.*, 2018).

Rumus Konsentrasi :

$$c = \frac{n}{m}$$

Keterangan : c = Konsentrasi mikroplastik (partikel/kg)

n = Jumlah partikel mikroplastik

m = Berat sedimen kering (kg)

2.4.2 Indeks integrasi keragaman mikroplastik (MPDII)

Indeks keanekaragaman mikroplastik adalah keragaman mikroplastik yang didapatkan. MPDII dapat dihitung berdasarkan tiga indeks yaitu bentuk, warna dan ukuran mikroplastik yang didapatkan. Keragaman MP (DMP) dihitung dengan menggunakan rumus (Maurya *et al.*, 2024). Berikut rumus yang digunakan :

$$DMP = 1 - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

n_i = Jumlah jenis mikroplastik yang ditemukan

N = Jumlah total mikroplastik

Nilai DMP berkisar antara 0 sampai 1, jika nilai mendekati 1 maka menunjukkan keberagaman yang lebih besar.

Berdasarkan DMP,MPDII dapat dihitung menggunakan rumus yaitu :

$$MPDII = (D_{MPS} \times D_{MPC} \times D_{MPSH})^{\frac{1}{3}}$$

Nilai MPDII berkisar antara 0 sampai 1, jika nilai mendekati 0 maka keberagaman mikroplastik menurun.

2.5 Analisis data

Analisis data yang digunakan yaitu uji statistik pada software Graphad Prism menggunakan uji *one way Annova* untuk menganalisis perbandingan konsentrasi di setiap stasiun, dan *Microsoft Excel* untuk pengelompokan data. Hasil yang didapatkan dari uji ini berupa tabel dan diagram dengan menampilkan bentuk, warna dan ukuran mikroplastik.

