

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik merupakan masalah global yang juga terjadi di Indonesia. Sampah banyak ditemukan di darat maupun di perairan, dan berpotensi masuk ke badan air hingga akhirnya mencemari perairan. Thompson (2006) memperkirakan bahwa 10% dari semua plastik yang baru diproduksi akan dibuang melalui sungai dan berakhir di laut. Hal ini berarti sekitar 165 ribu ton plastik per tahun akan bermuara di perairan laut Indonesia (Hastuti et al., 2014). Hal ini sejalan dengan temuan *National Oceanic and Atmospheric Administration* (2013) yang menyatakan bahwa plastik adalah salah satu jenis sampah yang paling umum di lingkungan darat dan laut. Sampah plastik yang tidak tertangani dengan baik dan dibiarkan di lingkungan terbuka akan mengalami paparan sinar matahari serta paparan udara yang kondisi ini seiring waktu akan menyebabkan plastik terurai menjadi partikel-partikel kecil yang dikenal sebagai mikroplastik (Hastuti et al., 2014).

Mikroplastik merupakan pecahan plastik yang memiliki diameter kurang dari 5 mm (Solomon and Palanisami, 2016). Variasi ukuran mikroplastik yang ditemukan di perairan juga didukung oleh beberapa penelitian, yakni Yaqin et al. (2022) menyatakan bahwa ukuran mikroplastik ditemukan di perairan memiliki ukuran yang berbeda-beda, rentang ukuran yang ditemukan yaitu 0,3-4,7 mm. Mikroplastik yang masuk ke perairan akan terdistribusi ke dalam badan air dan akhirnya mengendap di sedimen. Proses pengendapan yang berlangsung secara terus-menerus ini akan menyebabkan akumulasi mikroplastik pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Wright et al., 2013). Mikroplastik yang memiliki densitas lebih tinggi dari air laut akan cenderung tenggelam dan menumpuk pada sedimen (Alomar, 2016). Sebaliknya, mikroplastik dengan densitas rendah akan tetap mengapung di permukaan laut (Suaria & Aliani, 2014). Sedimen di laut memiliki kemampuan untuk menjadi tempat penimbunan mikroplastik dan berpotensi menyebabkan pencemaran dalam jangka panjang pada sedimen (Nuelle et al., 2014).

Mikroplastik memiliki kemampuan untuk menyerap senyawa hidrofobik yang beracun dari lingkungan (Cole et al., 2011). Sifat karsinogenik dan dapat mengganggu sistem saluran kelenjar endokrin pada organisme menjadi perhatian utama (Rochman et al., 2015). Dampaknya yang memprihatinkan adalah potensi kerusakan fisik dan kimia pada organ internal biota yang mengkonsumsi mikroplastik yang terakumulasi di sedimen perairan, serta gangguan terhadap sistem pencernaan mereka (Azizah et al., 2020). Selain itu, akumulasi mikroplastik pada sedimen dapat mengubah intensitas masuknya cahaya pada perairan sehingga dapat mempengaruhi karakteristik, organik dan anorganik dalam sedimen (Zhu et al., 2021).



Beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa mikroplastik banyak ditemukan di perairan. Contohnya, menurut Mauludy et al. (2019), pantai wisata di Kabupaten Badung, Bali, terkontaminasi limbah, serat, dan serpihan. Penelitian lain oleh Layn et al. (2020) mikroplastik jenis serpihan, lembaran, dan serat pada sedimen di perairan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, semakin jelas bahwa mikroplastik telah menyebar luas di lingkungan perairan, terutama pada sedimen.

Salah satu wilayah yang berpotensi tercemar oleh mikroplastik adalah Muara Sungai Biringkassi yang letaknya di Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. Aliran sungai banyak memproduksi sampah yang berasal dari aktivitas penduduk yang bermukim di sepanjang pinggir sungai. Sampah-sampah yang dibuang ke sungai akan hanyut dan terbawa arus aliran sungai hingga terkumpul di muara. Muara sungai Biringkassi juga berpotensi tinggi terpapar pencemaran mikroplastik akibat berbagai aktivitas masyarakat di sekitarnya. Mikroplastik yang dihasilkan akan mengendap pada sedimen setelah masuk ke perairan laut, dan konsentrasinya akan meningkat seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, penelitian analisis mikroplastik pada sedimen habitat kerang lentera (*Lingula sp*) di wilayah Muara Sungai Biringkassi, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan perlu dilakukan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi mikroplastik pada sedimen habitat kerang lentera (*Lingula sp*) berdasarkan bentuk, warna dan ukuran serta jenis polimer partikel mikroplastik di Muara Sungai Biringkassi, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan.

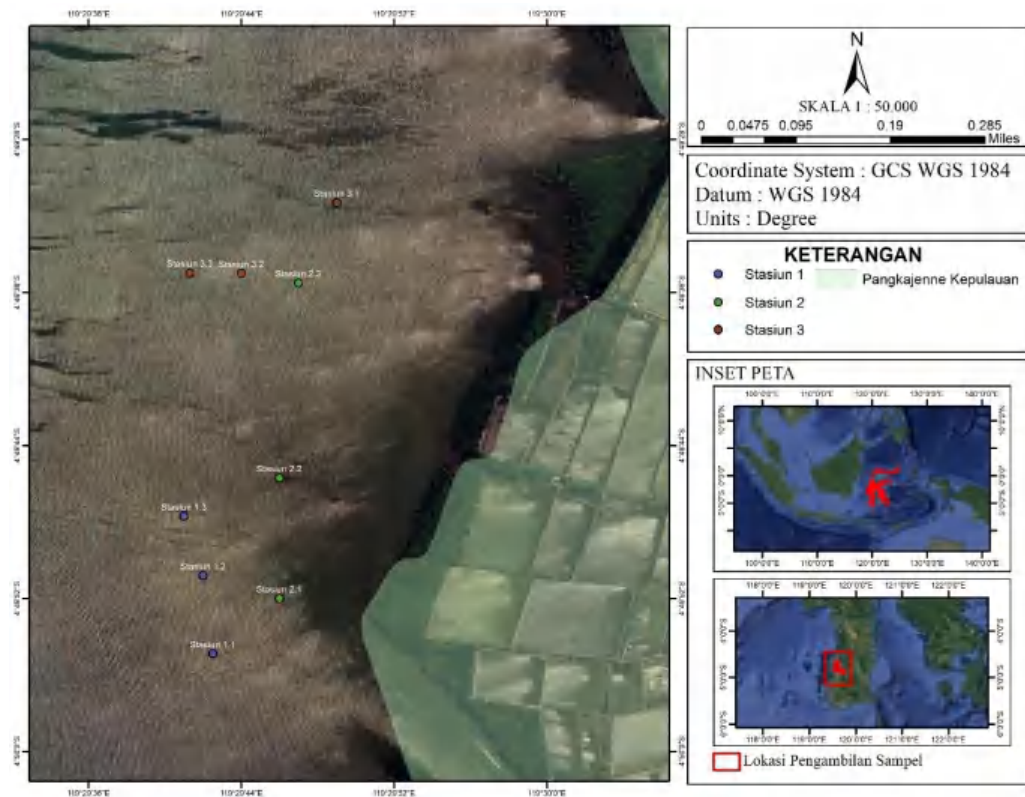
Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai keberadaan mikroplastik pada sedimen habitat kerang lentera (*Lingula sp*) di Muara Sungai Biringkassi, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Juga sebagai dasar ilmiah untuk pengelolaan limbah, terutama limbah plastik termasuk pengendalian penggunaan plastik sekali pakai dan peningkatan sistem pengelolaan sampah agar tidak terjadi pencemaran pada perairan yang dapat berdampak buruk pada biota disekitarnya.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - September 2024, pengambilan sampel sedimen dilakukan secara *purposive sampling* di Muara Sungai Biringkassi, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Preparasi sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air, Pengeringan sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Pengamatan mikroplastik dilakukan di Laboratorium Parasit dan Uji FT-IR dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel sedimen di Muara Sungai Biringkassi, Kabupaten Pangkajene, Sulawesi Selatan.

2.2 Alat dan Bahan



Optimized using
trial version
www.balesio.com

dan dalam penelitian ini yaitu: *Avenza Maps* digunakan untuk *purposive sampling*, perahu sebagai alat transportasi menuju lokasi penelitian, alat untuk mengambil sampel sedimen di dasar sungai, plastik sampel untuk menyimpan sampel sedimen, oven digunakan untuk

mengeringkan sampel sedimen, nampan besi digunakan sebagai wadah sampel sedimen kering, pompa vakum sebagai pemompa air dari ruangan tertutup, saring whatmann sebagai alat penyaring mikroplastik, pinset untuk memindahkan kertas saring dari saringan ke cawan petri, mikroskop sebagai alat bantu dalam pengamatan mikroplastik, timbangan digital digunakan untuk menimbang berat sampel sedimen kering untuk menimbang bubuk NaCl, beaker glass sebagai wadah untuk mencampur dan mengukur NaCl, batang pengaduk sebagai alat untuk mengaduk campuran larutan dengan sampel sedimen, alat tulis digunakan untuk menulis data mikroplastik, kertas label untuk memberi tanda pada sampel, *cool box* untuk menyimpan sedimen yang diambil dari lapangan, cawan petri sebagai wadah kertas saring untuk menghindari kontaminasi, kamera sebagai alat dokumentasi kegiatan penelitian dan untuk mengambil gambar mikroplastik dan jarum pentul untuk memindahkan mikroplastik.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah sedimen sebagai objek penelitian, aquades sebagai bahan untuk mensterilkan alat dan sebagai campuran pembuatan larutan pelarut, NaCl jenuh sebagai pelarut sedimen, tissue digunakan untuk membersihkan dan mengeringkan alat, *aluminium foil* digunakan sebagai alas dan penutup dari sampel sedimen, *tray aluminium* atau wadah aluminium digunakan sebagai tempat menyimpan sampel sedimen, masker digunakan untuk melindungi bagian wajah dan saluran pernafasan dan kertas saring *whatmann membrane filters with absorbent pads mixed cellulose ester circle WME range* berdiameter 47 mm dengan ukuran pori 0,45 µm digunakan sebagai media penyaring mikroplastik.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel ini dilakukan dengan mempertimbangkan habitat kerang lentera (*Lingula sp*) berdasarkan dari informasi yang diberikan oleh nelayan setempat. Lokasi penelitian ini 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°49'54.3", 119°29'.42"
	2	-4°49'47.7", 119°29.41"
	3	-4°49'50.8", 119°29'42"
2	1	-4°49'52.0", 119°29'46"
	2	-4°49'45.7", 119°29'46"
	3	-4°49'35.5", 119°29'47"
3	1	-4°49'31.3", 119°29'49"



	2	-4°49'35.1", 119°29'42"
	3	-4°49'35.0", 119°29'44"

2.3.2 Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan secara *purposive sampling* menggunakan *Ekman grab* dengan kedalaman air laut 1-2 meter. Pengambilan sampel sedimen terdapat sembilan titik pengambilan sampel, yang dibagi menjadi tiga stasiun. Sampel yang didapatkan dimasukkan dalam plastik sampel berlabel yang telah disiapkan dan disimpan di dalam *cool box* untuk menghindari kontaminasi oleh partikel mikroplastik yang lain.

2.3.3 Pengujian Sampel

2.3.3.1 Analisis Sampel Sedimen

Analisis sampel sedimen dilakukan secara visual untuk melihat tekstur sedimen pada setiap stasiun penelitian. Analisis mikroplastik melalui tahap ekstraksi mikroplastik dari sampel sedimen. Sampel sedimen dari setiap titik diambil secukupnya kemudian sampel sedimen dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 168 jam atau sampai kadar airnya hilang. Selanjutnya sampel sedimen kering ditimbang sebanyak 50 gram, lalu masuk pada tahap pemisahan densitas yaitu dengan mencampurkan larutan NaCl jenuh (67,4 gram NaCl/200 ml aquades) ke dalam sedimen kering. Kemudian diaduk dengan cepat sampai sampel sedimen tercampur rata dan homogen, setelah itu sampel sedimen dibiarkan selama 24 jam agar mendapatkan cairan bening yang sempurna atau cairan yang jernih. Selanjutnya memisahkan cairan bening dengan hasil endapan sedimennya, kemudian disaring menggunakan *vacuum pump* untuk didapatkan partikel mikroplastik dan menyimpan partikel mikroplastik pada kertas saring *whatmann membrane filters with absorbent pads mixed cellulose ester circle WME range* dengan diameter 47 mm. Hasil saringan diletakkan pada cawan petri yang selanjutnya diidentifikasi.

2.3.3.2 Identifikasi Mikroplastik

Identifikasi partikel mikroplastik dilakukan secara visual dengan melihat bentuk, ukuran, dan warna dari partikel mikroplastik yang didapatkan di bawah mikroskop stereo yang terhubung ke laptop untuk mempermudah pengamatan dan analisis karakteristik mikroplastik. Mikroplastik yang diperoleh kemudian dihitung jumlahnya, diamati bentuk, warna dan ukurannya dengan menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 2 dan 4,5. Selanjutnya mikroplastik yang diperoleh diposisikan dengan rapi kemudian partikel mikroplastik yang didapat diamati jenisnya dan dihitung jenis, kemudian diukur dengan software image raster 3.0. Analisis mikroplastik menggunakan uji Shimadzu IR Spirit-X yang merupakan FTIR (*infrared Spectrophotometer*, dengan aksesoris QATR-S (*single uated Total Reflectance*) dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi



2.4 Variabel Penelitian

2.4.1 Konsentrasi Mikroplastik Sedimen

Konsentrasi mikroplastik dapat dihitung dengan jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan per berat sedimen kering yang digunakan dalam penelitian (Mauludy et al., 2019); (Nugroho et al., 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 keragaman mikroplastik adalah keragaman mikroplastik yang didapatkan. MPDII dapat dihitung berdasarkan empat indeks yaitu bentuk, warna, ukuran dan jenis polimer mikroplastik yang didapatkan. Keragaman MP (DMP) dihitung dengan menggunakan rumus (Maurya et al., 2024).

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

Keterangan:

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:

$$MPDII = (D_{MPS} \times D_{MPC} \times D_{MPSH} \times D_{MPP})^{\frac{1}{4}}$$

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

2.5 Analisis Data



n dengan menggunakan uji statistik pada software *GraphPad Prism* dan *way ANOVA* untuk menganalisis perbandingan konsentrasi pada *icrosoft Excel* untuk tabulasi data. Hasil dari uji ini berupa tabel dan pilkan bentuk, warna dan ukuran mikroplastik.