

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik menjadi salah satu masalah utama di dunia. Sampah plastik adalah akumulasi benda-benda plastik (misalnya botol plastik dan masih banyak lagi) di lingkungan bumi yang berdampak negatif terhadap kehidupan makhluk hidup di dunia (Aulia et al., 2023). Indonesia merupakan negara penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia setelah Tiongkok (Rosmi et al., 2020). Penanganan sampah plastik perlu diperhatikan dengan benar karena akan berdampak pada pencemaran air, tanah, sungai dan udara. Jika sampah plastik tidak dikelola dengan baik dapat terbawa oleh air ke sungai yang kemudian menuju ke laut. Sampah tersebut akan menjadi partikel yang disebut dengan mikroplastik (Arbintarso & Nurnawati, 2022). Widianarko & Hantoro (2018) mengatakan tingkat pencemaran perairan di setiap daerah dapat berbeda-beda, termasuk cemaran mikroplastik yang berasal dari plastik yang terurai di lautan hingga berukuran mikro (1 μm – 5 mm).

Mikroplastik dikelompokkan dalam dua jenis yaitu sekunder dan primer, mikroplastik primer merupakan hasil produksi plastik dalam bentuk mikro, seperti manik-manik mikro pada produk perawatan kulit, sedangkan mikroplastik sekunder merupakan bagian, pecahan, dari suatu hasil fragmentasi plastik yang lebih besar (Purnama et al., 2021). Mikroplastik hadir di lingkungan dalam berbagai bentuk, warna, komposisi, massa jenis, dan sifat-sifat lainnya. Berdasarkan bentuknya, mikroplastik ditemukan berbentuk serat, lembaran, serpihan, gabus, butiran, dan pelet. Serat adalah salah satu jenis dari mikroplastik yang berasal dari fragmentasi monofilamen jaring ikan, tali dan kain sintetis sehingga dapat menjadi penyumbang debris atau sampah ke laut. Mikroplastik jenis serat juga dapat berasal dari adanya aktivitas penangkapan nelayan. Serpihan merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari hasil potongan produk plastik dengan polimer sintesis yang sangat kuat. Mikroplastik jenis serpihan dapat ditemukan berlimpah di lokasi yang berdekatan dengan pantai, hal tersebut dikarenakan adanya faktor oseanografi dan maupun aktivitas manusia. Lembaran adalah polimer plastik sekunder berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan, mikroplastik jenis lembaran memiliki densitas lebih rendah dari serat sehingga mudah ditransportasikan, serta ukuran mikroplastik jenis lembaran lebih besar dari serpihan (Hafitri et al., 2022). Berdasarkan warnanya, mikroplastik ditemukan berwarna biru, merah, hitam, putih dan hijau (Amqam et al., 2022).

Ukuran mikroplastik yang kecil dan cenderung mengapung di kolom air sehingga mudah masuk pada organisme perairan (Mardianah & Kristiningsih, 2020). Mikroplastik memiliki kemungkinan besar untuk tertelan, menyatu dan terakumulasi dalam tubuh dan organisme (Dewi, 2022). Konsumsi plastik oleh biota perairan dapat mengarahkan internal, serta penyumbatan pada saluran pencernaan sehingga menurunkan produktivitas (Sandra & Raditnyaningrum, 2021). Paparan terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan sifat toksik plastik lebih besar (Wibowo et al., 2019). Paparan mikroplastik dapat menimbulkan permasalahan yang serius bagi berbagai



macam biota terutama jenis biota yang hidup pada substrat di perairan, seperti dari kelompok biota *filter feeder* salah satunya kerang lentera (*Lingula* sp.).

Kerang Lentera (*Lingula* sp.) yang dikenal dengan nama lokal kanjappang merupakan filum brachiopoda, hewan benthik yang hidup meliang (*infauna*) di daerah intertidal dan mayoritas terdapat pada substrat lumpur berpasir (Taula et al., 2022). Morfologi kerang lentera, terdiri dari kerangka keras dari bahan kapur seperti halnya kerang-kerangan. Posisi cangkang pada keadaan menelungkup (dorso-ventral) dimana cangkang bagian bawah (ventral) pada umumnya lebih besar dari bagian atas (dorsal). Posisi tersebut secara taksonomi membedakan hewan brachiopoda dengan kerang-kerangan dari filum moluska yang posisi cangkangnya pada umumnya pada posisi miring atau lateral (Mudjiono & Suparman, 1992). Dalam hal memperoleh makanan kerang lentera termasuk sebagai organisme *filter feeder* yaitu menyaring partikel materi organik dan fitoplankton yang tersuspensi dalam air sama halnya dengan kerang. Oleh karena itu, kerang lentera memiliki resiko terpapar berbagai polutan dari air laut dan terakumulasi dalam tubuhnya salah satunya mikroplastik (Wahdani et al., 2020). Hal ini menjadikan kerang lentera digunakan sebagai *sentinel organism* yaitu organisme yang memberi peringatan disfungsi atau ketidakseimbangan lingkungan. Keberadaan mikroplastik mengganggu fisiologi dalam tubuh kerang serta berefek negatif pada aktivitas filtrasi, perilaku makan, dan reproduksi (Thumury & Ritonga, 2020).

Salah satu wilayah yang tercemar atau terakumulasi mikroplastik adalah Muara Sungai Kanjatongang, perairan yang berada di Dusun Kanjatongang, Desa Borimasunggu, Kec. Maros Baru, Kab. Maros, Sulawesi Selatan yang diindikasikan dengan adanya buangan sampah-sampah plastik di sekitar perairan muara sungai. Muara Sungai Kanjatongang telah menjadi tempat hidup dan berkembangnya berbagai biota atau organisme perairan. Salah satunya yaitu kerang lentera (*Lingula* sp.) masyarakat setempat menyebutnya dengan nama Kanjappang (Nur et al., 2019).

Beberapa penelitian membuktikan bahwa kerang lentera telah terkontaminasi oleh mikroplastik, seperti kerang tebal (*Lingula* sp.) di Perairan Pantai Pekapor, Bangka selatan (Pratiwi et al., 2023) dan *Lingula anatina* di Phuket, Thailand Selatan (Akkajit et al., 2024). Berdasarkan penelitian sebelumnya masih sangat kurang dilakukan penelitian analisis konsentrasi mikroplastik pada kerang lentera (*Lingula* sp.) terutama di Indonesia khususnya di Perairan Borong Kalukua. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik pada karakteristik kerang lentera (*Lingula* sp.) di Perairan Sungai Kanjatongang, Kab. Maros, Sulawesi Selatan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis konsentrasi mikroplastik pada kerang lentera (*Lingula* sp.) yang ada di Muara Sungai Kanjatongang, Kabupaten Maros.

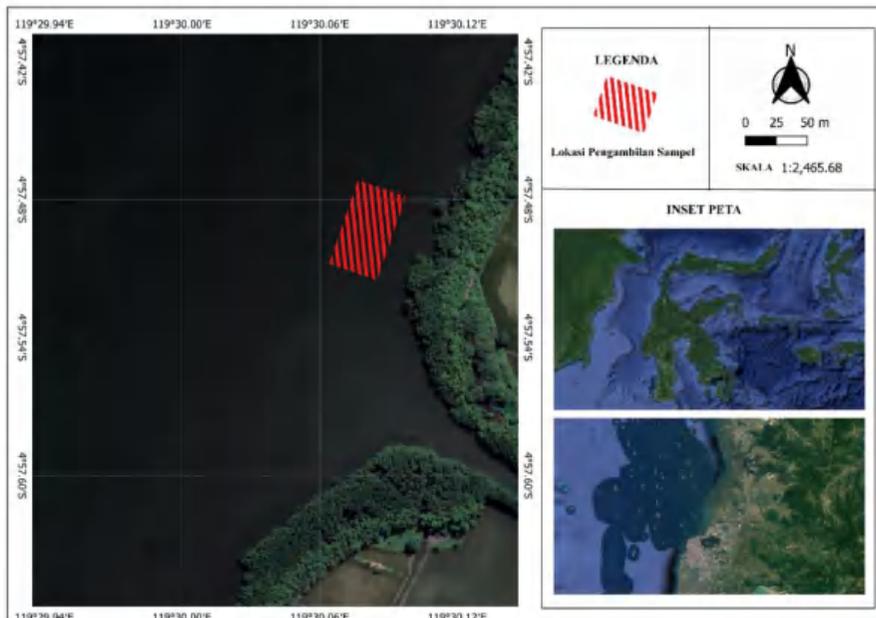


penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai konsentrasi kerang lentera sehingga dapat dijadikan bahan biomonitoring, bermanfaat bagi manajemen pengelolaan perikanan.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2024. Pengambilan sampel dilakukan di Muara Sungai Kanjatongang, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Preparasi sampel kerang lentera (*Lingula* sp.) dilakukan di Laboratorium Fishiologi Hewan Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian mikroplastik di Muara Sungai Kanjatongang, Kab. Maros, Sulawesi Selatan

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu jangka sorong untuk mengukur panjang total kerang. Timbangan analitik digunakan untuk menimbang bobot kerang. Pisau (*Scape/*) digunakan untuk memisahkan daging kerang lentera dari cangkang, pinset digunakan untuk mengambil mikroplastik dan daging kerang lentera. Botol sampel digunakan untuk menyimpan sampel. Mikroskop stereo digunakan untuk mengamati mikroplastik. Beaker glass sebagai wadah pengamatan sampel. Kaca preparat digunakan untuk menyimpan mikroplastik. Cover glass digunakan sebagai penutup kaca preparat. Spektrometer FTIR (*Transform Infrared attenuated total reflection*) merk Shimadzu digunakan untuk mengidentifikasi jenis polimer partikel plastik. Pompa vakum digunakan untuk memisahkan sampel yang telah larut dalam larutan KOH. Laminar flow digunakan untuk sterilisasi alat.



sebagai tempat pengamatan sampel. Boks pendingin digunakan sebagai wadah pengangkutan sampel.

Bahan yang digunakan yaitu kerang lentera (*Lingula* sp.) sebagai sampel biota. Larutan akuades digunakan untuk mencuci atau mensterilkan alat yang telah digunakan dan berfungsi juga sebagai pelarut dalam pengenceran. KOH 20% digunakan untuk melarutkan material bahan organik pada jaringan kerang. Kertas saring *Whatman 47 WCN* Tipe 7141-104 (ukuran pori 0,45 μm) digunakan sebagai media penyaringan sampel air laut dan daging. Tisu digunakan untuk mengeringkan alat atau bagian yang basah. Masker digunakan untuk melindungi area hidung dari bahan kimia agar tidak terhirup. Sarung tangan karet digunakan untuk melindungi tangan agar tidak terkena bahan kimia. Label digunakan untuk pemberi tanda pada setiap wadah. Larutan aquades digunakan sebagai larutan blanko kontrol. Aluminium foil digunakan untuk melindungi alat dari kontaminasi.

2.3 Prosedur Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan atau prosedur yang sesuai, agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik sesuai tujuan penelitian. Adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut

2.3.1 Pengumpulan data di lapangan.

a. Survei Awal

Survei awal dilakukan sebelum melakukan penelitian untuk menentukan lokasi pengambilan sampel penelitian di Muara Sungai Kanjatongang, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Selain itu, dilakukan pengamatan di sekitar lokasi Muara Sungai Kanjatongang, terkait aktivitas masyarakat yang berhubungan dengan perairan.

b. Pengambilan Sampel Kerang lentera

Pengambilan sampel dilakukan sekali dan menggunakan teknik random sampling dibantu oleh nelayan budidaya rumput laut yang ada di Muara Sungai Kanjatongang, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Random sampling adalah teknik pengambilan sampel secara acak dari suatu populasi (Sugiyono, 2018). Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil kerang lentera secara langsung di substrat tanpa menggunakan alat pada saat air laut surut. Kemudian dilakukan penyusunan sampel yang diambil secara acak dengan total sampel yang digunakan sebanyak 15 sampel kerang lentera.





Gambar 2. Sampel kerang lentera (*Lingula* sp.)

2.3.2 Analisis konsentrasi mikroplastik pada sampel kerang.

a. Pengukuran morfometrik kerang lentera (*Lingula* sp.)

Sampel kerang lentera (*Lingula* sp.) yang telah diambil dibersihkan dari biofouling yang menempel menggunakan akuades. Kemudian bobot total cangkang ditimbang dengan timbangan elektrik dengan nilai standar terkecil 0,01 gram (Yaqin et al., 2018). Kerang lentera diukur tiga pengukuran yaitu panjang, tinggi dan lebar, yang diukur menggunakan caliper dengan standar terkecil 1 mm (Yaqin et al., 2018). Cangkang kerang lentera kemudian dibuka dengan meletakkan pisau (*scalpel*) diantara kedua cangkang untuk memotong otot-otot aduktor. Setelah terbuka, bagian daging dipisahkan dari cangkang dengan menggunakan pinset. Daging kemudian dibungkus menggunakan aluminium foil lalu ditimbang menggunakan timbangan elektrik dan dicatat bobotnya. Lalu sampel daging dimasukkan ke dalam botol sampel.



Gambar 3. Pengukuran morfometrik kerang lentera (*Lingula* sp.) (Keterangan: PT= Panjang total, PC = Panjang cangkang, PP = Panjang pedikel, LC = Lebar Cangkang)

b. Preparasi sampel daging kerang lentera (*Lingula* sp.)



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ra yang telah dipisahkan dagingnya selanjutnya dimasukkan ke ang berisi larutan KOH 20% (100 gram padatan KOH/liter akuades). ng telah dimasukkan ke dalam larutan KOH 20% didiamkan kurang gga material jaringan organ kerang larut. Proses ini tidak akan degradasi polimer plastik yang terkonsentrasi pada daging kerang gan yang telah larut difiltrasi menggunakan pompa vakum buchi

(Rocker 410) dan disaring menggunakan kertas saring selulosa *Whatman 47 WCN* Tipe 7141-104 (ukuran pori 0,45 μm).

1. Kontrol kontaminan

Beragam prosedur telah diterapkan untuk mencegah kontaminan mikroplastik selama proses pengambilan dan pengamatan sampel. Seluruh peralatan yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui proses pembersihan menyeluruh menggunakan air dan pembilasan dengan akuades. Cawan petri yang berisi kertas saring senantiasa dijaga dalam kondisi tertutup. Selama pengamatan visual menggunakan mikroskop *stereo*, tutup cawan petri hanya dibuka dalam waktu singkat untuk mengambil mikroplastik yang teridentifikasi pada sampel, kemudian dipindahkan ke kaca objek yang dilapisi kaca penutup. Serta permukaan meja kerja dibersihkan dengan akuades untuk menghilangkan kontaminasi berupa debu dan serat pakaian di area penelitian.

Penelitian ini juga menggunakan sampel kontrol, meliputi kontrol internal dan eksternal, yang diwakili oleh dua cawan petri. Kontrol kontaminasi dilakukan untuk mengukur tingkat kontaminasi udara selama pengamatan mikroplastik. Dalam setiap sesi pengamatan, dua cawan petri digunakan, masing-masing berisi aquabides. Satu cawan petri ditempatkan di dalam laminar flow, sedangkan satu lainnya diletakkan di luar laminar flow. Cawan petri kontrol dibiarkan terbuka hingga pengamatan selesai. Mikroplastik yang terdeteksi pada blanko kontrol diidentifikasi menggunakan mikroskop, serupa dengan metode pengamatan pada sampel.

2. Identifikasi karakteristik mikroplastik pada kerang lentera (*Lingula* sp.)

Sampel cairan daging yang telah disaring menggunakan kertas *Whatman 47 WCN* tipe 7141-104 (pori 0,45 μm) diamati menggunakan mikroskop stereo di dalam laminar flow untuk mencegah kontaminasi. Pengamatan dilakukan dengan memindai permukaan kertas saring secara menyeluruh dan melakukan pengecekan struktur dengan menekan mikroplastik yang ditemukan untuk mendeteksi mikroplastik. Setiap mikroplastik yang ditemukan didokumentasikan berdasarkan jumlah, warna, bentuk, dan ukuran menggunakan kamera mikroskop yang terhubung ke komputer. Setelah ditemukan kemudian dilakukan pengukuran mikroplastik menggunakan perangkat lunak *ImageJ*. Untuk serat, pengukuran dilakukan dari ujung ke ujung, sedangkan untuk lembaran, serpihan, dan gabus yang tidak beraturan, pengukuran dilakukan dari ujung satu ke ujung terpanjang. Partikel plastik berukuran $>0,5$ mm tetap diidentifikasi dan dicatat, tetapi datanya dipisahkan dari data mikroplastik. Penentuan bentuk mikroplastik mengacu pada klasifikasi GESAMP (2019), yang mencakup kategori serpihan, gabus, lembaran, serat, dan pellet.

3. Analisis jenis polimer mikroplastik



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Analisis jenis polimer mikroplastik dilakukan di Laboratorium Ekotoksikologi, Fakultas Perikanan, Universitas Hasanuddin. FTIR ATR (*Fourier Transformal reflection*) merk Shimadzu dapat bekerja dengan mendeteksi ikatan pada mikroplastik berdasarkan nilai serapan gelombang inframerah ke sampel (GESAMP 2019). Prinsip *Fourier Transform* bergantung pada penyinaran radiasi inframerah. Sinar inframerah akan

melewati sampel yang diuji, menembus sinar optik, dan kemudian terpantul kembali ke seluruh sampel. Hasil analisis FTIR diwakili oleh spektrum panjang gelombang dari muatan polimer plastik yang ada dalam sampel. Spektrum panjang gelombang yang dianalisis dibandingkan dengan tabel instrumen analisis FTIR atau kemiripan spektrum panjang gelombang pustaka (Hidayati et al., 2023). Hasil akhir dari uji FTIR ini adalah spektrum panjang gelombang yang mencerminkan komposisi polimer dalam sampel. Mikroplastik yang akan dianalisis dipilih berdasarkan karakteristik yang berbeda (mewakili bentuk, ukuran dan warna yang berbeda). Analisis FTIR akan mengikuti pedoman/SOP laboratorium tujuan.

2.4 Variabel Penelitian

2.4.1 Konsentrasi mikroplastik.

Konsentrasi mikroplastik dapat dihitung dengan rumus (Khoironi et al. 2018).

$$\text{Konsentrasi Mikroplastik (partikel/g)} = \frac{\text{Jumlah partikel pada kerang}}{\text{Bobot basah daging kerang}}$$

2.4.2 Persen kontaminan.

Kontaminan mikroplastik dapat dihitung berdasarkan rumus frekuensi kehadiran (Krebs, et al., 2014) yaitu:

$$\text{Persen Kontaminan} = \frac{\text{Jumlah kerang lentera yang terdapat mikroplastik}}{\text{Jumlah total kerang lentera yang diamati}} \times 100\%$$

2.4.3 Indeks terintegrasi keanekaragaman mikroplastik (MPs).

Untuk memahami keragaman mikroplastik yang di dapatkan, MPDII dihitung berdasarkan empat indeks yaitu ukuran, warna, bentuk, dan jenis polimer (Li et al., 2021).

$$\text{DMP} = 1 - \sum (ni/N)^2$$

ni : Jumlah jenis mikroplastik yang ditemukan yang termasuk dalam jenis mikroplastik

N : Jumlah total mikroplastik

Nilai DMP berkisar antara 0 hingga 1, dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan keberagaman yang lebih besar.

Berdasarkan DMP, MPDII di hitung dengan rumus:



$$\text{MPDII} = (\text{DMPU} \times \text{DMPW} \times \text{DMPB} \times \text{DMPP})^{1/4}$$

Nilai MPDII berkisar antara 0 sampai 1. Ketika nilai mendekati 0, keberagaman

2.5 Analisis Data

Metode analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif karena analisis data dilakukan dengan menggunakan metode *backward*, analisis korelasi untuk melihat hubungan konsentrasi mikroplastik dengan morfologi pada aplikasi SPSS dan Microsoft Excel untuk uji statistik. Hasil yang didapatkan dari Microsoft Excel yaitu data ukuran morfometrik, bentuk, warna, jenis polimer, ukuran mikroplastik kemudian memperoleh data persen kontaminan.

