

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fenomena yang saat ini sedang menjadi sorotan dunia adalah timbulnya polusi plastik. Plastik merupakan bahan yang banyak digunakan oleh masyarakat karena memiliki harga murah, ringan dan tahan lama. Menurut Eriksen et al. (2014) plastik adalah polimer yang memiliki karakter sulit terdegradasi, sehingga akan bersifat persisten di lingkungan. Penyebaran plastik di lautan membuat beberapa peneliti mengklaim bahwa polimer sintetik ini dianggap sebagai limbah berbahaya. Menurut laporan *Organisation For Economic Co-Operation and Development (OECD)* jumlah limbah plastik dunia mencapai 460 juta ton, peningkatan ini sejalan dengan tingkat konsumsi masyarakat dunia dan akan terus bertambah seiring dengan berjalannya waktu (OECD, 2022). Indonesia merupakan salahsatu negara penyumbang limbah plastik ke laut terbanyak skala global sebesar >64 juta ton pertahun (Meyrena & Amelia, 2020), setelah posisi pertama dihasilkan oleh China, disusul dengan penggunaan plastik di Eropa yang meningkat sekitar akhir abad ke-20 dengan jumlah rata-rata tahunan 100 kg/orang (SIPSN, 2022). Selain dapat memberikan dampak positif dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat, produksi plastik juga menimbulkan masalah lingkungan. Ancaman terhadap kehidupan akuatik, ekosistem, dan kesehatan manusia adalah salah satu konsekuensi yang dapat ditimbulkan dari banyaknya limbah plastik hasil pakai (Meijer et al., 2021).

Jumlah limbah plastik yang meningkat akan mengganggu ekosistem karena kemampuan degradasinya yang rendah dan membutuhkan waktu puluhan hingga jutaan tahun. Plastik terurai dalam waktu yang lama, dan partikelnya tetap berada di Perairan. Plastik dapat memiliki efek yang signifikan ketika menyerap bahan kimia beracun, seperti bahan kimia beracun yang tahan lama yaitu Persistent, Bioaccumulatif and Toxic Substances (PBT) dan Persistent Organic Pollutants (POPs) (Ayuningtyas et al., 2019). Plastik yang berada di lingkungan dapat terdegradasi oleh banyak faktor. Paparan sinar ultraviolet (UV) adalah salahsatu dari banyak faktor yang menyebabkan sampah plastik berubah menjadi bentuk

yang lebih kecil. Menurut laporan UNEP FRONTIERS (2016) menunjukkan bahwa ada faktor seperti oksigen, suhu tinggi, dan aktivitas mikroba, dalam jangka waktu yang ideal, dapat menyebabkan plastik menjadi lebih kecil. Perubahan bentuk plastik dapat dibedakan menjadi 4 tingkat yaitu Makroplastik (>25 mm), Mesoplastik (5-25 mm), Mikroplastik (MPs) (1-5 mm), Nanoplastik (<1 mm) (Ariyunita et al., 2022 dan Awisaki, et al., 2017). Meskipun makroplastik dan mesoplastik lebih mudah terlihat secara kasat mata dan dapat menyebabkan pencemaran visual yang signifikan di lingkungan, seiring berjalannya waktu makroplastik cenderung terdegradasi menjadi fragmen yang lebih kecil, termasuk mikroplastik (MPs). Dalam beberapa tahun terakhir, bentuk mikroplastik (MPs) menjadi populer karena partikel berbentuk mikroskopis sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dalam jangka panjang. Hal ini erat kaitannya dengan bioakumulasi mikroplastik dalam tubuh suatu organisme. Ukuran mikroplastik (MPs) yang sangat kecil dan jumlahnya yang banyak di perairan membuat sifatnya ubiquitous (ada dimana-mana) dan bioavailability (ketersediaan hayati) bagi organisme akuatik, dan hal ini memungkinkan organisme akuatik dapat memakan mikroplastik (MPs) (Widianarko & Hantoro, 2018).

Dampak negatif plastik yang ditimbulkan adalah ancaman terhadap kehidupan akuatik, ekosistem, dan kesehatan manusia (Meijer et al., 2021). Hal ini sejalan dengan tantangan yang dihadapi SGDs yang diusung PBB pada 17 Goals of sustainable development (17 Tujuan Pembangunan berkelanjutan) yaitu poin ke-14 yang membahas mengenai Life below water atau kehidupan di bawah air. Pembahasan mengenai mikroplastik (MPs) ini masuk kedalam indikator tantangan pembangunan berkelanjutan karena keberadaan mikroplastik di perairan yang dapat masuk kedalam rantai makanan (Walker, 2021). Pentingnya menjaga ekosistem air tawar dari beragam polutan dilakukan dengan menjaga wilayah ekosistem air tawar berikut dengan wilayah terrestrial di sekitarnya (Putra et al, 2023). Sumber mikroplastik (MP) di alam dapat berasal dari berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Ini termasuk penggunaan mikrobeads dalam pakaian, perilaku di pasar yang membuang sampah ke sungai, dan pertambangan di

perairan dengan menggunakan alat yang terbuat dari plastik seperti benang nilon. Proses degradasi plastik makro menjadi mikroplastik di alam melibatkan banyak faktor. Plastik yang terkelola dengan baik akan terbawa oleh air dan angin laut, sungai maupun danau, kemudian terdegradasi menjadi mikroplastik dengan ukuran 0,3-5 mm. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi degradasi plastik menjadi mikroplastik adalah suhu, radiasi UV, dan aktivitas biologis seperti bakteri dan jamur. Mikroplastik dapat berasal dari berbagai jenis plastik seperti fiber, filamen, fragmen, dan pellet. Keberadaan mikroplastik (MPs) di dalam air dapat menimbulkan berbagai dampak, terutama bagi organisme akuatik. Ukuran mikroplastik (MPs) yang sangat kecil dan jumlahnya yang banyak di perairan membuat sifatnya ubiquitous yakni dapat ditemukan dimana-mana dan bioavailability yang mengacu pada seberapa mudah suatu zat atau material dapat diserap dan dimanfaatkan oleh organisme tersebut sehingga memperbesar kemungkinan perpindahan bahan toksik dan persisten masuk dalam rantai makanan (Widianarko & Hantoro, 2018).

Keberadaan mikroplastik di lingkungan sering ditetapkan melalui studi akuatik, termasuk mengambil sampel plankton, menganalisis sedimen berpasir dan berlumpur, mengamati konsumsi vertebrata dan invertebrata, dan mengevaluasi interaksi polutan kimia (Bunga, 2022). Contoh organisme yang dapat dengan mudah terbukti terkontaminasi mikroplastik (MPs) adalah bivalvia dan gastropoda. Gastropoda dapat hidup diberbagai lingkungan perairan dengan variasi kedalaman yang berbeda. Gastropoda merupakan biota deposit feeder sekaligus filter feeder dibeberapa ordo yang mencari makan dengan menyedot (Wahyuni Abida & Salam Junaedi, 2021). Perilaku gastropoda tersebut dapat mengindikasikan masuknya cemaran mikroplastik (MPs) karena mampu mentransfer materi dari lingkungan perairan ke organisme makhluk hidup. Sejalan dengan laporan mengenai adanya kontaminasi mikroplastik (MPs) yang dikonsumsi oleh organisme laut, termasuk mamalia, ikan, dan invertebrata (A. L. Lusher et al., 2016; Setälä et al., 2014; Steer et al., 2017). Apabila terjadi secara berkala, maka akan berdampak besar pada rantai makanan yang lebih luas. Gastropoda dapat ditemukan dalam jumlah yang melimpah di perairan tawar salah

satunya adalah danau. Danau memiliki struktur komunitas yang kompleks sehingga berbagai biota dapat ditemukan. Salah satu danau yang terletak di Kota Tasikmalaya yaitu Situ Gede merupakan habitat gastropoda sehingga dapat ditemukan dengan jumlah cukup melimpah.

Situ Gede merupakan salah satu situ atau danau terbesar di Tasikmalaya yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Situ Gede mempunyai wilayah yang cukup luas yaitu sekitar 47 hektar dan kedalaman hingga 6 meter lokasinya sangat strategis karena berada di jalur menuju pusat Kota Tasikmalaya (Priantana & Santoso, 2019). Selain itu, lokasi Situ berada di tengah pemukiman penduduk dan dekat dengan beberapa industri aktif seperti pabrik plastik yang memiliki jarak sekitar 7 km. Situ Gede secara umum dimanfaatkan untuk kepentingan Irigasi area persawahan, peternakan, dan kegiatan pariwisata. Terlepas dari berbagai manfaat yang diberikan Situ Gede, berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan di Situ gede diketahui berbagai aktivitas antropogenik yang berada di kawasan Situ dapat membuat suatu ancaman pencemaran lingkungan terutama pencemaran air yang juga membawa partikel kecil dari mikroplastik (MPs) terbawa hingga bermuara ke Situ Gede. Sepanjang aliran sungai cikunir dan cibajaran dapat ditemukan beragam aktivitas industri di sekitarnya, mulai dari aktivitas penambangan pasir, pabrik plastik hingga adanya aktivitas antropogenik seperti memancing ikan, kegiatan ekonomi pedagang di Pasar Tawang Banteng yang membuang limbah plastiknya ke badan sungai, dimana aliran sungai tersebut diketahui bermuara ke Situ Gede.

Aktivitas pariwisata seperti memancing ikan, wisata kuliner, dan kegiatan antropogenik lain dapat berpengaruh pada tingkat pencemaran di Situ Gede. Kurangnya fasilitas tempat pembuangan sampah membuat wisatawan memilih membuang sampah sembarangan. Selain itu, terdapat beberapa industri yang diduga membuang limbah sisa produksi langsung ke anak sungai atau selokan, dimana aliran sungai tersebut akan bermuara ke Situ Gede. Selain aspek kepentingan umum, aspek ekologi dari Situ Gede cukup krusial karena menjadi habitat dari banyak hewan akuatik salah satunya adalah habitat dari hewan kelas Gastropoda. Dilansir dari Detik.com, selain Situ Gede terdapat salah satu sungai

besar di Tasikmalaya yang sudah terbukti tercemar mikroplastik (MPs) yaitu Sungai Ciwulan dengan temuan sebanyak 141 partikel/100 ml air.

Berdasarkan pemaparan diatas, analisis mikroplastik (MPs) ini penting dilakukan agar memahami seberapa banyak bahan cemaran mikroplastik (MPs) yang terdapat di perairan Situ Gede dan dampaknya pada organisme hidup, memanfaatkan kemampuan gastropoda sebagai deposit feeder, maka gastropoda memungkinkan untuk dijadikan salah satu bioindikator lingkungan dalam mengidentifikasi cemaran mikroplastik (MPs) dan kelimpahannya di lingkungan perairan melalui transfer makanan yang masuk kedalam tubuhnya. Selain itu, penelitian ini dapat memuat data baru mengenai status kontaminasi mikroplastik (MPs) \ pencemaran lingkungan perairan juga menambah khazanah baru dengan menjadi Suplemen bahan ajar biologi berkaitan dengan CP Materi Perubahan lingkungan. Sejalan dengan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan Penelitian mengenai kelimpahan mikroplastik (MPs) menggunakan bioindikator gastropoda di perairan Situ Gede sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi.

1.2 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksudkan, maka skripsi ini membataskan ruang lingkup penelitian kepada:

- a) jenis gastropoda yang dipakai sebagai bioindikator adalah *Filovaludina javanica* (Tutut jawa) dan *Pomacea canaliculata* (Keong mas)
- b) titik pengambilan sampel gastropoda berpusat pada zona tertentu yang banyak ditemukan sampah plastik mengapung

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah Bagaimana hasil analisis morfologi dan kelimpahan cemaran mikroplastik (MPs) menggunakan bioindikator gastropoda di Perairan Situ Gede sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi?

1.4 Definisi Operasional

Berikut merupakan definisi operasional dari proposal penelitian ini :

- a) Kelimpahan mikroplastik merupakan total melimpahnya mikroplastik pada suatu biota akuatik (kelas gastropoda) sama dengan jumlah partikel yang ditemukan dibagi jumlah sampel (individu).
- b) Mikroplastik (MPs) adalah partikel atau serat plastik kecil mikroskopis yang bertebaran di perairan situ yang berasal dari kegiatan pariwisata, aktivitas antropogenik seperti kegiatan nelayan, perilaku membuang sampah sembarang ke badan Situ (Danau) atau ke aliran sungai yang bermuara ke Situ (Danau)
- c) Gastropoda air tawar adalah salah satu biota yang dapat hidup di berbagai lingkungan seperti Sungai dan Situ (Danau). *Filovaludina javanica* atau Tutut jawa adalah kelas gastropoda air tawar yang banyak ditemukan di Situ Gede dan biasa dikonsumsi masyarakat sebagai salah satu sumber protein alternatif. *Pomacea canaliculata* atau Keong mas adalah kelas gastropoda yang juga dapat ditemukan di Situ Gede dan memiliki ukuran beragam dengan ciri khas tempurung berwarna kekuningan, biasa dimanfaatkan sebagai campuran ransum pakan ternak unggas oleh peternak di sekitar Situ Gede.
- d) Suplemen Bahan Ajar biologi adalah booklet berbentuk softfile yang disusun dan diberikan sebagai materi tambahan untuk bahan ajar pada materi Perubahan lingkungan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) mengidentifikasi dan mengklasifikasikan bentuk, warna dan ukuran mikroplastik (MPs);
- b) menghitung kelimpahan cemaran mikroplastik (MPs) di Perairan Situ Gede pada tubuh *Filovaludina javanica* dan *Pomacea canaliculata*;
- c) memberikan suplemen bahan ajar biologi dengan mengintegrasikan hasil analisis kelimpahan cemaran mikroplastik (MPs) dan penggunaan gastropoda sebagai bioindikator dalam pembelajaran biologi.

1.5 Manfaat Penelitian

1.6.1 Kegunaan Teoritis

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) memberikan informasi data awal mengenai kelimpahan mikroplastik (MPs) yang terkandung dalam berbagai ukuran tubuh gastropoda untuk dijadikan acuan dalam perbandingan masa depan.
- b) menambah pengetahuan tentang jenis-jenis mikroplastik (MPs), kelimpahan mikroplastik (MPs) yang berada di Perairan Situ Gede

1.6.2 Kegunaan Praktis

Kegunaan praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) bagi Peneliti sebagai bahan masukan acuan dari data dan data pendukung bagi peneliti lain atau mahasiswa lain yang akan mengadakan penelitian lanjutan mengenai mikroplastik (MPs) dan dapat menjadi salah satu referensi tambahan.
- b) bagi Instansi sebagai data baru dan penambah informasi penting kepada para pembuat kebijakan tentang tingkat pencemaran mikroplastik (MPs) di perairan Situ Gede, yang dapat digunakan untuk memperkuat kebijakan lingkungan dan memperbaiki manajemen pengelolaan sampah plastik.

1.6.3 Kegunaan Empiris

Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga tentang keberadaan dan kelimpahan polusi mikroplastik (MPs) di Perairan Situ Gede, implikasi ekologis, dan mempromosikan pengelolaan lingkungan. Penambahan hasil penelitian ini dalam suplemen bahan ajar biologi, diharapkan dapat menginspirasi siswa untuk menjadi peserta aktif dalam mengatasi masalah global polusi plastik dan membina masa depan yang berkelanjutan.