

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi dan penggunaan plastik di dunia semakin meningkat dari tahun ke tahun hingga menghasilkan sampah yang mencemari lingkungan. Selain mencemari lingkungan darat, lima triliun sampah plastik yang memiliki berat lebih dari 260.000 ton terlihat mengambang di permukaan laut di seluruh dunia (Eriksen *et al.*, 2014). Sampah-sampah plastik tersebut akan terakumulasi dan terfragmentasi secara fisik, kimiawi, dan biologis menjadi potongan-potongan plastik kecil berukuran mikro yang dikenal dengan sebutan mikroplastik. Berdasarkan asal usulnya, mikroplastik terbagi menjadi mikroplastik primer yang sengaja diproduksi dalam ukuran mikro dan mikroplastik sekunder yang berasal dari makroplastik yang telah terdegradasi di alam (Thushari dan Senevirathna, 2020). Beberapa jenis polimer mikroplastik seperti polyethylene terephthalate (PET), polyethylene (PE), polystyrene (PS), dan polypropylene (PP) dikategorikan sebagai polimer yang sulit untuk terurai di alam (Alam, 2023). Akan tetapi, para peneliti terus mencari solusi alternatif untuk mengatasi hal tersebut sehingga diproduksi plastik yang mudah terurai di alam seperti plastik oxo-degradable

Plastik oxo-degradable merupakan jenis plastik dengan polimer yang dapat terfragmentasi dan terurai dengan mudah di alam melalui adanya tambahan zat aditif yang mempercepat proses tersebut dengan pemanasan atau cahaya UV.

Plastik oxo-degradable biasanya hadir dalam bentuk produk pertanian atau kantong plastik pembungkus. Meskipun diklaim bisa terurai cepat, ternyata plastik jenis ini tidak terdegradasi sepenuhnya sehingga meninggalkan adanya pembentukan mikroplastik dan lebih persisten dibandingkan jenis plastik *full* biodegradasi. Di tengah kontroversi tersebut, beberapa negara ada yang sudah melarang penggunaan plastik jenis ini seperti Uni Eropa dan ada yang masih menggunakan plastik oxo-degradable seperti Saudi Arabia. Indonesia termasuk negara yang masih memproduksi plastik oxo-degradable di sejumlah swalayan dalam bentuk kantong belanja dan di bidang industri (Alam, 2023).

Mikroalga merupakan mikroorganisme uniseluler yang dapat melakukan fotosintesis dan menghasilkan biomassa. Organisme mikroskopis ini dapat dijumpai di berbagai perairan mulai dari perairan tawar hingga air laut. Di ekosistem perairan, mikroalga berperan penting dalam produksi oksigen, siklus nutrisi, penghasil energi, penghasil senyawa metabolit, dan menjadi bioindikator kualitas air. Salah satu mikroalga potensial yang masih belum banyak di eksplorasi adalah *Porphyridium cruentum*.

Mikroalga ini termasuk kelompok Rhodophyta yang memiliki pigmen fikoeritrin sehingga menampilkan warna merah mencolok pada tubuhnya. Kandungan karbohidrat yang tinggi dan tidak mengandung lignin menjadikan *Porphyridium cruentum* sebagai energi alternatif yang menjanjikan (Mubarak *et al.*, 2018). *Porphyridium cruentum* mengandung karbohidrat sebanyak 40-57% dalam bentuk biomassa kering (Spolaore *et al.*, 2006). Mikroalga merah ini berpotensi dijadikan sebagai produk komersial bernilai tinggi karena

mengandung pigmen, asam lemak tak jenuh ganda omega-3, dan polisakarida antioksidan. *Porphyridium cruentum* memiliki manfaat untuk dijadikan suplemen gizi karena mengandung sekitar 21,7% serat, 29,54% asam amino, dan 32,1% protein serta mineral (Tsvetanova dan Dragomir, 2022).

Melimpahnya mikroalga yang potensial dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang serta mampu meningkatkan nilai ekonomis di Indonesia ini ternyata harus dihadapkan dengan masalah melimpahnya mikroplastik di lautan. Mikroplastik tersebut akan memberikan dampak buruk bagi ekosistem laut dan menurunkan kualitas mikroalga, terutama *Porphyridium cruentum* yang sangat potensial sebagai sumber nutrisi penting dan produsen primer bagi rantai makanan.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Khoironi *et al.* (2021) menyatakan bahwa keberadaan mikroplastik dengan jenis polietilen dan oxo-degradable dapat menghambat pertumbuhan mikroalga *Tetraselmis chuii*. Penelitian Khatiwada *et al.* (2023) juga melaporkan bahwa mikroplastik jenis PET menghambat pertumbuhan dan menurunkan nilai kandungan klorofil pada mikroalga. Terdapat interaksi antara mikroplastik jenis polipropilen (PP) dan polietilen (PE) dengan spesies mikroalga seperti *Chlorella* sp. dan *Phaeodactylum tricornutum* yang menunjukkan kemampuan mikroalga tersebut dalam degradasi mikroplastik, khususnya *Chlorella* sp. yang memiliki daya tahan lebih kuat dalam tekanan mikroplastik. Penelitian yang dilakukan oleh Song *et al.* (2020) tersebut dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan biodegradasi mikroplastik di perairan. Penelitian biodegradasi

mikroplastik menggunakan *Porphyridium cruentum* masih sangat terbatas. Sebagian besar berfokus pada kemampuan *Porphyridium cruentum* dalam bioremediasi dan pemanfaatan biofuelnya. Namun, *Porphyridium cruentum* ini memiliki komponen eksopolisakarida yang memungkinkan untuk mengikat partikel-partikel mikroplastik secara fisik. Selain itu, mikroalga merah ini menyediakan lingkungan untuk membantu pertumbuhan bakteri dalam mendegradasi mikroplastik di perairan (Khan *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pertumbuhan mikroalga *Porphyridium cruentum* yang diberikan perlakuan mikroplastik oxo-degradable dalam konsentrasi berbeda. Selain itu, perlu juga mengetahui kandungan klorofil *Porphyridium cruentum* saat dalam tekanan mikroplastik oxo-degradable agar dapat melihat dampak mikroplastik tersebut terhadap kualitas mikroalga dalam proses fotosintesis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dirumuskan identifikasi masalah berikut:

- 1.2.1. Bagaimana pertumbuhan *Porphyridium cruentum* yang diberi perlakuan mikroplastik oxo-degradable dalam konsentrasi berbeda?
- 1.2.2. Bagaimana kandungan klorofil mikroalga *Porphyridium cruentum* terhadap perlakuan mikroplastik oxo-degradable?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1.3.1. Menganalisis pertumbuhan *Porphyridium cruentum* yang diberi perlakuan mikroplastik oxo-degradable dalam konsentrasi berbeda.
- 1.3.2. Mengetahui kandungan klorofil pada mikroalga *Porphyridium cruentum* yang diberikan perlakuan mikroplastik oxo-degradable.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dalam penelitian ini, yaitu:

- 1.4.1. Memberikan informasi berupa data ilmiah tentang pengaruh mikroplastik oxo-degradable terhadap pertumbuhan mikroalga *Porphyridium cruentum* yang penelitiannya masih belum banyak dieksplorasi.
- 1.4.2. Memberikan informasi baru bahwa *Porphyridium cruentum* berpotensi sebagai agen biodegradasi atau bioremediasi untuk menangani masalah mikroplastik di perairan.
- 1.4.3. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang efek mikroplastik, khususnya jenis oxo-degradable, secara jangka panjang di ekosistem perairan dan mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.