

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran plastik di ekosistem perairan masih menjadi masalah utama di seluruh dunia. Peningkatan laju penggunaan plastik oleh masyarakat belum diiringi dengan pengelolaan sampah plastik yang memadai sehingga keberadaan sampah plastik menjadi masalah yang berkelanjutan. Plastik dapat terdegradasi menjadi mikroplastik (MP) dalam waktu yang sangat lambat hingga ratusan tahun (Dewi, 2022). Menurut data penelitian LIPI oleh Widadio (2019), jenis sampah plastik yang paling sering ditemukan di lautan Indonesia adalah kantong plastik dan styrofoam. Kantong plastik pada umumnya terbuat dari polimer polietilena (PE) (Tziourrou *et al.*, 2021). Hal tersebut menyebabkan polimer mikroplastik polietilena (PE) menjadi polutan terbesar di perairan Indonesia. Polietilena (PE) mendominasi permukaan air laut Indonesia kurang lebih sebesar 42% dari semua mikroplastik yang ada (Cassola *et al.*, 2019).

Sebesar 2/3 polutan plastik yang ada di perairan Indonesia berasal dari Jawa dan Sumatra. Sungai-sungai di Indonesia menjadi medium tempat pembuangan sampah dan mengalirkan sampah menuju laut. Salah satu wilayah di Jawa Tengah yang menjadi daerah tercemar sampah plastik adalah Kabupaten Batang, karena Kabupaten Batang memiliki produktivitas tinggi dalam kegiatan pelelangan ikan di sekitar sungai. Luas wilayah laut Batang kira-kira sebesar 287.060 km² dan tercatat telah

memiliki 5 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang masih aktif beroperasi sampai saat ini, yaitu TPI Klidang Lor, TPI Roban Barat, TPI Roban Timur, TPI Celong, dan TPI Siklayum (Ariadi *et al.*, 2021).

Beredarnya sampah plastik di wilayah perairan Kabupaten Batang selain dipengaruhi oleh aktivitas pasar ikan yang tinggi juga disebabkan oleh terbatasnya penyediaan tong sampah dari pemerintah dan kurangnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah rumah tangga. Mayoritas masyarakat nelayan tradisional tidak memiliki saluran air atau got di lingkungan rumah tinggal, sehingga mereka membuang sampah rumah tangga dan sampah dari proses penangkapan ikan langsung ke sungai dan laut (Islamijati, 2022).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, volume sampah yang dihasilkan di Kabupaten Batang rata-rata per hari pada tahun 2023 adalah 184.87 ton dan hanya sekitar 102.87 ton yang terangkut truk sampah menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Randukuning. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa 56% sampah berhasil diangkut dan dibuang menuju TPA, sedangkan sisa sampah sebesar 44% belum teratasi. Sampah yang belum teratasi tersebut akan berakhir di area perairan. Jenis sampah yang banyak dijumpai di perairan Kabupaten Batang adalah plastik kresek hitam, botol plastik, sisa jaring ikan, dan sampah dapur. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2022, sampah plastik yang dihasilkan di Kabupaten Batang adalah sebesar 16%. Jika dilihat di daerah lain yang berdekatan

dengan Kabupaten Batang, jumlah sampah plastik dari tahun 2022 sampai tahun 2023 cenderung tetap. Misalnya di Kabupaten Pekalongan jumlah sampah plastik pada tahun 2022 dan 2023 adalah 10.2%. Jadi, diperkirakan pada tahun 2023 terdapat 16% sampah plastik di Kabupaten Batang dan sekitar 13.01 ton sampah plastik tersebut tidak teratasi yang berakibat mengancam ekosistem perairan.

Polutan plastik memiliki implikasi yang buruk terhadap ekosistem laut, industri maritim, turis, dan kesehatan manusia (Napper & Thompson, 2019). Plastik yang berada di lingkungan akan terfragmentasi menjadi mikroplastik. Mikroplastik tersebut menjadi polutan berbahaya bagi kehidupan alam liar dan kesehatan manusia. Hal tersebut disebabkan karena mikroplastik memiliki bahan toksik yang ditambahkan selama proses produksi dan mikroplastik sulit terurai secara alami di lingkungan (Miri *et al.*, 2022). Mikroplastik sangat mungkin untuk tertelan dan terakumulasi dalam jaringan organisme (Dewi, 2022). Oleh karena itu, penanganan sampah plastik sangat perlu dilakukan. Salah satu metode yang dikembangkan untuk mengurangi kuantitas polutan plastik di lingkungan adalah dengan biodegradasi (Miri *et al.*, 2022).

Biodegradasi merupakan proses penguraian mikroplastik menjadi produk yang lebih kecil menggunakan makhluk hidup sebagai agen pengurainya, misalnya mikroorganisme (Lin *et al.*, 2022). Meskipun mikroplastik memiliki ketahanan yang kuat terhadap penguraian, telah ditemukan beberapa jenis mikroorganisme yang mampu mendegradasi

polimer mikroplastik (Taghavi *et al.*, 2021). Studi yang dilakukan oleh Azizi *et al.* (2024) ditemukan bahwa bakteri *Pseudomonas marincola* yang diisolasi dari Teluk Jakarta mampu mendegradasi mikroplastik polietilena (PE) dengan presentase degradasi sebesar 4.5% selama 14 hari inkubasi.

Penelitian untuk mencari bakteri pendegradasi mikroplastik sangat penting dilakukan untuk menanggulangi masalah pencemaran. Bakteri yang diisolasi dari area tercemar mikroplastik berpotensi memiliki kemampuan untuk memanfaatkan polimer mikroplastik sebagai sumber karbon sehingga dapat dijadikan biodegradator mikroplastik tanpa menghasilkan produk samping yang berbahaya. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri dari perairan Kabupaten Batang yang berpotensi menjadi pendegradasi limbah polietilena (PE).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Apakah terdapat isolat bakteri dari perairan Kabupaten Batang yang potensial untuk mendegradasi polietilena (PE)?
- 1.2.2. Bagaimana kemampuan isolat bakteri dari perairan Kabupaten Batang dalam mendegradasi polietilena (PE)?
- 1.2.3. Bagaimana hasil identifikasi bakteri potensial pendegradasi polietilena (PE) berdasarkan karakteristik morfologi dan molekuler?

1.3. Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1. Mendapatkan isolat bakteri dari perairan Kabupaten Batang yang potensial mendegradasi polietilena (PE)
- 1.3.2. Mengetahui kemampuan degradasi mikroplastik polietilena (PE) dari isolat terpilih ditinjau dari penurunan berat PE
- 1.3.3. Mengidentifikasi isolat bakteri terpilih yang potensial mendegradasi polietilena (PE) secara morfologi dan molekuler

1.4. Manfaat

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Memberikan acuan bahan studi mengenai metode isolasi bakteri potensial pendegradasi polietilena (PE) dari sampel air laut dan tawar
- 1.4.2. Memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik morfologi dan molekuler isolat bakteri potensial pendegradasi polietilena (PE)
- 1.4.3. Memberikan solusi untuk permasalahan pencemaran polietilena (PE) di ekosistem perairan