

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai kawasan pesisir tropis, ekosistem mangrove memegang peran krusial dalam menjaga kestabilan lingkungan global. Selain kemampuannya yang signifikan dalam menyimpan karbon, mangrove juga berfungsi sebagai benteng alami penahan abrasi pantai serta menjadi zona transisi biologis antara ekosistem darat dan laut. Salah satu contoh penting di Indonesia adalah Taman Ekowisata Mangrove Wonorejo di Surabaya, yang kini menghadapi tekanan ekologis berat. Lokasinya yang berdekatan dengan wilayah padat penduduk dan kawasan industri membuat ekosistem ini rentan terhadap berbagai dampak aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah domestik dan industri, peningkatan sedimentasi akibat reklamasi, serta kegiatan wisata yang belum terkelola secara optimal (Fatmalah *et al.*, 2022; Rachmadiarazaq *et al.*, 2023).

Tekanan tersebut tercermin pada kualitas lingkungan perairan pesisir Wonorejo, yang menunjukkan peningkatan kadar logam berat seperti timbal (Pb) dan tembaga (Cu) di dalam sedimen. Selain itu, konsentrasi nutrisi yang berlebihan, terutama nitrat dan fosfat, berpotensi memicu eutrofikasi ringan. Sebuah studi oleh Pribadi *et al.* (2023) bahkan mengungkapkan bahwa konsentrasi Pb di perairan Wonorejo telah mencapai 0,31 mg/L, jauh melampaui Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 0,008 mg/L yang ditetapkan oleh Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. Diperparah oleh temuan Herman (2019) yang menunjukkan adanya korelasi negatif antara pH dan salinitas dengan kadar Pb, penurunan kedua parameter ini dapat meningkatkan toksisitas logam berat dan semakin memperburuk kondisi

habitat organisme dasar (bentik). Akumulasi polutan ini pada akhirnya berdampak langsung pada mikroorganisme yang sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan, seperti diatom bentik (Ananingtyas *et al.*, 2018).

Diatom bentik, mikroalga uniseluler dengan cangkang silika yang hidup melekat pada substrat dasar perairan, merupakan bioindikator yang sangat efektif. Organisme ini memiliki siklus hidup yang cepat dan sensitif terhadap perubahan parameter lingkungan seperti salinitas, pH, suhu, oksigen terlarut, dan ketersediaan nutrisi (Rahman *et al.*, 2022; Ananingtyas *et al.*, 2018). Ketika terjadi pencemaran, struktur komunitas diatom akan mengalami perubahan signifikan. Komunitas yang tadinya beragam akan didominasi oleh spesies-spesies yang lebih toleran terhadap polusi, seperti *Nitzschia palea* dan *Navicula sp.*, sebuah fenomena yang dikenal sebagai homogenisasi komunitas (Zorzal-Almeida *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perubahan komposisi diatom dapat menjadi sinyal peringatan dini adanya intrusi air laut ataupun peningkatan polusi organik di suatu perairan.

Untuk memahami dampak perubahan lingkungan tidak hanya saat ini tetapi juga di masa lalu, pendekatan biostratigrafi dapat diterapkan. Metode ini memungkinkan para peneliti untuk merekonstruksi kondisi lingkungan secara historis dengan menganalisis lapisan sedimen vertikal. Setiap lapisan sedimen, misalnya dari kedalaman 0 hingga 200 cm, menyimpan rekaman biologis yang mencerminkan kondisi salinitas, suhu, kekeruhan, dan tingkat pencemaran pada rentang waktu puluhan hingga ratusan tahun lalu (Zhang *et al.*, 2020). Dengan mempelajari komposisi komunitas diatom pada setiap lapisan, kita dapat melacak dinamika ekosistem mangrove dari waktu ke waktu dan mengidentifikasi tekanan antropogenik jangka panjang yang telah terjadi.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana struktur komunitas diatom (komposisi, keanekaragaman, dan distribusi) di Taman Ekowisata Mangrove Wonorejo, serta faktor lingkungan apa yang memengaruhinya?
- 1.2.2. Bagaimana hasil rekonstruksi lingkungan berdasarkan data komunitas diatom melalui pendekatan biostratigrafi dapat mengungkap perubahan kondisi lingkungan di kawasan mangrove Wonorejo Surabaya?

1.3. Tujuan

- 1.3.1. Menganalisis struktur komunitas diatom di Taman Ekowisata Mangrove Wonorejo untuk memahami komposisi, keanekaragaman, dan distribusi diatom dalam kaitannya dengan kondisi lingkungan perairan.
- 1.3.2. Melakukan rekonstruksi lingkungan secara menggunakan pendekatan biostratigrafi berdasarkan data komunitas diatom untuk mengidentifikasi dampak tekanan antropogenik terhadap ekosistem.

1.4. Manfaat

- 1.4.1. Analisis struktur komunitas diatom digunakan sebagai dasar untuk menilai kualitas lingkungan perairan di Taman Ekowisata Mangrove Wonorejo, untuk upaya konservasi dan pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan.
- 1.4.2. Rekonstruksi lingkungan masa lalu melalui biostratigrafi diatom memberikan wawasan tentang perubahan iklim, dan dapat digunakan untuk merancang strategi adaptasi yang efektif.