

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu ekosistem perairan yang memiliki fungsi vital terhadap keberlangsungan makhluk hidup yakni ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove adalah ekosistem dengan karakteristik wilayahnya merupakan pertemuan antara perairan tawar dengan air asin (pesisir). Mangrove dapat diartikan juga sebagai vegetasi yang tumbuh pada tanah berlumpur di daerah batas pasang-surut pantai dan sekitar muara sungai. Keunikan kondisi lingkungan ini menciptakan habitat yang mendukung kehidupan beragam organisme, baik yang hidup di perairan maupun daratan (Simamora *et al.*, 2014).

Ekosistem mangrove menghadapi berbagai tekanan lingkungan yang dapat mempengaruhi kestabilan dan fungsi ekologisnya. Diatom yang hidup dalam sedimen mangrove menjadi indikator biologis yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Keberadaan dan distribusi diatom dalam sedimen tidak hanya mencerminkan kondisi ekologi saat ini, tetapi juga menyimpan rekaman historis perubahan lingkungan yang telah terjadi. Diatom merupakan mikroalga bersel tunggal yang memiliki dinding sel silika (frustule) yang dapat terawetkan dengan baik dalam sedimen. Karakteristik ini menjadikan diatom sebagai paleoekologi yang handal untuk merekonstruksi perubahan lingkungan masa lalu. Komposisi spesies diatom dalam sedimen mangrove berkorelasi kuat dengan gradien lingkungan seperti elevasi, hidroperiod, dan salinitas (Yamaguchi *et al.*, 2020).

Diatom sering digunakan sebagai indikator rekonstruksi perubahan lingkungan masa lampau. Karakteristik pembeda dari diatom dengan mikroalga lainnya terdapat pada organ frustula yang menyelubungi tubuhnya. Organ ini terbuat dari bahan silika dan bersifat anorganik sehingga dapat terpreservasi dengan baik di lapisan sedimen ketika diatom mati (A. Reid *et al.*, 2021). Komunitas diatom memiliki sifat responsif saat terjadi perubahan kimia dan fisika yang terjadi di alam sehingga diatom dapat menjelaskan perubahan yang terjadi pada suatu lingkungan (Kadhim *et al.*, 2013; Bere, 2014). Pengembangan diatom saat ini lebih fokus pada aplikasi prediksi lingkungan masa lalu dan masa depan (Soeprbowati *et al.*, 2018). Dampak berbagai polutan sangat penting untuk dipelajari karena memberikan informasi tentang bagaimana komunitas diatom merespon berbagai tekanan dari lingkungan.

Diatom dapat digunakan sebagai indikator lingkungan termasuk untuk memantau kondisi ekosistem Pantai Padelegan. Bere (2014), menyatakan bahwa diatom merupakan mikroalga yang sensitif terhadap perubahan kualitas air dan lingkungan, termasuk tingkat pencemaran, salinitas, dan nutrien. Komunitas diatom yang ditemukan di wilayah pesisir dapat memberikan gambaran tentang dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan. Catatan fosil diatom dalam sedimen berguna untuk paleorekonstruksi perubahan lingkungan karena frustula silikanya dapat menahan dekomposisi alami, sehingga tetap utuh untuk waktu yang sangat lama (Keck *et al.*, 2018 ; Hamilton *et al.* 2021). Paleorekonstruksi merupakan kegiatan dalam mereka ulang kondisi yang ada pada masa lampau berdasarkan sisa organisme

yang tersimpan dan merepresentasikan kondisi lingkungan perairan saat organisme terendapkan dengan baik (Soeprbowati *et al.* 2018)

Pantai Padelegan yang terletak di Kabupaten Pamekasan, Pulau Madura, merupakan salah satu destinasi wisata pesisir yang memiliki potensi besar dalam pengembangan ekowisata berbasis lingkungan. pantai ini merupakan habitat bagi ekosistem mangrove, yang berfungsi sebagai penahan abrasi dan penyerap karbon alami. Namun, seperti banyak wilayah pesisir lainnya di Indonesia, Pantai Padelegan menghadapi sejumlah tantangan lingkungan yang memengaruhi keberlanjutannya.

Menurut laporan Aziz (2022), abrasi di Pamekasan telah menyebabkan kerusakan infrastruktur, termasuk amblesnya jalan penghubung di beberapa daerah pesisir. Hal ini disebabkan oleh hilangnya vegetasi alami, termasuk mangrove, yang berfungsi sebagai pelindung alami dari gelombang laut. Kondisi ini diperburuk oleh kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan. Dampak abrasi meliputi hilangnya lahan pesisir, rusaknya infrastruktur, dan terganggunya kehidupan masyarakat pesisir. Isu ini memiliki keterkaitan erat dengan beberapa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 13, 14, 15, dan 6.

SDGs diatas yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di lingkungan pesisir memiliki tujuan antara lain , SDG 13 mendorong penguatan kapasitas adaptasi masyarakat dan ekosistem pesisir terhadap perubahan iklim melalui pendekatan berbasis alam, SDG 14 menargetkan perlindungan ekosistem laut dan pesisir, dan rehabilitasi kawasan yang rusak, SDG 15 menyoroti pentingnya melindungi,

merestorasi, dan mengelola ekosistem daratan secara berkelanjutan, dan yang terakhir SDG 6 bertujuan untuk menjamin akses universal terhadap air bersih dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan, termasuk mengatasi dampak abrasi yang memengaruhi kualitas air. Melalui implementasi SDGs diatas diharapkan permasalahan abrasi pantai dapat ditangani secara komprehensif untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dan melindungi kehidupan masyarakat pesisir.

Monitoring kondisi lingkungan menggunakan diatom sebagai bioindikator dapat menjelaskan kondisi-kondisi masa lampau dan perubahannya. Penelitian ini mengkaji distribusi dan kemelimpahan spesies diatom dalam sedimen mangrove di Pantai Padelegan yang diharapkan untuk merekonstruksi perubahan kondisi lingkungan serta menambah data khususnya informasi mengenai potensi diatom pada sedimen mangrove sebagai bioindikator lingkungan, sehingga mampu memberikan pemahaman tentang dinamika diatom dalam sedimen ekosistem mangrove dan menyediakan data ilmiah untuk mendukung pengelolaan kawasan pesisir berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana struktur komunitas diatom berdasarkan komposisi, indeks keanekaragaman, dominansi dan pemerataan pada sedimen ekosistem mangrove di Pantai Padelegan dapat digunakan untuk mengindikasikan kualitas lingkungan perairan?

- 1.2.2 Bagaimana distribusi vertikal diatom pada sedimen ekosistem mangrove di Pantai Padelegan dapat digunakan untuk mengindikasikan kualitas lingkungan perairan?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Menganalisis komposisi, indeks keanekaragaman, dominansi, dan pemerataan pada sampel sedimen secara vertikal per 85 cm
- 1.3.2 Menganalisis distribusi vertikal diatom menggunakan analisis cluster dan analisis stratigrafi untuk menggambarkan kondisi perubahan kualitas lingkungan

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung capaian SDGs (Sustainable Development Goals) No. 6 (Sanitasi) , 13 (Perubahan Iklim), 14 (Ekosistem laut), 15 (Ekosistem daratan) dan 2 (Ketahanan pangan). Serta menjadi dasar untuk monitoring kualitas lingkungan perairan mangrove di Pantai Padelegan, sehingga membantu dalam pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan. serta masyarakat mendapatkan informasi tentang kondisi lingkungan yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga kelestarian ekosistem mangrove.