

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi perairan. Secara ekologis, ekosistem mangrove berfungsi sebagai penghasil detritus dan perangkap sedimen yang berasal dari daratan (Ely dkk., 2021). Ekosistem mangrove berperan dalam proses penyerapan dan pengendapan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor yang terkandung dalam air laut (Watumlawar dkk., 2019). Selain itu, hutan mangrove menjadi pelindung alami garis pantai dari berbagai bencana alam seperti tsunami, badai tropis dan banjir. Sistem perakaran mangrove yang kuat dapat meredam kekuatan energi gelombang dan mengurangi dampak erosi (Verisandria dkk., 2018). Namun, ekosistem mangrove rentan terhadap tekanan akibat aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan menjadi pemukiman dan pertambangan sehingga fungsi ekologis hutan mangrove rusak dan menyebabkan erosi (Eddy dkk., 2017).

Ancaman deradasi tersebut juga terjadi secara signifikan di Kabupaten Sampang, Madura khususnya di ekosistem mangrove Desa Taddan. Ekosistem mangrove di lokasi ini memiliki luas 48 ha dengan karakteristik vegetasi berusia relatif muda dengan pola distribusi mengelompok dan dengan tingkat keanekaragaman yang tergolong rendah (Muhsoni, 2020; Anindya *et al.*, 2024). Kondisi tersebut membuat ekosistem mangrove di lokasi ini sangat rentan terhadap ancaman abrasi terlebih karena lokasinya berbatasan langsung dengan Selat Madura (Muhsoni, 2020). Data menunjukkan bahwa alih fungsi lahan telah menyebabkan 600,8 ha mangrove di Kabupaten Sampang berada pada tingkat kritis dan 21,1 ha

dalam kondisi rusak berat (Muhsoni *et al.*, 2013). Hal tersebut meningkatkan risiko hilangnya luasan mangrove di Desa Taddan. Dampak langsung dari abrasi serta kerusakan mangrove yang terjadi di Desa Taddan adalah perubahan kondisi fisik dan kimia perairan, terutama ketidak stabilan permukaan dan fluktuasi salinitas. Kondisi sedimen yang tidak stabil tersebut sangat berpengaruh terhadap struktur komunitas organisme yang hidup di dalamnya serta menjadi cerminan dari perubahan lingkungan yang lebih luas (Wirasatriya *et al.*, 2016). Untuk dapat memahami dampak dari perubahan lingkungan ekosistem mangrove Desa Taddan secara akurat maka di perlukan penggunaan suatu perangkat biologis yang mampu merekam serta merespons dinamika perubahan tersebut.

Diatom (*Bacillariophyta*) berkembang dari aktivitas endosimbiotik kompleks melibatkan transfer gen (Benoiston *et al.*, 2017). Hal ini menyebabkan diatom mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan seperti cahaya matahari, nutrien melalui penyesuaian fisiologi dan aktivitas biokimia (Heydarizadeh *et al.*, 2017; Sayanova *et al.*, 2017), termasuk toleransi terhadap logam berat di lingkungan (Rohacek *et al.*, 2014). Sifat adaptif tersebut menyebabkan diatom dapat menempati berbagai relung ekologi (niche) yang luas (Baurer *et al.*, 2019; Schoefs *et al.*, 2020). Selain itu sebagai mikroalga uniseluler diatom sangat responsif terhadap perubahan kadar nutrient, pH, suhu, salinitas dan keberadaan bahan pencemar spesifik (Nurbaya, 2023). Keberadaannya yang melimpah dan terdapat di hampir semua jenis perairan serta siklus hidup yang relatif pendek memungkinkan detail perubahan dalam kualitas air akan tercermin pada pergeseran komposisi dan struktur komunitasnya (Nurbaya, 2023). Keunggulan lain dari

diatom sebagai studi lingkungan terletak pada tubuh yang tersusun dari silika. Susunan silika tersebut disebut dengan *frustul* yang sangat resisten terhadap dekomposisi serta dapat terawetkan dengan baik dalam lapisan sedimen selama ribuan hingga jutaan tahun.

Keunggulan dari *frustul* diatom yang mampu terawetkan dalam lapisan sedimen yang kemudian menjadi dasar dilakukannya studi paleoekologi yaitu analisis distribusi vertikal untuk merekonstruksi sejarah perubahan lingkungan di masa lampau. Dengan mengambil sampel sedimen dan lapisan-lapisan sedimen tersebut di analisis berdasarkan hukum superposisi (Daniswara dkk., 2020). Tercatat pada berita BNPB di tahun 2016 terdapat banjir besar yang melanda Kabupaten Sampang selama 12 hari diikuti dengan genangan air yang tak kunjung surut. Selain banjir antara news menyebutkan menhub telah meresmikan Pelabuhan Trunoyo yang berlokasi di Desa Taddan. Reklamasi hutan mangrove secara illegal namun tetap izin kepada Kepala Desa Taddan menyebabkan hilangnya fungsi ekologis ekosistem mangrove (Ubaidillah, 2018). Dengan demikian, analisis komposisi spesies diatom pada setiap lapisan sedimen memungkinkan kita membaca kembali arsip sejarah lingkungan perairan tersebut, memperkirakan kapan terjadinya perubahan signifikan seperti peningkatan polusi, episode banjir besar yang mengubah salinitas atau dampak jangka panjang dari alih fungsi lahan di sekitar perairan tersebut (Prasetyo dkk., 2024; Hiramza *et al.*, 2021).

Meskipun potensi ekologis dan tingkat kerentanan mangrove Desa Taddan sangat tinggi, studi yang berfokus pada struktur komunitas mikroorganisme sebagai bioindikator belum pernah dilakukan. Berbagai penelitian terdahulu di lokasi ini

memiliki focus yang terbatas pada skala makro yaitu penelitian dari Muhsoni, (2020) tentang karakteristik kondisi mangrove di Desa Taddan dengan luas 48 ha pola distribusinya cenderung menyebar dalam kelompok, keanekaragaman rendah dan keseragaman sedang. Selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Pratiwi dan Muhsoni (2021) tentang analisis kesesuaian kawasan mangrove guna pengembangan ekowisata bahari. Penelitian lainnya yaitu penelitian oleh Tsani dan Muhsoni. (2022), penelitian ini mengestimasi total biomassa dan stok karbon mangrove.

Adanya kekosongan informasi fundamental mengenai struktur komunitas diatom ini menciptakan sebuah celah penelitian yang sangat penting untuk diisi. Penelitian mengenai biodiversitas diatom menjadi sangat berguna karena diatom dapat digunakan sebagai rekonstruksi lingkungan dari masa ke masa (Prasetyo dkk., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi krusial karena tidak hanya akan menyediakan data dasar mengenai komunitas diatom, tetapi juga akan mengkaji distribusi vertikalnya sebagai alat untuk memahami sejarah perubahan lingkungan dan mendiagnosis kondisi ekologis terkini di ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang, Madura.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

- 1.2.1 Bagaimana struktur komunitas diatom secara vertikal pada ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang?
- 1.2.2 Bagaimana distribusi vertikal diatom di perairan ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang?

1.3. Tujuan

Tujuan yang diperoleh dari rumusan masalah di atas, yaitu:

- 1.3.1. Menganalisis struktur komunitas diatom epipelik secara vertikal pada ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang.
- 1.3.2. Menganalisis distribusi vertikal diatom epipelik di perairan ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang.

1.4. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

- 1.4.1 Penelitian ini dapat mengembangkan ilmu pengetahuan terkait dengan *database* diatom di ekosistem mangrove Desa Taddan, Kabupaten Sampang. Data dari hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dan informasi bagi penelitian penelitian kedepannya.
- 1.4.2 Penelitian ini dapat menjadi bukti ilmiah bagi pengelola lingkungan dan pemerintah daerah mengenai dampak signifikan dari aktivitas antropogenik (pertambakan dan limbah domestik) terhadap kualitas perairan di Desa Taddan.