

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Daerah pesisir merupakan ekosistem yang dinamis dengan potensi sumber daya alam yang signifikan, namun memiliki kerentanan tinggi terhadap degradasi lingkungan akibat fenomena alam seperti abrasi, banjir rob, dan kenaikan muka air laut (Rif'an, 2020). Kabupaten Demak, khususnya wilayah pesisir Desa Bedono menjadi salah satu contoh wilayah pesisir yang mengalami dampak serius dari degradasi ekosistem mangrove. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Demak tahun 2020 yang menyebutkan bahwa abrasi telah menggerus garis pantai sepanjang 8,5 km di wilayah pesisir Demak yang menyebabkan hilangnya 124,24 hektar lahan di Desa Bedono. Banjir rob yang dipicu oleh kenaikan muka air laut juga merusak wilayah seluas 2.073 hektar, yang berdampak langsung pada penurunan luas hutan mangrove. Pada tahun 2020, luas mangrove di Kecamatan Sayung menurun drastis dari 333 ha pada tahun 2015 menjadi 325 ha, sebagian besar akibat abrasi dan aktivitas reklamasi lahan di wilayah tetangga seperti Semarang (Furoida dkk, 2021; Batubara dkk, 2020).

Penurunan luas kawasan mangrove tidak hanya mengubah lanskap fisik, tetapi juga memengaruhi stabilitas sedimen dan kualitas perairan. Mangrove berperan penting dalam menahan sedimen, mencegah erosi pantai,

dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Ketika luas mangrove berkurang, kemampuan ekosistem untuk menstabilkan sedimen menurun, sehingga meningkatkan risiko perubahan struktur komunitas organisme, termasuk mikroorganisme seperti diatom. Diatom, sebagai fitoplankton yang peka terhadap perubahan lingkungan, menjadi indikator utama dalam memantau kesehatan ekosistem perairan pesisir. Penurunan luas mangrove dapat menyebabkan perubahan parameter lingkungan seperti salinitas, pH, dan oksigen terlarut, yang memengaruhi distribusi dan kelimpahan diatom (Ahmed *et al*, 2022; Willemsen *et al*, 2016).

Diatom dipilih sebagai bioindikator utama dalam penelitian ini karena memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan organisme lain. Keunggulan yang dimiliki yaitu diatom memiliki dinding sel yang terbuat dari silika, yang tahan lama dan memungkinkan analisis stratigrafi untuk merekonstruksi kondisi lingkungan masa lalu. Struktur silika ini memungkinkan sisa-sisa diatom terawetkan dalam sedimen, menyimpan rekaman sejarah perubahan kualitas air selama periode waktu yang panjang (Soeprbowati *et al*, 2018). Selain itu, diatom memiliki siklus reproduksi yang singkat, memungkinkan deteksi cepat terhadap perubahan lingkungan. Ketiga, identifikasi diatom relatif mudah dan hemat biaya, menjadikannya alat yang efisien untuk pemantauan ekosistem perairan (Nurlaelatun dkk, 2018). Kepekaan diatom terhadap perubahan lingkungan, seperti eutrofikasi atau polusi, menjadikannya indikator yang andal untuk menilai dampak aktivitas antropogenik, seperti reklamasi lahan dan pembangunan infrastruktur pesisir (Park *et al*, 2020).

Penelitian sebelumnya di wilayah pesisir Demak, khususnya di Morosari, Kecamatan Sayung, menunjukkan bahwa kemunculan spesies diatom seperti *Fallacia pygmaea* dan *Cyclotella meneghiniana* mengindikasikan kondisi eutrofikasi, yang mencerminkan penurunan kualitas perairan akibat aktivitas manusia (Hasrini, 2023). Studi serupa oleh Prasetyo *et al* (2024) juga menunjukkan adanya transisi dari kondisi lingkungan yang relatif stabil di masa lalu ke kondisi yang lebih tercemar saat ini, ditandai dengan kehadiran spesies diatom seperti *Nitzschia palea*, *Nitzschia closterium*, dan *Sellaphora pupula*. Spesies-spesies ini mengindikasikan adanya peningkatan nutrien di perairan, yang sering kali terkait dengan aktivitas antropogenik seperti limbah domestik dan pertanian. Di pesisir Bedono, faktor lingkungan seperti salinitas, pH, oksigen terlarut, dan dinamika pasang surut memengaruhi distribusi diatom secara vertikal dalam sedimen, yang dapat dianalisis menggunakan hukum superposisi dan prinsip *Faunal Succession* untuk merekonstruksi perubahan kualitas perairan dari masa lalu hingga saat ini (Artemora *et al*, 2018; Montgomery, 2020).

Kualitas perairan di pesisir Bedono dipengaruhi oleh berbagai parameter fisik, kimia, dan biologis. Parameter fisik seperti suhu, salinitas, dan konduktivitas listrik memengaruhi dinamika dan stabilitas ekosistem perairan. Parameter kimia, seperti pH dan oksigen terlarut, menjadi indikator penting untuk menilai kesehatan perairan. Sementara itu, parameter biologis khususnya kelimpahan dan keberadaan diatom dapat mencerminkan kondisi ekosistem dan potensi pencemaran (Soeprbowati *et al*, 2022). Ketiga parameter ini saling

berkaitan, di mana perubahan pada salah satu aspek dapat memengaruhi aspek lainnya. Peningkatan salinitas akibat banjir rob dapat memengaruhi komposisi spesies diatom yang pada gilirannya mencerminkan perubahan kualitas perairan secara keseluruhan (Lapa *et al*, 2024).

Degradasi ekosistem mangrove di pesisir Bedono tidak hanya dipicu oleh faktor alam, tetapi juga oleh aktivitas antropogenik. Reklamasi lahan di wilayah Semarang yang berbatasan langsung dengan Demak telah meningkatkan intensitas abrasi sejak tahun 1990-an (Batubara dkk, 2020; Munasikhah, 2021). Aktivitas ini mengubah aliran air laut dan sedimen, yang mempercepat erosi pantai dan mengurangi luas mangrove. Selain itu, pembangunan infrastruktur dan aktivitas manusia di sekitar pesisir, seperti perikanan dan permukiman, turut memperburuk kondisi lingkungan. Penurunan luas mangrove juga berdampak pada ekosistem akuatik, termasuk penurunan keanekaragaman spesies dan kualitas perairan yang dapat dideteksi melalui perubahan komunitas diatom (Pramudito dkk, 2020; Putri dkk, 2024).

Analisis stratigrafi diatom menjadi pendekatan yang relevan untuk memahami dinamika lingkungan kawasan mangrove pesisir Bedono. Hukum superposisi menyatakan bahwa sedimen yang terletak di lapisan bawah memiliki usia yang lebih tua dibandingkan lapisan atas, sehingga distribusi diatom secara vertikal dapat mencerminkan perubahan lingkungan dari waktu ke waktu (Artemora *et al*, 2018). Prinsip *Faunal Succession* (1777) juga mendukung analisis ini, dengan menunjukkan bahwa fosil spesies diatom yang berbeda dapat mengindikasikan perbedaan usia geologis dan kondisi

lingkungan pada masa tertentu (Montgomery, 2020). Dengan demikian, analisis stratigrafi diatom memungkinkan rekonstruksi sejarah kualitas perairan, memberikan wawasan tentang bagaimana faktor alam dan antropogenik telah memengaruhi ekosistem pesisir.

Penelitian ini menggunakan kebaruan metodologi dengan menggunakan alat *centrifuge* untuk memisahkan diatom dari sedimen setelah proses digesti. Pendekatan ini meningkatkan kejernihan pengamatan dibandingkan metode konvensional karena *centrifuge* memisahkan partikel berdasarkan densitas memungkinkan diatom terisolasi dengan lebih baik dari material lain dalam sedimen (Indrawati, 2023). Lokasi penelitian dipilih di kawasan mangrove pesisir Bedono yang berada di lingkungan permukiman warga dengan pengaruh pasang surut air laut yang rendah, berbeda dari penelitian sebelumnya yang berfokus pada area dengan pasang surut tinggi (Hasrini *et al*, 2023). Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih spesifik terhadap dampak aktivitas manusia di sekitar permukiman terhadap kualitas perairan dan komunitas diatom. Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi upaya mitigasi dan pengelolaan ekosistem mangrove di wilayah pesisir Bedono yang rawan abrasi. Dengan mengkaji distribusi vertikal dan struktur komunitas diatom, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap dinamika lingkungan pesisir, baik yang disebabkan oleh faktor alam maupun antropogenik. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung pengembangan strategi konservasi mangrove dan

pengelolaan kualitas perairan secara berkelanjutan, sekaligus menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut tentang ekologi diatom di wilayah pesisir Demak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana struktur komunitas meliputi keanekaragaman, dominansi, dan pemerataan diatom pada perairan kawasan mangrove di pesisir Bedono, Demak, Jawa Tengah?
- 1.2.2 Bagaimana kondisi lingkungan perairan kawasan mangrove di pesisir Bedono berdasarkan stratigrafi diatom?

## **1.3 Tujuan**

- 1.3.1 Mengkaji struktur komunitas meliputi keanekaragaman, dominansi, dan pemerataan diatom di perairan kawasan mangrove pesisir Bedono, Demak, Jawa Tengah.
- 1.3.2 Mengkaji kondisi kualitas perairan kawasan mangrove pesisir Bedono, Demak, Jawa Tengah berdasarkan stratigrafi diatom.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk memperkaya pengetahuan ilmiah khususnya mengenai data komunitas diatom di kawasan mangrove pesisir Bedono yang dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memahami riwayat perubahan lingkungan di wilayah tersebut dan mendukung upaya pelestarian kualitas perairannya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kondisi Kawasan Pesisir di Desa Bedono**

Wilayah pesisir Demak salah satunya pesisir Sayung didominasi oleh mangrove. Desa Bedono merupakan salah satu desa pesisir di Kecamatan Sayung yang memiliki karakteristik topografi yang datar dan landai. Desa Bedono telah mengalami degradasi akibat erosi, alih fungsi lahan pelindung pantai, dan pencemaran perairan (Marhana, 2019). Degradasi lahan di wilayah pesisir menyebabkan peristiwa abrasi dan inundasi yang menimbulkan muka air laut berubah sehingga terjadi perubahan pada garis pantai (Aisyah dkk, 2015). Transformasi lahan dari daratan menjadi perairan terjadi di Kecamatan Sayung antara tahun 1988 hingga 2017. Pada tahun 1988, sekitar 78% wilayah tersebut terdiri dari daratan, 14% merupakan kawasan laut, dan 8% merupakan area pantai. Namun, pada tahun 2017, komposisinya berubah menjadi 36% daratan, 54% kawasan laut, dan 10% area pantai, dengan total luas Kecamatan Sayung mencapai 69 km<sup>2</sup> (Dewi & Bijker, 2020).

Pembangunan seperti reklamasi dan konversi lahan yang dinyatakan sebagai salah satu penyebab terjadinya degradasi wilayah hutan mangrove yang ada di Morosari (Chafid, 2012). Pembangunan Pelabuhan dan kawasan industri terjadi di Kota Semarang yang berbatasan dengan Kecamatan Sayung menyebabkan perubahan pola arus yang membuat air laut naik ke daratan