

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem mangrove adalah salah satu ekosistem terpenting di dunia yang terletak di area pasang surut dan juga daerah pesisir. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem dengan keanekaragaman hayati yang tinggi karena dihuni oleh banyak sekali biota – biota laut ataupun darat. Ekosistem mangrove juga banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk mendukung berbagai aktivitas kehidupan mereka. Selain itu, ekosistem mangrove juga berperan dalam menyeimbangkan siklus biologi utamanya di lingkungan pesisir. Ekosistem mangrove dapat digunakan makhluk hidup untuk tempat pemijahan, daerah asuhan, dan juga sarang untuk berbagai macam hewan (Andrianto *et.al*, 2015). Namun, saat ini ekosistem mangrove di dunia mulai mengalami penurunan sehingga berdampak terhadap kondisi geografis daerah pesisir. Daerah pesisir yang mengalami penurunan ekosistem mangrove akan mengalami perubahan secara konstan karena adanya arus di dekat pantai dan juga gelombang air yang membuat struktur sedimen tanah menjadi berubah baik sedimen di bagian dalam, bagian luar, ataupun di zona dekat pantai. Selain itu, kondisi alam yang berubah juga menyebabkan adanya erosi kuat yang berpengaruh terhadap kondisi pesisir tersebut (Mentaschi *et.al*, 2017). Salah satu ekosistem mangrove yang mengalami penurunan secara signifikan adalah ekosistem mangrove di Desa Bedono (Prasetyo dkk, 2024).

Ekosistem mangrove di Desa Bedono pada umumnya digunakan sebagai tanggul alami agar air laut tidak masuk ke daerah pemukiman warga.

Namun, saat ini ekosistem mangrove di Desa Bedono juga mengalami perkembangan fungsi yaitu sebagai tempat rekreasi atau wisata. Salah satu ekosistem mangrove di Desa Bedono yang digunakan sebagai tempat rekreasi sekaligus tanggul alami untuk penanggulangan abrasi adalah *Track* Wisata Mangrove di Dusun Bedono.

Adanya pengurangan luas daerah ekosistem mangrove tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan volume air laut yang berpengaruh terhadap perubahan salinitas dan juga kondisi sedimen yang terendap di dalamnya. Adanya hal tersebut menyebabkan kondisi sedimen permukaan menjadi tidak stabil dan akan berpengaruh terhadap struktur komunitas makhluk hidup yang ada di dalamnya dan juga kondisi kualitas perairannya (Wirasatriya, *et.al*, 2016).

Indikator perubahan lingkungan perairan yang berubah seiring peningkatan volume air laut terbagi menjadi 3 parameter yaitu parameter fisik, kimia, dan juga parameter biologi (Santoso dkk, 2021). Untuk mengamati perubahan kualitas lingkungan perairan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan bioindikator. Bioindikator lingkungan perairan adalah organisme yang memiliki kemampuan untuk memantau tingkat pencemaran dan kualitas perairan dikarenakan adanya kepekaan organisme tersebut terhadap perubahan lingkungan yang terjadi (Komberem dkk, 2022). Contoh bioindikator kualitas lingkungan yang sering dipakai untuk mengetahui kondisi perairan adalah diatom. Hal ini dikarenakan struktur komunitas diatom senantiasa berubah seiring terjadinya abrasi dan erosi. Abrasi dan erosi

yang terjadi tersebut akan dibarengi dengan adanya akresi atau sedimentasi yang berupa pendangkalan ataupun penambahan daratan akibat adanya endapan sedimen (Fadilah *et.al*, 2013). Akibatnya akan terjadinya pengadukan perairan, sehingga sedimen yang massa jenisnya lebih besar dari massa jenis air akan mengalami sedimentasi. Kemudian, sedimen tersebut akan terus mengalami pengadukan dan pengangkatan kembali sehingga kondisi sedimen akan terus berubah (Ukkas, 2009). Hal tersebut tentunya berpengaruh terhadap fisik substrat dan kandungan nutrisi dalam sedimen yang berpengaruh terhadap pertumbuhan diatom.

Diatom yang jumlahnya cukup melimpah dan beragam di alam, serta sering mendominasi di banyak lingkungan perairan menyebabkan diatom banyak digunakan sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan. Diatom juga sangat peka dalam menanggapi perubahan lingkungan yang terjadi di suatu perairan. Diatom memiliki kemampuan untuk membentuk mikrofosil yang dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dikarenakan diatom memiliki dinding sel yang terbuat dari silika sehingga dapat menahan kerusakan – kerusakan akibat adanya perubahan lingkungan dan faktor - faktor lainnya. Kemudian, mikrofosil yang terbentuk tersebut akan tersimpan di lapisan – lapisan sedimen tanah perairan. Adanya mikrofosil dan ornamen pada dinding sel diatom inilah yang memungkinkan adanya identifikasi diatom secara mikroskopis hingga ke tingkat spesies (Sari *et.al*, 2021).

Penelitian distribusi diatom secara vertikal bertujuan untuk mengetahui persebaran diatom pada sedimen setiap masanya. Penentuan

sedimen didasarkan pada hukum superposisi dimana sedimen yang terletak di bawah maka memiliki usia yang lebih tua dibandingkan dengan sedimen yang berada di atasnya (Daniswara dkk, 2020). Kemudian berdasarkan hukum Faunal Succesion (1777) disebutkan bahwa fosil – fosil dari spesies yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan umur geologi. Dimana fosil yang memiliki usia lebih tua akan memiliki kandungan yang berbeda dengan fosil yang usianya lebih muda (Montgomery, 2020).

Penelitian terhadap biodiversitas diatom dapat menjadi sebuah penelitian yang sangat berguna. Hal ini dikarenakan diatom dapat digunakan untuk merekonstruksi lingkungan dari masa ke masa (Prasetyo dkk, 2024). Selain itu, diatom juga dapat memprediksi tingkat pencemaran dan perubahan lingkungan secara fisik dan kimia yang terjadi di lingkungan perairan tertentu dengan cepat sehingga cukup efektif untuk melihat perubahan – perubahan yang terjadi di dalamnya (Heramza *et.al*, 2021). Sebagai contoh adalah spesies diatom *Brachysira microcephala* yang mampu hidup di air yang bersuhu tinggi, ber-pH asam, dan mengindikasikan bahwa lingkungan perairan tersebut termasuk oligo saprobik hingga mesotrofik (Vouilloud, 2014). Kemudian spesies *Pinnularia borealis* yang merupakan spesies diatom yang mampu hidup di daerah dengan pH asam hingga netral dan kondisi air eutrofik atau perairan yang mengandung banyak nutrisi seperti nitrat dan fosfor (Nurimansyah dkk, 2015).

Penelitian diatom di Desa Bedono hingga saat ini masih belum banyak dilakukan sehingga data – data terkait diatom di daerah ini masih

belum tercatat banyak. Penelitian diatom sebagai bioindikator lingkungan perairan di daerah Bedono yang terbaru adalah penelitian dari Hasrini *et,al* (2023) yang dilakukan di Dusun Morosari, Kecamatan Sayung, yang juga merupakan salah satu dukuh di Desa Bedono. Penelitian ini menunjukkan bahwa di lokasi tersebut didominasi oleh diatom – diatom mesotrofik hingga eutrofik. Adapun, diatom yang diamati Hasrini *et,al* (2023) adalah diatom epipelik atau diatom yang hidup pada substrat sedimen atau lumpur dimana metode sampling yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dan pengambilan sedimen diatom secara *dissection correr*.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan melihat kondisi lingkungan tempat pengambilan sampel. Penelitian Hasrini *et.al* (2023) mengambil lokasi pengambilan sampel yang terletak di sekitar pemukiman warga sehingga air yang terdapat di lokasi tersebut terpengaruh oleh aktivitas warga setempat. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian yang dilakukan akan berfokus pada lokasi yang tidak berdekatan dengan pemukiman melainkan di ekosistem mangrove yang langsung berbatasan dengan laut lepas dan kondisi mangrovenya banyak yang mengalami kerusakan. Selain itu, penelitian ini juga berdasarkan kondisi tanah sedimen yang tidak tergenang air secara merata dimana kondisi air di lokasi tersebut dipengaruhi oleh adanya arus pasang surut air laut.

Selain daripada itu, kebaruan penelitian dibandingkan penelitian sebelumnya adalah berada di metode penelitiannya. Dimana penelitian sebelumnya masih menggunakan metode lama yaitu digesti dengan

pergantian akuades secara manual. Sedangkan untuk penelitian ini metode akan dialihkan menjadi metode digesti dengan pergantian akuades menggunakan alat *centrifuge*. Hal ini berdasar pada kemampuan *centrifuge* dalam memisahkan endapan dan cairannya sehingga hasil digesti yang didapatkan akan lebih maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Inayah *et.al* (2023) yang mengatakan bahwa pemakaian *centrifuge* digunakan untuk memisahkan cairan dan endapan secara sempurna melalui pemutaran sampel dengan kecepatan tinggi sehingga hasil yang didapatkan menjadi maksimal. Berdasarkan pokok permasalahan di atas, maka penelitian ini akan melihat struktur komunitas dan distribusi vertikal diatom di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono untuk kemudian digunakan sebagai acuan dalam menganalisis perubahan lingkungan perairan di dalamnya.

1.2. Rumusan Masalah

Dusun Bedono merupakan salah satu dusun yang terletak di pesisir utara Jawa, Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Perairan di dusun ini setiap tahunnya terus mengalami kenaikan jumlah debit airnya dan juga pengikisan sedimen tanah. Hal ini dikarenakan adanya abrasi yang berlangsung secara terus menerus. Sehingga dalam selang waktu tertentu air menjadi naik dan membuat daerah sekitarnya menjadi tenggelam. Kemudian, adanya aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan mangrove menjadi area pertambakan, permukiman, perumahan, dan juga kawasan wisata menjadikan permasalahan abrasi di Dusun Bedono semakin bertambah pesat. Adanya debit air yang naik dan juga permasalahan abrasi

tersebut menyebabkan terjadinya perubahan struktur komunitas makhluk hidup yang ada di dalamnya. Salah satu struktur komunitas yang terdampak adalah diatom dimana diatom ini akan mengalami perubahan komunitas mengikuti pergerakan air, abrasi, dan erosi yang terjadi. Oleh karenanya, diperlukan adanya penelitian mengenai perubahan lingkungan perairan di Dusun Bedono dengan menggunakan bioindikator alami. Bioindikator alami yang dinilai bagus dan sesuai untuk meneliti kualitas air tersebut adalah dengan menggunakan data kemelimpahan diatom. Maka dari itu, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana perubahan luasan lahan mangrove yang terjadi di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono?
2. Bagaimana distribusi vertikal diatom di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono?
3. Bagaimana perubahan lingkungan perairan di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono berdasarkan analisis stratigrafi diatom?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tujuan penelitian ini dilakukan yaitu:

1. Untuk mengkaji perubahan luasan mangrove di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono.
2. Untuk mengkaji distribusi vertikal diatom di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono.
3. Untuk mengkaji bagaimana perubahan lingkungan perairan di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono berdasarkan analisis stratigrafi diatom.

1.4. Manfaat

Manfaat penelitian ini dilakukan adalah untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya terkait dengan *database* diatom di wilayah *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono sehingga data hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai informasi dan rujukan penelitian - penelitian setelahnya. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan untuk mengetahui sejarah perubahan lingkungan di daerah *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono yang dapat digunakan sebagai langkah pemeliharaan kondisi perairan di *Track* Wisata Mangrove Dusun Bedono dan pengembangan Dusun Bedono sebagai Dusun Wisata.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem laut yang menjadi habitat unik bagi banyak spesies hewan. Mangrove juga berkontribusi dalam regulasi iklim global melalui proses penyerapan dan penyimpanan karbon (Su *et.al*, 2021). Selain itu, hutan mangrove juga berguna untuk mencegah adanya erosi dan abrasi sehingga biasa digunakan untuk perlindungan pemukiman di sekitar pantai (Utina *et.al*, 2018).

Ekosistem mangrove yang terletak di wilayah pesisir ini memiliki beragam jasa ekosistem yang bermanfaat untuk manusia dan juga lingkungan. Jasa – jasa tersebut meliputi jasa penyediaan, jasa pengaturan dan pemeliharaan, serta jasa budaya. Jasa penyediaan ini meliputi seperti penyediaan pangan, kayu bakar, sumber daya energi, kemudian hasil alam yang dapat digunakan untuk kebutuhan manusia. Jasa pengaturan dan pemeliharaan meliputi stabilisasi garis pantai, pengaturan nutrisi, penyerapan karbon, detoksifikasi perairan tercemar, dan juga pembuangan limbah yang tidak berguna. Sedangkan untuk jasa budaya memiliki fungsi dalam hal pariwisata, rekreasi, estetika, pengetahuan agama, dan kehidupan sosial masyarakat (Filho *et.al*, 2022).

Saat ini, habitat mangrove mengalami kemunduran yang cukup signifikan karena adanya perubahan global. Setiap tahunnya, ekosistem hutan bakau secara global berkurang sekitar 1 – 2 % (Spalding *et.al*, 2010). Perubahan tersebut dapat disebabkan karena faktor perubahan iklim seperti