

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu pemanasan global merupakan isu yang sedang ramai dibicarakan oleh banyak orang di seluruh belahan dunia. Pemanasan global adalah suatu kondisi dimana suhu atmosfer bumi mengalami peningkatan. Pemanasan global disebabkan oleh terlepasnya gas-gas efek rumah kaca, khususnya karbon dioksida (CO₂) karena aktivitas pembakaran bahan bakar fosil, seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam lainnya oleh manusia (Azzahra, *et al.*, 2020). Karbon dioksida mengalami peningkatan dari waktu ke waktu, sehingga memiliki konsentrasi paling tinggi di atmosfer. Hal tersebut terjadi akibat semakin bertambahnya kegiatan industri dan berkurangnya tutupan lahan akibat laju degradasi yang cukup tinggi (Kusmawati, *et al.*, 2021).

Konsentrasi karbon dioksida secara global pada tahun 2005 meningkat dari 280 ppm menjadi 379 ppm, melebihi konsentrasi alami yang berlangsung lebih dari 650.000 tahun terakhir, yaitu dalam rentang 180-300 ppm (IPCC, 2007). Keberadaan karbon dioksida di atmosfer dapat menyebabkan berbagai perubahan pada lingkungan yang dapat membahayakan kehidupan makhluk hidup (Amanda, *et al.*, 2021). Peningkatan emisi karbon dapat menyebabkan terjadinya perubahan pola dan curah hujan, peningkatan permukaan air laut, kebakaran hutan yang lebih sering dan lebih intens, serta kekeringan (Nedhisa & Tjahjaningrum, 2019)

Indonesia merupakan produsen gas rumah kaca terbesar kedelapan pada tahun 2019 dengan nilai kumulatif gas rumah kaca dari tahun 1990-2019 sebesar 2% dari total emisi dunia (Friedrich, *et al.*, 2023). Tingginya laju emisi emisi gas rumah kaca yang terus meningkat memberikan dampak negatif bagi lingkungan, antara lain terjadinya perubahan pola cuaca, seperti curah hujan tidak merata dan periode musim kemarau yang lebih panjang dari sebelumnya, kemudian kerusakan lahan yang terjadi akibat kebakaran hutan, terjadinya kenaikan air laut dan abrasi yang mengancam pulau-pulau kecil di Indonesia, dan meningkatnya suhu air laut yang dapat memengaruhi sektor perikanan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan emisi CO₂ adalah dengan cara mengurangi aktivitas manusia yang menyebabkan emisi karbon, mempertahankan stok karbon dan meningkatkan serapan karbon (Le Quéré, *et al.*, 2020). Emisi CO₂ dapat berkurang dengan cara memanfaatkan kemampuan tumbuhan untuk menyerap CO₂ di udara yang kemudian diubah menjadi karbon organik yakni karbohidrat melalui proses fotosintesis (Yusra & Sulistiyowati, 2020). Tumbuhan mengurangi karbon di atmosfer (CO₂) melalui fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan dalam bentuk biomassa. Biomassa memiliki peran penting dalam siklus karbon. Tanaman atau pohon berperan sebagai tempat penyimpanan atau akumulasi karbon, yang dikenal sebagai *carbon sink* atau penyerap karbon (Syafira, *et al.*, 2020).

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang sudah diakui kemampuannya dalam menyerap dan menyimpan CO₂ di atmosfer dalam jumlah yang besar (Soeprbowati, *et al.*, 2024). Hutan mangrove merupakan

ekosistem yang paling produktif di dunia dan memiliki cadangan karbon terbesar dibandingkan dengan ekosistem lain di pesisir (Jia, *et al.*, 2022). Meskipun hanya menempati sebagian kecil ($<0,1\%$) dari permukaan benua-benua di dunia, hutan mangrove bertanggung jawab terhadap 10-11% dari total ekspor C daratan ke lautan (Liu, *et al.*, 2014). Mangrove memiliki kemampuan untuk mengurangi laju emisi karbon melalui mekanisme sekuestrasi karbon. Sekuestrasi karbon adalah penyerapan karbon di atmosfer melalui proses fotosintesis yang kemudian disimpan dalam bentuk biomassa dan sedimen (Alviana, *et al.*, 2023). Meskipun memiliki manfaat yang cukup penting, laju deforestasi hutan mangrove terus berjalan secara signifikan. Bahkan hutan mangrove global sudah kehilangan 35% dari luas aslinya (Cameron, *et al.*, 2019). Hutan mangrove Indonesia juga mengalami penurunan setiap tahunnya. Indonesia kehilangan 6% hutan mangrove dari total deforestasi hutan setiap tahunnya. Jumlah ini setara dengan 0,05 juta hektar dari total 0,84 juta hektar hilangnya hutan tahunan di Indonesia (Margono, *et al.*, 2014; Rohim, *et al.*, 2021).

Kota Tegal merupakan salah satu kota di Jawa Tengah yang memiliki hutan mangrove di pesisir pantai utara Pulau Jawa. Luasan mangrove di Kota Tegal menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2017 sekitar 916,9 ha dan yang bervegetasi hanya seluas 33,4 Ha. Sekitar 869,5 Ha tidak bervegetasi akibat terjadinya degradasi hutan mangrove (Soedarmo, 2018). Kondisi mangrove di Kota Tegal mengalami degradasi yang cukup besar akibat adanya eksploitasi pohon mangrove untuk kayu bakar, konversi

menjadi tambak udang, dan adanya abrasi pantai (Isworo & Oetari, 2020). Kota Tegal menjadi salah satu kota di Indonesia yang juga terkena dampak pemanasan global. Peningkatan transportasi di Kota Tegal akibat bertambahnya penduduk dan juga berkembangnya sektor ekonomi karena posisi Kota Tegal yang cukup strategis, menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi CO₂ di Kota Tegal. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), sektor transportasi merupakan sumber utama pencemar udara dan gas rumah kaca, diikuti dengan sumber pencemar halus lainnya, seperti industri, rumah tangga, dan kegiatan komersil. Emisi gas rumah kaca pada sektor transportasi memiliki kontribusi sebesar 23% dari total emisi gas rumah kaca dari seluruh sumber (Pradifan, Widayat, & Suprihanto, 2021).

Pemilihan Hutan Mangrove Pantai Alam Indah menjadi lokasi penelitian adalah karena Hutan Mangrove Pantai Alam Indah merupakan salah satu lokasi penanaman mangrove di Kota Tegal dengan tujuan mengurangi abrasi dan untuk mengurangi efek pencemaran global. Hutan Mangrove Pantai Alam Indah merupakan hutan mangrove buatan dengan luas wilayah yang tidak terlalu besar, yakni seluas 4.800 m². Kondisi ini memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi potensi simpanan karbon di lingkungan mangrove yang masih berkembang, serta mengkaji kontribusinya terhadap mitigasi perubahan iklim dalam skala lokal.

Penelitian mengenai kemampuan hutan mangrove dalam menyerap karbon sebelumnya telah dilakukan di berbagai lokasi di pantai utara Jawa, yakni di Semarang (Yaqin, *et al.*, 2022), Demak (Rahim, *et al.*, 2024),

Rembang (Soeprbowati, *et al.*, 2024), dan Pemalang (Haryati, *et al.*, 2024). Penelitian yang dilakukan di Tegal, khususnya Pantai Alam Indah hanya mengenai identifikasi fungi yang terdapat di hutan mangrove (Ulwiyah, 2021), sedangkan penelitian mengenai stok karbon mangrove belum pernah dilakukan di Hutan Mangrove Pantai Alam Indah (PAI).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui biomassa dan stok karbon mangrove di hutan mangrove Pantai Alam Indah agar dapat mengetahui kemampuan Hutan Mangrove PAI dalam menyerap karbon dan agar dapat digunakan sebagai acuan dasar untuk menilai manfaat mangrove dalam upaya mitigasi perubahan iklim, serta diharapkan dapat memberikan data pendukung untuk upaya konservasi mangrove dan pemantauan mangrove sebagai mitigasi perubahan iklim.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dituliskan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1.2.1 Bagaimana kondisi lingkungan dan Indeks Nilai Penting tumbuhan yang terdapat di wilayah Hutan Mangrove Pantai Alam Indah?
- 1.2.2 Berapakah estimasi stok karbon yang tersimpan pada tegakan, serasah, dan sedimen permukaan mangrove?
- 1.2.3 Berapakah estimasi total karbon yang tersimpan di Hutan Mangrove Pantai Alam Indah?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan di atas, tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1.3.1 Mengetahui kondisi lingkungan dan Indeks Nilai Penting di wilayah Hutan Mangrove Pantai Alam Indah, Tegal.

1.3.2 Menentukan stok karbon yang tersimpan pada tegakan, serasah daun, dan sedimen permukaan mangrove.

1.3.3 Mengestimasi total karbon yang tersimpan di Hutan Mangrove Pantai Alam Indah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain, dapat memberikan informasi mengenai stok karbon sebagai data pendukung dalam kegiatan pengelolaan konservasi mangrove di kawasan Pantai Alam Indah, Tegal dan perannya dalam mitigasi perubahan iklim, serta dapat menjadi referensi penelitian lebih lanjut mengenai stok karbon pada ekosistem mangrove bagi peneliti lainnya.