

# I. PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Pemanasan global merupakan permasalahan global yang terjadi saat ini akibat gas rumah kaca, terutama karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang berasal dari sisa pembakaran dan terlepas ke udara. Peningkatan kadar  $\text{CO}_2$  di atmosfer dipengaruhi oleh berkurangnya hutan yang berperan sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  (Manuri *et al.*, 2011). Bertambahnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer menyebabkan perubahan keseimbangan radiasi, sehingga suhu bumi mengalami kenaikan. Saat ini, peningkatan GRK terjadi pada tingkat yang mengkhawatirkan, sehingga diperlukan pengendalian emisi secara segera. Mitigasi pemanasan global dapat dilakukan dengan mengurangi emisi dari sumbernya atau meningkatkan daya serap lingkungan terhadap gas tersebut (Adinugroho, 2010)

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, mitigasi didefinisikan sebagai serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun peningkatan kesadaran dan kapasitas dalam menghadapi ancaman bencana (Niode *et al.*, 2016). Salah satu bentuk mitigasi perubahan iklim adalah dengan mengoptimalkan peran hutan mangrove dalam memanfaatkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) untuk fotosintesis serta menyimpannya dalam stok biomassa (Hairiah dan Rahayu, 2007). Nilai biomassa besar atau kecilnya bisa dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan. Hal ini dipengaruhi oleh intensitas cahaya, ketersediaan air, unsur hara dan mineral yang cukup, serta perilaku tumbuhan itu sendiri, karena selama pertumbuhan, biomassa membentuk struktur pohon dari molekul selulosa (Chanan, 2011 dalam Amanda *et al.*, 2024).

Penelitian oleh para ahli CIFOR menunjukkan bahwa meskipun mangrove hanya mencakup sekitar 0,7% dari luas hutan di kawasan pesisir Indo-Pasifik, ekosistem ini mampu menyimpan sekitar 10% dari total emisi karbon (Fajar *et al.*, 2015). Bahkan, hutan mangrove diketahui memiliki kapasitas penyimpanan karbon yang lebih besar dibandingkan dengan sebagian besar hutan hujan tropis. Novarino *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa sebagian ekosistem mangrove di Indonesia mengalami degradasi dan kerusakan akibat berbagai aktivitas, seperti penebangan, penambangan, dan reklamasi di kawasan mangrove. Oleh karena itu, perhitungan stok karbon dalam ekosistem mangrove dapat digunakan untuk mengukur kemampuannya dalam menyerap gas-gas penyebab pemanasan global.

Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam melindungi garis pantai dari erosi, gelombang laut, dan angin topan. Berbagai fungsi ekosistem mangrove telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat serta menjadi habitat bagi beragam biota (Khairini *et al.*, 2024). Selain itu, ekosistem ini berfungsi sebagai perisai alami (buffer) yang membantu menstabilkan tanah dengan menangkap serta memerangkap sedimen dari daratan yang terbawa aliran sungai sebelum akhirnya mengalir ke laut (Saragi dan Desrita, 2018).

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki peran penting dalam menyerap karbon secara intensif dan berkontribusi terhadap siklus karbon global (Howard *et al.*, 2014). Ciri khas utama hutan mangrove adalah kemampuannya beradaptasi dengan kadar garam yang tinggi, yang membedakannya dari jenis hutan lainnya (Kusmana *et al.*, 2003). Ekosistem mangrove memiliki peran penting secara ekologi, sosial ekonomi, dan sosial budaya. Fungsi hutan mangrove antara lain sebagai pemulih kondisi lingkungan dari zat pencemar, menjaga stabilitas terhadap erosi

pantai, intrusi air laut, dan gelombang badai, serta mempertahankan kealamian habitat (Mukhtar *et al*, 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang kaya akan sumber daya laut dan pesisir, baik hayati maupun non-hayati. Salah satu ekosistem pesisir yang tersebar di hampir seluruh wilayah pantai Indonesia adalah hutan mangrove. Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, luas hutan mangrove di dunia mencapai 16.530.000 hektar, di mana Indonesia memiliki 3.490.000 hektar atau sekitar 21% dari total luas tersebut. Namun, pada tahun 2021, luas hutan mangrove di Indonesia mengalami penurunan menjadi 3.311.208 hektar berdasarkan data satu peta mangrove. Dari jumlah tersebut, 637.624 hektar (19,26%) berada dalam kondisi kritis dengan tutupan tajuk di bawah 60%, sedangkan 2.673.548 hektar (80,74%) masih tergolong dalam kondisi baik (Jabalnur *et al*, 2023).

Provinsi Sumatera Barat memiliki ekosistem hutan mangrove yang luas dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan serta keanekaragaman hayati. Luas hutan mangrove di provinsi ini mencapai sekitar 43.186,71 hektar, yang tersebar di berbagai daerah pesisir. Kabupaten Mentawai memiliki kawasan mangrove terluas, yakni 32.600 hektar, diikuti oleh Kabupaten Pasaman Barat dengan 6.273 hektar, Kabupaten Pesisir Selatan 2.549,55 hektar, Kabupaten Agam 313,5 hektar, Kabupaten Padang Pariaman 190 hektar, dan Kota Padang 1.250 hektar (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2012).

Dengan potensi yang besar, Sumatera Barat memiliki peluang untuk mengembangkan ekowisata berbasis mangrove sekaligus mendukung upaya perlindungan lingkungan (Saputri dan Mukhtar, 2019). Salah satu kawasan dengan potensi ekowisata mangrove adalah Nagari Mandeh di Kabupaten Pesisir Selatan,

yang memiliki luas hutan mangrove sekitar 896,73 hektar (Rahmi, 2017). Terletak pada ketinggian 0-2 meter di atas permukaan laut, kawasan ini merupakan destinasi wisata bahari yang mendukung tren wisata alam (Abbas *et al.*, 2023)

Wilayah Mandeh memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai kawasan ekowisata pesisir, menawarkan peluang bagi pengembangan pariwisata yang berkelanjutan (Abbas *et al.*, 2023). Saat ini, berbagai pembangunan sedang dilakukan di kawasan tersebut guna meningkatkan fasilitas dan daya tarik ekowisata. Namun, pembangunan ini juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap komponen biotik dalam ekosistem mangrove. Oleh karena itu, pengelolaan yang berkelanjutan dan kehati-hatian dalam pengembangan kawasan ini sangat diperlukan agar tidak merusak ekosistem yang ada. Dengan pendekatan yang tepat, Kawasan Mandeh dapat tetap menjadi destinasi wisata yang menarik sekaligus menjaga kelestarian lingkungan (Bappeda Sumatera Barat, 2016).

Allometrik merupakan konsep yang didasarkan pada hubungan antara ukuran suatu organisme dengan ukuran salah satu bagian dari organisme tersebut. Model Allometrik adalah model regresi yang menggambarkan hubungan antara ukuran atau pertumbuhan salah satu komponen individu pohon dengan keseluruhan komponen individu itu sendiri (Parresol, 1999). Model ini sering diterapkan dalam estimasi biomassa pohon dan tegakan hutan, yang menjadi dasar dalam perhitungan stok karbon. Selain itu, model Allometrik juga digunakan untuk menentukan faktor emisi gas rumah kaca, khususnya karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dalam sektor berbasis lahan.

Hubungan dalam model Allometrik dinyatakan secara matematis dalam bentuk fungsi logaritma atau pangkat. Dengan menggunakan model ini, biomassa suatu pohon dapat diperkirakan hanya dengan memasukkan parameter hasil pengukuran dimensi

pohon, seperti diameter setinggi dada (DBH) atau kombinasi DBH dan tinggi pohon. Selanjutnya, biomassa tegakan dihitung dengan menjumlahkan biomassa dari masing-masing individu pohon (Krisnawati *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian telah dilakukan di kawasan Mandeh terkait estimasi biomassa dan stok karbon. Irianto (2024) mencatat bahwa biomassa hutan mangrove di Nagari Mandeh mencapai 22,66 ton/ha, menggunakan metode *purposive sampling* dengan jalur transek dan pengukuran faktor lingkungan. Sementara itu, penelitian oleh Mukhtar *et al.*, (2021) menggunakan model indeks diskriminasi mangrove berbasis citra satelit Landsat 8 untuk memetakan stok karbon, yang menghasilkan estimasi total sebesar 8,32 ton per hektar. Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi karbon organik di kawasan Mandeh bervariasi secara signifikan, dengan beberapa area memiliki potensi penyimpanan karbon yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya.

Penelitian selanjutnya adalah oleh Schaduw (2021) yang dilakukan Taman Nasional Bunaken Minahasa Utara menggunakan metode garis transek dengan plot contoh berukuran 10 x 10 m<sup>2</sup>. Penelitian ini mengestimasi biomassa dan karbon tersimpan di vegetasi mangrove menggunakan persamaan Allometrik dari Komiyama *et al.*, (2005). Hasilnya menunjukkan total potensi biomassa sebesar 75,91 ton/ha dan karbon tersimpan 35,68 ton/ha. Berdasarkan uraian diatas telah di perhatikan betapa pentingnya peranan hutan mangrove di pesisir pantai untuk manajemen konservasi hutan mangrove. Oleh karena itu, perlu di lakukan penelitian lebih lanjut mengenai Estimasi Cadangan Karbon Hutan Mangrove Tingkat Sapling Menggunakan Pendekatan Allometrik di Kawasan Nagari Mandeh.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapa total cadangan karbon dengan pendekatan Allometrik pada vegetasi mangrove rapat, sedang dan jarang di Nagari Mandeh?

## **I.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cadangan karbon dengan pendekatan Allometrik pada vegetasi mangrove rapat, sedang dan jarang di Nagari Mandeh.

## **I.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat mampu memberikan informasi tentang cadangan karbon dengan pendekatan Allometrik di Nagari Mandeh, sehingga bermanfaat bagi pelaku sektor ekowisata yang ingin mengembangkan kawasan hutan mangrove untuk upaya pendukung perencanaan ekowisata masa yang akan datang.

