

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan pulau-pulau kecil di wilayah tropis dan subtropis memiliki tiga ekosistem penting seperti mangrove, lamun, dan terumbu karang. Ketiga ekosistem ini memiliki fungsi penting dalam aspek fisik, ekologi, dan kimia. Selain itu biota yang berasosiasi di dalamnya memanfaatkan zona ini sebagai tempat untuk bertelur (*spawning ground*), mencari makan (*feeding ground*), maupun sebagai daerah pengasuhan (*nursery ground*) (Seeruttun *et al.*, 2021; Eid *et al.*, 2020). Ekosistem mangrove adalah vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh pohon-pohon mangrove yang tumbuh di daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2000). Ekosistem ini memiliki manfaat ekonomi dan telah dijadikan area ekowisata bahari karena adanya fauna eksotis yang menarik. Oleh karena kekayaan biota yang mendiami ekosistem ini juga diakui sebagai *hotspot of biodiversity*, terutama di wilayah perairan sekitar khatulistiwa. Selain itu vegetasi mangrove juga berfungsi sebagai salah satu titik penyerapan CO₂ dari atmosfer pada saat proses fotosintesis. Proses ini memiliki peran signifikan dalam upaya mitigasi pemanasan global, yang merupakan isu penting global saat ini (Armitage *et al.*, 2021; Hattam *et al.*, 2021).

Beberapa area mangrove telah mengalami kerusakan karena aktivitas manusia seperti penyalahgunaan lahan untuk reklamasi, budidaya laut, penggunaan bahan bangunan dari pohon mangrove, pembakaran kayu, industri hutan, dan lainnya (Slamet *et al.*, 2020; Wu *et al.*, 2014). Secara global luas hutan mangrove menurun 1-3% dengan variasi regional yang substansial (FAO, 2007). Dengan kemajuan teknologi, masalah ini dapat diidentifikasi lebih mudah, termasuk melalui teknologi penginderaan jauh. Seperti yang dijelaskan oleh Lambin *et al.*, (2003), penginderaan jauh mampu menyediakan data yang sulit diperoleh melalui cara lain, mempermudah kerja lapangan, dan memberikan data komprehensif dalam waktu singkat dan biaya yang relatif terjangkau. Teknologi ini memiliki peran penting dalam mendokumentasikan perubahan dalam penggunaan lahan atau tutupan lahan dengan berbagai metode analisis, termasuk *Normalized Difference Index Vegetation* (NDVI).

Pulau Morotai berbatasan dengan Samudera Pasifik dan memiliki peran penting dalam aliran massa air dari Samudera Pasifik ke Samudera India melalui Arus Lintas Indonesia (Arlindo). Ini memiliki dampak positif terhadap tingkat keanekaragaman hayati laut, termasuk ekosistem mangrove (Harsono et al., 2014; Purwandana et al., 2020). Namun, pemanfaatan yang tidak tepat guna terjadi di ekosistem mangrove oleh masyarakat setempat, seperti penggunaan kayu bakar, bahan bangunan, dan makanan ternak dari daun mangrove. Menghadapi ancaman yang tinggi terhadap ekosistem ini, melalui Kementerian KKP telah menetapkan beberapa wilayah di Pulau Morotai sebagai kawasan konservasi perairan laut yang diatur dalam Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan (SK KEPMEN-KP) nomor 67 tahun 2020 tentang kawasan konservasi perairan Pulau Rao-Tanjung Dehegila dan sekitarnya. Langkah ini diambil untuk melindungi ekosistem dan biodiversitas laut yang ada.

Kadar karbondioksida (CO_2) di alam meningkat seiring dengan perkembangan aktivitas manusia seperti industri, urbanisasi, pariwisata, dan rumah tangga. Hutan mangrove disebut sebagai *blue carbon*, yaitu tumbuhan pesisir yang mampu menyerap karbon dengan sangat baik sehingga menjadikan hutan mangrove sebagai elemen penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim, yang menjadi ancaman global.

Penelitian tentang stok karbon hutan mangrove telah sering dilakukan di tempat lain namun demikian kawasan Pulau Morotai belum pernah diungkapkan kondisi stok karbon baik melalui estimasi (pemodelan) maupun observasi lapangan dan analisis laboratorium. Oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan guna mengungkapkan data dan informasi awal untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.2. Rumusan Masalah

Seiring dengan penambahan penduduk, aktivitas antropogenik pun semakin meningkat seperti industri, urban, pariwisata maupun domestik sehingga dampak lingkungan yang merugikan seperti meningkatnya CO_2 di atmosfer serta gas-gas rumah kaca lainnya (SO_2 , NO , NO_2 , CH_4 dan CFC). Hal ini dapat memicu terjadi tinggi suhu permukaan bumi dan anomali dari yang dapat menimbulkan

dampak terhadap berbagai aspek kehidupan baik dari segi lingkungan, sosial, ekonomi, maupun politik.

Ekosistem pesisir adalah bagian yang paling rentan terhadap dampak lingkungan karena letaknya di area transisi antara daratan dan lautan. Salah satu contohnya adalah ekosistem mangrove yang merupakan sumber plasma nutfah tidak hanya bagi ekosistem pesisir tapi juga bagi keberlangsungan masyarakat di sekitarnya.

Beberapa kawasan ekosistem ini telah mengalami degradasi sebagai akibat dari aktivitas fisik dan penggunaan kawasan mangrove ini sebagai area pembudidayaan maupun pemanfaatan pohon mangrove sebagai bahan bakar. Konversi lahan sebagai area reklamasi juga telah mengurangi kapasitas tutupan hutan mangrove yang memegang peranan penting dalam penyerapan CO₂ dan gas-gas rumah kaca lainnya di atmosfer. Oleh karena itu perlu adanya pengukuran dengan menggunakan berbagai metode untuk mengetahui seberapa besar kandungan biomassa stok karbon dalam vegetasi mangrove ini.

Dari uraian di atas maka diangkat beberapa permasalahan kaitannya dengan estimasi kandungan stok karbon pada ekosistem mangrove di desa Daruba dan Pilowo, Pulau Morotai sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat kerapatan vegetasi hutan mangrove dengan menggunakan metode *Normalized Difference Index Vegetation* (NDVI) dari data citra satelit Sentinel-2A.
2. Seberapa besar kandungan biomassa stok karbon pada ekosistem mangrove dengan menggunakan model persamaan allometrik hasil uji statistik.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kerapatan vegetasi mangrove dengan menggunakan data citra satelit Sentinel-2A serta mengestimasi potensi kandungan biomassa stok karbon dari batang (BAP) pada tumbuhan mangrove dengan menggunakan model persamaan allometrik hasil uji statistik.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dan informasi terkini mengenai kerapatan hutan mangrove dan kapasitasnya dalam menyerap karbon serta jumlah biomassa stok karbon pada vegetasi mangrove.

Data dan informasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap tahapan langkah- langkah pengelolaan kawasan konservasi di Pulau Morotai.