

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir tropis yang memiliki nilai strategis dalam konteks keberlanjutan lingkungan global. Indonesia memiliki luasan hutan mangrove terbesar di dunia dengan luas sekitar 3,36 juta hektar atau sekitar 23% dari total mangrove dunia (Dharmawan & Pramudji, 2024; Yusriadi *et al.*, 2022). Sebagai ekosistem yang berada pada zona transisi antara daratan dan lautan, mangrove menyediakan beragam jasa ekosistem yang sangat penting, termasuk perlindungan pantai dari abrasi dan tsunami, habitat bagi berbagai jenis fauna, area pemijahan ikan, serta penyerap karbon yang signifikan dalam mitigasi perubahan iklim (Chatting *et al.*, 2022).

Namun demikian, ekosistem mangrove global mengalami tekanan yang semakin meningkat. Data menunjukkan bahwa cakupan mangrove global menurun sebesar 3,4% atau sekitar 5.245 km² antara tahun 1996-2020 (Mc Owen *et al.*, 2023), dengan estimasi kehilangan tahunan berkisar antara 0,16% hingga 0,39% (Goldberg *et al.*, 2020). Di Indonesia, konversi lahan untuk tambak, perkebunan kelapa sawit, dan pertanian padi menyumbang hingga 43% dari total kehilangan mangrove pada periode 2000-2020 (FAO, dalam GMA, 2024). Degradasi ini tidak hanya berdampak pada hilangnya keanekaragaman hayati, tetapi juga mengurangi kapasitas penyimpanan karbon dan berbagai jasa ekosistem lainnya yang berimplikasi pada ketidakberlanjutan ekologi pesisir.

Isu keberlanjutan ekosistem mangrove telah menjadi perhatian global, terutama dalam kerangka Sustainable Development Goals (SDGs) dan Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Mangrove secara langsung berkontribusi pada pencapaian beberapa SDGs, khususnya SDG 13 (aksi iklim), SDG 14 (kehidupan di bawah air), SDG 15 (kehidupan di darat), SDG 2 (tanpa kelaparan), dan SDG 8 (pertumbuhan ekonomi) (de Andrade *et al.*, 2023; Global Mangrove Alliance, 2024). Dalam konteks ini, pemerintah Indonesia telah menetapkan target ambisius untuk merehabilitasi 600.000 hektar mangrove pada periode 2021-2024 (Sasmito *et al.*, 2023), namun keberhasilan program ini sangat bergantung pada pemahaman yang komprehensif terhadap status keberlanjutan ekosistem mangrove yang ada.

Status keberlanjutan ekologi ekosistem mangrove dapat diukur melalui pendekatan multidimensi yang mengintegrasikan berbagai indikator kunci. Pertama, kesehatan ekosistem mangrove yang mencerminkan kondisi struktur dan fungsi ekosistem melalui parameter vegetasi seperti kerapatan, tutupan kanopi, dan komposisi jenis (Hidayah *et al.*, 2024; Yang *et al.*, 2024). Kesehatan ekosistem dapat dinilai menggunakan kerangka *Pressure-State-Response* (PSR) yang mengidentifikasi tekanan antropogenik, kondisi ekosistem, dan respons pengelolaan (Li *et al.*, 2024). Kedua, stok karbon mangrove yang menjadi indikator penting dalam konteks mitigasi perubahan iklim. Secara global, mangrove menyimpan sekitar 4,4 hingga 11,7 petagram karbon dan berkontribusi sekitar 26,1 teragram karbon per tahun untuk penyimpanan jangka panjang (Wang *et al.*, 2025). Penelitian terkini menunjukkan bahwa mangrove yang direstorasi dapat menyimpan hingga 75% dari stok karbon mangrove alami setelah 20 tahun penanaman (Sasmito *et al.*, 2024).

Ketiga, biodiversitas ekosistem mangrove yang menjadi fondasi bagi penyediaan jasa ekosistem dan resiliensi ekologis. Secara global, 1.533 spesies berasosiasi dengan ekosistem mangrove, dengan hampir 50% mamalia, 22% ikan, 16% tumbuhan, 13% amfibi, dan 8% burung serta reptil yang terancam punah (McOwen *et al.*, 2023; UNEP-WCMC, 2023). Keanekaragaman spesies mangrove dan organisme yang berasosiasi dengannya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan merupakan indikator sensitif terhadap perubahan ekosistem (Ahammed *et al.*, 2025; Amores *et al.*, 2024). Laporan terbaru dari IUCN Red List of Ecosystems menunjukkan bahwa 50% dari seluruh ekosistem mangrove di dunia berisiko mengalami kolaps pada tahun 2050 akibat perubahan iklim dan aktivitas antropogenik (GMA, 2024). Keempat, parameter lingkungan fisika-kimia seperti salinitas, pH, suhu, *Dissolved Oxygen*, dan substrat yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas mangrove serta distribusi keanekaragaman spesies (Hidayah *et al.*, 2024; Amores *et al.*, 2024; Utara, 2025).

Integrasi keempat aspek tersebut dalam satu kerangka penilaian keberlanjutan ekologi sangat penting untuk memberikan gambaran holistik mengenai kondisi ekosistem mangrove. Pendekatan integratif ini sejalan dengan konsep keberlanjutan yang mengharuskan keseimbangan antara dimensi ekologis, sosial, dan ekonomi

(Sreelekshmi & Nandan, 2025). Beberapa studi terkini telah menerapkan kerangka penilaian keberlanjutan mangrove dengan mengintegrasikan berbagai indikator ekologis, namun masih terdapat gap pengetahuan, terutama dalam konteks lokal Indonesia yang memiliki karakteristik ekologi dan sosial-ekonomi yang unik.

Kuala Sempang merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki ekosistem mangrove dengan karakteristik dan kondisi lingkungan yang khas. Sebagai wilayah yang berhadapan langsung dengan aktivitas antropogenik dan dinamika oseanografi, ekosistem mangrove Kuala Sempang berpotensi mengalami tekanan ekologis yang dapat mempengaruhi keberlanjutannya. Oleh karena itu, diperlukan kajian komprehensif yang mengintegrasikan aspek kesehatan ekosistem, stok karbon, biodiversitas, dan parameter lingkungan untuk mengevaluasi status keberlanjutan ekologi ekosistem mangrove di kawasan ini. Informasi ini sangat penting sebagai dasar ilmiah dalam penyusunan strategi pengelolaan adaptif dan konservasi yang efektif untuk menjaga keberlanjutan ekosistem mangrove Kuala Sempang di masa mendatang, serta kontribusinya terhadap pencapaian target-target konservasi dan pembangunan berkelanjutan di tingkat nasional dan global.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi parameter lingkungan perairan (fisika, kimia, sedimen) di hutan mangrove Kuala Sempang?
2. Bagaimana Biodiversitas hutan mangrove di kuala sempang, Kabupaten Bintan?
3. Bagaimana Kesehatan dan stok karbon hutan mangrove di Kuala Sempang, Kabupaten Bintan?
4. Bagaimana status keberlanjutan ekologi ekosistem hutan mangrove di Kuala Sempang, Kabupaten Bintan?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi parameter lingkungan perairan (fisika, kimia, sedimen) di Kuala Sempang, Kabupaten Bintan.
2. Menganalisis Biodiversitas hutan mangrove di kuala sempang, Kabupaten Bintan.

3. Menganalisis Kesehatan dan Stok karbon ekosistem mangrove di kawasan Kuala Sempang, Kabupaten Bintan.
4. Menganalisis status keberlanjutan ekologi ekosistem hutan mangrove di Kuala Sempang, Kabupaten Bintan.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang ekologi pesisir dan konservasi ekosistem mangrove di Indonesia, menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya khususnya di wilayah Kepulauan Riau, serta memberikan data dan informasi ilmiah tentang kondisi kesehatan ekosistem mangrove yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah sebagai dasar penyusunan kebijakan pengelolaan dan konservasi, program rehabilitasi dan restorasi yang tepat sasaran, pencapaian target RPJMD Kabupaten Bintan dalam pengelolaan sumber daya pesisir dan laut, meningkatkan kesadaran masyarakat pesisir tentang pentingnya menjaga kelestarian mangrove dan keberlanjutan mata pencaharian mereka, menjadi baseline data untuk program konservasi dan edukasi lingkungan oleh LSM serta pengembangan ekowisata mangrove yang berkelanjutan, dan memberikan pengalaman bagi peneliti dalam melakukan penelitian ekologi pesisir menggunakan metode analisis struktur vegetasi.