

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanasan global atau *global warming* merupakan salah satu isu lingkungan yang terjadi akibat peningkatan konsentrasi gas rumah kaca, khususnya karbon dioksida (CO₂) di atmosfer, yang berdampak pada kenaikan muka air laut, perubahan pola curah hujan, serta meningkatnya kejadian ekstrem seperti banjir, kekeringan, gelombang panas, dan badai (Prakoso *et al.*, 2017). Kondisi ini juga terjadi di Indonesia, ditandai oleh peningkatan indeks temperatur ekstrem selama periode 1979–2023 pada sebagian besar indikator yang mengindikasikan adanya pemanasan global (Putri & Suhadi, 2024). Upaya mitigasi perubahan iklim diperlukan melalui pengendalian emisi CO₂ dengan mengoptimalkan peran ekosistem laut, khususnya padang lamun. Sebagian besar karbon tersebut tersimpan pada sedimen yang relatif stabil dalam jangka panjang, sehingga lamun berfungsi sebagai penyimpan karbon jangka panjang yang penting dalam mitigasi perubahan iklim. Meskipun mangrove diketahui memiliki kapasitas simpanan karbon yang lebih besar, peran lamun tetap signifikan karena distribusinya yang luas di perairan dangkal serta kemampuannya dalam menjaga stabilitas karbon di sedimen (Putri *et al.*, 2022). Dengan demikian, lamun merupakan komponen penting dalam ekosistem karbon biru yang bersifat sensitif dan perlu dijaga keberadaannya. Peran ini semakin penting mengingat menurunnya kapasitas ekosistem daratan sebagai penyerap karbon alami akibat alih fungsi lahan, yang menyumbang sekitar 32% emisi CO₂ antropogenik (Marbà *et al.*, 2018).

Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki potensi ekosistem laut yang sangat melimpah, salah satunya adalah padang lamun yang tersebar luas di berbagai wilayah pesisir. Indonesia memiliki padang lamun seluas sekitar 875.967–1.847.341 ha yang memberikan potensi besar sebagai penyimpan karbon biru (*blue carbon*) di ekosistem pesisir (Rahayu *et al.*, 2023). Salah satu kawasan yang memiliki ekosistem lamun adalah Desa Pengudang, Kabupaten Bintan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, perairan desa ini memiliki hamparan lamun yang luas sehingga berpotensi sebagai penyimpan karbon biru. Desa Pengudang merupakan salah satu wilayah dengan ekosistem lamun yang masih relatif terjaga karena termasuk dalam Kawasan Konservasi Perairan (KKP) Bintan, yang telah

ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2022 tentang Kawasan Konservasi di Wilayah Timur Pulau Bintan. Kawasan ini dikelola sebagai Taman Wisata Perairan Timur Pulau Bintan (TWP-Timur Pulau Bintan), dengan tujuan melindungi keanekaragaman hayati dan menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir seperti padang lamun. Status konservasi tersebut menunjukkan adanya perlindungan hukum terhadap ekosistem lamun di wilayah ini, sehingga kondisinya lebih terjaga dibandingkan kawasan pesisir lain (Lumbantoruan *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian Putra *et al.* (2023), kawasan perairan Desa Pengudang diketahui memiliki enam jenis lamun, yaitu *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea rotundata*, dan *Halophila minor*. Padang lamun ini berperan penting dalam penyimpanan karbon biru sekaligus menyediakan habitat bagi biota laut, termasuk ikan ekonomis, invertebrata, hingga mamalia laut yang terancam punah seperti dugong yang jejak makannya masih ditemukan di wilayah ini (Putra *et al.*, 2023). Kondisi tersebut menegaskan bahwa padang lamun di Desa Pengudang memiliki nilai ekologis dan fungsi penting, baik sebagai penyimpan karbon maupun penopang keanekaragaman hayati.

Meskipun memiliki nilai ekologis yang penting, ekosistem lamun di Desa Pengudang tidak terlepas dari berbagai ancaman. Pemetaan satelit Sentinel-2A menunjukkan adanya penurunan luas lamun di Desa Pengudang dari 8,43 ha pada 2018 menjadi 7,30 ha pada 2020, yang diduga dipengaruhi oleh tumpahan minyak dan kegiatan masyarakat pesisir (Putra *et al.*, 2023). Berdasarkan laporan Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut Padang (2019), hasil penelusuran di sepanjang pantai Desa Pengudang menunjukkan adanya pecahan-pecahan tumpahan minyak. Kondisi tersebut terjadi di wilayah yang dipengaruhi oleh musim angin utara, yang umumnya berlangsung pada bulan November hingga Februari (Purnaweni *et al.*, 2022). Kejadian tersebut dapat menurunkan kualitas perairan karena lapisan minyak di permukaan laut menghambat proses fotosintesis lamun dan dapat menimbulkan kematian biota akibat kekurangan oksigen serta paparan bahan beracun. Selain itu, aktivitas masyarakat seperti penangkapan ikan, lalu lintas kapal, dan penggunaan bagan (*kelong*) sebagai sarana penangkapan ikan juga memberikan tekanan terhadap ekosistem lamun. Sjafrie (2018) menjelaskan bahwa

kegiatan tersebut berpotensi menimbulkan kerusakan fisik pada lamun, baik melalui pengadukan sedimen maupun kerusakan pada bagian daun dan rimpangnya akibat penggunaan alat tangkap serta pergerakan kapal. Tekanan antropogenik tersebut dapat menurunkan kualitas perairan, yang berdampak terhadap berkurangnya kemampuan lamun dalam menyerap dan menyimpan karbon, serta menyebabkan kondisi lingkungan yang tidak mendukung kelangsungan hidup biota asosiasi di ekosistem lamun Desa Pengudang. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya dilakukan penelitian mengenai biomassa dan simpanan karbon lamun serta hubungannya dengan kualitas air di perairan Desa Pengudang, sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengelolaan dan konservasi yang berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Ekosistem lamun di Desa Pengudang, Pulau Bintan, memiliki cakupan yang cukup luas dan penting untuk penyimpanan karbon biru serta mendukung keanekaragaman hayati. Namun, ekosistem ini menghadapi ancaman serius, termasuk penurunan luas area akibat polusi minyak dan kegiatan masyarakat pesisir. Kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas air dan mengurangi fungsi ekologi lamun. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai biomassa dan simpanan karbon lamun di Perairan Desa Pengudang?
2. Bagaimana hubungan antara biomassa lamun dengan kualitas perairan di Perairan Desa Pengudang?
3. Bagaimana hubungan antara simpanan karbon lamun dengan kualitas perairan di Perairan Desa Pengudang?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai biomassa dan simpanan karbon lamun di Perairan Desa Pengudang.
2. Mengetahui hubungan antara biomassa lamun dengan kualitas perairan di Perairan Desa Pengudang.

3. Mengetahui hubungan antara simpanan karbon lamun dengan kualitas perairan di Perairan Desa Pengudang.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi masyarakat

Memberikan pemahaman tentang peran padang lamun dalam menyimpan karbon dan sebagai habitat biota laut, sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya pelestarian ekosistem pesisir untuk menjaga kualitas perairan dan keberlanjutan sumber daya laut.

2. Bagi pemerintah

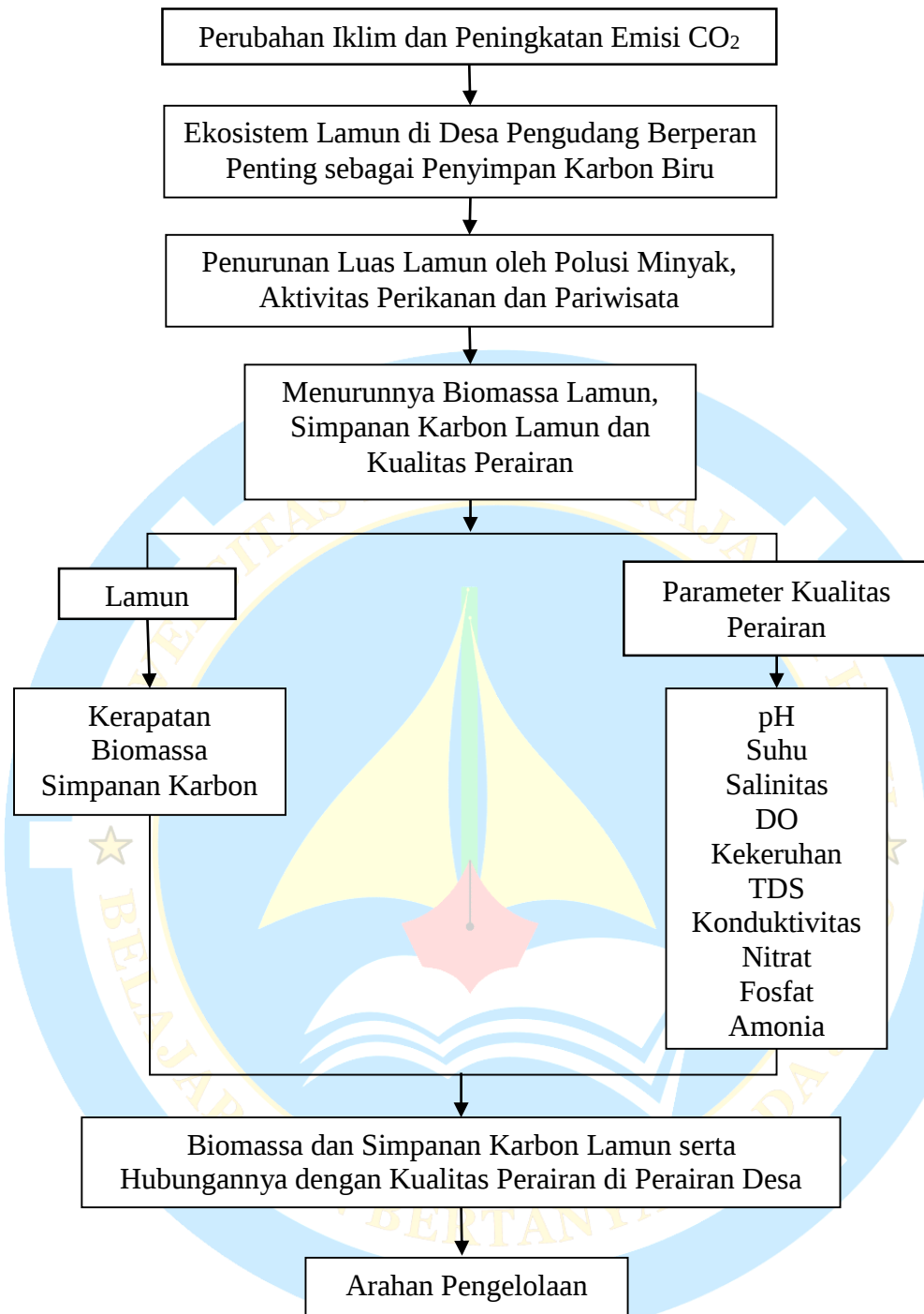
Menjadi dasar ilmiah bagi penyusunan kebijakan konservasi dan pengelolaan wilayah pesisir, khususnya terkait perlindungan ekosistem lamun yang berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim, peningkatan kualitas air, dan pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan.

3. Bagi peneliti dan peneliti lainnya

Memberikan kontribusi terhadap pemahaman mengenai biomassa dan potensi simpanan karbon lamun serta hubungannya dengan kualitas air di perairan Desa Pengudang. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian lanjutan terkait ekologi lamun, fungsi ekosistem pesisir, dan faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas serta kualitas lingkungan di lokasi lain.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis biomassa dan simpanan karbon lamun serta hubungannya dengan kualitas air di Perairan Desa Pengudang, Kabupaten Bintan. Ruang lingkup penelitian meliputi pengukuran biomassa dan simpanan karbon lamun, pengukuran parameter kualitas air, serta analisis hubungan antara kedua variabel tersebut menggunakan uji korelasi *Spearman*. Adapun parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), kekeruhan, *total dissolved solids* (TDS), konduktivitas, amonia, nitrat, dan fosfat. Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian, disusun kerangka pikir yang menggambarkan hubungan antarvariabel sebagai dasar pelaksanaan penelitian. Kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian