

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem pesisir memiliki peran penting dalam siklus karbon global terutama sedimen yang mampu menyimpan karbon dalam jangka waktu yang lama sehingga berfungsi sebagai tempat penyimpanan karbon yang relatif stabil. Sedimen pesisir diketahui mampu mengakumulasi lebih dari separuh total karbon yang tersimpan dalam ekosistem pesisir, sehingga menjadikannya komponen kunci dalam strategi mitigasi perubahan iklim. Efektivitas penyimpanan karbon pada ekosistem pesisir bahkan dilaporkan lebih tinggi dibandingkan hutan tropis daratan, khususnya karena kemampuan sedimen dalam mengikat dan menahan bahan organik terdeposisi dalam jumlah besar (Erlangga et al., 2022; Sari, 2019). Karakteristik tersebut menempatkan ekosistem pesisir sebagai bagian integral dari sistem karbon biru, yaitu ekosistem yang berfungsi menyerap karbon dari atmosfer dan menyimpannya dalam biomassa serta sedimen selama periode waktu yang panjang (Dhama et al., 2023).

Karbon yang terperangkap dalam sedimen pesisir terutama berasal dari akumulasi bahan organik hasil produktivitas primer perairan dan kontribusi material organik dari daratan (Budiadi, 2020). Proses ini dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk intensitas curah hujan, tingkat salinitas, serta kondisi pH tanah, yang secara kolektif menentukan kecepatan dekomposisi bahan organik dan kapasitas penyimpanan karbon sedimen. (Kepel, 2019). Penyimpanan karbon dalam sedimen tidak terbatas pada lapisan permukaan, melainkan menunjukkan variasi vertikal yang berkaitan erat dengan kedalaman sedimen. Semakin besar ketebalan dan kepadatan lapisan tanah, semakin tinggi pula potensi akumulasi karbon yang dapat disimpan (Emrinelson & Warningsih, 2023). Fungsi sedimen sebagai media tumbuh ekosistem pesisir juga diperkuat oleh kemampuannya menahan berbagai unsur penting, termasuk karbon, yang berperan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem (Syarif, 2023).

Profil vertikal karbon sedimen mencerminkan proses jangka panjang yang melibatkan akumulasi, degradasi, dan stabilisasi bahan organik. Namun demikian, aktivitas antropogenik seperti alih fungsi lahan dapat mengganggu keseimbangan

ini melalui penurunan tutupan vegetasi dan erosi lapisan tanah atas yang kaya bahan organik (Kepel et al., 2018). Proses hidrodinamika pesisir, termasuk pergerakan sedimen akibat gelombang, turut berkontribusi dalam distribusi dan deposisi material sedimen yang mengandung karbon tinggi (Nugraha et al., 2020).

Teluk Riau merupakan kawasan pesisir semi-tertutup yang dicirikan oleh tingkat sedimentasi yang intensif dan memiliki potensi besar sebagai penyimpan karbon sedimen (Koenawan et al., 2025). Kondisi lingkungan seperti curah hujan yang tinggi, suplai bahan organik dari sistem sungai, serta keberadaan vegetasi mangrove yang berkembang dengan baik menciptakan lingkungan yang mendukung akumulasi dan retensi karbon organik dalam sedimen (Janaguna et al., 2023; Hermialingga et al., 2020). Karakteristik tersebut menjadikan Teluk Riau sebagai lokasi yang relevan untuk kajian karbon biru, khususnya dalam konteks penyimpanan karbon sedimen. Oleh karena itu, kajian sedimen di wilayah ini berpotensi memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai mekanisme penyimpanan karbon dan perannya dalam mendukung upaya mitigasi perubahan iklim pada skala global (Kusumaningtyas et al., 2019).

Hingga saat ini, informasi mengenai distribusi vertikal dan besaran stok karbon sedimen di Teluk Riau masih terbatas dan belum ditelaah secara mendalam. Penelitian yang berfokus pada pola distribusi vertikal karbon sedimen serta faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas penyimpanannya menjadi sangat penting, mengingat kontribusi signifikan ekosistem pesisir dalam pengurangan emisi karbon global (Kepel et al., 2018). Sejumlah studi menunjukkan bahwa sedimen dapat menyimpan hingga hampir seluruh stok karbon ekosistem pesisir, menegaskan peran strategisnya dalam mitigasi perubahan iklim (Muliawati & Choesin, 2024). Dengan demikian, diperlukan penelitian yang secara khusus menganalisis distribusi vertikal karbon sedimen berdasarkan kedalaman untuk menghitung stok karbon serta mengidentifikasi dinamika perubahan karbon sedimen di kawasan Teluk Riau.

1.2. Rumusan Masalah

Bersumber pada latar belakang yang telah dipaparkan, sehingga rumusan masalah penelitian ini ialah:

1. Bagaimana distribusi kandungan karbon sedimen pada setiap lapisan kedalaman di Kawasan Teluk Riau?
2. Apakah terdapat perbedaan kandungan dan stok karbon sedimen yang signifikan antarlapisan kedalaman?
3. Bagaimana pola vertikal karbon sedimen sebagai cerminan proses akumulasi dan degradasi bahan organik?

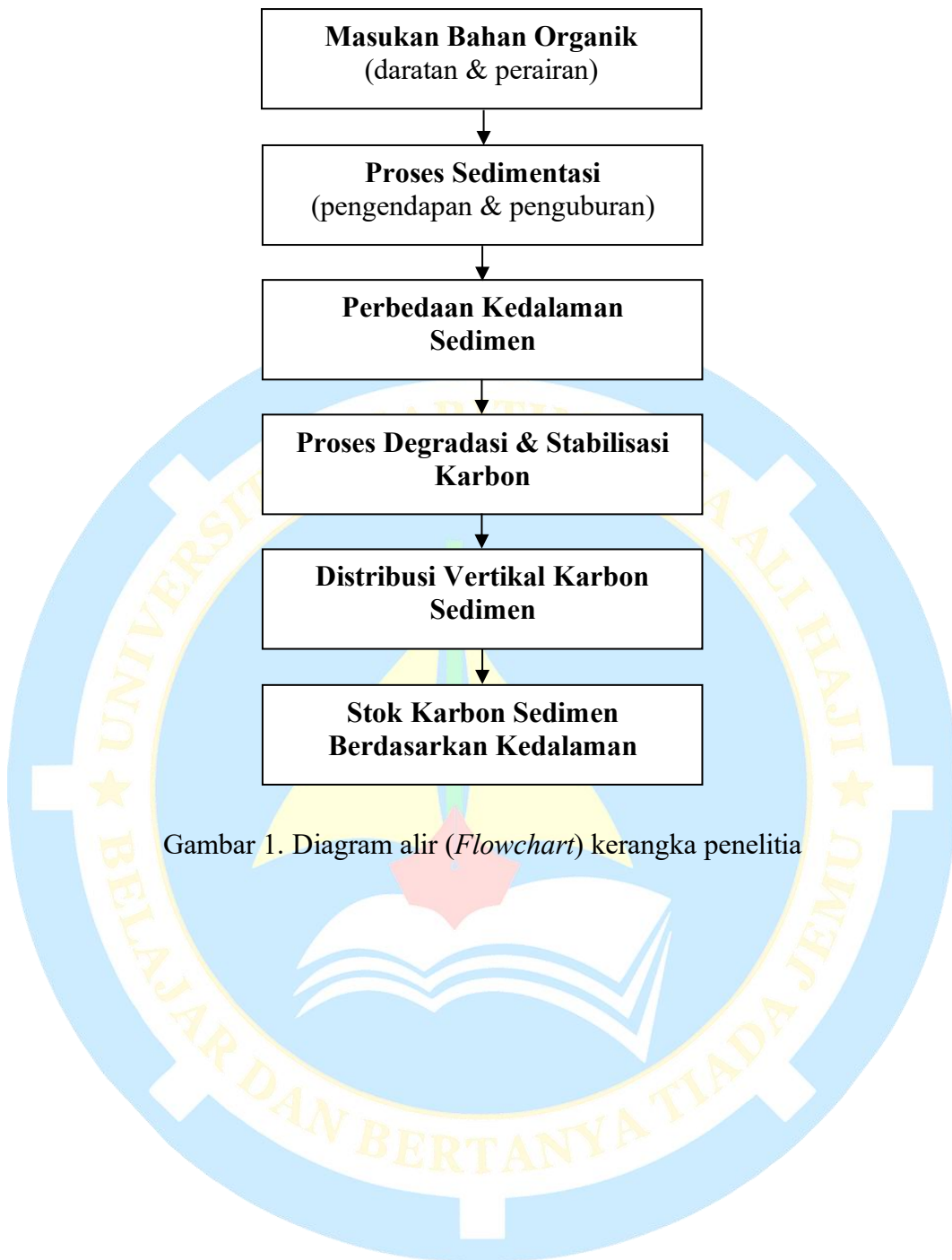
1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini ialah:

1. Menganalisis distribusi vertikal kandungan karbon sedimen pada setiap lapisan kedalaman di kawasan Teluk Riau.
2. Menghitung stok karbon sedimen berdasarkan profil kedalaman.
3. Mengidentifikasi pola perubahan karbon sedimen sepanjang profil vertikal.

1.4. Manfaat

Hasil dan data penelitian mengenai distribusi vertikal karbon pada sedimen di lingkungan pesisir Teluk Riau ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperdalam pemahaman mengenai mekanisme penyimpanan karbon di sedimen pesisir, sekaligus memperkaya basis data serta literatur tentang dinamika karbon biru di wilayah pesisir. Selain itu, temuan ini juga diharapkan menjadi sumber informasi bagi pihak-pihak terkait dan mendukung pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji.



Gambar 1. Diagram alir (*Flowchart*) kerangka penelitian