

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO_2) di atmosfer yang semakin tinggi saat ini telah menyebabkan terjadinya perubahan iklim yang juga memicu peningkatan frekuensi bencana alam, khususnya di wilayah pesisir (Pratama, 2019). Menurut Senoaji dan Hidayat (2017) emisi gas CO_2 memiliki kontribusi terbesar dalam peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, dimana persentasenya mencapai 74% dari total emisi gas rumah kaca lainnya. Peningkatan konsentrasi gas CO_2 di atmosfer terjadi akibat peningkatan aktivitas antropogenik yang meliputi pembakaran bahan fosil, deforestasi dan perubahan penggunaan lahan yang melampaui kemampuan hutan dan laut untuk menyerapnya (Harper *et al.*, 2018). Menurut Laporan IPCC (2018) kegiatan antropogenik sejauh ini telah menyebabkan sekitar $1,0^\circ\text{C}$ pemanasan global di atas tingkat pra-industri, dan kemungkinan akan menjadi lebih dari 2°C pada tahun 2100 jika laju emisi saat ini dibiarkan tanpa adanya upaya mitigasi.

Berkaitan dengan hal ini, Ekosistem mangrove merupakan bagian dari kelompok ekosistem karbon biru (*blue carbon*) bersama dengan rawa asin dan padang lamun yang memiliki peran penting dalam penyerapan karbon global (Herr dan Landis, 2016). Ekosistem mangrove merupakan jenis ekosistem khas yang hidupnya terpengaruh oleh pasang surut air laut dan umumnya di temukan pada kawasan pesisir dan muara sungai (Sjafrie, 2016). Ekosistem *blue carbon* dicirikan dengan kemampuannya untuk menyimpan karbon organik dalam sedimen dengan jumlah yang besar dan jangka waktu yang lama (Taillardat *et al.*, 2018). Stok karbon global ekosistem mangrove diperkirakan mencapai 956 Mg C ha^{-1} , dimana nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan stok karbon di hutan hujan tropis (241 Mg C ha^{-1}), rawa asin (593 Mg C ha^{-1}), dan padang lamun ($142,2\text{ Mg C ha}^{-1}$) (Alongi, 2014). Sebagian besar (50 – 90 %) stok karbon ekosistem mangrove tersimpan dalam sedimen, kemudian sebagian kecilnya tersimpan dalam biomassa atas permukaan, biomassa akar, dan serasah (Chou *et al.*, 2022).

Ekosistem mangrove dalam hal ini juga memberikan berbagai manfaat fisik, biologis, dan ekonomi yang dapat mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir (Getzner dan Islam 2020; Thuy 2021). Fungsi fisik ekosistem mangrove adalah sebagai *natural barrier* yang melindungi kawasan pesisir dari badai, gelombang, intrusi air laut, dan abrasi pantai (Nur dan Hilmi 2021). Sedangkan dalam fungsi biologis, mangrove berperan sebagai tempat pemijahan, pembibitan, dan tempat mencari makan berbagai organisme pesisir (Rahman *et al.*, 2018; Vincentius *et al.* 2018). Selanjutnya, fungsi ekonomi ekosistem mangrove adalah sebagai penyedia sumberdaya kayu, ikan, bahan obat dan peluang pariwisata (Sarhan, 2018).

Namun demikian, ekosistem mangrove saat ini telah banyak mengalami penurunan luas akibat terjadinya perubahan penggunaan lahan (Goldberg *et al.*, 2020; Thomas *et al.*, 2017) dan perubahan iklim (Bhomia *et al.*, 2016; Ward *et al.*, 2016). Ekosistem mangrove global yang termasuk dalam kategori rusak pada rentang tahun 2000 – 2016 tercatat telah mencapai $\pm 62\%$ (Goldberg *et al.*, 2020). Sebagai salah satu negara dengan ekosistem mangrove terbesar di dunia, Indonesia diperkirakan telah kehilangan 10 - 31% luas ekosistem mangrovenya (Hamilton dan Friess, 2018). Laju deforestasi ekosistem mangrove tahunan di Indonesia diperkirakan berkisar antara 0,26 - 0,66% (Hamilton dan Casey, 2016).

Kerusakan ekosistem mangrove yang terjadi di Indonesia, utamanya disebabkan oleh kegiatan perubahan penggunaan lahan mangrove menjadi kawasan tambak budidaya (Eddy *et al.*, 2021), yang diperkirakan telah terjadi sejak tahun 1800-an (Ilman *et al.*, 2016). Pengembangan kawasan tambak diperkirakan berpotensi mengakibatkan hilangnya 700.000 hektar hutan mangrove di Indonesia (Fawzi dan Husna, 2021). Hilangnya ekosistem mangrove tersebut berpotensi dapat meningkatkan emisi CO₂ sebesar 1.894 Mg CO₂e ha⁻¹ (Kauffman *et al.*, 2017). Selanjutnya, hal tersebut juga memberikan dampak signifikan pada proses hidrologi, perpindahan nutrien, dan sedimen, yang mengendalikan struktur, komposisi dan biomassa mangrove (Alongi 2015; Taylor dan Stephenson 2017).

Berkaitan dengan hal tersebut, maka sebagai bentuk upaya untuk memenuhi komitmen iklim nasional dan pelestarian ekosistem mangrove, Pemerintah Indonesia telah menginisiasi kegiatan konservasi dan restorasi mangrove sebagai program prioritas dalam rencana pembangunan jangka menengah nasional

(RPJMN) tahun 2020-2024 (BAPPENAS, 2019). Dalam hal ini, Pemerintah Indonesia telah menargetkan luas rehabilitasi mangrove sebesar 600.000 ha pada rentang tahun 2020-2024 dan terciptanya pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan serta meningkatnya daya dukung dan produktivitas ekosistem mangrove pada tahun 2030 (Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 120 Tahun 2020). Selain itu, Pemerintah Indonesia juga telah mengesahkan Perpres No. 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK) yang menjadi *legal framework* untuk membantu tercapainya target pengurangan emisi gas rumah kaca dalam mitigasi perubahan iklim. Dengan disahkannya peraturan tersebut, upaya konservasi, rehabilitasi dan perhitungan simpanan karbon mangrove menjadi semakin penting untuk dilakukan karena berpotensi untuk menyumbang nilai ekonomi yang besar.

Kabupaten Demak merupakan salah wilayah di pesisir pantai utara Jawa Tengah yang memiliki potensi ekosistem mangrove cukup besar. Namun demikian, berdasarkan data inventarisasi dan identifikasi baku kerusakan ekosistem mangrove di Provinsi Jawa Tengah, diketahui bahwa dari 980 ha luas keseluruhan ekosistem mangrove yang terdapat di Kabupaten Demak, yang masih dalam kondisi baik, hanya sekitar 75%, sedangkan sisanya dalam keadaan rusak (Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 24 Tahun 2019). Ekosistem mangrove di Kabupaten Demak terdistribusi pada empat wilayah kecamatan, yakni pada Kecamatan Sayung (455,79 Ha), Karangtengah (173,66 Ha), Bonang (324,47 Ha) dan Wedung (1.067,37 Ha), dimana dalam rentang tahun 2010-2015 luasan tersebut telah berkurang sebesar 68,17 Ha (Faturrohman dan Marjuki 2017). Kerusakan dan penurunan luas ekosistem mangrove di Kabupaten Demak utamanya disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan (Irsadi *et al.*, 2019), meningkatnya durasi genangan air laut dan abrasi pantai (Nurrohman, 2016).

Berkaitan dengan hal tersebut, Desa Tambakbulusan dan Desa Morodemak merupakan desa pesisir yang terletak di Kecamatan Karangtengah dan Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Demak tahun 2011-2031 yang tertuang dalam Peraturan Daerah Kabupaten Demak No. 1 Tahun 2020, kawasan pesisir utara Kabupaten Demak ditetapkan sebagai kawasan lindung sempadan pantai, rawan

bencana, dan suaka alam dengan arahan pemanfaatan utama untuk hutan mangrove. Adapun luas ekosistem mangrove di kedua desa tersebut tercatat sebesar 167,36 ha dan 87,20 ha pada tahun 2017 (Faturrohman dan Marjuki 2017). Ekosistem mangrove di lokasi tersebut merupakan salah satu komponen sumberdaya alam yang memberikan manfaat yang besar dari segi lingkungan, sosial dan ekonomi yang dapat menunjang kehidupan masyarakat pesisir.

Meski demikian, ekosistem mangrove pada wilayah tersebut diketahui telah mengalami kerusakan sejak tahun 1980, dimana perubahan fungsi lahan ekosistem mangrove menjadi tambak dan penebangan mangrove untuk kayu bakar mulai marak dilakukan (Muttaqien, 2018). Kondisi serupa juga terjadi di Desa Bedono, Desa Berahan Wetan dan Desa Berahan Kulon yang juga merupakan desa pesisir Kabupaten Demak, begitu pula pada lokasi lain diluar Pulau Jawa, seperti di Lubuk Langkat, Sumatera Utara dimana ekosistem mangrove di wilayah tersebut juga mengalami penyusutan luasan karena adanya konversi lahan menjadi tambak dan eksploitasi berlebih pada kayu mangrove (Pratiwi *et al.*, 2014; Pramudito *et al.*, 2020; Rahmadi *et al.*, 2020).

Kerusakan ekosistem mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak semakin diperparah dengan adanya abrasi pantai (Lestari *et al.*, 2018; Susilowati *et al.*, 2020) yang salah satu penyebabnya adalah kenaikan muka air laut akibat perubahan iklim. Abrasi dalam hal ini merupakan suatu proses pengikisan badan pantai, yang disebabkan oleh pergerakan sedimen, arus, dan gelombang (Hidayati *et al.*, 2017). Hasil penelitian Primasti *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa Desa Tambakbulusan dan Morodemak termasuk dalam wilayah dengan kategori rentan terhadap abrasi pantai dan diprediksi pada periode tahun 2021-2025 akan cenderung mengalami abrasi dibanding akresi. Apabila hal tersebut terus terjadi, maka tingkat degradasi ekosistem mangrove akan semakin meningkat yang selanjutnya juga akan memperbesar kerentanan bencana pesisir di Desa Tambakbulusan dan Morodemak.

Sebagai upaya untuk mempertahankan fungsi dan manfaat ekosistem mangrove, terutama keterkaitannya dalam mitigasi bencana akibat perubahan iklim,

maka dibutuhkan adanya strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan dikawasan tersebut. Dalam hal ini, strategi pengelolaan yang berkelanjutan pada ekosistem mangrove mengacu pada kaidah pembangunan berkelanjutan (Kusmana *et al.*, 2014). Konsep pembangunan yang berkelanjutan pada dasarnya harus mencakup berbagai dimensi pembangunan yang meliputi dimensi ekologi, sosial-ekonomi, dan kelembagaan, serta dilaksanakan secara terpadu (Kusmana, 2015). Berkenaan dengan hal tersebut, maka hal penting yang menjadi tujuan dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan, adalah untuk memperoleh optimalisasi kelestarian dari manfaat ekonomi, sosial, dan ekologi pada ekosistem mangrove untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di masa sekarang dan di masa yang akan datang (Chamberland-Fontaine *et al.*, 2022).

Oleh karena itu, maka penelitian terkait perumusan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan di Desa Tambakbulusan dan Morodomek dengan mengintegrasikan aspek ekologi, sosial-ekonomi dan kelembagaan menjadi penting untuk dilakukan. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan adanya informasi yang memadai terkait kondisi lingkungan, pengetahuan dan persepsi masyarakat serta peran kelembagaan pada ekosistem mangrove. Dalam penelitian ini, data hasil analisis perubahan penggunaan lahan, garis pantai dan stok karbon beserta valuasi ekonominya, yang didukung dengan data pengetahuan dan persepsi masyarakat serta peran kelembagaan menjadi indikator penting dalam perumusan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mendukung target pengelolaan mangrove nasional secara berkelanjutan pada tahun 2030 serta mendukung tercapainya *Sustainable Development Goals* (SDGs), spesifik pada tujuan nomor 13 (Penanganan Perubahan iklim) dan nomor 14 (Menjaga Ekosistem Lautan) yang juga merupakan pilar utama dalam agenda prioritas nasional pembangunan rendah karbon yang bertujuan untuk mencapai pertumbuhan ekonomi dan sosial seiring dengan menurunkan emisi gas rumah kaca dan pelestarian lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Desa Tambakbulusan dan Morodemak merupakan kawasan yang rentan terhadap ancaman perubahan penggunaan lahan dan abrasi pantai. Berkurangnya

luas ekosistem mangrove di lokasi tersebut utamanya disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan mangrove menjadi tambak yang diperkirakan terjadi sejak program tambak rakyat tahun 1980 (Muttaqien, 2018). Disisi lain, berdasarkan data penelitian Primasti *et al.*, (2021), kawasan tersebut juga rentan terhadap abrasi pantai, yang diprediksi akan dominan terjadi di masa mendatang.

Degradasi ekosistem mangrove yang terjadi di wilayah tersebut berdampak langsung terhadap fungsi mitigasi bencana akibat perubahan iklim oleh ekosistem mangrove. Dinamika perubahan luas ekosistem mangrove tersebut juga berpotensi menyumbangkan emisi gas rumah kaca dan menyebabkan terjadinya perubahan stok karbon pada ekosistem mangrove. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi perubahan stok karbon ekosistem mangrove dalam periode jangka waktu yang panjang, beserta prediksinya dimasa mendatang untuk dapat memberikan gambaran mengenai perubahan kondisi dan potensi stok karbon yang terjadi di kawasan tersebut. Selain itu, untuk memberikan gambaran manfaat ekonomis mangrove sebagai komoditas jasa lingkungan penyimpan karbon maka diperlukan pula adanya perhitungan valuasi nilai ekonomi karbon. Identifikasi permasalahan serta potensi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merumuskan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan di Desa Tambakbulusan dan Morodemak. Dengan demikian, maka muncul pertanyaan penelitian atau *research question* dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973 – 2021?
2. Bagaimana perubahan garis pantai di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973 – 2021?
3. Bagaimana kondisi eksisting mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak?
4. Berapa besar perubahan dan prediksi stok karbon mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973 – 2021 dan 30 tahun kedepan?
5. Berapa estimasi nilai ekonomi stok karbon ekosistem mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak?
6. Bagaimana strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan di

Desa Tambakbulusan dan Morodemak?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis perubahan penggunaan lahan di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973-2021.
2. Menganalisis perubahan garis pantai di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973-2021.
3. Menganalisis kondisi eksisting yang mencakup struktur dan komposisi jenis, kondisi lingkungan, serta estimasi stok karbon ekosistem mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak
4. Merekonstruksi stok karbon mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak pada periode tahun 1973-2021 dan memprediksi perubahannya dalam 30 tahun kedepan.
5. Mengestimasi nilai ekonomi karbon pada ekosistem mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak.
6. Mengembangkan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan di Desa Tambakbulusan dan Morodemak.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat kepada berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi ilmu pengetahuan
Penelitian ini akan memberikan informasi mengenai strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan di Desa Tambakbulusan dan Morodemak, serta menjadi referensi penelitian sejenis di masa mendatang.
2. Bagi pemerintah
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan tata ruang dan konservasi hutan mangrove di Desa Tambakbulusan dan Morodemak, serta berkontribusi pada tercapainya SDGs Nomor 13 (Penanganan Perubahan iklim) dan nomor 14 (Menjaga Ekosistem Lautan) dan Prioritas Nasional Pembangunan Rendah Karbon dan Ketahanan

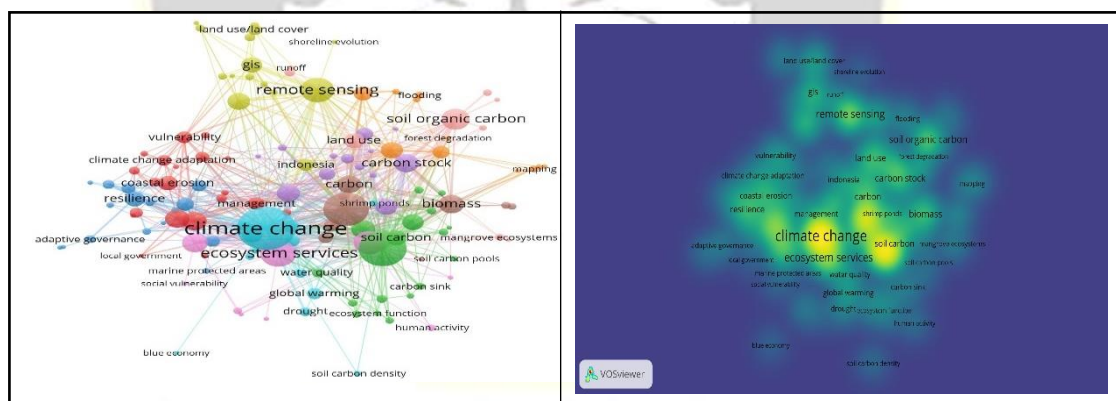
Iklm yang tercantum dalam RPJMN 2020-2024.

3. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai fungsi dan manfaat ekosistem mangrove di wilayah pesisir serta peranannya dalam mitigasi perubahan iklim, sehingga masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan.

1.5 Posisi dan *gap* penelitian

Dalam rangka untuk mengetahui posisi dan *gap* penelitian terhadap penelitian sebelumnya, maka dilakukan pemetaan bibliometrik pada penelitian yang membahas mengenai perubahan penggunaan lahan, garis pantai dan stok karbon ekosistem mangrove, menggunakan fitur *co-occurrence* pada aplikasi VOSviewer berdasarkan database yang diperoleh dari *scopus* dan *google scholar* dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Berdasarkan database tersebut, diperoleh 4.386 kata kunci dan 133 memenuhi ambang batas, serta berhasil diidentifikasi menjadi 10 cluster yang dapat dibedakan dari warna seperti pada Gambar 1.

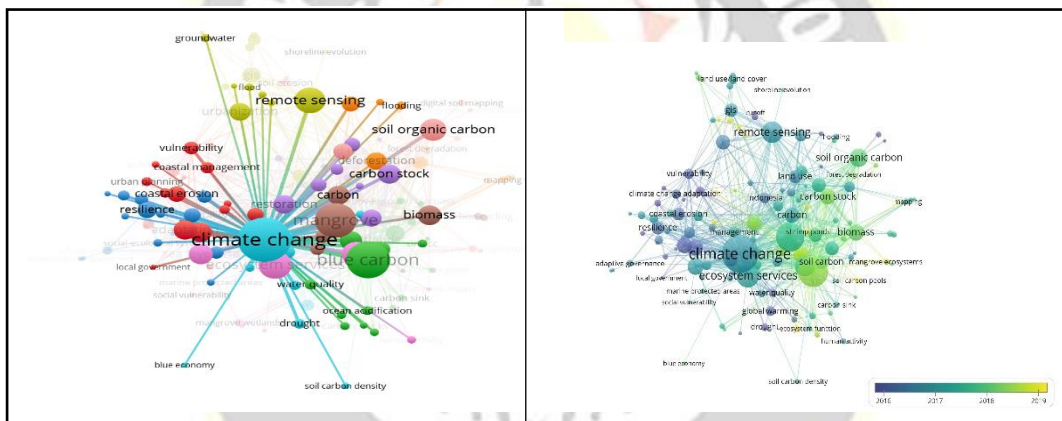


Gambar 1. Hasil analisis *Network* dan *Density Vizualitation* pada VOSviewer

Dalm hal ini, *item* konsep yang sering muncul bersamaan dalam publikasi yang sama akan terletak dekat satu sama lain dalam peta konsep, sedangkan item yang tidak berkaitan erat akan memiliki kemunculan bersama yang rendah dan semakin besar ukuran dan kecerahan suatu item konsep berarti bahwa semakin sering pula konsep tersebut digunakan oleh peneliti. Berdasarkan hasil pemetaan yang diperoleh diketahui bahwa isu dampak perubahan iklim dan perubahan tata

guna lahan serta stok karbon sedimen ekosistem mangrove meliputi berbagai konsep dan akan masih terus berkembang.

Berdasarkan hasil pemetaan *cluster* kata kunci juga diketahui bahwa trend penelitian terbanyak adalah mengenai *climate change*, *blue carbon*, *mangrove*, *remote sensing*, *coastal erosion*, *biomass*, *soil organic carbon*, *restoration*, *carbon stock*, *land use/land cover* dan *ecosystem service* dan banyak dilakukan dalam periode lima tahun terakhir, yakni pada rentang tahun 2016- 2019, dimana dapat dilihat pada Gambar 2. Oleh karena hal tersebut, penelitian ini akan berfokus pada analisis perubahan penggunaan lahan, garis pantai dan stok karbon ekosistem mangrove. Hal ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan dilokasi penelitian, yakni Desa Tambakbulusan dan Morodemak, Jawa Tengah.



Gambar 2. Hasil analisis trend penelitian berdasarkan cluster kata kunci pada VOSviewer

1.6 Penelitian Terdahulu dan Keaslian Penelitian

Sebelum penelitian ini dilakukan, telah terdapat banyak penelitian mengenai ekosistem mangrove dilakukan di Indonesia, namun penelitian mengenai analisis perubahan penggunaan lahan, garis pantai dan keterkaitannya dengan perubahan stok karbon ekosistem mangrove dalam periode waktu yang panjang terbilang cukup jarang dilakukan. Penelitian mengenai dampak perubahan luas tutupan mangrove terhadap estimasi perubahan stok karbon biru pada periode waktu yang panjang, yakni 1995-2015 di pulau Belitung sebelumnya telah dilakukan oleh Hermon *et al.* (2018), namun penelitian ini belum mengkaji mengenai perubahan penggunaan lahan, garis pantai, dan valuasi ekonomi stok karbon mangrove dan

keterkaitanya dalam perumusan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan.

Sejauh yang penulis ketahui, dilokasi penelitian ini sendiri, yakni di Desa Tambakbulusan dan Morodemak, penelitian mengenai ekosistem mangrove yang dilakukan baru sebatas pada estimasi serapan CO₂ dan simpanan karbon, serta struktur dan komposisi vegetasi mangrove, seperti yang dilakukan oleh Susilowati *et al.*, (2020) dan Saputra *et al.*, (2019), sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan dilokasi penelitian, terutama kaitannya dengan mitigasi perubahan iklim. Disisi lain, sebagian besar penelitian mengenai estimasi stok karbon ekosistem mangrove, hanya memperhitungkan stok karbon organik sedimen pada bagian permukaan, yakni pada kedalaman 0 – 30 cm (Hadiyanto *et al.*, 2021; Mardliyah *et al.*, 2019), padahal menurut penelitian Bhomia *et al.* (2016) dan Arifanti *et al.* (2019) stok karbon organik mangrove memiliki proporsi yang lebih tinggi pada kedalaman 100 – 300 cm. Oleh karena itu, untuk mengetahui variasi nilai stok karbon organik sedimen mangrove pada bagian permukaan dan bagian yang lebih dalam, penelitian ini melakukan pengukuran stok karbon organik mangrove di kedalaman > 100 cm. Adapun penelitian yang telah dilakukan dan menjadi dasar dalam penelitian ini tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian terdahulu

No	Nama/Tahun	Judul	Isi
1	Bhomia <i>et al.</i> , (2016)	<i>Impacts of land use on Indian mangrove forest carbon stocks: Implications for conservation and management</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menilai total stok karbon ekosistem di empat penggunaan lahan jenis yang berbeda. Penelitian menitik beratkan pada estimasi dampak perubahan tata guna lahan pada stok karbon mangrove serta impilkasinya pada upaya konservasi.
2.	Hermon <i>et al.</i> , (2018)	<i>The Model of Mangrove Land Cover Change for the Estimation of Blue Carbon Stock Change in Belitung Island - Indonesia</i>	Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model perubahan luas mangrove dan mengestimasi stok karbon biru di Belitung pada tahun 1995-2015. Penelitian ini menitik beratkan pada pengaruh perubahan luas tutupan mangrove terhadap simpanan stok karbon biru.

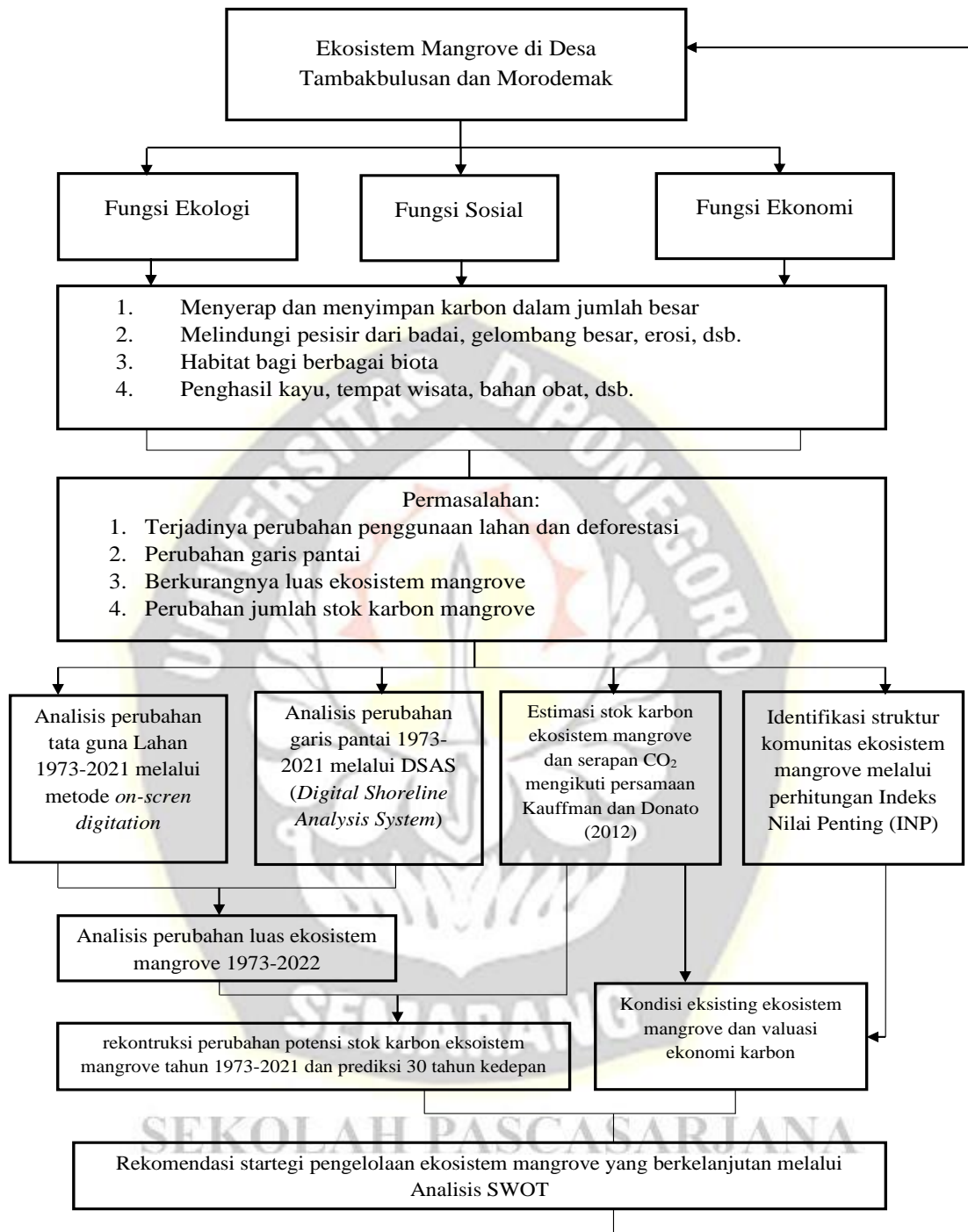
No	Nama/Tahun	Judul	Isi
3.	Mardiyah <i>et al.</i> , (2019)	Estimasi Simpanan Karbon pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi dan Tireman, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung stok karbon pada vegetasi dan sedimen mangrove, dalam hal ini pengukuran karbon pada vegetasi hanya dilakukan pada kategori pohon, sedangkan sampel sedimen hanya pada kedalaman 30 cm.
4.	Irsadi <i>et al.</i> , (2019)	<i>Shoreline And Mangrove Analysis Along Semarang-Demak, Indonesia For Sustainable Environmental Management</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan garis pantai dan status mangrove di pantai teluk Sayung-Demak. Penelitian ini menitik beratkan pada perhitungan perubahan luas abarasi dan akresi yang terjadi dan struktur komposisi mangrove.
5.	Saputra <i>et al.</i> , (2019)	Biologi Mangrove Ditinjau dari Nilai Penting Keanekaragaman, Dominansi, Keragaman di Pesisir Kecamatan Bonang, Demak	Penelitian ini mengkaji kawasan rehabilitasi mangrove yang terdapat di Desa Morodemak dan Desa Purworejo dan menitik beratkan pada analisa data struktur dan komposisi vegetasi mangrove
6.	Arifantia <i>et al.</i> , (2019)	<i>Carbon dynamics and land use carbon footprints in mangrove-converted aquaculture: The case of the Mahakam Delta, Indonesia</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak konversi ekosistem mangrove menjadi tambak terhadap simpanan karbon. Penelitian ini berfokus untuk mengetahui penurunan jasa ekosistem mangrove sebagai penyerap dan penyimpan karbon akibat konversi mangrove menjadi tambak udang.
7.	Susilowati <i>et al.</i> , (2020)	Estimasi Serapan CO ₂ Berdasarkan Simpanan Karbon Pada Hutan Mangrove Desa Tambakbulsan	Tujuan dari penelitian ini untuk menghitung mengestimasi serapan CO ₂ berdasarkan simpanan karbon mangrove. Penelitian ini menitik beratkan pada estimasi stok karbon dan serapan CO ₂ pada batang, serasah dan sedimen mangrove.
8.	Farahisah <i>et al.</i> (2021)	Struktur Komunitas, Cadangan Karbon, dan Estimasi Nilai Ekonomi Mangrove di Muara Sungai Musi	Penelitian ini menitik beratkan pada perhitungan valuasi ekonomi karbon vegetasi mangrove dengan pendekatan harga karbon melalui <i>social cost of carbon</i> menurut <i>Environmental Defense Fund</i> , dan <i>Clean Development Mechanism</i> .
9.	Hadiyanto <i>et al.</i> (2021)	<i>Potential for Environmental Services Based on the Estimation of Reserved Carbon in the Mangunharjo Mangrove Ecosystem</i>	Penelitian ini mengkaji perhitungan potensi jasa lingkungan ekosistem mangrove melalui perhitungan stok karbon. Perhitungan stok karbon dilakukan pada bagian atas permukaan (biomassa vegetasi) dan bawah permukaan (karbon organik sedimen pada kedalaman 20 cm).

Tabel 1. Lanjutan

No	Nama/Tahun	Judul	Isi
10.	Agustina dan Ramli (2022)	Identifikasi Kerusakan Dan Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Perairan Teluk Laikang Kabupaten Takala	Penelitian ini berfokus untuk menyusun strategi pengelolaan ekosistem mangrove berdasarkan data identifikasi kerusakan ekosistem mangrove di perairan Teluk Laikang. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan eksploratif dengan teknik survei lapangan dan analisis SWOT dengan tujuan untuk menentukan arah strategi pengelolaan yang akan dilakukan.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian ini bermula dari adanya potensi yang cukup besar dari segi ekologi, ekonomi dan sosial dari ekosistem mangrove yang terdapat di pada wilayah pesisir Desa Tambakbulusan dan Desa Morodemak, Kabupaten Demak. Namun demikian, adanya ancaman kerusakan ekosistem mangrove yang diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya seperti perubahan penggunaan lahan, deforestasi dan perubahan garis pantai telah menyebabkan berkurangnya luasan ekosistem mangrove dalam jangka waktu yang panjang di lokasi tersebut. Degradasi ekosistem mangrove yang tersebut berpotensi untuk menyebabkan terjadinya perubahan pada jumlah stok karbon ekosistem dan menjadi sumber emisi gas rumah kaca yang dapat memperparah perubahan iklim global. Disisi lain, kerentanan lokasi penelitian terhadap bencana pesisir seperti banjir rob, badai dan abrasi juga dapat menjadi semakin parah dan mengancam kehidupan masyarakat pesisir. Oleh karena permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan kondisi eksisting ekosistem mangrove dan perubahan jangka panjangnya, yang meliputi data hasil analisis perubahan penggunaan lahan, garis pantai, stok karbon beserta valuasi ekonominya. Adapun kerangka pikir penelitian ini tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka pikir penelitian



SEKOLAH PASCASARJANA