

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif deskriptif. Menurut Sugiyono (2019) menyajikan konsep definisi penelitian pendekatan kuantitatif yang berakar pada filsafat positivisme yang digunakan oleh peneliti untuk mengkaji kondisi objek-objek dalam hubungan sebab-akibat, prediksi, atau pemodelan fenomena tertentu. Metode ini melibatkan pengambilan sampel data yang diarahkan secara selektif dari berbagai sumber data. Sedangkan Penelitian deskriptif adalah kategori penelitian yang memiliki tujuan untuk memberikan penjelasan atau gambaran mengenai suatu masalah. Jenis studi ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang akurat dan sistematis tentang populasi, situasi, atau fenomena yang sedang diinvestigasi.

### B. Metode Penelitian

Metode terdiri dari tiga tahap yaitu survei lapangan, pengolahan data citra, dan analisis stok karbon, sistematika penelitian disajikan dalam gambar 3.1. Langkah awal melibatkan penentuan titik sampling dengan menggunakan citra *Google Earth* guna mengidentifikasi koordinat yang mewakili setiap plot. Selanjutnya, dilaksanakan proses sampling untuk mengumpulkan data mengenai parameter stok karbon mangrove.

Setelah memperoleh data parameter, analisis stok karbon dilakukan dengan menggunakan penelitian ini menggunakan persamaan alometrik untuk biomassa di atas permukaan tanah (AGB) dan biomassa di bawah permukaan tanah (BGB) dibuat oleh Komiyama, Pongparn, dan Kato (2005).

$$AGB = 0.251 * \rho * DBH^{2.46}$$

$$BGB = 0.199 * \rho^{0.90} * DBH^{2.22}$$

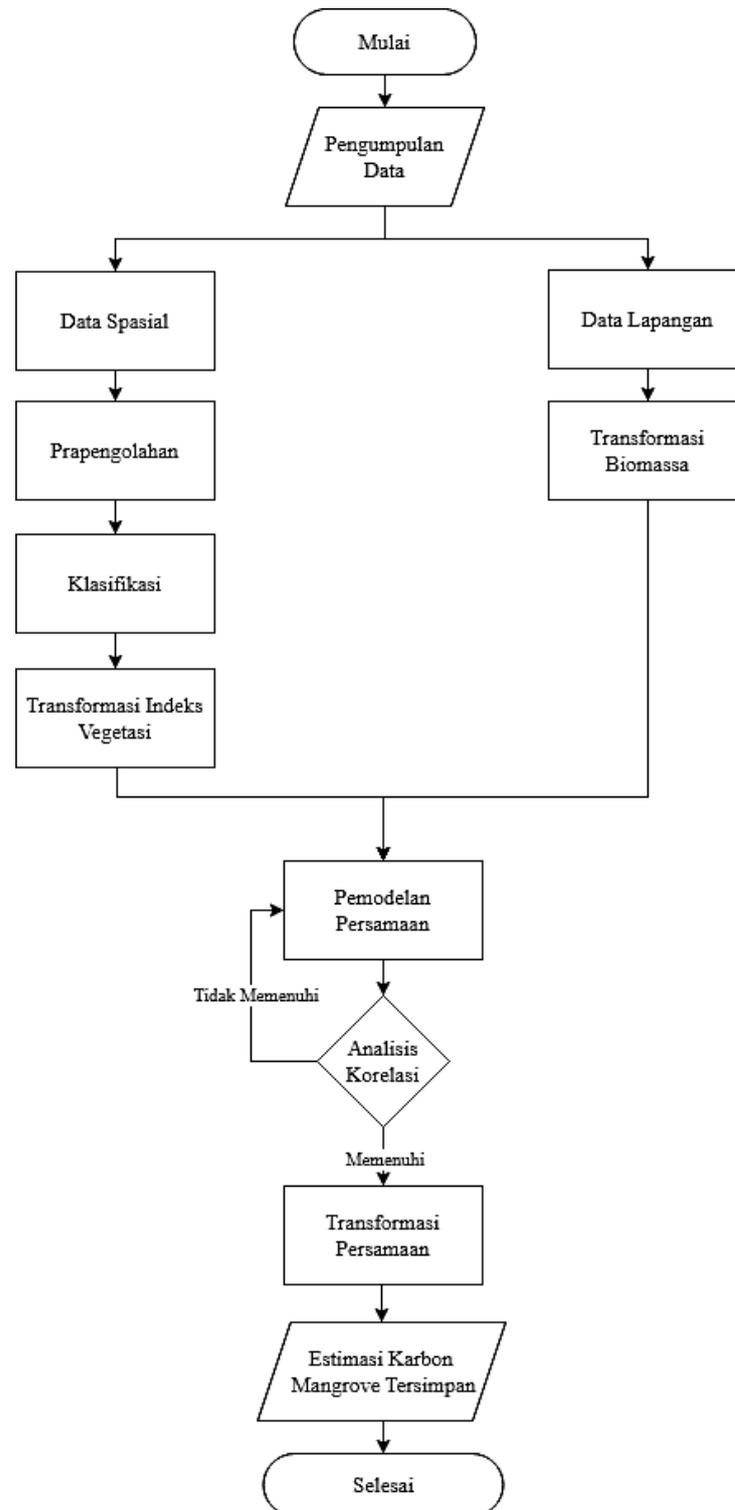
Keterangan:

AGB = Above-Ground Biomass

BGB = Below-Ground Biomass

DBH = Diameter at Breast Height

$\rho$  = Kepadatan kayu spesies



Gambar 3.1. Sistematika Penelitian

Pendekatan NDVI digunakan untuk mengevaluasi kepadatan tutupan hutan mangrove dengan melakukan identifikasi dengan menginterpretasikan gambar dan

mengidentifikasi batas-batas hal yang menunjukkan keberadaan mangrove (Iqbal, 2018). Merah, hijau, dan biru merupakan kombinasi warna yang digunakan untuk mengidentifikasi mangrove. Lapisan merah menampilkan pita Inframerah (IR), lapisan hijau menampilkan pita Inframerah Dekat (NIR), dan lapisan biru menampilkan pita Merah. Gambar satelit *Full-Color Composite* (FCC) yang dihasilkan, mangrove dapat dikenali sebagai area berwarna merah terang di wilayah yang berhubungan. Lapisan data NDVI dapat dijelaskan sebagai berikut (Rouse et al., 1974):

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Keterangan:

NDVI = Normalized Difference Vegetation Index

NIR = Reflektans Spektral Infrared

Red = Reflektans Pita Merah

Rentang nilai sebenarnya NDVI berkisar dari -1 hingga +1, di mana peningkatan nilai positif mengindikasikan pertumbuhan vegetasi yang lebih baik, sementara penurunan nilai negatif mengindikasikan fitur-fitur yang bukan flora, seperti awan, salju, medan gundul, dan perairan (Qi et al., 1994). Berdasarkan nilai NDVI, terdapat tiga kelas tutupan lahan: non-vegetasi, yang terdiri dari kawasan bangunan, badan air, jalan, dan lahan kering; vegetasi rendah, termasuk rumput dan semak; dan vegetasi tinggi, yang mencakup hutan tropis dan subtropis (Hashim et al., 2019). Nilai NDVI didapatkan dari perbedaan nilai radiasi merah dari klorofil dan pantulan radiasi *Near Infrared* (NIR) yang berasal dari struktur seluler daun (Haboudane et al., 2004). Kombinasi pita merah dan inframerah (IR), bersama dengan indeks vegetasi, dapat menghasilkan area yang berbeda antara hutan mangrove, perairan, dan jenis tanaman lain di wilayah penelitian.

### C. Teknik Penelitian

#### 1. Teknik Pengumpulan Data

Data primer merujuk pada informasi atau fakta yang diperoleh langsung melalui penelitian yang baru dilakukan untuk analisis lebih lanjut guna menemukan solusi atau menjelajahi permasalahan yang sedang diteliti. Data

primer untuk penelitian ini dikumpulkan saat melakukan penelitian di kawasan hutan mangrove di Desa Paluh Kurau, Kabupaten Deli Serdang. Pendekatan garis grid digunakan untuk mengumpulkan data atau sampel; pertama jalur dan plot dipilih secara acak, kemudian jalur dan plot berturut-turut diperoleh secara sistematis. Data yang terkumpul melibatkan informasi biomassa tegakan mangrove yang berada di plot penelitian.

Metode purposive sampling merupakan sebuah teknik nonprobabilitas untuk mengambil data berupa sampel dengan mempertimbangkan ciri-ciri demografi dan tujuan penelitian yaitu sampel yang diambil harus bisa dianggap mewakili populasi (Amin et al, 2023). Proses pengambilan sampel dilakukan secara non-deskriptif yang menggunakan parameter seperti spesies pohon, diameter pada tinggi dada, tinggi pohon, dan jumlah tegakan diukur tanpa menyebabkan kerusakan atau pengambilan bagian dari ekosistem mangrove. (Situmorang et al., 2016).

Istilah sampling mengacu pada prosedur yang diuraikan oleh Howard et al. (2014), Dharmawan dan Pramudji (2017), serta Kaufman dan Donato (2012). Plot transek persegi berukuran 10 x 10 m digunakan untuk pengambilan sampel. Data parameter seperti komposisi jenis, jumlah tegakan jenis, diameter setinggi dada (DBH), dan tinggi jenis tiap individu dikumpulkan menggunakan empat transek plot. Diameter batang tegakan pada ketinggian berkisar 1,37 meter di atas permukaan tanah merupakan pengukuran DBH. Saat mengukur diameter suatu spesies dengan akar tunjang seperti *Rhizophora sp.* perlu mengukur diameter pada ketinggian berkisar 30 centimeter dari akar tertinggi (Kauffman dan Donato, 2012).

## 2. Teknik Analisis Data

Pemodelan citra stok karbon mangrove disusun dengan menerapkan regresi linear, mengikuti kerangka kerja yang diperkenalkan oleh Wicaksono et al (2016). Persamaan regresi linear ( $y = a * x + b$ ), variabel dependen adalah nilai stok karbon mangrove ( $y$ ) yang diperoleh dari data biomassa mangrove di lapangan, sementara variabel independennya ( $x$ ) adalah nilai NDVI. Analisis regresi tujuannya adalah untuk memahami keterkaitan sebab akibat yang ada antara variabel bebas dan variabel terikat. Persamaan yang

memungkinkan perbandingan antara hasil transformasi indeks vegetasi dan data stok karbon yang diperoleh dari pengolahan data lapangan dihasilkan melalui analisis regresi (Frananda et al., 2015). Tujuan penerapannya adalah memperkirakan total sumber karbon mangrove menggunakan gambar Landsat 9 OLI dan fungsi raster calculation di ArcGIS Pro.

Akurasi dari persamaan analisis regresi dalam mengestimasi stok karbon mangrove pada citra diuji melalui penerapan metode koefisien determinasi atau biasa dilambangkan dengan  $R^2$  (Wicaksono et al., 2016). Pentingnya uji akurasi terletak pada penilaian kemampuan model untuk secara simultan menjelaskan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, yang tercermin dalam nilai *adjusted R-Squared* (Ghozali, 2016). Chin (1998) mengklasifikasikan tiga kelas tingkat kekuatan R-Square, dikatakan kelas substansial jika melebihi 0,67; kelas moderat jika melebihi 0,33 tetapi kurang dari 0,67, dan kelas lemah jika melebihi 0,19 tetapi kurang dari 0,33. Setelah mendapatkan persamaan dengan nilai akurasi yang baik, transformasi persamaan dilakukan dengan memasukan nilai NDVI sebagai variabel independen ke dalam persamaan untuk mendapatkan estimasi biomassa di atas tanah dan biomassa di bawah tanah.

## D. Latar/Setting Penelitian

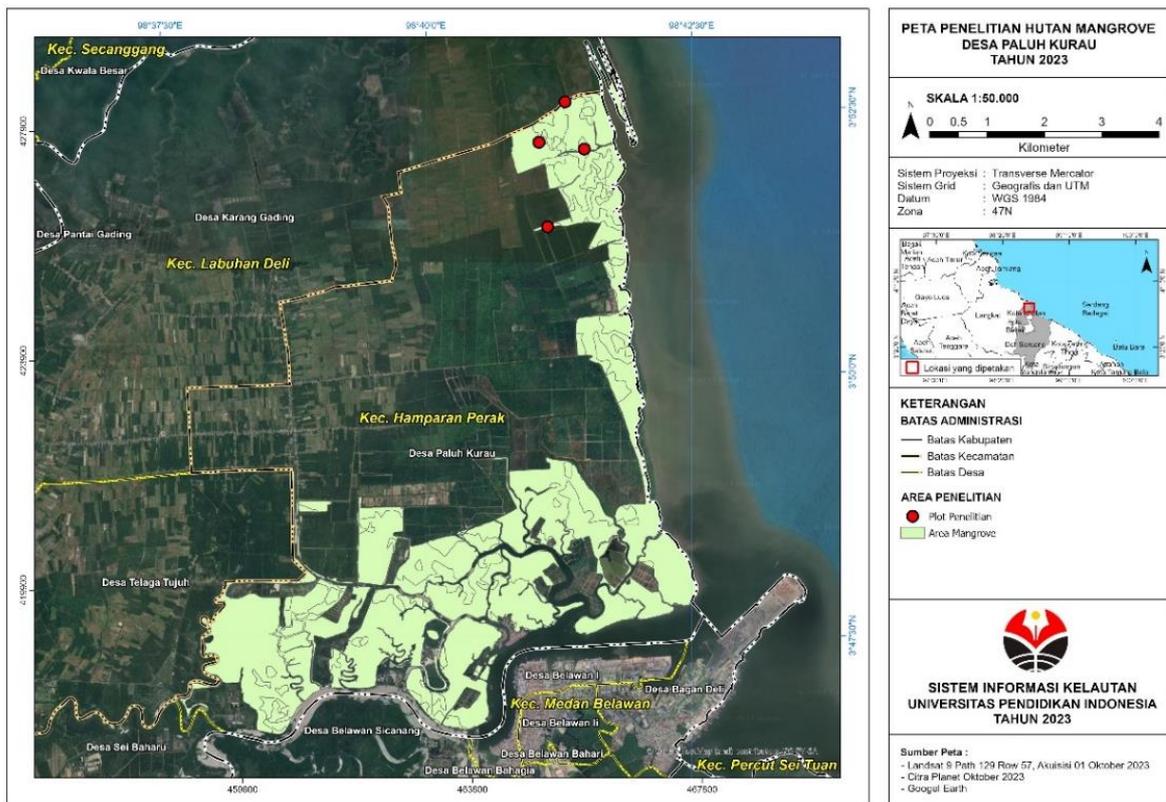
### 1. Waktu Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis mengumpulkan data berupa data lapangan dan data spasial pada bulan Oktober 2023 tepatnya pada tanggal 16, 17, dan 19. Waktu tersebut digunakan untuk mengumpulkan data lapangan pada plot penelitian dan data spasial yang diakuisisi pada tanggal 01 Oktober 2023 berupa Landsat 9 OLI yang mencakup wilayah penelitian yang diambil dari <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Pengolahan data lapangan dan data spasial dilakukan sepanjang bulan November 2023, dan penyusunan laporan dilakukan pada bulan Desember 2023.

### 2. Tempat Penelitian

Gambar 3.2 menunjukkan lokasi penelitian dan sebaran plot penelitian. Lokasi penelitian berada di hutan mangrove di Desa Paluh Kurau, Kecamatan

Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara yang berhadapan langsung dengan perairan Sumatera Utara bagian timur.



Gambar 3.2. Sebaran Plot dan Peta Wilayah Penelitian

## E. Objek Penelitian

Penelitian ditujukan pada suatu entitas yang menjadi fokus penelitian, seperti yang dijelaskan dalam Kamus Bahasa Indonesia. Menurut Rusli (2021), objek penelitian merujuk pada kumpulan elemen yang bisa berupa individu, organisasi, atau barang yang akan diselidiki. Yulianah (2022) lebih menegaskan bahwa objek penelitian merupakan inti dari permasalahan yang ingin diinvestigasi untuk memperoleh data dengan cara yang lebih tepat sasaran. Tujuan kajian tulisan ini adalah: (1) kondisi fisik hutan mangrove Paluh Kurau; (2) kepadatan dan tutupan lahan hutan mangrove; dan (3) simpanan karbon yang terdapat pada hutan mangrove Paluh Kurau.