BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padang lamun (*seagrass*) merupakan salah satu ekosistem pesisir paling produktif dan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan laut. Sebagai tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup di perairan dangkal (Listiawati, 2018). Lamun menyediakan berbagai fungsi ekologis, antara lain sebagai habitat biota laut, area pemijahan, penstabil sedimen, serta pelindung garis pantai dari erosi. Selain itu, lamun memiliki fungsi global sebagai penyerap karbon biru (*blue carbon*) yang signifikan, sehingga berkontribusi langsung terhadap mitigasi perubahan iklim (Fauzan, 2018).

Namun, ekosistem penting ini mengalami ancaman serius secara global. Sejak akhir abad ke-19, penurunan luasan padang lamun tercatat terjadi secara konsisten, dan kondisi ini semakin diperburuk oleh dua faktor utama, yaitu perubahan iklim global dan tekanan antropogenik (IPCC, 2023). Beca-Carretero et al. (2024) menunjukkan bahwa kenaikan suhu laut, peningkatan intensitas bencana iklim, serta aktivitas manusia di wilayah pesisir telah mempercepat kerusakan ekosistem lamun. Kehilangan lamun tidak hanya berarti berkurangnya fungsi ekologis, tetapi juga meningkatkan risiko pelepasan karbon yang sebelumnya tersimpan dalam sedimen selama ribuan tahun (Hobbs, 2000; Anton et al., 2019; Kroeker et al., 2020). Di Indonesia, diperkirakan 30–40% padang lamun telah mengalami degradasi akibat aktivitas manusia, menjadikan kajian tentang pemetaan spasial-temporal dan faktor penyebab degradasi lamun sangat mendesak untuk dilakukan (Muqorrabin et al., 2024).

Indonesia dikenal sebagai pusat keanekaragaman lamun dunia, dengan setidaknya 18 spesies yang tercatat di wilayah perairannya (Kurniawan et al., 2024) . Salah satu kawasan penting adalah Kepulauan Spermonde di Sulawesi Selatan, yang memiliki sedikitnya 11 dari 15 spesies lamun yang ada di Indonesia. Spermonde juga dikenal sebagai *hotspot* ekosistem lamun, di mana padang lamun menutupi sebagian besar dataran terumbu dan berfungsi penting dalam mendukung ketahanan ekologi dan sosial-ekonomi masyarakat pesisir (Widhah et al., 2025). Kawasan ini memiliki karakteristik unik berupa gradien lingkungan yang terbagi menjadi tiga zona: (1) zona dalam, misalnya Pulau Barrang Lompo, yang mengalami tekanan antropogenik tinggi seperti limbah domestik, reklamasi, dan transportasi laut; (2) zona tengah, seperti Pulau Badi, yang menghadapi kombinasi tekanan antropogenik dan dinamika oseanografi; serta (3) zona luar, misalnya Pulau Langkai, yang lebih dipengaruhi oleh faktor fisik laut terbuka seperti arus kuat dan gelombang tinggi. Variasi gradien tekanan ini menjadikan Spermonde sebagai laboratorium alami yang ideal untuk meneliti interaksi antara faktor lingkungan dan aktivitas manusia terhadap dinamika ekosistem lamun.

Sejumlah penelitian sebelumnya di Spermonde memang telah memetakan

lamun dengan memanfaatkan citra satelit (Veettil et al., 2020), namun sebagian besar masih terbatas pada lokasi tertentu, dengan cakupan spasial sempit, atau menggunakan data beresolusi menengah seperti Landsat-8. Berdasarkan hal tersebut, belum adanya analisis spasial-temporal jangka panjang yang secara eksplisit mengaitkan gradien zonasi Spermonde dengan mekanisme kausal degradasi lamun. Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan menggunakan citra satelit Sentinel-2 (resolusi 10 m) pada periode 2015–2025. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi kuantitatif atas laju kehilangan lamun sekaligus memvalidasi perbedaan mekanisme degradasi akibat tekanan antropogenik di zona dalam/tengah dan tekanan hidrodinamika di zona luar.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi ilmiah sekaligus praktis. Secara ilmiah, penelitian ini memperkuat pemahaman tentang mekanisme degradasi ekosistem lamun dalam konteks spasial-temporal. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar perencanaan konservasi berbasis zona yang lebih tepat sasaran, sejalan dengan agenda pembangunan ekonomi biru (*blue economy*) yang berkelanjutan di Sulawesi Selatan.

1.2 Tujuan Penelitian

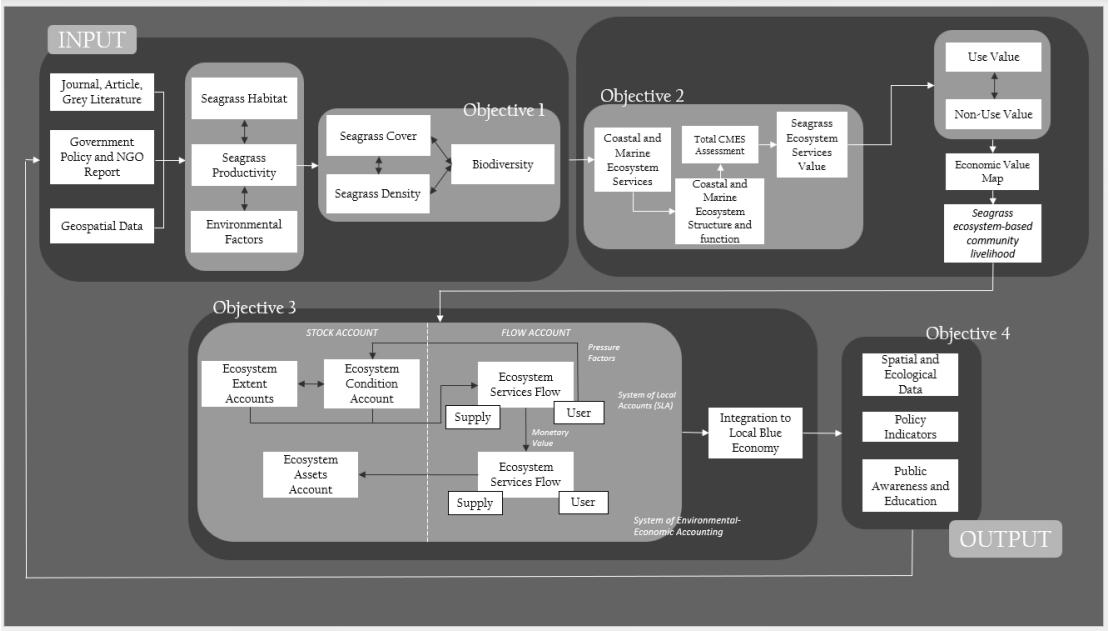
1. Mengidentifikasi spesies lamun yang terdapat pada tiga zona ekosistem pesisir di Kepulauan Spermonde (inner, middle, dan outer zone).
2. Menganalisis karakteristik parameter oseanografi pada lokasi penelitian serta hubungannya dengan keberlangsungan ekosistem lamun.
3. Mengevaluasi dinamika penurunan luasan lamun pada periode 2015–2025 serta mengkaji keterkaitannya dengan faktor lingkungan dan tekanan antropogenik terhadap fungsi ekosistem pesisir di Kepulauan Spermonde.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam kajian ekologi pesisir, khususnya mengenai dinamika spasial-temporal lamun di kawasan tropis.
2. Menyediakan informasi dasar yang dapat digunakan untuk perencanaan konservasi dan pengelolaan ekosistem pesisir secara berkelanjutan di Kepulauan Spermonde.
3. Mendukung upaya perlindungan fungsi ekologis lamun, seperti penyimpanan karbon biru, habitat biota laut, dan peranannya dalam mitigasi perubahan iklim.

1.4 Kerangka Berpikir

Penelitian ini membahas berbagai faktor yang mempengaruhi luas lamun di tiga zona di Kepulauan Spermonde, termasuk faktor oseanografi, geografis, dan antropogenik. Tujuan utama penelitian adalah menganalisis perubahan luas lamun berdasarkan zona di Kepulauan Spermonde.



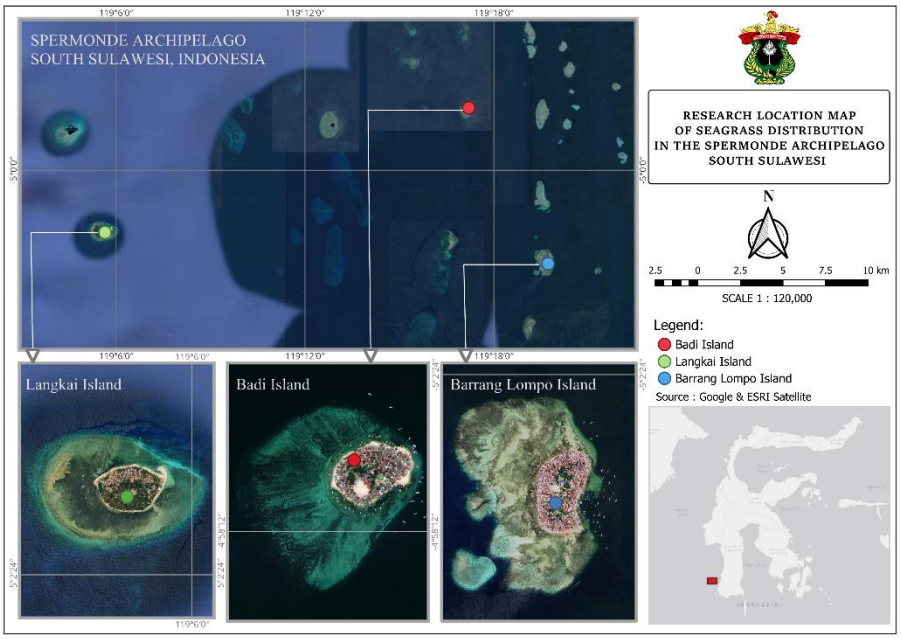
Gambar 1. Kerangka Berpikir penelitian

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

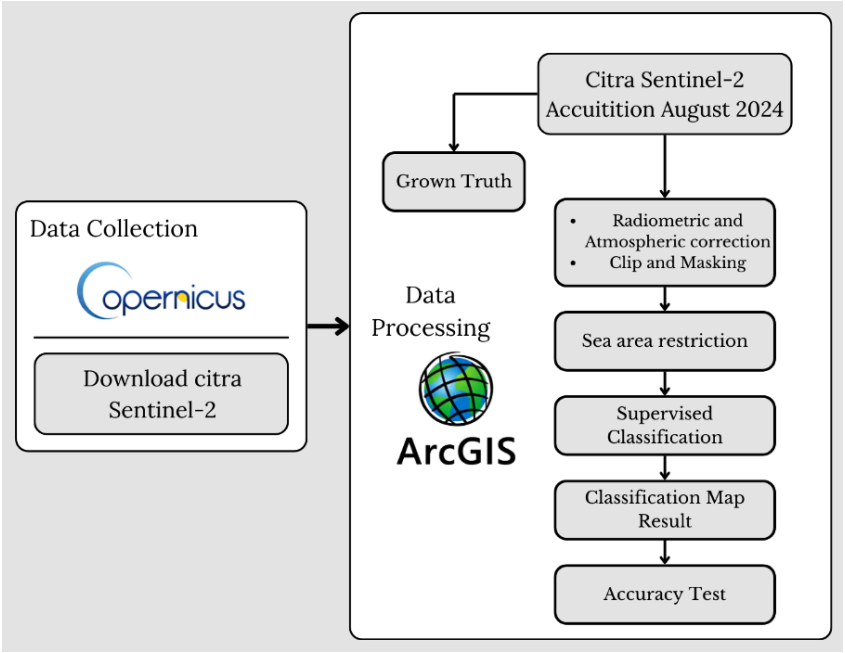
Penelitian ini dilakukan di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan yang merupakan salah satu kawasan perairan yang kaya akan keanekaragaman hayati. Pemilihan pulau didasarkan pada peta dalam *grey literature*. Pulau-pulau yang dipilih adalah Pulau Barrang Lompo (119,327903°, -5,047944°), Pulau Langkai (119,326270°, -5,014355°), dan Pulau Badi (119,287813°, -4,966816°). Ketiga pulau memiliki karakteristik dan potensi yang berbeda, tetapi mereka bergantung pada ekosistem pesisir seperti padang lamun dan terumbu karang untuk mendukung perekonomian masyarakatnya.



Gambar 2. Peta Penelitian Pulau Barrang Lompo, Pulau Badi dan Pulau Langkai

2.2. Alur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, dimulai dengan tahap persiapan, pengumpulan data kategori tutupan lamun, kondisi oseanografi, sedimen, dan pengolahan data citra. Pengolahan citra dilakukan menggunakan ArcGIS 10.8.1. Selanjutnya, dilakukan uji akurasi untuk memastikan keakuratan analisis, menggunakan titik referensi sebagai standar yang dianggap sebagai kelas sebenarnya.



Gambar 3. Citra data processing

2.3. Alat dan Bahan

Penelitian ini memanfaatkan data primer dan sekunder untuk mendukung analisis ekosistem lamun. Data primer berupa informasi geospasial yang diperoleh dari hasil survei lapangan dan digunakan dalam analisis spasial. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah, artikel, laporan pemerintah, data lembaga swadaya masyarakat (NGO), serta *grey literature* yang relevan untuk memperkuat data lapangan.

Berbagai alat digunakan untuk menunjang proses pengumpulan data di lapangan maupun analisis laboratorium. GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian, sementara roll meter dan transek kuadran 50 cm x 50 cm berfungsi untuk mengukur jarak serta membatasi area pengambilan sampel. Dokumentasi lapangan dilakukan menggunakan kamera digital, sedangkan pencatatan hasil penelitian dilakukan dengan sabak dan alat tulis menulis. Aktivitas penyelaman menggunakan alat dasar selam (ADS) guna membantu pengamatan lamun yang kemudian diidentifikasi berdasarkan buku identifikasi lamun. Sampel yang diperoleh disimpan dalam cool box untuk menjaga kualitas sebelum dianalisis lebih lanjut.

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan dengan menggunakan alat khusus sesuai indikator yang diamati. Termometer digunakan untuk mengukur suhu, sementara handrefraktometer yang telah dikalibrasi dengan aquades dipakai untuk mengukur salinitas. Tingkat kecerahan air diamati memakai Secchi disk, dan kondisi substrat dianalisis melalui sampel sedimen yang diambil menggunakan plastik sampel, kemudian dikeringkan dalam oven, ditimbang dengan timbangan digital, dan dipisahkan ukurannya

dengan sieve net bertingkat. Analisis laboratorium didukung oleh nampan, gegep, pipet skala, dan spatula, sementara stopwatch digunakan untuk mengontrol waktu pengukuran.

Pada proses pengolahan data spasial, digunakan laptop dengan perangkat lunak ArcGIS 10.8.1 untuk mengolah citra dan menyusun layout peta. Peralatan dan bahan tersebut mendukung pengumpulan data ekologi lamun, analisis parameter oseanografi, karakteristik substrat, dan pengolahan data spasial, sehingga menghasilkan hasil penelitian yang lengkap dan dapat dipertanggungjawabkan.

2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri atas empat tahapan utama, yaitu persiapan, pengolahan citra, pengumpulan data lapangan, dan analisis data.

Citra yang digunakan adalah Sentinel-2A Level-1C (TOA Reflectance) yang diunduh dari *Sentinel Scientific Data Hub* pada Agustus 2025. Pemilihan citra ini didasarkan pada resolusi spasial yang tinggi (10 m), frekuensi akuisisi rutin, serta kemampuan multispektral yang sesuai untuk pemantauan ekosistem pesisir dangkal. Pengolahan citra meliputi koreksi geometrik, radiometrik, atmosferik, segmentasi, dan peningkatan kualitas citra, dengan memanfaatkan band 2 (biru), band 3 (hijau), dan band 4 (merah). Data lapangan diperoleh menggunakan Metode Transek Kuadran, dengan satu stasiun pengamatan di setiap pulau dan tiga kali pengulangan. Kuadran berukuran 50 × 50 cm ditempatkan sepanjang transek dari garis pantai hingga laut lepas pada area lamun. Selain pengamatan tutupan lamun, dilakukan pula pengukuran parameter perairan, yaitu suhu, salinitas, kecerahan, dan jenis substrat

2.4.1. Tahap Persiapan

Tahap ini mencakup beberapa kegiatan, yaitu konsultasi dengan pembimbing, studi literatur, serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengambilan data dan sampel. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan hasil-hasil penelitian yang relevan agar dapat memperkuat kerangka teori, memperjelas perumusan masalah, serta menjadi dasar dalam penyusunan hipotesis awal. Konsultasi dengan pembimbing bertujuan untuk membahas metode penelitian yang akan digunakan, menentukan batasan tujuan penelitian, serta meninjau literatur yang mendukung hipotesis. Setelah itu, persiapan alat dan bahan dilakukan berdasarkan kesepakatan hasil konsultasi tersebut.

2.4.2. Pra-pemrosesan Data

Sebelum dilakukan analisis, citra satelit terlebih dahulu melalui tahap pra-pemrosesan yang meliputi koreksi geometrik, koreksi atmosfer, serta pemotongan citra sesuai dengan area penelitian. Data survei lapangan kemudian disusun secara sistematis dan dikonversi ke dalam format *shapefile* agar kompatibel dengan pengolahan berbasis GIS. Distribusi lamun dipetakan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8.1 dengan mengintegrasikan data titik survei lapangan dan citra penginderaan jauh, sehingga menghasilkan dataset yang komprehensif. Persentase penutupan lamun

selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan skala Braun-Blanquet ke dalam tiga kategori utama, yaitu cakupan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil klasifikasi ini divisualisasikan dalam bentuk peta distribusi spasial untuk menggambarkan kondisi padang lamun pada pulau-pulau yang menjadi lokasi penelitian.

2.4.3. Pra-pengolahan citra

2.4.3.1. Pengunduhan Citra Sentinel-2

Citra Sentinel-2 diperoleh dan digunakan untuk menentukan batasan hamparan lamun. Data citra diperoleh dalam band-band terpisah. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan band-band ini menjadi satu dataset yang komprehensif. Pengunduhan citra Sentinel-2 dilakukan melalui laman web https://browser.dataspace.copernicus.eu/, dan citra yang diunduh adalah dari tahun 2015 dan 2025.

2.4.3.2. Koreksi radiometrik dan atmosfer

Proses koreksi radiometrik dilakukan untuk menghilangkan noise yang ada pada citra akibat distorsi dari posisi matahari dan untuk menyamakan nilai piksel dengan nilai yang diharapkan, dengan mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber utama kesalahan. Koreksi atmosfer adalah proses menghilangkan kesalahan yang disebabkan oleh efek atmosfer pada citra. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan identifikasi objek dalam citra, sehingga memudahkan pengenalan saat interpretasi citra. Proses ini bertujuan memperbaiki kesalahan radiometrik akibat hamburan atmosfer, yang dikenal sebagai radiance jalur. Metode Subtraksi Objek Gelap (DOS) digunakan dalam proses koreksi ini. Dengan melakukan tahap ini, citra yang dihasilkan menjadi lebih jernih dan mendekati kondisi nyata.

2.4.3.3. Pemotongan dan masking data

Setelah proses penggabungan band selesai, langkah berikutnya adalah memfokuskan pada area penelitian dengan melakukan cropping untuk mengurangi cakupan area studi. Tujuannya adalah untuk mengurangi ukuran file citra, menyederhanakan, dan mempercepat proses analisis citra. Masking digunakan untuk menutupi area yang tidak diperlukan dalam proses pengolahan citra. Menurut Thalib (2017), masking dilakukan pada area daratan (pulau) dengan memberikan nilai digital nol (0) pada area tersebut, sehingga proses klasifikasi tidak terpengaruh oleh nilai radiansi dari area darat.

2.4.4. Pengolahan citra

2.4.4.1. Pembatasan wilayah laut

Proses ini bertujuan untuk menentukan batasan area lamun dan non-lamun dalam citra Sentinel 2A. Hal ini karena proses pembuatan kelas lamun hanya mempertimbangkan area atau bagian dari hamparan lamun di citra Pulau Badi. Proses ini menggunakan citra komposit yang diklasifikasikan menjadi empat kelas: lamun, non-

lamun, laut, dan darat, menggunakan metode klasifikasi terawasi (maximum likelihood).

2.4.4.2. *Supervised Classification*

Citra yang telah dikoreksi radiometrik dan kolom air (DII) kemudian dilakukan klasifikasi terawasi. *Supervised Classification* mengelompokkan piksel citra ke dalam berbagai kelas berdasarkan statistik dari ROI yang ditunjuk sebagai referensi klasifikasi. Algoritma yang digunakan adalah *maximum likelihood* standar, yang menetapkan nilai piksel berdasarkan probabilitas bahwa piksel tersebut termasuk ke dalam kelas tertentu. Citra hasil *Supervised Classification* dibagi menjadi beberapa kelas baru. Kelas-kelas ini kemudian direklasifikasi ke dalam kategori baru berdasarkan kelas asli penulis, menghasilkan kategori seperti laut, darat, pasir, lamun, dan tidak terklasifikasi. Reklasifikasi dapat dilakukan menggunakan metode interpretasi visual.

2.4.5. Tahap Pengambilan Data Lapangan

2.4.5.1. Penentuan stasiun

Penentuan stasiun pengamatan pada penelitian ini didasarkan pada wilayah yang menunjukkan adanya padang lamun di perairan Pulau Barrang Lompo, Badi dan Langkai yaitu sebanyak 3 stasiun dengan masing-masing titik koordinat sebagai berikut.

Tabel 1. Titik koordinat lokasi penelitian

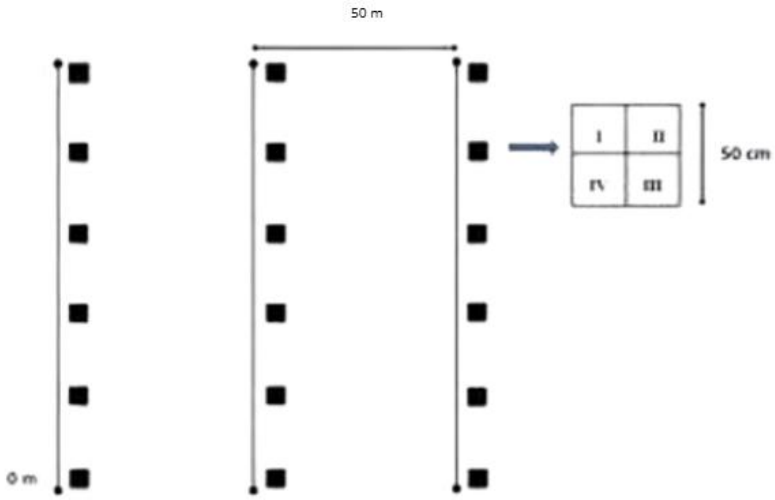
Nama Pulau	*Titik Koordinat*	
	X	Y
Barrang Lompo	119.328601°	-5.045822°
Badi	119.288183°	-4.973960°
Langkai	119.092292°	-5.030350°

Penentuan titik pengambilan data lapangan pada penelitian ini didasarkan pada hasil klasifikasi menggunakan metode tak terbimbing (unsupervised).

2.4.5.2. Pengukuran tutupan lamun

Pengambilan data penutupan lamun total menggunakan transek kuadran berukuran 50 cm x 50 cm pada 11 plot sepanjang yang telah diukur pada transek garis. Penempatan plot transek kuadrat dilakukan pada setiap stasiun pengamatan yang telah ditentukan. Langkah selanjutnya yang dilakukan dalam pemasangan plot transek adalah menentukan titik awal jalur transek hingga plot

terakhir pada ujung ditemukannya lamun pada transek garis. Kemudian mencatat titik koordinat di beberapa plot transek tersebut.



Gambar 4. Penentuan Transek dan Pengambilan Data Tutupan Lamun

Pengamatan tutupan lamun berdasarkan kategori persentase tutupan lamun (Sjafrie et al., 2018). Pengamatan tutupan lamun dilakukan dengan menghitung jumlah tutupan lamun dan kerapatan lamun. Setiap kisi plot kuadrat dengan tutupan lamun 50cm x 50cm.

Persentase tutupan lamun menggunakan rumus di bawah ini:

$$Penutupan\ Lamun\ (\%) = \frac{Jumlah\ nilai\ tutupan\ lamun\ (4\ kotak)}{4}$$

2.4.5.3. Pengukuran parameter oseanografi

Pengambilan data oseanografi sebanyak 3 kali ulangan untuk tiap stasiun sebagai data penunjang dalam pembahasan yang akan dilakukan kedepannya, sehingga perlu melakukan pengukuran parameter oseanografi pada tiap pulau seperti kecerahan dengan menggunakan alat Secchi Disk; salinitas dengan menggunakan alat Handrefraktometer dan suhu dengan menggunakan alat Termometer.

1. Suhu

Pengukuran suhu perairan dilakukan di setiap stasiun dengan tiga kali ulangan menggunakan termometer. Alat dicelupkan ke dalam air hingga menunjukkan nilai yang stabil. Perubahan suhu diamati dan dicatat setiap interval 10 detik sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing stasiun pengamatan.

2. Salinitas

Pengukuran salinitas perairan dilakukan dengan menggunakan hand refractometer. Sebelum digunakan, alat terlebih dahulu dikalibrasi menggunakan aquades yang diteteskan pada prisma, kemudian ditutup dengan *cover plate* hingga larutan menyebar merata. Skala pengukuran kemudian disesuaikan hingga menunjukkan nilai 0‰ dan dibersihkan dengan tissue. Setelah proses kalibrasi, sampel air laut diambil menggunakan pipet tetes bersih, lalu diteteskan sebanyak 1–2 tetes pada prisma refraktometer dan ditutup kembali dengan *cover plate*. Alat diarahkan ke sumber cahaya, kemudian nilai salinitas dibaca melalui lensa okuler pada batas pertemuan antara bidang terang dan gelap. Hasil pengukuran dicatat, dan setelah itu prisma refraktometer dibersihkan kembali dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue agar siap digunakan untuk sampel berikutnya.

3. Kecerahan

Kecerahan diukur langsung dilapangan menggunakan secchi disk. Dengan lempengan Secchi Disk diikat dengan tali lalu dimasukkan ke dalam air. Ketika pola yang terdapat pada Secchi Disk tidak terlihat lagi dalam air di kedalaman tertentu, maka didapat hasil analisis tingkat ukuran kecerahan air.

4. Substrat

Pengambilan sampel substrat dilakukan di setiap titik pengamatan dengan jumlah sekitar 300 gram sedimen yang dimasukkan ke dalam kantong sampel. Selanjutnya, sampel dianalisis di laboratorium untuk menentukan ukuran butir. Tahap awal analisis dilakukan dengan mengeringkan sampel dalam oven pada suhu 70°C hingga mencapai kondisi kering. Sampel yang telah kering kemudian ditimbang sebanyak ±100 gram untuk dianalisis menggunakan metode pengayakan (*sieve analysis*).

Proses pengayakan dilakukan dengan sieve shaker selama 15 menit menggunakan ayakan bertingkat dengan ukuran pori 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm, dan <0,063 mm. Setelah proses pengayakan, setiap fraksi butiran yang tertahan pada masing-masing ayakan ditimbang kembali untuk memperoleh distribusi berat sedimen berdasarkan ukuran butir. Data hasil penimbangan kemudian diolah menggunakan perangkat lunak GRADISTAT v8 guna menentukan klasifikasi jenis substrat (pasir, lanau, atau lumpur).

2.4.5.4. Pengambilan data wawancara

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kerangka inventarisasi yang telah dimodifikasi dari Baird et al. (2014). Tahapan penelitian diawali dengan telaah literatur untuk memperoleh informasi dasar mengenai kondisi ekosistem lamun serta

pihak-pihak yang berperan dalam pengelolaannya di Pulau Barrang Lompo, Badi, dan Langkai. Informasi awal tersebut kemudian diperkaya melalui observasi lapangan yang bertujuan meninjau secara langsung aktivitas-aktivitas pemanfaatan sumber daya pesisir serta perubahan ekologis yang terjadi.

Hasil kajian literatur dan observasi menjadi dasar dalam menentukan informan kunci untuk wawancara. Informan meliputi nelayan, pengepul kerang, pembudidaya, pengolah ikan, pedagang, pengelola wisata, tokoh adat, perangkat desa dan ibu rumah tangga.

Wawancara dimulai dengan melibatkan nelayan dan pedagang, kemudian diperluas kepada informan lain yang dipilih berdasarkan relevansinya dengan isu penelitian. Informan juga memberikan rekomendasi narasumber tambahan, sehingga proses berlanjut secara berulang hingga diperoleh data yang memadai atau mencapai titik jenuh, ditandai dengan tidak adanya informasi baru (Inaku et al., 2025). Metode ini dikenal sebagai *snowball sampling*, yang dipilih karena isu degradasi ekosistem pesisir bersifat sensitif, sehingga responden cenderung lebih terbuka jika direkomendasikan oleh pihak yang dipercaya. Oleh karena itu, pemilihan informan yang tepat sangat penting dalam menggali informasi.

2.4.6. Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan pada citra yang telah diklasifikasi untuk menentukan kebenaran analisis, menggunakan titik referensi sebagai standar yang dianggap sebagai kelas sebenarnya. Pengujian ini menggunakan metode matriks kebingungan untuk membandingkan dan menilai kesesuaian antara titik referensi (kebenaran lapangan) dan kelas yang diperoleh dari analisis citra. Nilai akurasi dari matriks kebingungan menunjukkan persentase deteksi yang benar dari habitat dasar, khususnya lamun, dalam studi ini. Ambang batas akurasi yang diterima untuk peta habitat dasar perairan dangkal adalah ≥ 60%. Perhitungan akurasi menggunakan matriks kebingungan dilakukan sesuai dengan penjelasan dalam. Evaluasi keakuratan hasil klasifikasi dilakukan dengan rumus:

$$KI = \frac{JKI}{JSL} \times 100\%$$

Dimana KI adalah tingkat keakuratan interpretasi, JKI adalah jumlah interpretasi yang benar, dan JSL adalah jumlah sampel lapangan.

2.5. Analisis Data

2.5.1. Tutupan Lamun

Tutupan lamun dilakukan dengan mengestimasi lamun yang menutupi areal dalam setiap kisi dalam plot kuadran berukuran 50 cm x 50 cm. Pada pengolahan foto lamun dilakukan pemotongan citra untuk membatasi kajian hanya pada cakupan transek lamun. Kemudian dilakukan klasifikasi citra unsupervised isodata yang akan menghasilkan kelas-kelas pasir dan lamun. Selanjutnya, masing-masing kelas digabungkan (combine

class) menjadi satu kelas pasir dan satu kelas lamun Kondisi lamun dapat ditentukan berdasarkan kriteria status kondisi lamun dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 tahun 2004 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria status padang lamun

	Kondisi Penutupan	Persentase
Baik	Kaya/Sehat	≥ 60
Rusak	Kurang Kaya/ Kurang Sehat	30 – 59.9
	Miskin	≤ 29.9

2.5.2. Deteksi Perubahan Tutupan Lamun

Perubahan luasan tutupan padang lamun dilakukan dengan analisis Overlay. Overlay merupakan proses tumpang tindih dua atau lebih wilayah pada citra. Proses overlay dilakukan dari hasil pembuatan peta tahun 2015 dan 2025. Pada tahap ini akan tampak perubahan tutupan lamun yang terjadi di pulau Barrang Lompo, Badi dan Langkai pada tahun tersebut.