

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. Karakteristik Biologis dan Fisiologis Lamun

Ekosistem padang lamun (*seagrass beds*) merupakan salah satu ekosistem pesisir paling produktif yang didominasi oleh tumbuhan berbunga dan hidup terendam sepenuhnya di dalam laut dangkal. Secara taksonomi, lamun termasuk dalam kelompok tumbuhan berkeping satu (Liliopsida) yang memiliki struktur morfologi lengkap layaknya tumbuhan darat, yang meliputi organ akar, rimpang (rhizoma), daun, bunga, serta buah (Ramadhani et al., 2025); (Hidayat et al., 2018). Lamun memiliki keistimewaan fisiologis yang spesifik, yakni menjadi satu-satunya kelompok tumbuhan yang mampu beradaptasi secara penuh untuk bertahan hidup di lingkungan perairan laut bersalinitas tinggi (Ayorbaba et al., 2021).

2. Fungsi Ekologis dan Fisik Lamun bagi Perairan Pesisir

Keberadaan hamparan padang lamun memainkan peran ekologis yang sangat esensial sebagai spesies kunci (*keystone species*) penyedia jasa lingkungan pesisir. Lamun difungsikan oleh berbagai organisme laut sebagai lokasi pemijahan, tempat mencari makan (*feeding ground*), area asuhan (*nursery ground*), serta tempat berlindung dari ancaman predator dan arus laut yang kuat (Ayorbaba et al., 2021). Selain peranan biologis,

padang lamun juga memberikan fungsi fisik yang sangat vital, yaitu melindungi garis pantai dari hantaman ombak secara langsung sehingga efektif mengurangi risiko erosi dan menjaga stabilitas sedimen dasar (Naibaho et al., 2025).

3. Penilaian Kondisi Ekosistem Lamun Berdasarkan Kepmen LH 2004

Tingkat kesehatan ekosistem padang lamun dapat dievaluasi secara kuantitatif melalui analisis struktur komunitasnya, dengan indikator utama berupa nilai kerapatan jenis dan persentase tutupan lamun di suatu luasan area. Di Indonesia, penilaian kondisi lamun wajib mengacu pada standar Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kepmen LH) Nomor 200 Tahun 2004. Berdasarkan kriteria baku tersebut, kondisi tutupan lamun diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama: kategori "Sehat/Kaya" dengan tutupan $\geq 60\%$, kategori "Kurang Sehat" pada rentang 30–59,9%, dan kategori "Miskin/Rusak" apabila tutupan berada di angka $\leq 29,9\%$.

4. Biota Asosiasi (Makroalga dan Makroinvertebrata)

Struktur kompleks dari vegetasi lamun secara alami membentuk habitat ideal yang selalu berasosiasi erat dengan kelompok makroalga dan makroinvertebrata (Pribadi et al., 2020). Kelompok makroinvertebrata, yaitu hewan tanpa tulang belakang yang kasatmata, memanfaatkan ekosistem lamun yang subur untuk berlindung dan mencari ketersediaan nutrisi (Luthfi et al., 2018). Keberadaan kelompok ini sering dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan karena sifat hidupnya yang relatif menetap dalam jangka waktu lama, sehingga keberagaman spesies

makroinvertebrata mampu merekam tingkat kesehatan lingkungan perairan di sekitarnya secara akurat (Luthfi et al., 2018).

5. Dinamika Parameter Lingkungan Abiotik

Keberlangsungan hidup padang lamun beserta biota yang berasosiasi di dalamnya sangat ditentukan oleh fluktuasi faktor lingkungan fisik dan kimia (abiotik). Komponen lingkungan tersebut meliputi suhu perairan, salinitas, tingkat derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), intensitas cahaya matahari, kecepatan arus, hingga karakteristik substrat dasar (Ayorbaba et al., 2021). Ketersediaan intensitas cahaya merupakan faktor pembatas utama untuk laju fotosintesis lamun, sementara karakteristik substrat seperti endapan halus sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara organik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetasi tersebut (Naibaho et al., 2025).

6. Ancaman Degradasi Ekosistem dan Urgensi Literasi Lingkungan

Meskipun memiliki peranan ekologis yang sangat tinggi, luasan dan kualitas padang lamun kini cenderung mengalami penyusutan akibat tekanan faktor alam dan dominasi aktivitas antropogenik (manusia) (Ayorbaba et al., 2021). Praktik eksploitasi berlebih, pembuangan limbah, hingga aktivitas pariwisata yang tidak terkontrol, seperti menginjak-injak lamun (trampling), merupakan penyebab utama kerusakan habitat (Ayorbaba et al., 2021). Munculnya perilaku destruktif tersebut berakar dari minimnya pemahaman serta rendahnya tingkat kesadaran masyarakat

awam terhadap urgensi menjaga kelestarian ekosistem pesisir (Ramadhani et al., 2025).

7. Ensiklopedia Digital Sebagai Media Edukasi

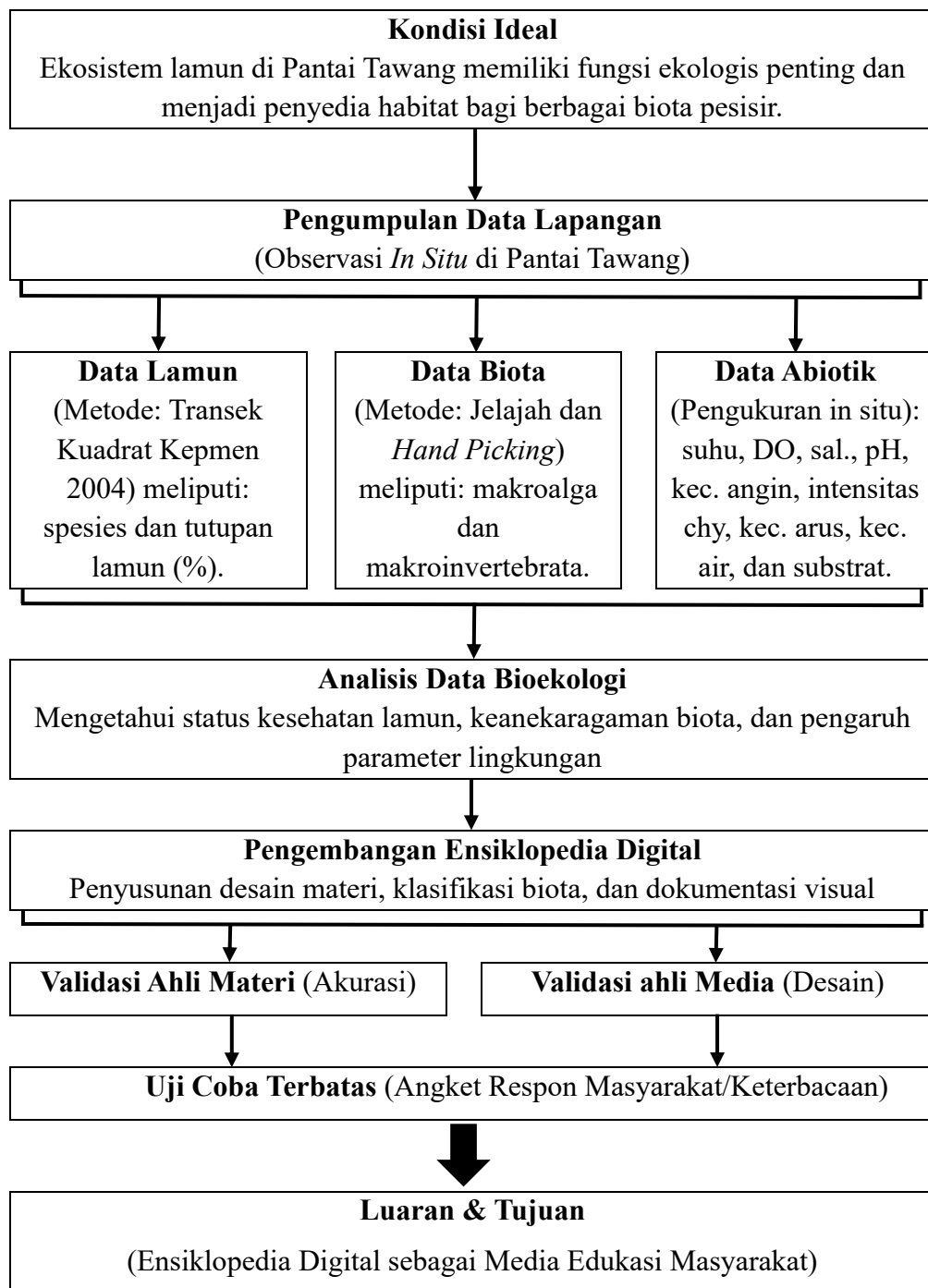
Permasalahan degradasi lingkungan pesisir dapat dimitigasi melalui pendekatan edukasi pariwisata (*edutourism*) yang terstruktur (Afdan et al., 2022). Oleh karena itu, kehadiran Ensiklopedia Digital menjadi solusi media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan strategis. Ensiklopedia ini memiliki kapabilitas untuk merangkum serta menyajikan database informasi saintifik terkait biodiversitas lokal dalam format visual yang komprehensif dan mudah diakses oleh publik (Hikmah et al., 2018). Media digital ini efektif dalam mengonversi data keanekaragaman hayati yang rumit menjadi pengetahuan edukatif guna membangun empati masyarakat dalam pelestarian alam.

8. Karakteristik Kawasan Pesisir Pantai Tawang, Pacitan

Kajian historis mengenai kondisi ekosistem lamun di wilayah pesisir Kabupaten Pacitan mencatat bahwa Pantai Tawang merupakan salah satu lokasi perairan yang ditumbuhi oleh tiga taksa lamun, yakni *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Halophila ovalis* (Dewi & Prabowo, 2015). Dalam kajian tersebut, rata-rata persentase penutupan lamun di Pantai Tawang mencapai 37,66%, yang merujuk pada pedoman Kepmen LH tergolong ke dalam kondisi "kurang kaya" atau "kurang sehat" (Dewi & Prabowo, 2015). Pertumbuhan vegetasi di area tersebut dibatasi oleh kekeruhan air, dinamika gelombang, serta substrat dasarnya,

sehingga pengumpulan data bioekologi terkini sangat esensial untuk melengkapi kajian pesisir di kawasan tersebut (Dewi & Prabowo, 2015).

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini dilakukan penyusunan ensiklopedia digital berbasis data hasil monitoring lamun serta inventarisasi biota yang berasosiasi di kawasan perairan Pantai Tawang, Pacitan. Ensiklopedia digital ini menyajikan informasi mengenai karakteristik ekologi padang lamun, keanekaragaman spesies biota laut (makroalga dan makroinvertebrata), beserta peran dan manfaat ekologis dari masing-masing spesies tersebut. Media ini dirancang agar nantinya dapat digunakan sebagai sarana edukasi lingkungan sekaligus sumber informasi yang aplikatif bagi masyarakat luas. Ensiklopedia digital yang telah disusun kemudian melalui tahapan validasi oleh tim ahli (validator materi dan media) untuk menentukan tingkat kelayakannya (layak digunakan atau layak dengan revisi), dan selanjutnya diujikan secara langsung kepada responden. Hasil akhir dari ensiklopedia digital ini akan disajikan dalam bentuk *barcode* (kode QR) yang diintegrasikan ke dalam sebuah poster edukasi guna mempermudah aksesibilitas dan penyebaran informasi secara praktis bagi semua kalangan.