

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ekosistem lamun merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peran ekologis sangat penting bagi keseimbangan perairan dangkal (Kamaruddin et al., 2016). Lamun berfungsi sebagai produsen primer, penstabil substrat dasar perairan, serta habitat esensial bagi berbagai organisme laut. Distribusi komunitas padang lamun di suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh kondisi biofisik dasar dan parameter lingkungan perairan setempat (Hadad & Abubakar, 2016). Selain itu, ekosistem ini secara signifikan berperan dalam menjaga keseimbangan ekologi kawasan litoral di zona pesisir pantai.

Di wilayah perairan Indonesia, termasuk kawasan pesisir Jawa Timur, lamun tersebar di berbagai kawasan pantai dengan tingkat kerapatan yang bervariasi bergantung pada kondisi oseanografinya (Julianinda et al., 2022). Kerapatan dan distribusi spasial lamun tersebut dapat menjadi indikator utama dalam menentukan status kesehatan suatu lingkungan perairan pesisir (Br Sipayung et al., 2023). Di dalam proses ekologisnya, dekomposisi serasah lamun juga memberikan kontribusi unsur hara organik yang sangat penting bagi produktivitas ekosistem di sekitarnya (Kristiana et al., 2021).

Keberadaan padang lamun di pesisir selalu berasosiasi erat dengan berbagai biota laut, yang secara umum mencakup kelompok makroalga dan makroinvertebrata (Pribadi et al., 2020). Biota-biota tersebut memanfaatkan

hamparan padang lamun sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan (*nursery ground*), maupun perlindungan dari predator. Makroinvertebrata yang sering ditemukan berasosiasi kuat dengan padang lamun di antaranya adalah kelas gastropoda dan bivalvia (Sari et al., 2019). Bahkan, proses biologis seperti pola pertumbuhan kerang di padang lamun sangat bergantung pada ketersediaan nutrisi yang dihasilkan oleh habitat lamun tersebut (Silaban, 2024).

Struktur komunitas biota seperti makroinvertebrata benthik (makrozoobentos) pada ekosistem padang lamun memiliki keanekaragaman yang bergantung langsung pada kondisi fisik dan kimia perairan (Arfiati et al., 2019). Selain kelompok moluska, makroinvertebrata penting lainnya yang memiliki kelimpahan tinggi di area intertidal padang lamun adalah filum Echinodermata (Tala et al., 2021). Kelimpahan, pola distribusi, serta tingkat keanekaragaman Echinodermata pada ekosistem ini sangat ditentukan oleh tingkat kerapatan lamun (Merryanto et al., 2024). Kondisi lingkungan yang berbeda pada zona intertidal terbukti menghasilkan perbandingan keanekaragaman Echinodermata yang bervariasi pula (Devita et al., 2026).

Kawasan pesisir di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur, dikenal luas memiliki potensi ekosistem padang lamun serta keanekaragaman biota intertidal yang tinggi, terutama di pantai-pantai wisatanya (Dewi & Prabowo, 2015). Salah satu lokasi potensial adalah Pantai Tawang, yang memiliki hamparan padang lamun dengan struktur komunitas Echinodermata dan makroinvertebrata lain yang cukup beragam (Muzaki et al., 2019). Meskipun kawasan ini menjadi

habitat ideal bagi makroalga dan makroinvertebrata, potensi ancaman akibat fluktuasi sedimen tersuspensi (TSS) tetap perlu diperhatikan. Berdasarkan standar baku mutu lingkungan, konsentrasi TSS yang tinggi (di atas 20 mg/l untuk lamun dan terumbu karang, serta 80 mg/l untuk mangrove) dapat berdampak langsung terhadap kesehatan ekosistem perairan dangkal (Rachman & Wibowo, 2022).

Mengingat pentingnya fungsi ekosistem lamun dan rentannya kawasan ini terhadap tekanan lingkungan, diperlukan kegiatan monitoring secara berkala untuk mengevaluasi komposisi jenis dan karakteristik biofisiknya (Hidayat et al., 2018). Pelaksanaan monitoring kondisi dan kesehatan lamun secara standar di Indonesia wajib mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kepmen LH) Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Penggunaan metode berbasis Kepmen 2004 ini sangat krusial untuk mendapatkan data persentase tutupan dan kerapatan lamun yang tervalidasi secara nasional. Data saintifik yang akurat dari hasil monitoring ini akan menjadi pijakan kuat dalam merumuskan langkah konservasi.

Di samping pemantauan vegetasi lamun, inventarisasi data terhadap keragaman biota asosiasi (makroalga dan makroinvertebrata) memerlukan metode pengumpulan data lapangan yang representatif. Metode observasi yang sangat efektif untuk mendata biota asosiasi di area intertidal adalah menggunakan metode jelajah (*cruising method*) di sepanjang hamparan padang lamun (Rachmawati et al., 2023). Adapun proses pengambilan sampel dan

identifikasi biota di lapangan dilakukan secara fisik melalui pengambilan langsung menggunakan tangan (*hand-shorting*) (Amrullah et al., 2021). Kombinasi metode jelajah dan pengambilan langsung ini dinilai sangat tepat untuk mengidentifikasi keberagaman makroalga dan makroinvertebrata secara akurat tanpa memberikan dampak destruktif bagi ekosistem lamun itu sendiri.

Data komprehensif mengenai hasil monitoring lamun beserta keragaman biota makroalga dan makroinvertebrata tersebut idealnya tidak hanya berhenti sebagai tumpukan dokumen akademis semata. Saat ini, literasi ekologi dan tingkat kesadaran masyarakat pesisir di area pantai wisata terhadap urgensi menjaga ekosistem lamun acapkali masih rendah. Oleh karena itu, pendekatan edukasi lingkungan mutlak diperlukan guna mendorong partisipasi aktif dari seluruh elemen masyarakat di dalam upaya konservasi ekosistem pesisir. Kehadiran media informasi inovatif dirasa sangat mendesak sebagai sarana untuk mentransformasikan data saintifik hasil monitoring menjadi pengetahuan yang mudah ditangkap oleh masyarakat.

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi yang masif, ensiklopedia digital bermunculan sebagai salah satu alternatif media edukasi yang interaktif dan efektif. Ensiklopedia digital memiliki keunggulan mampu merangkum serta menyajikan database keanekaragaman hayati secara visual, komprehensif, dan mudah diakses kapan saja. Penyusunan ensiklopedia keanekaragaman hayati berbasis analisis kondisi ekologis perairan di zona intertidal Pantai Tawang terbukti berpotensi besar untuk diadaptasi sebagai sarana diseminasi informasi edukatif (Hikmah et al., 2018). Melalui platform

digital ini, arus informasi mengenai pentingnya lamun dan biota asosiasinya dapat tersampaikan secara luas, meminimalisasi kendala ruang dan waktu dalam proses edukasi lingkungan.

Berdasarkan seluruh uraian pada latar belakang di atas, penelitian mengenai inventarisasi dan monitoring di kawasan pesisir Pantai Tawang menyimpan nilai urgensi ekologis dan edukasional yang vital. Penerapan metode monitoring lamun yang merujuk pada Kepmen 2004 serta inventarisasi makroalga dan makroinvertebrata melalui metode jelajah dan hand picking akan menghasilkan rujukan informasi primer yang akurat. Atas dasar pemikiran tersebut, penelitian dengan judul "Penyusunan Ensiklopedia Digital Berbasis Monitoring Lamun Serta Biota Yang Berasosiasi Di Pantai Tawang Pacitan Sebagai Media Edukasi Masyarakat" sangat relevan dan mendesak untuk dilaksanakan. Penelitian ini diproyeksikan tidak hanya menambah khazanah ilmu kelautan, namun juga memberikan luaran nyata yang aplikatif bagi edukasi dan konservasi lingkungan secara berkelanjutan bagi masyarakat luas.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dilakukan agar peneliti tidak menafsirkan terlalu jauh dan lebih fokus terhadap topik penelitian yang diinginkan. Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Pengambilan data lapangan (observasi dan *sampling*) dibatasi secara spasial hanya pada kawasan padang lamun di zona intertidal perairan Pantai Tawang, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.

2. Objek biologi yang diamati dan diinventarisasi dibatasi pada jenis vegetasi lamun serta komunitas biota laut yang berasosiasi di sekitarnya. Biota asosiasi yang diteliti secara spesifik hanya meliputi kelompok makroalga dan makroinvertebrata (seperti filum Echinodermata, kelas Gastropoda, dan Bivalvia) makroskopis yang kasatmata.
3. Penentuan stasiun, pengambilan data persentase tutupan, dan perhitungan kerapatan padang lamun dilakukan secara ketat dengan mengacu pada pedoman standar Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kepmen LH) Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.
4. Inventarisasi keberadaan makroalga dan makroinvertebrata dilakukan dengan menggunakan metode jelajah (*cruising method*) di sepanjang area hamparan lamun. Adapun proses koleksi sampel untuk keperluan identifikasi spesies dilakukan menggunakan teknik pengambilan langsung melalui tangan (*hand picking*).
5. Untuk mendukung analisis ekologis terhadap keberadaan lamun dan biota asosiasinya, pengukuran parameter lingkungan perairan dilakukan secara in situ pada saat pengambilan sampel, yang dibatasi pada parameter kualitas air dan fisik dasar meliputi: suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan angin, intensitas cahaya, kecepatan arus, kecerahan air, dan substrat.
6. Fokus akhir dari luaran penelitian ini adalah proses Penyusunan Ensiklopedia Digital yang memuat basis data keragaman lamun,

makroalga, makroinvertebrata. Penelitian ini dibatasi hingga tahapan perancangan, validasi isi, dan penyajian ensiklopedia sebagai media edukasi masyarakat, tidak mencakup uji efektivitas pedagogis media tersebut secara luas terhadap nilai belajar masyarakat.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi ekologi lamun di perairan Pantai Tawang, Pacitan?
2. Bagaimana struktur komunitas biota laut (makroalga dan makroinvertebrata) yang berasosiasi dengan lamun di perairan Pantai Tawang, Pacitan?
3. Bagaimana kondisi parameter lingkungan fisik dan kimia di perairan Pantai Tawang, Pacitan?
4. Bagaimana tingkat kelayakan dan respon pengguna terhadap Ensiklopedia Digital keragaman lamun dan biota asosiasinya sebagai media edukasi masyarakat?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang sudah ditentukan, maka sasaran yang ingin dicapai dalam studi ini ialah:

1. Mengevaluasi dan mendeskripsikan kondisi ekologi lamun, khususnya mengenai komposisi spesies dan persentase penutupan berdasarkan standar Kepmen LH Nomor 200 Tahun 2004 di zona intertidal Pantai Tawang, Pacitan.

2. Mengidentifikasi struktur komunitas dan mendeskripsikan karakteristik biota, yang meliputi keanekaragaman kelompok makroalga dan makroinvertebrata yang berasosiasi dengan hamparan lamun di Pantai Tawang, Pacitan.
3. Menganalisis kondisi parameter lingkungan perairan (fisik-kimia), yang meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan angin, intensitas cahaya, kecepatan arus, kecerahan air, dan substrat. yang memengaruhi keberlangsungan ekosistem lamun di Pantai Tawang.
4. Mengembangkan dan menguji tingkat kelayakan serta respon masyarakat terhadap produk Ensiklopedia Digital berbasis data hasil monitoring lamun dan inventarisasi biota sebagai media literasi edukatif.

E. Kegunaan Penelitian

Hasil dari studi ini diharapkan memberikan keuntungan baik dalam hal teori maupun praktik untuk berbagai pihak, yaitu:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan keilmuan berupa data dasar saintifik mengenai status kesehatan ekosistem lamun serta keanekaragaman biota asosiasinya (makroalga dan makroinvertebrata) di perairan Pantai Tawang, yang ke depannya dapat dijadikan literatur acuan bagi studi ekologi pesisir, khususnya dalam memahami interaksi parameter lingkungan abiotik terhadap kelangsungan hidup organisme laut dangkal.

2. Manfaat Praktis

- Bagi Masyarakat Umum

Melalui produk Ensiklopedia Digital yang dirancang, penelitian ini diharapkan dapat menjadi media edukasi yang aplikatif untuk meningkatkan literasi dan kesadaran publik mengenai pentingnya peran ekologis padang lamun. Peningkatan pemahaman ini sangat krusial untuk mencegah perilaku destruktif dan menumbuhkan kepedulian masyarakat dalam menjaga kelestarian alam pesisir.

- Bagi Mahasiswa dan Pelajar

Ensiklopedia Digital yang dihasilkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang informatif, interaktif, dan mudah diakses. Media ini diharapkan dapat memfasilitasi pelajar dalam mengenal kekayaan spesies pesisir secara visual sekaligus membangun rasa empati terhadap lingkungan melalui pendekatan wisata edukasi.

- Bagi Pemerintah dan Pengelola Kawasan

Data hasil monitoring lamun dan inventarisasi biota ini dapat digunakan sebagai data awal (*baseline data*) bagi pemerintah daerah atau pengelola Pantai Tawang dalam merumuskan kebijakan konservasi yang tepat. Informasi ini juga esensial untuk merencanakan langkah-langkah strategis dalam pengembangan konsep pariwisata yang ramah lingkungan (*eco-tourism*) secara berkelanjutan.

- Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan atau referensi komparatif bagi akademisi dan peneliti lain yang ingin mengkaji topik serupa, baik yang berfokus pada analisis ekosistem perairan dangkal maupun pada pengembangan inovasi media literasi lingkungan berbasis teknologi digital.

F. Definisi Operasional Variabel

Untuk memastikan bahwa variabel penelitian dapat diukur secara nyata dan tidak menimbulkan berbagai penafsiran, penting untuk menjelaskan batasan operasional dari variabel-variabel tersebut sebagai berikut:

1. Ensiklopedia Digital

Ensiklopedia digital dalam penelitian ini adalah luaran produk media berupa buku elektronik (*e-book*) atau aplikasi interaktif yang memuat basis data deskriptif, dokumentasi visual (foto), dan informasi ekologis mengenai keanekaragaman lamun serta biota yang berasosiasi (makroalga dan makroinvertebrata) di Pantai Tawang. Media ini disusun secara sistematis, telah melalui tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta dirancang khusus sebagai instrumen edukasi publik untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pelestarian lingkungan pesisir.

2. Analisis Lamun dan Biota

Variabel ini merupakan rangkaian proses pengumpulan dan pengkajian data biologis secara langsung (*in situ*) di lapangan:

- Analisis Lamun: Meliputi identifikasi komposisi spesies, pengukuran tinggi kanopi dari permukaan substrat, estimasi tutupan alga/epifit, serta perhitungan persentase tutupan area dasar oleh vegetasi lamun di dalam bingkai kuadrat (50x50 cm) dengan mengacu secara ketat pada pedoman Kepmen LH Nomor 200 Tahun 2004.
- Analisis Biota: Meliputi kegiatan inventarisasi, pendataan jenis, dan deskripsi karakteristik hewan tanpa tulang belakang (makroinvertebrata) serta makroalga makroskopis yang ditemukan hidup menetap atau mencari makan di sekitar area pengamatan. Pengumpulan data biota ini dilakukan menggunakan metode jelajah (*cruising method*) dan pengambilan langsung (*hand picking*).

3. Lokasi

Lokasi penelitian merupakan batasan wilayah spasial tempat dilaksanakannya seluruh kegiatan observasi, pengukuran parameter lingkungan, dan pengambilan sampel (*sampling*) biologis. Secara operasional, lokasi ini dibatasi hanya pada hamparan padang lamun di kawasan zona intertidal perairan Pantai Tawang, yang secara administratif terletak di Dusun Sumurtimo, Desa Sidomulyo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.