

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Lamun (*seagrass*) merupakan tumbuhan laut berbunga (*angiospermae*) yang hidup terendam sepenuhnya di perairan laut dangkal, khususnya di wilayah pesisir yang masih mendapatkan penetrasi cahaya matahari (Nordlund et al., 2016). Lamun memiliki struktur tubuh lengkap berupa akar, rimpang (*rizoma*), daun, bunga, dan buah, serta mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan laut yang memiliki kadar garam tinggi. Lamun juga merupakan tumbuhan berbiji satu (*monokotil*) yang memiliki organ sejati berupa akar, rimpang (*rhizoma*), daun, bunga, buah, dan biji (Riswati & Efendy, 2020). Ekosistem lamun membentuk hamparan yang dikenal sebagai padang lamun (*seagrass meadow*) dan memiliki peran ekologis yang sangat penting. Padang lamun berfungsi sebagai produsen primer, habitat, tempat berlindung, dan daerah asuhan bagi berbagai biota laut, selain itu, lamun berperan dalam menstabilkan sedimen dasar perairan (Larasati et al., 2022).

Biota asosiasi sangat erat kaitannya dengan kesehatan ekosistem lamun. Salah satu kelompok penting adalah Echinodermata, yang mencakup bintang laut, bulu babi, dan teripang. Struktur komunitas echinoderm di seagrass beds Pacitan telah dipelajari menggunakan metode transek lurus untuk mengevaluasi keragaman mereka secara lokal. Padang lamun di Pantai Pidakan memiliki keanekaragaman Echinodermata yang relatif tinggi dibandingkan Pantai Tawang. Berbagai spesies dari kelas Ophiuroidea, Holothuroidea, dan Echinoidea ditemukan berasosiasi

dengan lamun, menunjukkan bahwa ekosistem lamun di Pantai Pidakan berfungsi sebagai habitat penting bagi organisme bentik (Muzaki et al., 2019).

Selain echinodermata, spons merupakan bagian penting dari komunitas bentik yang berasosiasi dengan padang lamun. Spons memiliki peran ekologis sebagai filter feeder yang menyaring partikel partikel tersuspensi dari kolom air, sehingga membantu menjaga kualitas air yang mendukung proses fotosintesis lamun. Selain itu, mereka juga dapat digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan, karena beberapa spesies spons sensitif terhadap perubahan kualitas air. Spons (Porifera) yang ditemukan di Pantai Pidakan tercatat keanekaragaman spons yang tinggi, yaitu *Raspailia arbuscula*, *Spheciospongia inconstans*, *Callyspongia* sp., *Haliclona* sp., *Petrosia* sp., *Myxilla* sp., *Trachyteleia* sp., *Paratetilla bacca*, *Chondrilla* sp., serta *Chondrosia* sp (Setiawan et al., 2021).

Ekosistem lamun di kawasan pesisir Pacitan menghadapi berbagai ancaman, baik alami maupun antropogenik. Variasi gelombang, arus kuat, dan perubahan hidrodinamika dapat memicu gangguan pada struktur padang lamun. Sementara itu, aktivitas manusia seperti wisata pantai yang intensif, penangkapan ikan tanpa pengelolaan, dan pencemaran dari daratan juga dapat menurunkan kualitas habitat lamun (Risandi et al., 2023). Keberadaan padang lamun di Pantai Pidakan Pacitan menunjukkan bahwa kawasan tersebut merupakan wilayah pesisir dengan tingkat biodiversitas yang tinggi. Tingginya keberagaman biota asosiasi tersebut menjadikan pantai ini penting untuk dikaji lebih dalam.

Studi oleh (Dewi & Prabowo, 2015) menunjukkan bahwa dari enam pantai yang diamati di pesisir Pacitan, hanya Tawang dan Pidakan yang memiliki

komunitas lamun. Di Pantai Pidakan hanya *Thalassia hemprichii* yang ditemukan dengan tutupan 30,89%. Variasi ini dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia perairan seperti substrat dan penetrasi cahaya yang berbeda antar lokasi. tutupan lamun di Pantai Pidakan dapat berfluktuasi antar musim (musim hujan vs musim kemarau), sehingga mengindikasikan adanya dinamika temporal yang kuat dalam kondisi ekosistem lamun di wilayah ini.

Perubahan kondisi lamun dapat terjadi secara temporal (dari waktu ke waktu) akibat faktor fisik, kimia, maupun pengaruh aktivitas manusia. Tanpa adanya monitoring yang sistematis, terutama yang memperhatikan variabel pasang surut (tidal), maka sulit untuk mengetahui tren perubahan kesiagaan ekosistem secara akurat. Menurut (Smart et al., 2025) Monitoring jangka panjang penting untuk mengidentifikasi penurunan tutupan lamun sebelum mencapai tahap degradasi parah, memahami perubahan komposisi spesies lamun akibat tekanan lingkungan dan mengetahui dampak aktivitas manusia terhadap keberlanjutan fungsi ekosistem pesisir.

Monitoring kondisi lamun merupakan langkah awal dalam memahami kesehatan ekosistem pesisir. Melalui kegiatan pengamatan, peneliti dapat mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi, baik yang disebabkan oleh faktor alami maupun aktivitas manusia. Informasi ini penting untuk menentukan strategi konservasi yang tepat guna menjaga keberlanjutan ekosistem. Perbedaan karakteristik padang lamun dapat merepresentasikan perbedaan keanekaragaman biota asosiasi. Oleh karena itu, informasi mengenai komunitas biota asosiasi dapat

menjadi data dasar yang penting dalam merumuskan strategi pengelolaan dan konservasi ekosistem lamun secara tepat (Atmaja et al., 2024).

Perkembangan teknologi digital telah mendorong pemanfaatan berbagai media digital dalam penyampaian informasi dan pendidikan lingkungan. Salah satu media tersebut adalah ensiklopedia digital yang menyajikan informasi secara sistematis disertai gambar dan multimedia sehingga dapat meningkatkan literasi informasi serta mendukung pembelajaran kontekstual mengenai lingkungan (Ratminingsih & Subiantoro, 2023). Media ini dapat diakses melalui berbagai perangkat digital sehingga lebih mudah dijangkau oleh masyarakat. Pembuatan ensiklopedia digital berbasis monitoring kondisi lamun menjadi langkah inovatif dalam upaya edukasi lingkungan. Dengan format visual yang menarik, dilengkapi foto, deskripsi ilmiah, serta informasi hasil penelitian lapangan, ensiklopedia digital dapat meningkatkan minat pembaca. Selain itu, media ini dapat dijadikan sumber edukasi oleh siswa, mahasiswa, guru, maupun masyarakat umum yang ingin mempelajari ekosistem pesisir (Tristiyono & Carolina, 2024). Ensiklopedia digital tidak hanya berfungsi sebagai media informasi, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir. Informasi yang disajikan secara interaktif dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai fungsi ekologis lamun, ancaman yang dihadapi, serta upaya konservasi yang dapat dilakukan.

Hasil monitoring dan pengamatan lapangan yang dituangkan dalam bentuk ensiklopedia digital juga memberikan manfaat besar dalam bidang akademik. Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain yang ingin mengkaji lebih

lanjut struktur komunitas biota asosiasi, kondisi lingkungan pesisir, atau dinamika ekosistem lamun di kawasan Pacitan. Selain itu, data yang terkumpul dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan mengenai konservasi dan pengembangan kawasan pesisir. Dengan demikian, penyusunan ensiklopedia digital berbasis monitoring kondisi lamun dan biota asosiasi di Pantai Pidikan Pacitan memiliki nilai akademis dan praktis yang tinggi. Media ini tidak hanya memperkaya literatur ilmiah, tetapi juga menjadi sarana edukasi masyarakat yang efektif. Upaya ini diharapkan dapat mendukung konservasi pesisir Pacitan serta meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga keberlanjutan ekosistem lamun.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berjalan sesuai sasaran serta menghindari terjadinya penafsiran ganda, maka batasan-batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penyusunan ensiklopedia digital didasarkan pada hasil monitoring kondisi lamun serta biota yang berasosiasi di Pantai Pidikan, Pacitan. Ensiklopedia hanya memuat informasi terkait jenis lamun, klasifikasi, deskripsi, habitat, peran, kondisi padang lamun dari waktu ke waktu, dan biota asosiasi. Materi yang disajikan dalam ensiklopedia difokuskan pada pengenalan morfologi, penulisan nama ilmiah, nama lokal, serta fungsi ekologis dari spesies yang ditemukan di Pantai Pidikan.
2. Kondisi lamun dan biota asosiasi dianalisis melalui pengukuran persentase penutupan. Identifikasi spesies lamun dilakukan melalui pengamatan ciri-ciri morfologi, seperti bentuk dan ujung daun serta perakaran.

Semua makroinvertebrata yang dijumpai selama kegiatan monitoring dihitung jenisnya, kecuali ikan dan mamalia. Pengumpulan data kondisi padang lamun dilakukan menggunakan metode transek dan petak contoh (transect plot), yaitu suatu metode sampling komunitas dengan menempatkan unit petak contoh pada garis transek yang dibentangkan melewati area ekosistem yang diteliti. Pengukuran faktor lingkungan dalam penelitian ini difokuskan pada parameter fisika-kimia perairan yang berperan dalam menunjang keberlangsungan hidup lamun dan biota asosiasinya, yaitu suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan angin, intensitas cahaya, kecepatan arus, kecerahan air dan jenis substrat.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi ekosistem lamun di Pantai Pidikan, Kabupaten Pacitan, yang meliputi jenis lamun dan persentase penutupan?
2. Biota apa saja yang berasosiasi dengan lamun di pantai Pidikan Pacitan?
3. Bagaimana kondisi parameter lingkungan abiotik perairan meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan angin, intensitas cahaya, kecepatan arus, kecerahan air dan jenis substrat yang mempengaruhi keberlangsungan ekosistem lamun di lokasi penelitian?
4. Bagaimana menyusun ensiklopedia digital berbasis hasil monitoring kondisi ekosistem lamun dan biota yang berasosiasi sebagai media edukasi masyarakat di Pantai Pidikan, Kabupaten Pacitan?

D. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kondisi ekosistem lamun di Pantai Pidakan yang meliputi jenis lamun dan persentase penutupan.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis biota yang berasosiasi dengan lamun di Pantai Pidakan, termasuk biota makrofauna dan organisme lain yang ditemukan di dalam dan sekitar ekosistem lamun.
3. Mengetahui kondisi parameter lingkungan abiotik perairan yang mempengaruhi keberlangsungan ekosistem lamun di lokasi penelitian, meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, kecepatan angin, intensitas cahaya, kecepatan arus, kecerahan air dan jenis substrat.
4. Menyusun ensiklopedia digital berbasis hasil monitoring ekosistem lamun dan biota yang berasosiasi di Pantai Pidakan sebagai media edukasi masyarakat yang informatif, kontekstual, dan mudah diakses.

E. Kegunaan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki dua manfaat utama, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah mengenai kondisi lamun dan biota asosiasi di wilayah pesisir Pacitan, serta memperkaya literatur terkait ekologi pesisir dan konservasi lamun dengan menyediakan data terbaru yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan, pengambilan kebijakan, maupun pengembangan program edukasi lingkungan.

2. Manfaat Praktis

- Bagi Masyarakat Pesisir

Ensiklopedia digital ini dapat menjadi sumber informasi yang mudah diakses untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang kondisi padang lamun, biota asosiasi, serta pentingnya menjaga ekosistem pesisir.

- Bagi Pelajar, Mahasiswa, Dan Guru

Produk ensiklopedia dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran tambahan yang berbasis lingkungan lokal, sehingga membantu proses belajar mengenai ekosistem laut, keanekaragaman hayati, dan konservasi pesisir.

- Bagi Pemerintah Daerah Dan Pengelola Wisata

Ensiklopedia ini dapat menjadi bahan rujukan dalam kegiatan edukasi, sosialisasi lingkungan, serta perencanaan program pengelolaan wilayah pesisir di Pantai Tawang dan Pantai Pidakan.

- Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil monitoring yang terdokumentasi dalam ensiklopedia dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan mengenai kondisi lamun, biota asosiasi, maupun kajian ekologi pesisir di wilayah Pacitan.

F. Definisi Operasional Variabel

1. Ensiklopedia digital

Ensiklopedia digital adalah media informasi berbasis teknologi yang menyajikan konten ilmiah dalam format digital sehingga dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti komputer, tablet, maupun telepon pintar.

Ensiklopedia ini berfungsi sebagai sumber pengetahuan yang memuat penjelasan ilmiah mengenai lamun dan biota asosiasi secara lebih menarik dan interaktif. Di dalamnya dapat disertakan gambar, ilustrasi, video pendek, data hasil monitoring lapangan, serta deskripsi yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami oleh berbagai kalangan (Tristiyono & Carolina, 2024). Produk media edukasi berbasis digital yang disusun secara sistematis dan memuat informasi hasil penelitian di Pidakan. Media ini menyajikan data deskriptif dan visual mengenai jenis-jenis lamun serta biota asosiasi. Dengan menggunakan platform digital, penyampaian informasi menjadi lebih efektif, mudah diperbarui, dan dapat menjangkau audiens yang lebih luas, sehingga sangat cocok digunakan sebagai media edukasi masyarakat.

2. Lamun

Monitoring ekosistem lamun adalah kegiatan pengamatan dan pengukuran kondisi padang lamun yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengetahui status dan tingkat kesehatan ekosistem lamun berdasarkan parameter yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun. Metode yang digunakan adalah metode transek dan petak contoh (Transect Plot), yaitu metode pencuplikan contoh populasi suatu komunitas dengan pendekatan petak contoh yang ditempatkan pada garis transek yang ditarik melintasi ekosistem lamun.

Pada setiap stasiun pengamatan dibuat transek garis yang ditarik tegak lurus garis pantai dari arah darat menuju laut mengikuti zonasi padang lamun. Sepanjang transek ditempatkan petak contoh berbentuk bujur sangkar untuk mengamati jenis lamun, jumlah individu, dan persentase penutupan lamun. Pada setiap petak contoh dilakukan identifikasi spesies lamun yang ditemukan serta penghitungan persentase penutupan.

Analisis persentase penutupan lamun mengacu pada metode Saito dan Atobe yang digunakan dalam Kepmen LH No. 200 Tahun 2004. Pengamatan dilakukan menggunakan kuadrat berukuran 50 cm × 50 cm yang dibagi menjadi 25 subpetak berukuran 10 cm × 10 cm. Setiap jenis lamun yang ditemukan pada subpetak dicatat berdasarkan kelas penutupan, kemudian dihitung nilai persentase penutupannya.

Indikator pengukuran:

- Persentase penutupan

Persentase penutupan lamun adalah luas area substrat yang tertutupi oleh vegetasi lamun dalam suatu petak pengamatan dibandingkan dengan luas total petak pengamatan, yang dinyatakan dalam persen (%). Nilai penutupan lamun digunakan sebagai dasar dalam menentukan kondisi padang lamun berdasarkan kriteria baku kerusakan padang lamun.

- Status padang lamun

Status padang adalah kondisi padang lamun yang ditentukan berdasarkan persentase penutupan lamun sesuai Keputusan Menteri

Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004, yaitu kategori kaya/sehat, kurang kaya/kurang sehat, dan miskin/rusak.

3. Biota asosiasi

Biota asosiasi adalah berbagai organisme yang hidup, mencari makan, tumbuh, atau berlindung di dalam ekosistem lamun. Keberadaan lamun menyediakan struktur habitat yang ideal bagi organisme kecil seperti ikan juvenil yang membutuhkan perlindungan dari predator. Selain itu, kelompok biota lain seperti moluska, krustasea, echinodermata muda, cacing laut, dan invertebrata bentik turut memanfaatkan padang lamun sebagai habitat alami mereka (Nordlund et al., 2016). Biota asosiasi memiliki peran penting dalam rantai makanan serta menjadi indikator kesehatan ekosistem karena perubahan jumlah dan jenis organisme ini sering kali mencerminkan kondisi lingkungan sekitar. Keanekaragaman biota asosiasi di suatu padang lamun dapat menunjukkan tingkat produktivitas serta stabilitas ekosistem pesisir tersebut. Pengamatan biota asosiasi dapat dilakukan menggunakan metode jelajah (*roving survey*) (Wulandari & Fitriyah, 2023) dan penangkapan langsung (*hand collecting*), yaitu dengan menelusuri area padang lamun secara sistematis untuk mengamati, mengidentifikasi, dan mengumpulkan organisme yang ditemukan di permukaan substrat, di antara tegakan lamun, maupun yang menempel pada bagian lamun.

4. Parameter lingkungan abiotik

Parameter lingkungan abiotik merupakan faktor non-hidup yang meliputi komponen fisika dan kimia perairan di Pidakan yang berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan lamun serta keberlangsungan hidup biota yang berasosiasi di dalamnya.

- Suhu

Suhu perairan adalah derajat panas air laut di lokasi penelitian yang diukur secara langsung menggunakan termometer air atau multiparameter water quality meter pada saat pengambilan data, dan dinyatakan dalam satuan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

- Oksigen terlarut /DO

Oksigen terlarut adalah kandungan oksigen yang terlarut dalam air laut yang diukur menggunakan DO meter pada lokasi penelitian, dan dinyatakan dalam satuan mg/L/ %.

- Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam terlarut dalam air laut yang diukur menggunakan refraktometer atau salinometer, dan dinyatakan dalam satuan ‰

- pH

pH perairan adalah tingkat keasaman atau kebasaan air laut yang diukur menggunakan pH meter pada lokasi penelitian, dan dinyatakan dalam skala pH.

- Kecepatan angin

Kecepatan angin merupakan laju pergerakan angin di sekitar lokasi penelitian yang diukur menggunakan anemometer, dan dinyatakan dalam satuan m/s.

- Intensitas cahaya

Intensitas cahaya merupakan besarnya energi cahaya yang diterima di suatu area penelitian yang diukur menggunakan alat lux meter dan dinyatakan dalam satuan lux.

- Kecepatan arus

Kecepatan arus adalah laju pergerakan massa air pada lokasi penelitian yang diukur menggunakan current meter atau metode pelampung dalam selang waktu tertentu, kemudian dinyatakan dalam satuan meter per detik (m/s).

- Kecerahan air

Kecerahan air adalah tingkat penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan yang diukur menggunakan cakram Secchi (Secchi disk). Nilai kecerahan diperoleh dari kedalaman hilangnya cakram dari pandangan dan dinyatakan dalam satuan sentimeter (cm) atau meter (m).