

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap negara memiliki keberagaman sumber daya alam dengan keunikannya baik berupa darat, laut, maupun udara. Salah satunya yaitu Indonesia yang merupakan negara dengan megabiodiversitas tertinggi kedua di dunia setelah Brazil. Tingginya biodiversitas tersebut disebabkan oleh banyaknya pulau yang terbagi dalam tiga wilayah (Barat, Tengah, Timur), ditambah dengan iklim tropisnya serta pertemuan biogeografi antara benua Asia dan Australia yang ditandai dengan garis Wallace dan Weber sebagai batas pembagian wilayah Barat dan Timur Indonesia (Jupi *et al.*, 2024). Salah satu kekayaan alam Indonesia yang dapat memiliki potensi tinggi yaitu dari sektor perikanan laut, dimana berdasarkan penjelasan (Fuada *et al.*, 2019) bahwa Indonesia memiliki banyak potensi dalam sumber daya kelautan dan perikanan sebagai Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yang luas. Namun, seperti yang tercatat dalam Badan Pusat Statistik (2024) berdasarkan data ekspor ikan segar hasil tangkap ke benua Asia, Amerika, dan Australia sepanjang tahun 2012-2023 menunjukkan tren penurunan mencapai 5,7% dengan total di tahun 2023 hanya sekitar 48.000 ton/tahun. Hal itu menunjukkan perlunya penggalan potensi perikanan di Indonesia untuk dimanfaatkan sebagai komoditi protein utama di masyarakat.

Penurunan hasil ekspor ikan tangkap di Indonesia juga mempengaruhi penurunan populasi jenis ikan tangkap akibat eksploitasi yang berlebihan sehingga turunya regenerasi siklus ikan di perairan laut. Oleh karena itu, aspek budidaya dengan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) ikan laut diperlukan dalam menjawab

tantangan permintaan konsumsi ikan lokal dan ekspor. KJA dapat menjadi salah satu potensi budidaya ikan laut yang dapat dilakukan baik skala masyarakat maupun skala negara. Namun, dalam membangun KJA butuh beberapa aspek seperti jenis ikan yang digunakan, wilayah yang tidak merusak ekosistem, struktur dan teknologi yang dipakai, serta sumber daya manusia yang memadai (Khoiriyah, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan bioprospeksi ikan laut yang dapat dibudidayakan sehingga tidak hanya mempertimbangkan nilai ekonomis, tetapi juga nilai lain seperti ekologi dan konservasi agar mendukung keberlanjutan ekosistem. Hal ini penting agar kegiatan budidaya tidak menimbulkan tekanan baru terhadap populasi ikan sekitar, serta juga pesisir dan laut tempat KJA dikembangkan.

Terdapat beberapa ekosistem yang menjadi bagian dari perairan laut, diantaranya yaitu hutan mangrove dan padang lamun. Kedua ekosistem tersebut memiliki nilai fungsi yang penting bagi perikanan laut sehingga terdapat kekayaan spesies yang tinggi pada ekosistem tersebut. Ciri khas ekosistem mangrove menurut Noviyanti *et al.* (2019) yaitu berada di wilayah intertidal, tanah yang berlumpur dan selalu tergenang air laut, banyak tumbuhan pohon dengan toleransi tinggi terhadap garam, serta terlindung dari gelombang dan arus yang kuat. Hal tersebut berbeda dengan ciri khas dari ekosistem padang lamun menurut Purnomo *et al.* (2017) yaitu wilayah perairan kedalaman 70 m dengan tanah berpasir, banyak tanaman bawah laut (angiospermae), serta berada di perairan bersuhu hangat (38-42°C). Meskipun demikian, kedua ekosistem tersebut memiliki interaksi yang berkaitan satu sama lain terkait spesies yang muncul dan melakukan migrasi, serta materi organik dan anorganik yang hanyut.

Salah satu pulau di Indonesia yang terkenal dengan potensi kekayaan laut yaitu berada di pulau Bali yang tidak hanya menjadi destinasi wisata mancanegara berupa keindahan pantainya, namun juga komoditi laut yang berlimpah seperti ikan, mutiara, rumput laut, dan masih banyak lagi (Wijayanti *et al.*, 2019). Keindahan tersebut tidak lepas dari upaya perlindungan laut dan pesisir dari masyarakat dan pemerintah dalam menghindari kerusakan ekosistem didalamnya. Hal itu terlihat dari perlindungan hukum seperti Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 16 Tahun 2009 (Kertiasih *et al.*, 2020) terkait penguasaan dan pemanfaatan wilayah pesisir, serta Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 122 Tahun 2023 tentang Kawasan Konservasi di Perairan di Wilayah Buleleng Provinsi Bali (Menteri Kelautan dan Perikanan, 2023). Selain itu terbentuk pula peraturan non-hukum di Bali seperti kearifan lokal Nyepi Segara di Nusa Penida (Swara *et al.*, 2022). Sumberkima sebagai salah satu wilayah di Kabupaten Buleleng memberikan kekayaan alam di sektor perairan laut yang berlimpah yang menjadi sumber tangkap ikan dan pariwisata yang menopang perekonomian masyarakat lokal. Terdapat banyak jenis ikan karang yang berhabitat di wilayah tersebut, seperti penelitian Suwartimah *et al.* (2016) di Sumberkima yang mencatat 20 spesies ikan dari 2 famili, dengan individu terbanyak dalam yaitu dari famili Pomacentridae. Terdapat juga penelitian Roganda (2017) yang menemukan 33 spesies ikan karang di perairan laut Putri Menjangan, Kabupaten Buleleng, Bali. Selain itu, menurut buku identifikasi ikan karang dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), ikan mangrove dan padang lamun memiliki pola penyebaran yang lebih luas dibandingkan ikan karang yang cenderung menetap di terumbu karang. Namun

dalam penjelasan terdapat keterbatasan dalam identifikasi spesies dengan metode visual sensus pada aspek morfologi ikan (*cryptic species*), waktu dan tempat pengamatan, serta keahlian individu (Zuhdi *et al.*, 2021). Oleh karena itu, digunakan pendekatan molekuler melalui analisis materi genetik di lingkungan guna mengidentifikasi jenis ikan yang hadir di wilayah tersebut serta tingkat kerapatan populasinya.

Salah satu metode molekuler yang dapat menjadi alternatif dalam analisis keragaman ikan di alam yaitu menggunakan DNA lingkungan atau *environmental DNA* (Barnes & Turner, 2016). Metode tersebut dilakukan dengan mengambil sampel lingkungan yang akan diproses di laboratorium untuk mendapatkan materi genetik dan diamplifikasi. DNA *metabarcoding* (Liu *et al.*, 2020) adalah salah satu metode dalam DNA lingkungan dengan menggunakan mesin sekuensing DNA berkecepatan tinggi (*high-throughput sequencing*) yang membaca banyak sekuen taksa di suatu lingkungan. Hasil dari proses tersebut kemudian akan dianalisis dengan bioinformatika untuk mendapatkan hasil identifikasi spesies yang berada di lingkungan tersebut. DNA *metabarcoding* memudahkan dalam menemukan spesies baru dengan lebih cepat dan murah dibandingkan pengamatan langsung di lapangan, serta dapat mengidentifikasi lebih banyak spesies dalam waktu singkat (Evans *et al.*, 2016). Penelitian oleh Malik *et al.* (2024) menjelaskan bahwa metode DNA *metabarcoding* dengan MinION mampu mengidentifikasi lebih banyak spesies ikan laut di Karimun Jawa dibandingkan dengan metode pengamatan langsung dengan visual sensus.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dilakukan penelitian identifikasi DNA lingkungan ikan laut pada ekosistem hutan mangrove dan padang lamun di Sumberkima, Bali. Tujuan penelitian tersebut untuk mengidentifikasi komposisi ikan laut dan menganalisis potensi *aquaculture* yang teridentifikasi di ekosistem mangrove dan padang lamun. Selain itu, penelitian tersebut ditujukan dalam menganalisis spesies ikan laut di Sumberkima sehingga dapat dijadikan sebagai sumber daya alam yang dieksploitasi bagi kebutuhan masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana keanekaragaman spesies ikan laut yang berada pada ekosistem mangrove dan padang lamun di wilayah Sumberkima, Bali menggunakan DNA *metabarcoding* dengan gen Mi-Fish 12S Universal?
- 1.2.2. Bagaimana potensi *aquaculture* spesies ikan laut yang ditemukan pada ekosistem mangrove dan padang lamun di Sumberkima, Bali sehingga dapat dijadikan sumber komoditi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, dapat diperoleh tujuan penelitian yakni sebagai berikut:

- 1.3.1. Mengkaji keanekaragaman ikan laut pada ekosistem mangrove dan padang lamun di Sumberkima, Bali dengan DNA *metabarcoding* menggunakan gen Mi-Fish 12S Universal.
- 1.3.2. Menganalisis potensi *aquaculture* spesies ikan laut yang didapatkan pada ekosistem mangrove dan padang lamun di Sumberkima, Bali sebagai sumber komoditi.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat dijadikan sumber informasi bagi peneliti terkait penanda genetik yang dapat digunakan dalam identifikasi ikan laut dengan DNA lingkungan, serta dapat menjadi penyediaan data diversitas dari ekosistem di laut Sumberkima, Bali. Selain itu, bagi masyarakat dapat menjadi rekomendasi dalam aspek jenis ikan budidaya di laut dengan metode Keramba Jaring Apung yang tetap berfokus pada aspek konservasi. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan sumber literatur dan rujukan penelitian untuk kedepannya.