

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati yang tinggi menjadikan Indonesia sebagai negara megabiodiversitas terbesar kedua setelah Brazil. Posisi keberadaan Indonesia secara tidak langsung menjadi faktor keanekaragaman yang tinggi karena menjadi kawasan pertemuan benua Asia dan Australia (Bappenas, 2016). Salah satu kekayaan Indonesia sebagai megabiodiversitas adalah dari sektor sumber daya ikan. Di Indonesia, tercatat memiliki 4.937 spesies ikan (Froese & Pauly, 2025). Ikan memiliki peranan dalam menjaga ekosistem perairan karena berada di berbagai tingkat trofik, mulai dari mangsa hingga predator (Aminah & Pratiwi, 2022). Biodiversitas yang tinggi berpengaruh pada kestabilan ekosistem (Rawana dkk, 2022).

Pemilihan zona neritik didasarkan pada kemudahan akses dan tingginya potensi biodiversitas ikan laut. Ekosistem zona neritik sebagai ekosistem dangkal di perairan laut yang secara ekologis memiliki peranan penting dalam ekosistem laut. Habitat tersebut menjadi tempat berlindung bagi beberapa jenis spesies yang ada dan bisa berfungsi sebagai pelindung bagi ekosistem bawah laut (DeVantier *et al.*, 2020). Tingginya biodiversitas di ekosistem perairan dangkal akan menyulitkan secara teknis untuk mendata secara lengkap biodiversitasnya jika dilakukan secara konvensional, salah satunya dengan visual sensus (Aldin dkk, 2020). Teknik penghitungan secara konvensional kadang tidak dapat mendata ikan nokturnal atau ikan yang

berukuran kecil. Adanya eDNA dapat menjadi suatu alat untuk memantau dan mendata informasi spesies tersebut (Fonseca *et al.*, 2023) bahkan memungkinkan untuk mendata spesies lain yang tidak terdata secara konvensional dalam upaya untuk melakukan eksplorasi lebih jauh kekayaan sektor perikanan (Sahu *et al.*, 2023) serta meningkatkan upaya konservasi yang ada.

Data Balai Taman Nasional Karimunjawa (BTNKJ) (2023) mencatat secara umum jumlah ikan laut di TN Karimunjawa sebanyak 433 spesies. Akan tetapi, data terkait persebaran dan jumlah ikan di setiap pulau belum tercantum sehingga akan sulit dalam melacak keberadaan spesies yang terdata. Salah satu pulau yang belum tereksplor potensi dan pendataan dalam perikanan secara maksimal, yaitu Pulau Burung yang secara zonasi wilayah Pulau Burung menurut data BTNKJ (2023) dan sesuai data dari Rencana Zonasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (RZP3K) (2014), dijadikan sebagai zona konservasi, khususnya penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*), dan penyu Hijau (*Chelonia mydas*) serta menjadi zona budidaya bahari.

Pendataan secara spesifik pada wilayah tersebut menjadi fokus utama dalam penelitian ini dalam upaya untuk membantu kegiatan konservasi yang ada. Kurangnya data spesifik biodiversitas spesies ikan laut pada Pulau Burung sebagai wilayah konservasi menyulitkan dalam mengetahui bagaimana peranan ekologisnya, seperti bagaimana siklus rantai makanannya yang berpengaruh pada kondisi spesies ikan laut dan sulit memfokuskan pada spesies apa saja yang harus diprioritaskan dalam konservasi wilayah tersebut.

Kelengkapan data biodiversitas ikan laut di Pulau Burung dapat membantu dalam penentuan strategi konservasi kedepannya. Dalam keberlangsungan penelitian ini pendataan tersebut dilakukan dengan metode molekuler dengan sampel DNA lingkungan (eDNA).

DNA lingkungan (eDNA) merupakan DNA organisme yang terdapat dalam sampel lingkungan seperti sedimen, air, dan udara (Wang *et al.*, 2024). DNA lingkungan diperoleh dari sel-sel atau kotoran organisme yang terlepas ke lingkungan, salah satunya ikan (Rishan *et al.*, 2023). DNA yang ditangkap dari lingkungan, selanjutnya diawetkan, diekstraksi, diamplifikasi, diurutkan, dan dikategorikan berdasarkan urutannya (Suryobroto dkk, 2022). Oleh karena itu, eDNA dapat dijadikan sebagai alat untuk membantu dalam memaksimalkan pendataan keanekaragaman spesies di berbagai wilayah perairan laut (Wikston *et al.*, 2023).

Perkembangan pengurutan DNA dengan *Third Generation Sequencing* (TGS) melalui *Oxford Nanopore Technology* (ONT) pada prinsipnya melibatkan penghantaran molekul DNA melalui adanya struktur pori berskala nano dan kemudian mengukur perubahan medan listrik di sekitar pori (Zheng *et al.*, 2023). Metode ini memungkinkan pembacaan urutan DNA yang lebih panjang dibandingkan *Next Generation Sequencing* namun dengan cukup tingginya tingkat kesalahan. Akan tetapi, metode ini masih aktif dikembangkan dan memiliki banyak keuntungan, seperti portabilitas dan kecepatan dalam *sequencing* dengan adanya perangkat seukuran USB yang

disebut *sequencer* MinION untuk pembacaan sekuens DNA langsung di lapangan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana keanekaragaman spesies ikan laut zona neritik di Pulau Burung, Karimunjawa dengan metode *Third-Generation Sequencing* dalam sampel DNA Lingkungan?
- 1.2.2. Apa saja spesies ikan laut yang perlu difokuskan dalam konservasi di Pulau Burung, Karimunjawa?

1.3. Tujuan Penelitian

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

- 1.3.1. Menganalisis keanekaragaman spesies ikan laut di wilayah Pulau Burung, Karimunjawa menggunakan metode *Third-Generation Sequencing*
- 1.3.2. Menentukan spesies ikan laut yang difokuskan untuk konservasi di wilayah Pulau Burung, Karimunjawa.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Memberikan kontribusi dalam pengembangan metode identifikasi biodiversitas ikan laut berbasis eDNA dan TGS khususnya di zona neritik yang sulit diakses dengan metode visual sensus dan menyediakan data keanekaragaman spesies ikan laut yang dapat menjadi dasar studi lanjutan dalam bidang ekologi molekuler dan konservasi kelautan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menyusun daftar spesies prioritas konservasi berdasarkan status konservasi dan tingkat trofik yang dapat digunakan oleh Balai Taman Nasional Karimunjawa dalam merumuskan strategi pengelolaan kawasan konservasi Pulau Burung dan memberikan dasar untuk monitoring jangka panjang dan pengelolaan adaptif kawasan konservasi berbasis data ilmiah yang valid.