

I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah, sebagai pusat keanekaragaman hayati di Jawa Tengah, telah mengalami perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia yang masif. (Setyawan, 2012). Aktivitas manusia menyebabkan pendangkalan Telaga Balekambang. Telaga ini digunakan sebagai *reservoir* dan *drainase* untuk mencegah banjir di Candi Arjuna selama musim hujan. tingginya laju sedimentasi dari lingkungan sekitar membuat permukaan telaga dipenuhi tanaman herba, memperparah pendangkalan dan mengurangi luas telaga. Sedimentasi yang terjadi mengancam keberadaan Telaga Balekambang, yang dapat berpotensi hilang (Pramyoga, 2017). Oleh karena itu, diperlukan penilaian kualitas lingkungan untuk mengetahui organisme yang hidup didalamnya.

Komunitas protista merupakan komponen penting dalam ekosistem akuatik yang bersifat fototrofik, heterotrofik, mixotrofik, atau osmotrofik berupa alga dan protozoa. Protista mikroalga merupakan pemasok utama produk fotosintesis yang menjadi dasar tingkat trofik yang lebih tinggi dalam jaring makanan. Secara umum, protista memiliki morfologi yang beragam, dimana interaksi mikroba mereka sangat penting untuk produksi primer, siklus nutrisi, dan struktur jaring makanan. Keberadaan komunitas protista dapat dipengaruhi oleh tekanan antropogenik melalui perpindahan spesies yang toleran terhadap stres atau interaksi kompetitif antar spesies (Kulas, 2023).

Metode identifikasi organisme yang berperan sebagai bioindikator masih dilakukan secara konvensional melalui pendekatan morfologi. Metode ini didasarkan pada ciri morfologinya. Penggunaan metode konvensional dianggap kurang efektif karena membutuhkan waktu lama, memerlukan biaya dan tenaga ekstra serta membutuhkan ahli taksonomi yang berpengalaman. Seiring dengan perkembangan teknologi, identifikasi organisme mulai berhasil dikembangkan oleh Sanger pada tahun 1997, dengan menggunakan pendekatan molekuler DNA sequencing (*Deoxyribonucleic acid*). Metode ini dapat menghasilkan sekitar 1.000 – 1.200 pasang basa dengan sampel DNA barcoding. Karena metode Sanger Sequencing ini memiliki keterbatasan dalam kapasitas pemotongan pasang basa dan identifikasi organisme tunggal, maka para peneliti mulai mengembangkan generasi kedua yaitu NGS (*Next Generation Sequencing*).

Next Generation Sequencing (NGS) merupakan generasi kedua dalam pendekatan molekuler. Proses identifikasi ini menggunakan penanda molekuler yang spesifik (Gen 18S rRNA) dan efektif. Selain itu, NGS mampu mengurutkan seluruh genom dalam hitungan hari (Mardis, 2008). Urutan referensi yang digunakan dalam klasifikasi taksonomi organisme eukariotik, salah satunya protista, adalah *Small Subunit Ribosomal RNA* (SSU rRNA). Gen 18S rRNA, yang umum ditargetkan dan digunakan dalam protokol identifikasi molekuler digunakan sebagai penanda untuk menyandikan subunit ribosom pada sel eukariotik (Hadziavdic et al., 2014).

Environmental DNA (eDNA) merupakan metode untuk identifikasi keragaman genetik dari materi yang terlepas ke dalam lingkungan, seperti air dan tanah sehingga metode ini menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan. eDNA mengacu pada DNA apapun yang terdapat pada lingkungan dan bukan langsung dari suatu organisme yang berasal dari sel-sel tubuh atau produk limbah organisme (Ramirez, 2022). Pengambilan DNA dari sampel lingkungan berupa air, dapat digunakan untuk penilaian keberadaan spesies, keanekaragaman hayati, dan informasi genetik tingkat populasi. Metode ini efisien, non-invasif, dan mudah distandarisasi karena tidak memerlukan tanda-tanda yang jelas (Thomsen, 2015). Pendekatan eDNA yaitu berdasarkan metabarcoding DNA untuk mendeteksi multispecies dari berbagai komunitas dan komunitas yang besar dan kompleks. Selain itu, umumnya berdasarkan qPCR (kuantitatif *Polymerase Chain Reaction*) dan ddPCR (*droplet digital PCR*) yang bertujuan untuk menentukan ada atau tidaknya suatu spesies tunggal (spesies langka, sulit ditangkap, atau terancam punah), Namun penelitian terkait eDNA masih terus berkembang, salah satunya penggunaan metode eDNA untuk mengidentifikasi komunitas protista.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.3.1. Apa saja jenis protista yang diidentifikasi dari sedimen perairan Telaga Balekambang, Dieng, Jawa Tengah dengan menggunakan metode *Environmental DNA* (eDNA) dengan gen 18S rRNA?
- 1.3.2. Bagaimana keragaman komunitas protista dari sedimen perairan Telaga Balaikambang, Dieng, Jawa Tengah dengan menggunakan metode *Environmental DNA* (eDNA) dengan gen 18S rRNA?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Mengidentifikasi jenis-jenis protista yang terdapat pada sedimen perairan Telaga Balekambang, Dieng, Jawa Tengah menggunakan metode eDNA dengan gen 18S rRNA.
- 1.3.2. Menganalisis keanekaragaman komunitas protista yang terdapat pada sedimen perairan Telaga Balekambang, Dieng, Jawa Tengah menggunakan metode eDNA dengan gen 18S rRNA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi keberadaan komunitas protista dengan metode *environmental DNA* menggunakan gen 18S rRNA pada Telaga Balaikambang, Dieng, Jawa Tengah. Selain itu, diharapkan dapat menjadi sumber literatur untuk penelitian selanjutnya.