

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau merupakan cekungan pada permukaan bumi yang berisi air dan membentuk ekosistem perairan tawar yang lebih luas dibandingkan kolam (Deas, 2024). Danau adalah salah satu badan air yang terletak di daratan dan perlu dikelola untuk meningkatkan potensi sumberdaya alami masyarakat sekitar danau (Suraya, 2020). Danau berfungsi sebagai sumber daya produktif, baik sebagai sumber air maupun untuk memenuhi kebutuhan sosial dan ekonomi lainnya. Danau juga memiliki fungsi yang sangat penting bagi pembangunan dan kehidupan manusia antara lain sebagai sumber irigasi, penyedia jasa lingkungan, budaya, ekonomi, maupun destinasi wisata (Junus, 2019). Salah satu danau di Indonesia yang berfungsi sebagai sumber irigasi hingga destinasi wisata yaitu Danau Batur yang ada di Bali.

Danau Batur, yang terletak di Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali, adalah salah satu danau kaldera terbesar di Indonesia. Danau kaldera merupakan danau yang terbentuk akibat adanya aktivitas vulkanik berupa letusan Gunung Batur purba yang sangat hebat sehingga membentuk danau (Zaini, 2024). Danau Batur ditetapkan sebagai salah satu danau prioritas nasional yang berpotensi mengalami pencemaran karena tingginya aktivitas di badan air dan lingkungan sekitar Danau Batur (Sani, 2024). Sebagai sumber air utama, danau ini memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kehidupan dan aktivitas ekonomi. Danau Batur digunakan untuk berbagai keperluan, seperti sumber air irigasi, perikanan, pariwisata, dan penyediaan air bersih. Selain itu, aktivitas tersebut

memiliki dampak signifikan terhadap kualitas perairan Danau Batur (Nirasari, 2018).

Kualitas air Danau Batur saat ini menunjukkan tanda-tanda penurunan yang signifikan akibat aktivitas antropogenik seperti pertanian, budidaya ikan dalam keramba jaring apung (KJA), dan limbah domestik. Penelitian yang dilakukan oleh Sunaryani *et al.* (2024) bahwa Danau Batur telah mencapai status mesotropik hingga hipereutrofik, dengan peningkatan konsentrasi nutrisi seperti nitrogen dan fosfor yang menyebabkan pertumbuhan alga berlebihan dan penipisan oksigen. (Agustina. 2022). Aktivitas manusia seperti keramba dapat meningkatkan kandungan nutrisi perairan menjadi hiper-eutrofik karena peningkatan kandungan bahan organik, nutrien, dan menurunkan nilai pariwisata (Viani, 2018). Sementara itu, Septiani *et al.* (2022) mencatat bahwa parameter kualitas air seperti TDS Danau Batur menunjukkan nilai rata - rata sebesar 1025,67 mg/l - 1030 mg/l yang telah melebihi baku mutu sebesar 1000 mg/l, COD Danau Batur menunjukkan nilai rata - rata sebesar 16 mg/l - 23 mg/l yang telah melebihi baku mutu sebesar 10 mg/l, dan DO Danau Batur menunjukkan nilai rata - rata sebesar 4,81 mg/l - 6,01 mg/l di Toya Bungkah yang memenuhi baku mutu, di beberapa titik pengambilan sampel telah melampaui baku mutu, menunjukkan indikasi pencemaran ringan. Oleh karena itu, dampak dari aktivitas tersebut dapat mempengaruhi perbuahan kualitas perairan Danau Batur.

Salah satu metode yang efektif untuk memantau kondisi perairan adalah dengan memanfaatkan bioindikator, seperti diatom. Diatom merupakan mikroalga dari kelompok bacillariophyta yang tersebar di berbagai perairan, baik itu perairan

tawar, asin, payau hingga tanah lembap (Soeprbowati, 2016). Diatom berperan tidak hanya sebagai produsen primer tetapi juga sebagai bioindikator kualitas air, dengan hidup menempel di sedimen menjadi salah satu indikator utama kondisi perairan (Dionfriski, 2021). Identifikasi dan analisis komunitas diatom memungkinkan peneliti untuk memahami kondisi ekosistem perairan, mendeteksi perubahan lingkungan, dan memberikan dasar bagi pengelolaan danau yang berkelanjutan (Soeprbowati, 2022). Berdasarkan sifat hidupnya, diatom terbagi menjadi dua yaitu planktonik atau hidup melayang pada perairan dan benthik atau hidup menempel pada substrat. Diatom benthik terbagi berdasarkan substratnya, diatom epipelik hidup menempel pada substrat sedimen, diatom epifitik hidup menempel pada substrat tumbuhan air, diatom epilitik hidup menempel pada substrat batuan, dan diatom epizoik hidup pada substrat hewan air. Diatom berpotensi sebagai bioindikator sekaligus alat paleorekonstruksi karena dinding sel karbonatnya yang mudah terawetkan dalam fosil. Khusus diatom epipelik, selain berfungsi sebagai bioindikator, tetapi mampu merekam perubahan lingkungan masa lalu melalui analisis stratigrafi (Soeprbowati, 2011).

Diatom epipelik tidak hanya memberikan informasi tentang kondisi perairan saat ini, tetapi juga merekam perubahan lingkungan dalam lapisan sedimen. Metode yang efektif dalam memantau kualitas air yaitu salah satunya dengan mengamati stratigrafi diatom sebagai bioindikator. Stratigrafi diatom merupakan pendekatan paleolimnologi untuk mengetahui perubahan perairan di masa lampau dan dapat memprediksi masa yang akan datang karena habitatnya yang relatif menetap dan dapat digunakan sebagai bioindikator perairan. Lapisan sedimen diatom dapat

menunjukkan karakter yang berbeda-beda yang disebabkan karena usia pembentukannya (Hasrini, 2024). Penelitian Soeprbowati (2022) di Danau Galela menyatakan bahwa Diatom epipelik telah berhasil digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan karena kemampuannya untuk merespons cepat terhadap perubahan lingkungan, seperti variabel pH, salinitas, dan tingkat nutrisi. Keberadaan diatom ini sangat penting dalam studi paleolimnologi karena dinding selnya yang tersusun dari silika memungkinkan preservasi yang baik dalam sedimen danau, sehingga dapat merefleksikan kondisi perairan masa lalu (Abdelkarim, 2020; Lobo *et al.*, 2020). Selain itu, indeks diatom yang dikembangkan seperti IPS dan IDG terbukti efektif untuk menilai status ekologis perairan tropis seperti Danau Galela di Indonesia. Meskipun demikian, perlu pertimbangan lebih lanjut terkait spesies endemik dan kondisi lingkungan yang berbeda (Wondmagegn *et al.*, 2019).

Meskipun telah banyak penelitian tentang diatom sebagai bioindikator di perairan lain seperti penelitian yang dilakukan oleh Soeprbowati (2022) tentang kualitas perairan berdasarkan kumpulan diatom epipelik di Danau Cebong menunjukkan bahwa diatom epipelik dapat berperan sebagai bioindikator yang efektif untuk menilai kualitas perairan di Danau Cebong, Dieng. Berdasarkan penelitian tersebut, Danau Cebong berada dalam status β mesosaprobik. Penelitian lain dari Nurimansyah (2015) tentang diatom epipelik di Sungai Banjir Kanal Timur, Semarang menunjukkan bahwa diatom epipelik di muara Sungai Banjir Kanal Timur Semarang memiliki keanekaragaman jenis yang stabil, sehingga diatom epipelik dapat berperan sebagai bioindikator perubahan lingkungan di

ekosistem muara tersebut. Studi yang khusus membahas komunitas diatom di Danau Batur masih sangat terbatas. Danau Batur memiliki karakteristik unik sebagai danau vulkanik, dengan faktor lingkungan yang dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik Gunung Batur. Selain itu, aktivitas manusia di sekitar danau juga memberikan tekanan tambahan terhadap ekosistem perairan. Dengan demikian, penelitian tentang struktur komunitas diatom epipelik di Danau Batur tidak hanya penting untuk memahami kondisi ekosistem perairan, tetapi dapat memberikan gambaran mendalam tentang kondisi lingkungan perairan, termasuk pengaruh aktivitas antropogenik dan perubahan kualitas air. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam pengelolaan dan pemantauan kesehatan perairan, khususnya melalui analisis distribusi dan keanekaragaman diatom epipelik di berbagai lapisan sedimen.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dari latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana distribusi vertikal diatom epipelik dalam sedimen pada Danau Batur?
2. Bagaimana kondisi lingkungan perairan di Danau Batur berdasarkan struktur komunitas diatom epipelik dan diatom indeks yang didapat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji:

1. Menganalisis distribusi vertikal diatom epipelik dalam sedimen pada Danau Batur.
2. Menganalisis kondisi perairan Danau Batur berdasarkan struktur komunitas

diatom epipelik tiap kedalamannya berdasarkan indeks diatom.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kesenjangan informasi mengenai komunitas diatom yang berada di Danau Batur dan dapat menjadi referensi untuk penelitian serupa ke depannya. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan danau yang berkelanjutan demi mewujudkan komitmen SDG's ke 6 yaitu menjamin akses air bersih dan sanitas untuk semua. Selain itu, penelitian ini dapat membantu mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pemantauan terkait dampak pencemaran air sehingga ekosistem di perairan Danau Batur tetap terjaga.