

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Danau Matano merupakan danau purba tektonik yang terbentuk pada masa pliosen. Danau ini dikenal memiliki endemisitas yang tinggi dan unik (Makmur *et al.*, 2017; Prianto *et al.*, 2016; Sukamto *et al.*, 2019). Hal ini ditunjukkan oleh temuan spesies ikan *Glossogobius matanensis*, *Telmatherina prognatha*, dan udang *Caridina dennerli* yang tidak dijumpai di perairan lain (Andini *et al.*, 2019; Chadijah *et al.*, 2019). Danau Matano sering dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar danau untuk memenuhi kebutuhan air bersih; karena itulah, danau ini menjadi kekayaan alam yang sangat penting. Namun, danau ini berpotensi tercemar akibat meningkatnya aktivitas antropogenik di sekitarnya (Podengge & Puspitasari, 2023).

Kegiatan antropogenik seperti industri tahu, perkebunan merica, ekowisata dan aktivitas pertambangan berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas air hingga perubahan fisika maupun kimia perairan danau (Asmauna, 2023; Podengge *et al.*, 2023; Sukamto *et al.*, 2019; Yantony *et al.*, 2019). Adanya isu pencemaran perairan danau akibat limbah pertambangan menjadi permasalahan serius yang harus dihadapi (Prianto *et al.*, 2016; Rahmawati *et al.*, 2023). Pada tahun 2009, Konferensi Nasional Danau Indonesia menetapkan Danau Matano dalam kondisi kritis (Sentosa & Hediarto, 2019).

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) dan Peraturan Presiden No. 60 Tahun 2021 menetapkan Danau Matano sebagai danau prioritas untuk restorasi dan konservasi (Kurniawan *et al.*, 2023).

Pentingnya pemantauan kualitas perairan Danau Matano menjadi hal yang serius dan harus dilakukan. Beberapa penelitian menunjukkan pengukuran kadar nikel lebih dari 0.0184 mg/L, besi 0.0238 mg/L, seng 0.0491 mg/L, dan tembaga 0.0136 mg/L yang berada pada batas maksimum (Andini *et al.*, 2019; Asri, 2016; Iswandi *et al.*, 2021). Metode pemantauan kondisi perairan danau banyak dilakukan menggunakan parameter fisika dan kimia, tetapi metode ini hanya bersifat temporal (Mercado-Garcia *et al.*, 2018). Penggunaan metode pemantauan kualitas perairan dengan organisme bioindikator, salah satunya adalah diatom, merupakan cara yang dapat dilakukan. (Prahardika & Styawan, 2020; Soeprbowati *et al.*, 2021).

Diatom merupakan fitoplankton divisi *Bacillariophyta* yang bersifat kosmopolit dan merupakan produsen primer di berbagai tipe perairan (Soeprbowati & Hariyati, 2023). Diatom memiliki keragaman bentuk dinding sel silika (*frustules*) yang memungkinkan identifikasi hingga tingkat spesies dan subspecies (Hildebrand *et al.*, 2018). Keberadaan diatom sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika dan kimia perairan, menjadikannya sensitif terhadap perubahan kualitas perairan serta efektif diandalkan sebagai bioindikator kualitas perairan (Saxena *et al.*, 2021).

Diatom Epipelik merupakan tipe diatom yang hidup menempel pada

sedimen (Novitri *et al.*, 2016). Diatom epipelik sering digunakan sebagai bioindikator karena mudah di sampling (Hildebrand *et al.*, 2018), sensitivitas tinggi terhadap perubahan lingkungan, kosmopolit, hidup di perairan eutrofik sampai hipereutrofik dan tidak terpengaruh oleh arus. Diatom epipelik dapat menggambarkan berbagai kondisi perubahan lingkungan dalam jangka waktu pendek maupun panjang (Ananingtyas *et al.*, 2018). Struktur dinding sel silika menjadikannya dapat terpreservasi dengan baik dalam lapisan sedimen (Hildebrand *et al.*, 2018). Karena keunggulannya, diatom epipelik terbukti efektif digunakan sebagai bioindikator perubahan kualitas perairan dan untuk studi paleorekonstruksi (Soeprbowati & Hadisusanto, 2009).

Penelitian diatom sebagai bioindikator telah banyak dilakukan. Prahardika & Styawan, (2020) memaparkan temuan genus *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Navicula* dan nilai *Trophic Diatom Index* menunjukkan perairan sungai Coban Tarzan, Kabupaten Malang dalam status mesotrofik. Wati *et al.* (2025) mengungkapkan dominasi *Synedra ulna* di perairan menunjukkan tekanan ekologis akibat aktivitas antropogenik. Kelimpahan spesies *Eunotia* dan *Pinnularia* menunjukkan pH air Telaga Warna Dieng cenderung asam, sedangkan dominasi *Melosira* menunjukkan perairan kaya nitrogen (Soeprbowati & Suedy, 2017). Diatom juga telah digunakan sebagai agen paleorekonstruksi dalam mengungkap kondisi masa lalu kawasan mangrove pantai utara Jawa Tengah yang didominasi perairan tawar (Soeprbowati *et al.*, 2012). Jones *et al.* (2013) memaparkan peran diatom

dalam merekonstruksi perubahan cekungan Ioannina di Yunani dari kondisi dangkal pada akhir Pleistosen menuju kondisi yang lebih dalam pada awal Holosen. Selain itu, studi paleorekonstruksi diatom Danau Lac Saint-Augustine, Kanada, dan Rawa Pening menunjukkan eutrofikasi terjadi secara cepat seiring peningkatan aktivitas antropogenik (Soeprbowati & Hadisusanto, 2009).

Beberapa penelitian di Danau Matano menunjukkan ditemukannya spesies diatom baru *Encyonopsis indonesica* (Kapustin *et al.*, 2021) dan studi taksonomi spesies *Gomphonema Ehrenberg* berukuran besar (Kociolek *et al.*, 2018). Simulasi upwelling menunjukkan bahwa komunitas diatom epilimnik dapat mempertahankan ketahanan terhadap gangguan lingkungan (Bramburger *et al.*, 2014). Selain itu, Bramburger *et al.* (2017) memaparkan terjadinya penurunan keragaman diatom di perairan Sorowako menandakan adanya gangguan akibat aktivitas antropogenik dan sedimentasi. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, secara spesifik belum ada studi rekonstruksi perubahan kualitas perairan Danau Matano dengan pendekatan paleorekonstruksi dan biostratigrafi diatom sebagai bioindikator. Karena itulah, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kualitas perairan Danau Matano berdasarkan struktur komunitas dan biostratigrafi diatom epilimnik di Danau Matano. Pendekatan diatom sebagai bioindikator untuk mengetahui kondisi lingkungan dan kualitas perairan dapat memberikan informasi tentang kondisi saat ini dan masa lampau (Hobbs *et al.*, 2022).

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang didapatkan dari latar belakang di atas, yakni:

1. Bagaimanakah struktur komunitas diatom epipelik yang terdapat pada sedimen Danau Matano?
2. Bagaimanakah perubahan kualitas perairan Danau Matano berdasarkan biostratigrafi diatom epipelik pada sedimen Danau Matano?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis struktur komunitas diatom epipelik yang terdapat pada sedimen Danau Matano.
2. Menganalisis perubahan kualitas perairan Danau Matano berdasarkan biostratigrafi diatom epipelik pada sedimen Danau Matano

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bidang keilmuan ekologi perairan dan biomonitoring, melalui penggunaan diatom epipelik sebagai bioindikator untuk memantau kualitas dan kondisi perairan Danau Matano. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengelolaan

dan pelestarian Danau Matano mengingat keunikan ekosistem dan endemisitas yang dimilikinya. Secara praktis, penelitian ini memberikan data dan informasi bagi pemerintah, pengelola lingkungan, dan masyarakat dalam perumusan kebijakan dan langkah strategis untuk pelestarian danau serta pengendalian dampak negatif aktivitas antropogenik seperti pertambangan, industri, dan pertanian. Dengan demikian, penelitian ini turut mendukung Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) dan Peraturan Presiden No. 60 Tahun 2021 dalam mempertahankan fungsi ekologi dan sosial ekonomi Danau Matano. Selain itu, penelitian ini berupaya mendukung pelestarian lingkungan, edukasi, dan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga keberlangsungan ekosistem danau sebagai sumber kehidupan, sehingga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi kelestarian flora dan fauna serta kesejahteraan masyarakat di sekitar Danau Matano.