

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Danau merupakan kumpulan air di permukaan bumi beserta ekosistem yang terbentuk secara alami dan dikelilingi oleh batas wilayah yang disebut sempadan danau (Peraturan Pemerintah No. 22, 2021). Secara geomorfologis, danau merupakan cekungan di permukaan bumi yang terisi air tawar dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya. Danau memiliki fungsi ekologi, sosial, dan ekonomi yang saling berkaitan, yaitu sebagai habitat organisme akuatik dan penyeimbang ekosistem, serta dimanfaatkan sebagai sumber air, sarana rekreasi dan pendidikan, serta penunjang mata pencaharian melalui perikanan, irigasi, dan pariwisata sehingga penting bagi keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat (Djuniawal *et al.*, 2019).

Indonesia memiliki sekitar 5.807 danau dengan luas total  $\pm 5.869$  km<sup>2</sup> atau sekitar 0,3% dari total luas daratan. Danau-danau tersebut terdiri atas danau alami, danau buatan, serta danau dengan status tipe yang belum terklasifikasi (Dianto *et al.*, 2020). Secara alami, danau terbentuk melalui berbagai proses geomorfologis, seperti aktivitas tektonik, letusan gunung berapi (vulkanik), pembentukan sesar, proses dataran banjir, serta pembentukan meander sungai (Wils *et al.*, 2021). Salah satu danau yang terbentuk melalui proses meander atau oxbow adalah Danau Hanjalutung yang terletak di Kalimantan Tengah.

Danau Hanjalutung merupakan danau oxbow yang terbentuk dari alur Sungai Rungan dengan panjang  $\pm 86,25$  km, serta memiliki inlet di bagian utara (hulu) dan outlet di bagian selatan (hilir) (Elvince & Aunurafik, 2020). Proses pembentukan

danau oxbow melalui pemutusan alur sungai yang berkelok menghasilkan badan perairan yang bersifat lentik dengan sirkulasi air relatif rendah. Kondisi tersebut mendorong akumulasi sedimen, nutrien terlarut, dan bahan organik di dalam badan air. Pemisahan alur sungai dari saluran utama terjadi akibat pengendapan sedimen yang berlangsung secara berkelanjutan, sehingga secara bertahap membentuk danau yang lebih dangkal dan berukuran lebih kecil. Perubahan morfologi ini selanjutnya memengaruhi karakteristik fisika-kimia perairan, seperti kecerahan, konsentrasi nutrien, dan stabilitas kondisi perairan (Wang *et al.*, 2020). Selain itu, kualitas perairan Danau Hanjalutung juga dipengaruhi oleh keterkaitan hidrologisnya dengan Sungai Rungan serta sistem rawa gambut dan lahan basah pedalaman di sekitarnya, yang menyebabkan fluktuasi suplai air berperan penting dalam menentukan variasi parameter fisika-kimia perairan, termasuk pH, suhu, dan kandungan nutrien (Subehi *et al.*, 2021). Variasi kualitas perairan tersebut selanjutnya akan tercermin pada respons biologis, terutama pada komunitas fitoplankton yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan Danau Hanjalutung.

Fitoplankton merupakan organisme perairan yang banyak dimanfaatkan sebagai bioindikator kualitas perairan. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya dalam merespons perubahan lingkungan secara cepat serta perannya sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan (Gurning *et al.*, 2020). Keberadaan dan komposisi fitoplankton dapat mencerminkan tingkat stabilitas suatu ekosistem perairan. Oleh karena itu, perubahan struktur komunitasnya dapat menjadi indikasi awal terjadinya gangguan atau pencemaran lingkungan (Hendrajat & Sahrijanna,

2019). Kondisi perairan yang baik umumnya ditandai oleh struktur komunitas fitoplankton yang seimbang, sedangkan tekanan lingkungan dapat menyebabkan perubahan pada keanekaragaman, kelimpahan, dan distribusinya (Evita et al., 2021). Struktur komunitas fitoplankton dalam ekosistem perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor fisika-kimia, seperti suhu, kecerahan, salinitas, dan ketersediaan nutrisi (Bužančić et al., 2016; Chai et al., 2016).

Penelitian mengenai struktur komunitas plankton menjadi penting untuk memahami variasi ekosistem Danau Hanjalutung secara menyeluruh. Namun demikian, kajian terkait komunitas fitoplankton di danau tersebut masih tergolong terbatas. Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada zooplankton. Augusta (2013) serta Badjoeri dan Yustiawati (2021) melaporkan bahwa struktur komunitas zooplankton, khususnya kelompok Rotifera, menunjukkan kualitas perairan Danau Hanjalutung berada pada kategori cukup baik. Kondisi tersebut ditandai oleh tingkat keanekaragaman sedang dan tidak adanya dominasi genus tertentu. Selain zooplankton, penelitian mengenai fitoplankton juga telah dilakukan oleh Sulawesty (2017), yang mengkaji struktur komunitas fitoplankton Danau Hanjalutung pada periode September dan November 2015 serta April 2016. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa komposisi fitoplankton didominasi oleh kelompok Bacillariophyta dan Chlorophyta, dengan spesies *Tabellaria fenestrata* mendominasi pada kondisi muka air rendah. Sebaliknya, pada periode muka air tinggi tidak ditemukan spesies yang dominan dan nilai indeks keanekaragaman cenderung lebih tinggi, yang mengindikasikan kondisi komunitas fitoplankton yang lebih stabil. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa fluktuasi tinggi muka air

berpengaruh signifikan terhadap struktur komunitas, kelimpahan, dan distribusi fitoplankton di Danau Hanjalutung. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi komunitas plankton dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan dari waktu ke waktu, sementara perbedaan kondisi antar lokasi pengamatan di dalam danau juga dapat menimbulkan variasi struktur komunitas fitoplankton.

Berdasarkan kondisi tersebut, kajian spasio-temporal komunitas fitoplankton penting dilakukan untuk memahami variasi kualitas perairan, khususnya pada ekosistem danau oxbow seperti Danau Hanjalutung yang memiliki heterogenitas lingkungan tinggi. Variasi spasial mencerminkan perbedaan struktur komunitas fitoplankton antar lokasi yang dipengaruhi oleh jarak dari inlet Sungai Rungan, tingkat isolasi perairan, serta distribusi nutrisi dan kecerahan yang tidak merata, sedangkan variasi temporal menggambarkan perubahan komunitas akibat faktor musiman, terutama fluktuasi muka air yang memengaruhi proses pencampuran air dan ketersediaan nutrisi (Ouyang *et al.*, 2020). Kombinasi variasi spasial dan temporal tersebut merefleksikan dinamika proses fisik, kimia, dan biologis perairan yang berpengaruh langsung terhadap kualitas air. Oleh karena itu, analisis spasio-temporal komunitas fitoplankton di Danau Hanjalutung diperlukan sebagai dasar informasi ilmiah dalam mendukung pengelolaan danau secara berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur komunitas fitoplankton di Danau Hanjalutung secara spasio-temporal?
2. Bagaimana kualitas perairan di Danau Hanjalutung secara spasio-temporal

berdasarkan parameter fisika-kimia dan indeks saprobik ?

3. Bagaimana hubungan antara struktur komunitas fitoplankton dan kualitas perairan di Danau Hanjalutung berdasarkan analisis *Canonical Correspondence Analysis* (CCA)?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji:

1. Mengkaji variasi keanekaragaman, kelimpahan, pemerataan, dan dominansi dari fitoplankton di Danau Hanjalutung, Kalimantan Tengah secara spasio-temporal.
2. Menganalisis kondisi perairan Danau Hanjalutung secara spasio-temporal berdasarkan parameter fisika-kimia dan indeks saprobik untuk mengetahui tingkat pencemaran organik menggunakan data fitoplankton.
3. Menganalisis hubungan antara struktur komunitas fitoplankton dan parameter kualitas perairan di Danau Hanjalutung menggunakan pendekatan *Canonical Correspondence Analysis* (CCA).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan danau secara berkelanjutan, sejalan dengan komitmen SDG's ke-6 dalam menjamin akses air bersih dan sanitasi bagi semua serta SDG's ke-13 terkait penanganan perubahan iklim. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pemantauan dampak pencemaran air sehingga keberlanjutan ekosistem perairan Danau Hanjalutung tetap terjaga.