

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan perairan terbuka yang bersifat mengalir (*lotic*) yang berperan penting dalam menunjang berbagai aktivitas manusia, baik dalam skala industri maupun rumah tangga (domestik). Dalam penggunaan air tersebut menghasilkan limbah yang mengakibatkan masalah pencemaran air. Data (Badan Pusat Statistik, 2023) menunjukkan hanya 8,1% badan air (sungai) yang memenuhi baku mutu dari total 111 sungai. Sementara itu, sebanyak 91,9% sungai lainnya masuk ke dalam kategori kualitas air sungai yang menurun. Sebagian besar permasalahan pencemaran sungai ini disebabkan oleh meningkatnya limbah kegiatan industri, pertanian, dan domestik yang tidak diolah dengan baik serta berdampak pada menurunnya kualitas air sungai.

Salah satu sungai yang mengalami pencemaran adalah Sungai Kali Surabaya. Menurut pengujian (Fredrik & Karnaningrum, 2024), hasilnya mengindikasikan pencemaran sungai diakibatkan tingginya beban pencemar dari beberapa sumber. Hal ini mengakibatkan perubahan kondisi lingkungan, seperti perubahan kualitas perairan sungai pada faktor fisika, kimia, dan biologis air yang berdampak pada penurunan kualitas air Sungai Kali Surabaya, baik itu dari segi keanekaragaman biota serta kesuburan perairannya.

Pemantauan kualitas air merupakan langkah tepat dalam mencapai keberhasilan konservasi dan pengelolaan kualitas perairan. Selama ini, pemantauan kualitas air umumnya dilakukan hanya dengan pengukuran parameter fisikokimia air, seperti kadar pH, suhu, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Suspended Solid* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO), dan sebagainya. Pendekatan ini memiliki keterbatasan karena hanya memberikan gambaran kondisi fisika – kimia perairan tanpa mempertimbangkan aspek ekologi terhadap biota air (biologis). Aspek ekologi lingkungan terhadap biota perairan yang baik ditandai dengan tingginya mikroalga, salah satunya adalah fitoplankton (plankton tumbuhan).

Sebagai bioindikator, fitoplankton memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan karena struktur komunitasnya dapat mencerminkan

kondisi perairan secara langsung (Stevani et al., 2024). Fitoplankton lebih unggul sebagai indikator karena berperan menjadi produsen primer perairan yang langsung dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dan cahaya dalam proses fotosintesis. Contohnya pada penelitian (Cahyonugroho et al., 2022a) dengan studi kasus Sungai Kali Surabaya pada DAS ke Kota Mojokerto, fitoplankton terbukti efektif dalam memantau tingkat pencemaran perairan dengan pendekatan bioindikator. Keanekaragamannya juga dapat mengindikasikan gangguan ekologis tertentu, sehingga cocok digunakan untuk pemantauan rutin berkelanjutan menggunakan organisme sebagai bioindikator (biomonitoring).

Dalam menunjang pemantauan kualitas air yang baik, perlu dilakukan analisis statistik multivariat mengenai keterkaitan kompleks antara parameter fisikokimia air dengan biologisnya (fitoplankton), yaitu Uji *Principal Component Analysis* (PCA) dan Indeks Pencemaran (IP). PCA mampu mereduksi dimensi data kualitas air menjadi beberapa komponen utama yang merepresentasikan hubungan parameter fisikokimia yang berpengaruh terhadap keanekaragaman fitoplankton sebagai bioindikator.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penting dilakukannya penelitian dalam menganalisis keanekaragaman fitoplankton sebagai bioindikator terhadap parameter kualitas air di Sungai Kali Surabaya untuk DAS ke Kota Surabaya. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengelolaan kualitas air yang berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana indeks biologi fitoplankton di Sungai Kali Surabaya?
2. Bagaimana indeks kualitas air Sungai Kali Surabaya Berdasarkan Indeks Pencemaran?
3. Bagaimana hubungan antara indeks biologi fitoplankton dengan kualitas air Sungai Kali Surabaya?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengalisis indeks biologi fitoplankton meliputi kelimpahan, keanekaragaman, dominansi, dan keseragaman fitoplankton di Sungai Kali Surabaya
2. Menganalisis indeks kualitas air Sungai Kali Surabaya ditinjau dari parameter fisik, kimia, dan biologis serta hubungannya dengan Indeks Pencemaran (IP)
3. Menganalisis hubungan antara indeks biologi fitoplankton dan parameter fisikokimia kualitas air dengan *Principal Component Analysis* (PCA)

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan data mengenai indeks biologi fitoplankton dan potensinya sebagai bioindikator dalam pemantauan kualitas air Sungai Kali Surabaya
2. Memberikan informasi terkini mengenai indeks pencemaran Sungai Kali Surabaya berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologis
3. Memberikan rekomendasi berbasis ekologi mengenai pengelolaan ekosistem perairan dan pencemaran di Sungai Kali Surabaya berdasarkan hasil analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Sungai Kali Surabaya dengan 4 titik stasiun sampling
2. Identifikasi fitoplankton Sungai Kali Surabaya dilakukan dalam skala laboratorium PT Unilab Perdana, Jakarta
3. Penekanan penelitian difokuskan pada analisis kelimpahan, keanekaragaman dominansi, dan keseragaman fitoplankton sebagai bioindikator kualitas air Sungai Kali Surabaya
4. Parameter fisika – kimia air yang diteliti yaitu pH, suhu, kuat arus air, DO, COD, kecerahan, kekeruhan, nitrat, fosfat, dan klorofil-a