

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu sumber daya air yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik sebagai sumber air baku, irigasi, maupun sebagai tempat pembuangan limbah. Namun, pencemaran sungai di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan industrialisasi. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pada tahun 2023 sebanyak 59% dari total 460 sungai yang dimonitor di Indonesia berada dalam kondisi tercemar berat. Salah satu penyebab utama adalah keberadaan logam berat seperti besi (Fe) dan Nitrit (NO_2) yang berasal dari limbah domestik dan industri (Rakhmawati et al., 2025).

Kali Dendeng merupakan sumber daya air yang berperan penting bagi masyarakat Kota Kupang karena digunakan sebagai pemasok atau bahan baku air bersih terbesar untuk PDAM Kota Kupang dan hingga saat ini masih dikonsumsi oleh masyarakat di sekitar kali tersebut. Kali Dendeng dengan kapasitas produksi 50 L/detik merupakan induk dari beberapa anak kali yaitu Kali Sembunyi, Kali Air Nona, Kali Bakunase, Kali Mapoli dan Kali Kapadala. Luas daerah aliran sungai sebesar 47,73 km² dengan panjang 11,8 km. Kualitas sungai juga sangat menentukan kelangsungan biota dan manusia yang memanfaatkan secara langsung. Hasil penelitian Da Costa (2022), Kali Dendeng telah mengalami pencemaran, hal ini karena aktivitas masyarakat

yang tinggal di sepanjang bantaran sungai langsung membuang limbah padat dan limbah cairnya ke sungai. Limbah yang dihasilkan setara dengan banyaknya jumlah penduduk yang bermukim di sepanjang bantaran sungai sehingga hal ini menjadi penyebab terjadinya pencemaran badan sungai Kali Dendeng.

Pada penelitian Rozari (2017) yang dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Dendeng Kota Kupang, terdapat 7 stasiun atau daerah aliran yang diukur parameter fisik dan kimianya dimana terdapat beberapa stasiun belum memenuhi syarat untuk BOD, minyak dan lemak, zinc, TSS, nitrit dan besi. Hal ini disebabkan karena masih banyak masyarakat di sekitar area tersebut yang membuang limbah domestik maupun limbah industri seperti industri tahu dan tempe ke badan air (Rozari, 2017, h.15).

Koagulasi merupakan salah satu metode penting dalam proses perlakuan air, yang berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan dan zat pencemar seperti logam berat dan senyawa kimia lainnya. Dalam beberapa dekade terakhir, perhatian mulai bergeser ke arah koagulan alami (biokoagulan), yang berasal dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme. Biokoagulan bekerja dengan cara menetralsir muatan partikel koloid dalam air sehingga memungkinkan terjadinya penggumpalan (flokulasi) dan pengendapan zat-zat pencemar. Selain ramah lingkungan, biokoagulan juga dianggap lebih aman karena tidak meninggalkan residu kimia seperti koagulan sintetik (Azizah et al., 2021, h.1).

Beberapa bahan alami telah diteliti dan digunakan sebagai biokoagulan, antara lain biji jagung (*Zea mays*), kulit pisang (*Musa paradisiaca*), daun

pepaya (*Carica papaya*), kulit biji bunga matahari (*Helianthus annuus*), serta ampas biji alpukat (*Persea americana*). Bahan-bahan ini mengandung senyawa aktif seperti protein kationik, polisakarida, flavonoid, dan tanin yang berfungsi untuk menggumpalkan partikel tersuspensi dan ion logam berat di dalam air. Sebagai contoh, penelitian oleh Azizah et al. (2021) menunjukkan bahwa selulosa dari biji kelor dapat menurunkan kadar TSS dan TDS secara signifikan dalam proses perlakuan air limbah (Azizah et al., 2021, h.11).

Biji kelor (*Moringa oleifera*) telah dikenal sebagai salah satu bahan alami yang efektif dalam perlakuan air. Kandungan protein bermuatan positif dalam biji kelor memiliki sifat koagulasi yang mampu mengikat ion negative dalam air dan partikel kotoran dalam air sehingga membentuk endapan yang dapat dengan mudah dipisahkan. Penggunaan biji kelor ini juga terbukti mampu mengurangi tingkat besi dan nitrit air secara signifikan (Suganda, 2018, h.24).

Upaya penurunan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂) pada air kali dapat dilakukan dengan perlakuan melalui filtrasi dan penggunaan media biokoagulan salah satunya memanfaatkan biji kelor. Dalam biji kelor terdapat senyawa yaitu 4- α -L-rhamnosyloxy-benzyl-isothiocyanate, biji kelor mengandung mirosin, emulsion, asam gliserid, asam polmirat, lemak dan minyak, serta zat yang bersifat bakterisida. Berdasarkan kandungan senyawa yang dimiliki maka biji kelor mampu menggantikan peranan koagulan sintetik untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂) pada air kali (Mali et al., 2023, h.30).

Hasil penelitian Fitria (2022), menunjukkan bahwa dosis yang menunjukkan penurunan kadar besi (Fe) paling tinggi antara dosis 3-3,5 g/L adalah 3,3 g/L, dimana dosis tersebut mampu menurunkan kadar besi (Fe) hingga 80%, Penelitian Azizah (2021) untuk nitrit, menunjukkan penurunan signifikan hingga 77% dengan menggunakan dosis 700 mg/L.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Uji Efektivitas Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Menurunkan Kadar Besi Dan Nitrit Pada Air Kali Dendeng Di Kelurahan Manutapen Kota Kupang Tahun 2025”

B. Perumusan Masalah

Dari gambaran latar belakang dan permasalahan di atas perumusan masalah dalam penelitian ini. Apakah serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂) pada air Kali Dendeng di Kelurahan Manutapen Kota Kupang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂) pada air Kali Dendeng di Kelurahan Manutapen

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengukur kandungan besi (Fe) dan nitrit (NO₂) dalam air sebelum perlakuan

- b. Untuk mengukur kandungan besi (Fe) setelah perlakuan dengan serbuk biji kelor dengan variasi dosis 2 g/L, 2,5 g/L, 3 g/L, 3,5 g/L, dan 4 g/L
- c. Untuk mengukur kandungan nitrit (NO₂) setelah perlakuan dengan serbuk biji kelor dengan variasi dosis 100 mg/L, 300 mg/L, 500 mg/L, 700 mg/L dan 900 mg/L
- d. Untuk menghitung efektivitas serbuk biji kelor dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂) dalam air

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Untuk memperdalam pengetahuan peneliti tentang Efektivitas serbuk Biji Kelor dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan Nitrit (NO₂) pada air Kali Dendeng

2. Bagi Institusi

Sebagai bahan informasi dan untuk menambah kepustakaan bagi peneliti selanjutnya

3. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan besi (Fe) dan nitrit (NO₂) pada air Kali Dendeng di Kelurahan Sikumana serta Efektivitas serbuk biji kelor dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan nitrit (NO₂)

E. Ruang Lingkup

1. Lokasi

Lokasi Penelitian ini adalah di Laboratorium Penguji Kemenkes Poltekkes
Kupang

2. Sasaran

Sasaran yang akan di uji dalam penelitian ini adalah serbuk biji kelor

3. Materi

Materi dalam penelitian ini berhubungan dengan mata kuliah Penyehatan
Air

4. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dari bulan Mei – Juni 2025