

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air memegang peranan yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki hubungan yang erat dengan makhluk hidup, khususnya manusia. Air memiliki fungsi dapat dikonsumsi, digunakan sebagai sarana kebersihan, sarana transportasi, dan sebagai sarana dalam menunjang kesehatan (Miarti, 2023). Dari fungsi-fungsi yang telah disebutkan kualitas dan kuantitas pada air harus dijaga dan tercukupi.

Dari aspek kuantitas, ketersediaan air dari tahun ke tahun mengalami penurunan akibat peningkatan jumlah penduduk yang semakin padat, hal ini sejalan dengan peningkatan kebutuhan air bersih yang meningkat (Nofitasari et al., 2021). Air harus dapat mencukupi kebutuhan dari makhluk hidup dan manusia. Untuk kebutuhan manusia membutuhkan air antara 100-150 l/hari/orang untuk memenuhi kuantitas air diharuskan bagi manusia untuk melindungi dan memperbaiki agar kuantitas air selalu tercukupi (Miarti, 2023).

Untuk memenuhi kebutuhan air berkualitas, masyarakat umumnya memanfaatkan sumur gali karena kelebihanannya yang tidak memerlukan biaya tinggi. (Miarti, 2023). Meski begitu sumur gali memiliki kekurangan yaitu air sumur gali banyak mengandung mineral dan air sumur gali mudah tercemar oleh zat pencemar yang tertahan oleh lapisan tanah (Bintang et al., 2023).

Sumur gali memperoleh airnya dari sumber air tanah, dimana air tanah yang dangkal maupun dalam banyak mengandung mineral-mineral. Kadar besi (Fe) merupakan salah satu mineral yang umum ditemukan dalam air tanah. Air tanah yang digunakan sebagai alternatif sumber air bersih sering kali memiliki kandungan besi (Fe) yang cukup tinggi. Noda kuning kecoklatan pada kain adalah akibat dari kadar besi (Fe) yang tinggi pada air. Kandungan Ferrum dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, seperti mual, kerusakan pada dinding usus, serta iritasi kulit. (Fauziah et al., 2023)

Kadar besi (Fe) termasuk salah satu parameter yang terdapat dalam air permukaan dan air tanah. Dalam tubuh, besi berperan penting dalam pembentukan sel darah merah, dengan kebutuhan sekitar 7–35 mg per hari yang dapat dipenuhi melalui konsumsi air bersih. Namun, apabila kadar besi (Fe) melebihi ambang batas yang telah ditetapkan, hal ini dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan bagi manusia.. Penyakit yang dapat disebabkan karena kelebihan Zat Besi adalah *Hemokromatis*. Penyakit ini muncul akibat penumpukan besi dalam tubuh yang terjadi melalui penyerapan oleh kulit dan saluran pernapasan (Bangun et al., 2022).

Oleh karena itu Departemen Kementerian Kesehatan telah menetapkan baku mutu kadar besi (Fe) dalam PERMENKES RI No. 02 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan yang memiliki baku mutu sebesar 0,2 mg/L.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Miarti (2023) proses aerasi dapat mengurangi kadar Besi (Fe) hingga 66,7% pada proses filtrasi dapat mengurangi kadar Besi (Fe) hingga 89,2% 9 dan pada proses kombinasi aerasi-filtrasi dapat menurunkan kadar Besi (Fe) hingga 85,4%.

Berdasarkan hasil pemeriksaan awal terhadap air sumur gali di Desa Sawojajar, Kecamatan Takeran, Kabupaten Magetan, didapatkan kadar besi sebesar 1,146 mg/L. Angka ini tergolong tinggi sehingga dapat berisiko jika air tersebut dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama.

Terdapat beberapa metode yang dapat dipakai dalam menurunkan kadar besi (Fe) yaitu metode aerasi, filtrasi, dan koagulasi. Aerasi adalah metode menurunkan kadar besi (Fe) melalui cara mengkontakkan air dengan udara secara langsung, pada penelitian sebelumnya menggunakan metode aerasi dengan variasi 15, 30, 60 menit dapat menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 92,65% pada menit ke 60 (Asmawati et al., 2022). Metode filtrasi adalah proses penyaringan terhadap partikel-partikel yang ada di air, metode filtrasi yang menggunakan media pasir, batu ziolit, dan karbon aktif mampu menurunkan kadar besi (Fe) hingga 93%. (Pranata et al., 2020). Koagulasi merupakan proses mencampurkan koagulan ke dalam air dengan kecepatan dan waktu yang singkat, hasil penelitian terdahulu menggunakan metode koagulasi biji kelor dapat menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 44,91% (Saputra, 2024).

Berdasarkan masalah yang dijelaskan pemiliteri menggunakan metode kombinasi aerasi-filtrasi dikarenakan dari metode-metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar besi (Fe), metode aerasi serta filtrasi memiliki hasil penurunan yang tinggi.

Aerasi adalah metode penambahan oksigen dan udara pada saat pengelolaan air dengan penambahan oksigen. Tujuan dari proses aerasi adalah agar oksigen dapat bereaksi dengan kation yang terdapat dalam air yang telah teroksidasi. Proses kimia ini menghasilkan oksidasi logam, yang membuat logam-logam tersebut menjadi sukar larut dan akhirnya mengendap di dasar air (Pranata et al., 2020). Model aerasi yang diterapkan peneliti pada penelitian adalah *bubble aerator* dengan variasi waktu 60, 90, 120 menit yang memiliki cara kerja udara dialirkan ke dalam air melalui dasar bakuaerasi berupa gelembung-gelembung, sehingga terjadi kontak langsung antara udara dan air. Pada penelitian Damayanti et al (2020). Pemilihan waktu aerasi berdasarkan penelitian Rosidah et al (2022) menggunakan waktu kontak aerasi selama 60 menit mendapatkan hasil penurunan kadar besi (Fe) sebesar 86%, kenaikan waktu aerasi pada penelitian bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penurunan kadar besi (Fe)

Filtrasi merupakan proses pemisahan komponen padat yang ada pada air. Metode ini dilakukan dengan cara melewatkan melalui media yang berpori. Desain filtrasi yang digunakan adalah desain up flow dimana air akan mengalir dari bawah selanjutnya melewati media-media filtrasi dan selanjutnya ditampung. Material yang digunakan sebagai filtrasi adalah batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif. Metode filtrasi bekerja menurunkan kadar besi (Fe) dengan cara melewatkan air pada media filtrasi sehingga media filtrasi dapat memilah air dengan padatan yang kotor serta mampu memisahkan partikel padatan tersuspensi yang berukuran sangat kecil dan halus (Bintang et al., 2023)

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian dengan judul berikut ini layak untuk dilaksanakan, yaitu berjudul **“PENURUNAN KADAR BESI (FE) DENGAN METODE AERASI-FILTRASI PADA AIR SUMUR GALI.”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah peneliti adalah “Apakah ada perbedaan kadar besi (Fe) menggunakan metode aerasi dengan jenis *bubble aerator* dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, dan karbon aktif pada air sumur gali?”.

## **C. Identifikasi dan Batasan Masalah**

### **1. Identifikasi masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, permasalahan dalam penelitian ini adalah :

- a. Hasil pemeriksaan air sumur gali pada Desa Sawojajar Kec. Takeran Kab. Magetan Didapatkan air mengandung kadar besi sebesar 1,146 mg/L dimana hasil ini melebihi baku mutu sebesar 0,2 mg/L yang diatur dalam PERMENKES No. 02 Tahun 2023.
- b. Masyarakat di Desa Sawojajar Kec. Takeran Kab. Magetan Masih banyak menggunakan air sumur gali yang belum di proses untuk kegiatan sehari-hari.
- c. Penurunan kadar Besi (Fe) dilakukan dengan menerapkan metode aerasi. Metode aerasi-filtrasi dinilai efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe)

## 2. Batasan masalah

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi fokus permasalahan pada upaya penurunan kadar besi (Fe) melalui metode aerasi dengan jenis *bubble aerator* dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, dan karbon aktif penelitian dilakukan pada air sumur gali dangkal dengan kedalaman 15 meter yang digunakan di Desa Sawojajar Kec. Takeran Kab. Magetan.

## D. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan umum

Mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dengan metode aerasi dengan jenis *bubble aerator* dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif pada air sumur gali.

### 2. Tujuan khusus

- a. Membuat *bubble aerator* dan filtrasi sederhana menggunakan media batu ziolit, pasir mangan, dan karbon aktif.
- b. Mengukur kadar besi (Fe) sebelum dilakukan aerasi dengan jenis *bubble aerator* dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif.
- c. Mengukur kadar besi (Fe) sesudah dilakukan aerasi dengan jenis *bubble aerator* selama 60 menit dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif.
- d. Mengukur kadar besi (Fe) sesudah dilakukan aerasi dengan jenis *bubble aerator* selama 90 menit dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif.
- e. Mengukur kadar besi (Fe) sesudah dilakukan aerasi dengan jenis *bubble aerator* selama 120 menit dan filtrasi sederhana dengan media batu ziolit, pasir mangan, karbon aktif.
- f. Menganalisis waktu paling efektif aerasi dengan jenis *bubble aerator* dalam penurunan kadar besi (Fe).

## **E. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat bagi masyarakat

Dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuan kepada masyarakat umum mengenai penurunan kadar besi (Fe) dengan metode aerasi-filtrasi pada air sumur gali.

### 2. Manfaat bagi peneliti lain

Dapat menjadi referensi dan mengkaji saran-saran untuk penelitian kedepannya.