

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air sangatlah penting pada kehidupan manusia di muka bumi dan berperan dalam meningkatkan kualitas hidupnya. Oleh karena itu, kelangkaan air dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan dan kerawanan sosial. Air merupakan kebutuhan pokok dan menjadi landasan kehidupan di muka bumi. Tanpa air proses keberlangsungan kehidupan di bumi tidak akan terjadi. Selain udara, air adalah zat paling penting. Sekitar tiga perempat tubuh manusia sendiri terdiri dari air, dan manusia tidak dapat bertahan hidup lebih dari 4 sampai 5 hari tanpa mengkonsumsi air. Tubuh manusia mengandung lebih dari 60% air. Oleh karena itu, air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi kelangsungan hidup manusia. Selain digunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan, air juga digunakan atau dimanfaatkan oleh sejumlah industri, pertanian, proteksi kebakaran, rekreasi, transportasi dan kebutuhan lainnya. Mayoritas permukaan Bumi terdiri dari air atau lautan. Bumi memiliki cekungan yang dipenuhi dengan air, membentuk lautan, danau, kolam, sungai, mata air, dan banyak lagi. Air ada di seluruh permukaan bumi, baik di udara, di dalam tanah, maupun di daratan, dan memainkan peran penting dalam menentukan kesuburan tanah. (Sinambela, 2020).

Sumber daya alam seperti air dan tanah dapat diperbaharui secara alami, akan tetapi jumlah air yang tersedia di bumi masih terbatas. Air rumah tangga yang bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, segar, dan tidak berasa, yang memenuhi persyaratan higienis dan dapat dikonsumsi setelah dimasak. Sebagai bagian dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 4, kualitas air minum harus memenuhi dua parameter. Parameter wajib termasuk persyaratan kimia, mikrobiologi, fisik, dan radioaktif, serta parameter tambahan. Standar ini disesuaikan dengan kondisi lingkungan hidup lokal. (Awliahasanah et al., 2021).

Sumber Air Minum sangat beragam, termasuk air laut, air hujan, air permukaan seperti sungai, rawa, dan danau, serta air tanah, misalnya dari sumur bor. Sumur gali merupakan salah satu jenis sumur yang sering di gunakan masyarakat, yang memompa air tanah dari kedalaman 7-10 meter untuk keperluan air minum di rumah tangga. Air minum, baik yang diolah maupun tidak, harus memenuhi standar higienis dan layak konsumsi. Dalam penggunaan air tanah dari sumur dengan kedalaman 0-15 meter, sering kali ditemui masalah kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn). Mangan adalah logam yang umum ditemukan di kerak bumi dan biasanya terdapat bersama besi. Mangan larut dalam air tanah dan air permukaan dengan kandungan oksigen rendah, sehingga kadar mangan dalam air tetap sesuai dengan standar lingkungan. Namun, jika kandungan mangan dalam air melebihi baku mutu, hal ini dapat menimbulkan dampak negatif, seperti bau logam dan bau aneh pada air minum, mengubah warna pakaian putih menjadi cokelat, dan menyebabkan gangguan fungsi hati. (Awliahasanah et al., 2021).

Unsur pertama dari golongan VIIB adalah mangan, logam berwarna abu-abu keperakan, dengan massa atom 54,94 g/mol, nomor atom 25, dan berat jenis 7,43 g/cm<sup>3</sup>. pada konteks kualitas air, senyawa mangan kerap ditemukan dalam bentuk valensi 2, valensi 4, dan valensi 6. Senyawa mangan dan besi di badan air alami dan sistem pengolahan air bergantung pada tingkat keasaman (pH) air. Dalam kondisi tereduksi di sistem air alami, mangan dan besi biasanya memiliki valensi dua dan larut dalam air. Akibatnya, sistem pada pengolahan air, senyawa mangan dan besi divalen dioksidasi melalui berbagai cara untuk membentuk senyawa dengan valensi bertambah tinggi, yang tidak larut dalam air dan dapat dipisahkan secara fisik. Senyawa mangan seperti MnCO<sub>3</sub> dan Mn(OH)<sub>2</sub> memiliki valensi dua dan relatif sulit larut didalam air, sedangkan senyawa mangan seperti garam MnCl<sub>2</sub>, MnSO<sub>4</sub>, dan Mn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> larut dengan baik dalam air. (Hartini, 2021).

Industri pengolahan air minum sering mengoksidasi besi atau mangan, yang menyebabkan masalah pada air minum karena penggunaan air tanah sebagai sumber air baku. Beberapa metode yang digunakan termasuk prosedur aerasi

dan filtrasi, proses filtrasi dengan klorinasi, dan pada proses oksidasi menggunakan kalium permanganat dengan zeolit mangan (manganese greensand). Pemilihan metode ini tergantung pada konsentrasi besi atau mangan serta kondisi air baku yang digunakan. Proses aerasi dan filtrasi biasanya melibatkan penggunaan aerator, bak pengendap, dan filter. Aerator yaitu sebuah alat yang menggabungkan oksigen dengan air, sehingga mangan atau besi yang terkandung dalam air baku bereaksi dengan oksigen dan membentuk senyawa besi (Fe valensi 3) dan sehingga mangan atau besi dalam air baku berinteraksi dengan oksigen. Proses oksidasi mangan sangat dipengaruhi oleh pH air; semakin tinggi pH air, semakin cepat reaksi oksidasi terjadi. Setelah proses aerasi terkadang reaksi ini memerlukan beberapa jam, tergantung pada karakteristik air baku.(Hartini, 2021).

Bubble aerator adalah alat yang digunakan untuk mengurangi kadar Fe dan Mn dalam proses aerasi. Alat ini mudah dibuat karena mesin bubble mudah ditemukan di pasaran. Penelitian yang dilakukan oleh (Bangun et al., 2022) melaporkan bahwa penggunaan aerasi gelembung secara efektif menurunkan kadar Fe hingga 76,47% dari 4,25 mg/L menjadi 1,00 mg/L setelah 60 menit.

Hasil studi pendahuluan kadar Mn Air Minum di Desa Pilangkenceng Kecamatan Pilangkenceng Kabupaten Madiun sebesar 0,797 mg/l yang melebihi standart baku mutu yaitu 0,1 mg/l dalam PERMENKES RI No 2 Tahun 2023. Pada penelitian yang akan dilaksanakan, penulis ingin menurunkan konsentrasi Mn pada Air Minum, karena masih banyak Air Minum dalam kehidupan sehari-hari yang kadar Mn-nya belum memenuhi syarat mutu. Metode yang digunakan adalah aerasi dengan bubble aerator. Dengan latar belakang ini, penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Variasi Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kadar Mn Pada Air Minum Di Desa Pilangkenceng Kecamatan Pilangkenceng Kabupaten Madiun Pada Tahun 2024”**.

## **B. Identifikasi dan Batasan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah**

- a. Dari hasil studi pendahuluan di Desa Pilangkenceng Kecamatan Pilangkenceng Kabupaten Madiun didapatkan kadar Mn Air Minum melebihi baku mutu PERMENKES RI NO 2 Tahun 2023.
- b. Keluhan masyarakat akibat air yang berbau menyengat seperti besi berkarat sehingga mengganggu penggunaan Air Minum tersebut.

### **2. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada Pengaruh Variasi Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kadar Mn Pada Air Minum Di Desa Pilangkenceng Kecamatan Pilangkenceng Kabupaten Madiun Pada Tahun 2024

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan oleh penulis, maka dapat dikaji rumusan masalah yaitu : Apakah ada perbedaan penurunan kadar Mn terhadap variasi waktu aerasi?

## **D. Tujuan**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Perbedaan Penurunan Kadar Mn Terhadap Variasi Waktu Aerasi Pada Air Minum Di Desa Pilangkenceng Kecamatan Pilangkenceng Kabupaten Madiun

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengukur kadar Mn pada Air Minum sebelum perlakuan aerasi
- b. Mengukur kadar Mn pada Air Minum setelah perlakuan aerasi selama 1 jam.
- c. Mengukur kadar Mn pada Air Minum setelah perlakuan aerasi selama 2 jam.
- d. Mengukur kadar Mn pada Air Minum setelah perlakuan aerasi selama 3 jam.
- e. Menguji perbedaan variasi waktu aerasi dalam menurunkan kadar Mn.

## **E. Manfaat**

### **1. Bagi Instansi Terkait**

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan informasi yang mudah dipahami tentang penggunaan aerasi untuk menurunkan kadar Mn.

### **2. Bagi Masyarakat**

Sebagai panduan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang cara mengatasi masalah Air Minum dengan kadar Mn yang melebihi baku mutu melalui metode aerasi.

### **3. Bagi Peneliti Lain**

Studi ini dapat digunakan sebagai referensi dan tinjauan untuk studi lain.

## **F. Hipotesis Penelitian**

$H_1$  = Ada perbedaan penurunan kadar Mn terhadap variasi waktu aerasi