

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting untuk kehidupan di bumi dan harus dijaga agar manusia dan makhluk hidup lain dapat memperoleh manfaatnya. Pengetahuan bahwa air memiliki peran sangat penting dan wajib selalu ada untuk kehidupan setiap hari secara terus menerus, sehingga dapat mendukung pelaksanaan kegiatan pembangunan dan kehidupan saat ini maupun di masa depan. Kehidupan di bumi tidak dapat terjadi apabila tanpa air (Zulhilmi & Idawati, 2019)

Berdasarkan Peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan RI, dalam Peraturan No. 2 Tahun 2023 mengenai Standar Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Sanitasi Air untuk Sanitasi, Kolam Renang, Larutan untuk Pemandian dan Perairan Umum, Mutu Air Bersih terdapat beberapa parameter atau syarat, seperti parameter kimia, fisika, dan biologi yang sudah memenuhi persyaratan batas pengendalian dan persyaratan untuk kualitas air yang dituangkan. Parameter kimia yang sering dijumpai adalah Besi (Fe) yang ditemukan dalam air dan nilai batas ambang seperti yang diatur dalam Undang-Undang Kementerian Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 adalah tidak lebih dari 0,2 mg/l (Permenkes RI, 2023)

Logam besi adalah unsur kimia yang ada di semua lapisan biologis dan perairan Bumi. Karena itu, organisme memerlukannya dalam jumlah tertentu, tetapi konsumsi berlebihan dapat memiliki efek toksik. Kadar zat besi yang tinggi mempengaruhi kesehatan manusia (Nekawati, 2022)

Air tanah maupun air sumur dapat mengandung besi (Fe) karena tercemar oleh area yang ada disekitarnya. Warna air menjadi kuning kecoklatan, karatan, rasa, dan bau yang disebabkan oleh pencemaran ini menunjukkan bahwa kadar besi dalam air tanah lebih tinggi dari air permukaan (dalam mg/L). Jika kadar besi melebihi baku mutu air untuk keperluan kebersihan, air harus diolah. Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Untuk Keperluan Sanitasi

Hygiene, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum mengatakan bahwa air dengan kandungan besi yang melebihi baku mutu tidak boleh dikonsumsi secara langsung. Ini karena dapat merusak hati, jantung, dan pankreas. (Istihara, 2019).

Terpapar air yang mengandung bahan kimia seperti mangan, cadmium, dan besi secara teratur atau sesekali cepat dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti kelelahan, batuk, sesak napas, bronkopneumonia, edema paru, cyanosis, dan methemoglobinemia. Efek dari paparan air yang mengandung bahan kimia ini adalah bahwa mereka dapat meningkatkan sensitivitas pembuluh darah tenggorokan terhadap penderita. (Pahrudin, 2017).

Tingginya kandungan Fe mengakibatkan gangguan kesehatan pada manusia seperti merusak dinding usus, bau yang tidak sedap hingga kanker. Selain itu, dapat merusak dinding pembuluh darah (Apriani *et al.*, 2013). Maka, air yang tercemar kandungan Fe yang tinggi perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

Menjernihkan air kotor bisa melakukan berbagai banyak metode. Ada beberapa metode yang paling banyak dikenal oleh masyarakat yaitu pertama ada proses Pengendapan (sedimentasi) adalah proses di mana partikel padat tersuspensi oleh gaya gravitasi. Penyaringan (filtrasi) adalah proses kedua yang mengeluarkan zat padat dari air melalui media berpori. Penyerapan (adsorpsi) adalah proses ketiga yang memungkinkan bahan masuk dan mengumpul dalam suatu zat penyerap setelah substansi yang terlarut dalam larutan menggumpal di permukaannya. (Sihotang, 2018).

Adsorpsi ialah proses dimana zat yang terlarut dalam larutan berkumpul melalui permukaan bahan penyerap, dan zat tersebut menembus dan terakumulasi dalam bahan penyerap. Beberapa orang menyebut ini sebagai sorpsi, karena keduanya sering terjadi secara bersamaan dalam proses tersebut. Menurut Miranda (2015), istilah "adsorbat" dan "adsorben" mengacu pada zat yang diserap dan penyerap. Alat yang digunakan untuk

memasukkan oksigen ke dalam air disebut aerator dan biasanya digunakan dalam metode aerasi ini (Riyanto et al., 2021).

Pengolahan air dengan menggabungkannya dengan udara dikenal sebagai aerasi. Proses ini biasanya digunakan untuk air dengan kandungan besi dan mangan yang terlalu tinggi, yang mengurangi konsentrasi zat padat terlarut. Menurut Ronny (2021), bahan-bahan ini dapat menghitamkan alat masak, membuat air menjadi pahit, dan membuat pakaian yang dicuci berwarna coklat dan hitam. Aerasi adalah salah satu cara untuk mengubah air sumur yang mengandung besi dan magnesium.

Tujuan aerasi adalah untuk meningkatkan konsentrasi oksigen melalui interaksi antara air dan udara. Ada beberapa jenis dari aerator salah satunya adalah *Multiple Tray Aerator* yang susunannya nampan. Air mengalir melalui susunan nampan yang berlubang akan ditampung di bawah. *Multiple Tray Aerator* memiliki 4-8 tray yang disusun baik secara vertikal maupun piramida. *Multiple Tray Aerator* tidak membutuhkan area yang luas seperti aerator lainnya dan memiliki efisiensi yang tinggi. Penambahan media seperti bola keramik, batu, dan arang dengan ukuran antara 5 hingga 15 cm dapat meningkatkan konsentrasi oksigen.

Tray Aerator berfungsi untuk mendekatkan air dengan udara sehingga ada oksigen di dalam air. Hasilnya diolah dalam baki aerasi yang disimpan dalam nampan pemrosesan. Hasil olahannya kemudian digunakan untuk menganalisis kandungan zat besi (Fe). Selain itu, hasil pengolahan dari tray pendinginan ditransfer ke tiga alat filter yang dilengkapi dengan bahan filter karbon aktif. Karena sistem batch digunakan, pengumpulan sampel hasil olahan dari filter dilakukan secara manual. Sebelum dikumpulkan untuk analisis laboratorium, sampel didiamkan terlebih dahulu di dalam media filter selama 24 jam untuk memastikan media filter mengurangi jumlah zat besi (Fe) yang ada di dalam air secara optimal. (Borrego, 2021)

Tray Aerator merupakan salah satu metode pengolahan air yang menggunakan media aerasi, berupa rangkaian baki yang setiap bakinya

berlubang agar air dapat jatuh ke dasar, dan ditempatkan reservoir di bagian bawahnya. Keuntungan menggunakan metode aerasi baki adalah tidak memerlukan perawatan. Pilihan alat ini didasarkan pada struktur dan kemudahan penggunaannya. (Borrego, 2021)

Tingginya kadar besi (Fe) dapat ditemukan di salah satu air sumur warga yang berlokasi di Desa Gemurung Sidoarjo. Dari survey pendahuluan yang dilakukan di beberapa titik pengambilan sampel secara random terdapat kadar Fe sebesar 0,6 mg/l di titik 1 Desa Gemurung, 0,5 mg/l di titik 2 Payan Pabean Kecamatan Sedati, 0,08 mg/l di titik 3 Desa Gemurung, 0,1 mg/l di titik 4 Desa Gemurung. Masyarakat di Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo dalam kehidupan sehari-hari menggunakan air sumur dan PDAM. Pengambilan sampel air sumur di Desa Gemurung Sidoarjo yang menunjukkan hasil 0,6 mg/l. Hasil ini menunjukkan bahwa salah satu sumur masyarakat Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo belum memenuhi standar mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023.

Telah dilakukan penelitian oleh Shofyana Eka Safitri pada tahun 2023 dengan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar Fe sebelum dan setelah perlakuan tray aerasi dan adsorpsi batu zeolit untuk menurunkan kadar Fe air sumur. Dari hasil Penelitian “Tray Aerasi Dan Adsorpsi Batu Zeolit Untuk Menurunkan Kadar Fe Air Sumur” terdapat kesimpulan yaitu kadar Fe sebelum perlakuan belum memenuhi persyaratan dan setelah dilakukan perlakuan terjadi proses reaksi dengan hasil memenuhi standar baku mutu. Saran dari penelitian ini adalah diperlukannya proses filtrasi seperti penggunaan media pasir silika karena hasil penelitian yang tidak homogen, pengaruh tingginya kadar Fe jika suhu tersebut sama-sama tinggi melebihi suhu normal air, variasi waktu penggunaan batu zeolit, dan mempertimbangkan time detention saat proses adsorpsi.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, kami tertarik untuk melakukan penelitian yang kami beri **“Perbedaan Kadar (Fe) Sebelum**

Dan Sesudah Dilakukan Tray Aerasi Dan Adsorpsi Batu Zeolit Di Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo”.

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

- a. Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 baku mutu kadar Fe pada air bersih sebanyak 0,2 mg/l. Berdasarkan data survey pendahuluan air bersih dari sumur warga di Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Sidoarjo, ditemukan air dengan kadar Fe yang tinggi sebanyak 0,6 mg/l dan melebihi baku mutu.
- b. Masyarakat merasa terganggu dalam penggunaan air yang sangat bau dan warna air kuning-kecoklatan hingga sampai berwarna hitam.
- c. Masyarakat ingin pindah PDAM, namun persyaratan yang harus disiapkan sangat banyak

2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Dalam penelitian ini dilakukan pada air sumur di Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Sidoarjo.
- b. Dalam menurunkan kadar besi pada air sumur, penelitian ini menggunakan *Tray Aerator* dengan jenis Tumpukan Nampan dengan ketinggian 170 cm, jarak antar tray 30 cm.
- c. Dan dilengkapi dengan adsorpsi menggunakan media batu zeolit berdiameter 0,5 cm (ketebalan 25 cm).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka dapat dikaji rumusan masalah yaitu : Apakah ada perbedaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan tray aerasi dan adsorpsi batu zeolit air sumur di Desa Gemurung Kecamatan Gedangan Sidoarjo?

D. Tujuan

1. Tujuan Umum :

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan tray aerasi dan adsorpsi batu zeolit.

2. Tujuan Khusus :

- a. Mengukur kadar besi (Fe) sebelum perlakuan tray aerasi dan adsorpsi dengan batu zeolit.
- b. Mengukur kadar besi (Fe) setelah perlakuan tray aerasi dan adsorpsi dengan batu zeolit.
- c. Menguji perbedaan penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan tray aerasi dan adsorpsi batu zeolit.

E. Manfaat

1. Bagi Instansi Terkait

Penulis mengharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan bagi Dinas terkait mengenai *Tray Aerasi* dan *Adsorpsi* dalam menurunkan kadar Fe yang mudah diterapkan.

2. Bagi Masyarakat

Sebagai petunjuk informasi, dapat menambah pengetahuan, dan pandangan bagi masyarakat dalam penanganan masalah air bersih yang memiliki kadar Fe tinggi dengan menggunakan *Tray Aerasi* dan *Adsorpsi* menggunakan batu zeolit.

3. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan literatur dan peninjauan untuk penelitian lanjutan.

F. Hipotesis Penelitian

H₁ = Ada perbedaan penurunan tray aerasi dan adsorpsi terhadap penurunan kadar besi (Fe).