

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air sangat penting bagi kehidupan di bumi, tak terkecuali bagi manusia. Fungsinya beragam, dari kebutuhan dasar seperti minum dan mandi, hingga menopang sektor pertanian dan industri. Tanpa air, manusia hanya bisa bertahan beberapa hari, sehingga menjaga ketersediaan dan kualitasnya krusial untuk kesehatan dan kelangsungan hidup (Fakhriyah, 2021).

Air juga vital untuk metabolisme tubuh, membantu penyerapan zat esensial seperti zat besi (Fe). Fe, yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil, berperan penting dalam pembentukan sel darah merah dan transportasi oksigen ke seluruh tubuh (Aini, 2022).

Kandungan besi yang tinggi dalam air dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan penggunaannya, seperti gangguan pencernaan, hemosiderosis, hingga batu ginjal. Oleh karena itu, monitoring kualitas air secara berkala sangat penting untuk memastikan kadar besi tidak melebihi batas yang ditetapkan, yaitu 0,2 mg/l. Jika kadar besi melebihi standar ini, diperlukan tindakan pengolahan air untuk menurunkannya agar air tetap aman dan sehat untuk dikonsumsi. Salah satu metode efektif yang umum digunakan untuk mengurangi kadar Fe dalam air adalah filtrasi (Hasanah, 2024).

Pentingnya filtrasi dalam pengolahan air tak terbantahkan, berfungsi memisahkan partikel padat dan zat terlarut melalui media berpori seperti karbon aktif, kerikil, dan pasir (Putra, 2024). Meskipun ada sistem filtrasi aliran

atas dan bawah, sistem aliran atas lebih sering digunakan karena efisiensinya dalam menghilangkan kotoran dan zat berbahaya, krusial untuk air rumah tangga, industri, dan sanitasi demi mencegah gangguan kesehatan (Fibriana, 2021).

Salah satu media filtrasi yang efektif adalah ferolit, zeolit alami yang dimodifikasi dengan senyawa besi untuk meningkatkan kapasitas penyerapan ion besi (Asmorowati, 2023). Ferolit bekerja melalui adsorpsi dan pertukaran ion, mampu menghilangkan bau dan rasa akibat besi, serta tahan lama, bahkan mampu menurunkan kadar besi hingga 93,01% pada lapisan 45 cm (Mulyono, 2020), menjadikannya solusi signifikan untuk peningkatan kualitas air.

Zeolit adalah media filtrasi yang sangat efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) dalam air sumur. Berkat struktur pori-porinya yang mikroskopis, zeolit mampu bekerja sebagai adsorben yang efisien, menyerap partikel dan ion besi terlarut melalui mekanisme pertukaran ion. Modifikasi zeolit alami menjadi ferolit semakin meningkatkan kapasitasnya untuk mengikat ion besi, sekaligus menghilangkan bau dan rasa yang sering disebabkan oleh tingginya kadar besi dalam air. Kemampuannya yang tahan lama dan aplikasinya yang luas, mulai dari skala rumah tangga hingga industri, menjadikan zeolit pilihan optimal untuk meningkatkan kualitas air sumur, membuatnya lebih aman dan layak untuk berbagai keperluan (Rahman et al., 2023).

Pasir malang (batu alam atau batu pasir) juga dikenal sebagai media filtrasi yang efektif untuk mengurangi kandungan zat besi (Fe) dan kekeruhan air.

Batu ini memiliki struktur pori yang cukup besar dan sifat fisik yang memungkinkannya menyaring partikel terlarut dan padatan tersuspensi. Ketika air yang mengandung besi dan mangan mengalir melalui lapisan pasir malang, partikel-partikel berbahaya akan tertahan dalam pori-pori batu, menghasilkan air yang lebih bersih. Proses ini didasarkan pada prinsip filtrasi mekanis, di mana pasir malang berfungsi sebagai penyaring fisik, sekaligus membantu proses adsorpsi zat besi terlarut pada permukaannya.

Keunggulan pasir malang meliputi harga yang relatif terjangkau dan ketersediaannya yang melimpah, menjadikannya solusi filtrasi yang efisien, ramah lingkungan, dan hemat biaya untuk mengatasi masalah air dengan kadar besi berlebih (Kusmita, 2022).

Berdasarkan studi pendahuluan di wilayah Ngemplak, ditemukan kadar Besi (Fe) sebesar 2 mg/l, yang melebihi batas standar Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 sebesar 0,2 mg/l. Mengingat penggunaan pasir malang sebagai media filtrasi masih terbatas, penulis tertarik untuk meneliti "Perbedaan Kombinasi Filter A dan Filter B untuk Menurunkan Kadar Besi dalam Air"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana Perbandingan Kombinasi Filter A (Ferolit dan Pasir Malang) dan Filter B (Zaolit dan Pasir malang) terhadap penurunan kadar Fe dalam Air?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui Perbandingan kombinasi Filter A dan Filter B dalam menurunkan kadar besi dalam air.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar Fe sebelum dan sesudah dilakukan proses filtrasi menggunakan Filter A, serta menilai apakah hasil akhir memenuhi baku mutu air bersih sesuai Permenkes No.2 Tahun 2023
- b. Mengetahui kadar Fe sebelum dan sesudah dilakukan proses filtrasi menggunakan Filter B, serta menilai apakah hasil akhir memenuhi baku mutu air bersih sesuai Permenkes No.2 Tahun 2023.
- c. Mengetahui apakah kadar besi (Fe) hasil pengolahan dengan metode filtrasi telah memenuhi baku mutu air bersih sesuai dengan Permenkes No.2 Tahun 2023

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam Ilmu Penyehatan Air Bersih dan Limbah Cair.

2. Lingkup Materi

Materi dalam penelitian ini adalah proses filtrasi untuk menurunkan kadar besi dalam air sumur bor.

3. Objek Penelitian

Kadar Fe air bersih dirumah Bapak J Dusun Morangan, Ngemplak, Sleman Yogyakarta.

4. Lokasi Penelitian

- a. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan di wilayah Ngemplak, Sleman Yogyakarta, tepatnya dirumah Bapak J Dusun Moranga, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta.
- b. Pengolahan air dilakukan dirumah Bapak J Dusun Moranga, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta.
- c. Pemeriksaan air sesudah pengolahan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Sleman.

5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2025.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kesehatan masyarakat dan pengolahan air. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman tentang bagaimana proses filtrasi dapat mempengaruhi kualitas air, khususnya dalam hal kadar besi (Fe). Penelitian ini juga dapat memberikan dasar bagi pengembangan teknologi pengolahan air yang lebih efektif, dengan menyediakan data empiris yang mendukung penggunaan metode

filtrasi dalam mengurangi kontaminasi besi serta meningkatkan kualitas air yang digunakan oleh masyarakat. Pengetahuan yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi referensi dalam penelitian lebih lanjut mengenai pengolahan air dan pemenuhan standar kualitas air di fasilitas kesehatan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesadaran tentang pentingnya kualitas air dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berhubungan dengan kesehatan. Dengan adanya proses filtrasi yang terbukti efektif dalam mengurangi kandungan besi, masyarakat dapat memperoleh air yang lebih bersih dan aman untuk dikonsumsi, yang pada gilirannya akan mendukung peningkatan kualitas hidup dan kesehatan mereka.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dengan memperkaya literatur tentang pengolahan air dan kualitas air, khususnya terkait dengan penggunaan filtrasi dalam menurunkan kadar kontaminan. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut yang bertujuan mengembangkan teknologi pengolahan air yang lebih baik dan ramah lingkungan, serta untuk memahami dampak kualitas air terhadap kesehatan masyarakat.

c. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini memberikan panduan metodologis dalam melakukan penelitian serupa di tempat atau kondisi yang berbeda. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti yang ingin mengeksplorasi lebih dalam tentang pengolahan air di fasilitas publik dan puskesmas, serta memberikan wawasan terkait perbandingan berbagai metode filtrasi dalam meningkatkan kualitas air yang digunakan dalam pelayanan kesehatan.

F. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian merupakan kumpulan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dimana penelitian tersebut memiliki topik serupa atau berkaitan dengan penelitian saat ini. Keaslian penelitian dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dan bukti orisinalitas suatu penelitian. Keaslian penelitian dalam penelitian ini akan dijelaskan dalam tabel 1. di bawah ini :

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Penulis dan Judul	Hasil	Perbedaan
1.	Pengaruh Media Filter Manganese-greensand, Karbon Aktif, Pasir Silika, dan Kerikil dalam Menurunkan Kadar Mangan, Kekeruhan, dan Bau Pada Air Sumur oleh Muhammad Lutfi Riansyah dan Muhammad Al Kholif (2021)	Hasil penelitian ini menunjukkan rata rata efektivitas penurunan kadar Mangan dari hari 1-5. Pada filter 1 dan 2 secara berturut-turut sebesar 1.091 mg/L dan 1.779 mg/L. Sedangkan rata rata efektivitas kadar Kekeruhan dari hari 1-5. Pada filter 1 dan 2 secara	Variabel penelitian yang digunakan. Variabel penelitian terdahulu menggunakan variabel bebas media filter manganesegreensand, karbon filter, pasir silika dan kerikil dan variabel terikatnya adalah kadar mangan, kekeruhan, dan bau.

No	Penulis dan Judul	Hasil	Perbedaan
		<p>berurut-urut sebesar 36.07 NTU dan 35.75 NTU. Ketinggian filter yang terbaik dalam menurunkan kadar Mangan, Kekeruhan dan Bau yang terdiri dari media manganese-greensand, Karbon aktif, Pasir silika dan Kerikil terjadi pada filter ke 2.</p>	<p>Sedangkan pada penelitian saat ini variabel bebas yang digunakan adalah proses filtrasi dengan ferolit dan pasir malang serta variabel terikatnya adalah kadar besi, dan kekeruhan</p>
2.	<p>Efektivitas Metode <i>Sand Filter</i> dalam Menurunkan Tingkat Kekeruhan dan Kadar <i>E. Coliform</i> Pada Air Sumur oleh Bertha Mangallo, Reynom Alfontus, dan Agnes Dyah Novitasari (2023)</p>	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa efektivitas kolom filter pasir dalam mengurangi kekeruhan mencapai 100% sementara mengurangi <i>E. coli</i> mencapai 95%.</p>	<p>Variabel penelitian yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan variabel bebas metode <i>sand filter</i> dan variabel terikat tingkat kekeruhan dan kadar <i>e.coli</i> sedangkan penelitian saat ini menggunakan variabel bebas proses filtrasi dengan ferolit dan pasir malang serta variabel terikatnya adalah kadar besi, mangan, dan kekeruhan</p>

No	Penulis dan Judul	Hasil	Perbedaan
3.	Pemanfaatan Arang Cangkang Sawit Teraktivasi NaOH dan HCl dalam Menurunkan Kadar Fe, Mn, dan Zat Warna Pada Air Gambut oleh Epric, Kartika Bungas, dan Abudarin (2023)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata daya serap arang aktif dengan aktivator NaOH yang memiliki daya serap tertinggi pada setiap perlakuan yaitu dengan massa 20 g untuk Fe (1,49 mg/l) dan Mn (0,059 mg/l). Rata-rata daya serap arang aktif dengan aktivator HCl yang memiliki daya serap tertinggi yaitu dengan massa 10 g untuk Fe (0,82 mg/l) dan Mn (0,051 mg/l). Penyerapan terbaik Fe dan Mn pada air gambut dengan menggunakan arang aktif teraktivasi NaOH yaitu pada massa 20 g. Penyerapan terbaik Fe dan Mn pada air gambut dengan menggunakan arang aktif teraktivasi HCl yaitu pada massa 10 g. Arang aktif cangkang sawit yang diaktivasi menggunakan aktivator HCl dapat menyerap warna pada air gambut.	Variabel yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan variabel bebas arang cangkang sawit teraktivasi NaOH dan HCl serta variabel terikatnya adalah kadar Fe, Mn, dan zat warna. Sedangkan penelitian saat ini menggunakan variabel bebas proses filtrasi dengan ferolit dan pasir malang serta variabel terikatnya adalah kadar besi dan kekeruhan
4.	Penurunan Kadar Mn Dan Fe Air Sumur Gali Dengan Filtrasi Bahan Pasir	Dari hasil pengujian desain pemfilteran menunjukkan pada sampel C	Variabel yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan

No	Penulis dan Judul	Hasil	Perbedaan
	Silika, Karbon Aktif Serat Daun Nanas, dan Zeolit oleh Pitri Ramayani, Ety Jumiati, dan Abdul Halim Daulay (2022)	merupakan hasil yang optimal sebesar 92,3% dan 97,7%, sehingga menciptakan mutu yang memenuhi PERMENKES RI Nomor 32 tahun 2017.	variabel bebas filtrasi bahan pasir silika, karbon aktif serat daun nanas, dan zeolite serta variabel terikat penurunan kadar Mn dan Fe. Sedangkan penelitian saat ini menggunakan variabel bebas proses filtrasi dengan ferolit dan pasir malang serta variabel terikatnya adalah kadar besi dan kekeruhan