

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan zat yang diperlukan bagi tubuh manusia setelah udara. Air digunakan untuk kehidupan sehari-hari seperti mencuci, memasak, mandi dan lain-lain. Namun, kualitas air yang digunakan untuk minum harus lebih baik dari air yang digunakan untuk mencuci, memasak dan kebutuhan lainnya. Hal ini disebabkan karena air tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia (Fatma *et al.*, 2022). Sumur menjadi sumber utama persediaan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah pedesaan maupun perkotaan Indonesia. Masalah yang sering dihadapi oleh masyarakat yaitu tingginya kadar besi (Fe) dan mangan. Keberadaan zat besi dan mangan di dalam air menyebabkan kualitas fisik air menurun, air menjadi keruh, dan berbau amis (Lutfi Riansyah dalam Britta Sevira, dkk 2024).

Syarat baku mutu air terdiri dari parameter fisik, parameter kimia, parameter mikrobiologi dan parameter radioaktif. Salah satu baku mutu air yang harus dipenuhi yaitu parameter besi (Fe). Kadar maksimal kandungan besi (Fe) yang diperbolehkan yaitu 0,2 mg/L (Menkes RI, 2023).

Di Indonesia, berdasarkan data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa rumah tangga yang mempunyai akses terhadap air minum layak pada tahun 2013 sebesar 67,73% dan pada tahun 2017 mengalami kenaikan menjadi sebesar 73,68%. Untuk itu dalam upaya mewujudkan Indonesia yang sejahtera dalam akses air minum layak, pemerintah telah mengimplementasikan program 100-0-

100, yang diharapkan pada 2019 masyarakat di Indonesia memiliki porsi 100% akses terhadap air minum layak, 0 pemukiman kumuh dan 100% akses terhadap sanitasi sesuai arahan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) III (Andi Kustanto, 2020).

Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat Desa Summersari, Purwodadi, Purworejo menggunakan air sumur yang belum memenuhi syarat kesehatan, yaitu pH kurang dari 6,5 dan Fe lebih dari 1 mg/l dan berwarna kuning. Konsekuensi dari penggunaan air yang tidak bersih dan hygiene dapat mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Ahmad Mashadi, 2018)

Senyawa besi dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan 7 – 35 mg/hari. Tetapi zat besi yang melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh dapat menimbulkan masalah kesehatan. Air minum yang mengandung besi cenderung menimbulkan rasa tidak enak apabila dikonsumsi. Selain itu, kadar besi tinggi dalam jangka waktu lama dapat merusak dinding usus. Kadar Fe yang lebih dari 1,0 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata, kulit dan kerusakan pankreas (Kurniyati, 2012).

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan tanggal 10 Maret 2025 di Kantor Desa Blendung, Purwodadi Purworejo, menggunakan air untuk keperluan MCK yang berasal dari sumur bor warna keruh kekuningan. Setelah dilakukan uji menggunakan *Fe Kit* diperoleh kandungan besi (Fe) sebanyak 2 mg/l. Hasil tersebut tidak sesuai dengan baku mutu dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023, kadar besi (Fe) yang

diperbolehkan untuk air bersih adalah 0,2 mg/L. Dampak yang ditimbulkan dari kadar besi (Fe) yang tinggi yaitu air berwarna keruh kekuningan, berbau amis, meninggalkann noda pada tempat penampungan air dan lantai kamar mandi sehingga mengganggu secara estetika.

Metode filtrasi untuk menurunkan kadar besi (Fe) saat ini banyak mengalami modifikasi atau perubahan diantaranya dengan mengkombinasi arah aliran dan media filtrasi. Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai media filtrasi di antaranya karbon aktif, zeolit dan pasir. Bahan tersebut dikombinasikan untuk mendapatkan komposisi paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) (Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, 2016).

Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaannya, yang banyak diaplikasikan sebagai adsorben, penukar ion, penyaring atau pemisah, dan sebagai katalis. Dengan mengalirkan air yang mengandung Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada filter zeolit, kation akan diikat oleh zeolit yang memiliki muatan negatif. Muatan negatif inilah yang menyebabkan zeolit dapat mengikat kation-kation pada air, Fe, Al, Ca dan Mg yang umumnya terdapat pada air tanah (Kusnaedi, 2010)

Arang aktif merupakan sejenis adsorben material yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya batubara dan tepurung kelapa, berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pelet, atau bubuk. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat arang aktif. Arang aktif digunakan sebagai bahan penghilang warna keruh, bau tidak sedap menghilangkan polutan mikro misalnya zat organik, deterjen, senyawa phenol

serta menyerap logam berat dan lain-lain (Widayat, 2018).

Penelitian dengan media filter zeolit (60 cm), karbon aktif (60 cm) dan kombinasi zeolit (30 cm) dengan karbon aktif (30 cm) menggunakan air sebanyak 5 liter yang dikontakan selama 5 menit kemudian difiltasi, didapatkan hasil perlakuan menggunakan media filter zeolit mendapatkan hasil paling efektif. Penurunan kadar Besi (Fe) yang diperoleh rata-rata sebesar 0,16 mg/L. Hasil tersebut paling tinggi dibandingkan dengan karbon aktif dan kombinasi karbon aktif dengan zeolit dalam menurunkan kadar Besi (Fe) (Yeni Trianah, dkk 2023)

Berdasarkan penelitian Afifah Hanin Nur Azizah (2022) filtrasi menggunakan berbagai filter menunjukkan penurunan Besi (Fe). Filter A (kontrol) sebesar 0,27mg/l atau 19%; pada filter B (arang kayu sonokeling; ketebalan 90 cm) sebesar 1,27 mg/l atau 86%; pada filter C (arang kayu jati; ketebalan 90 cm) sebesar 1,31 mg/l atau 88%; dan pada filter D (arang kayu bakau; ketebalan 90 cm) sebesar 1,28 mg/l atau 86%. Hasil uji LSD filtrasi dengan filter C menggunakan arang kayu jati merupakan variasi yang paling efektif.

Penelitian menggunakan Filter FELITA (Ferrolite, Zeolite, Dan Arang Aktif) dengan debit 2 liter/menit dan ketebalan masing-masing 40 cm dapat menurunkan kadar besi (Fe). Hasil penelitian ini diperoleh bahwa rata-rata kadar besi (Fe) sebelum penyaringan sebesar 4,2229 mg/L dan setelah penyaringan sebesar 0,2483 mg/L. Selisih kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah penyaringan sebesar 3,974 mg/L. Filter Felita mampu menurunkan kadar besi (Fe) dalam air

sebesar 94,119 % (Krisna Wijayanti, dkk 2021).

Berdasarkan masalah tersebut dan dari aspek kemudahan pengambilan sampel, keterjangkauan lokasi dan kemudahan proses perizinan, penulis tertarik melakukan penelitian pengolahan air khususnya untuk menurunkan besi (Fe) menggunakan kombinasi media zeolit dan arang aktif dengan ketinggian media yang berbeda dengan judul “Variasi Ketebalan Media Zeolit dan Arang Aktif untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor di Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut : “Bagaimana pengaruh ketebalan media zeolit dan arang aktif untuk menurunkan kadar besi (Fe) air sumur bor di Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh variasi ketebalan media zeolit dan arang aktif untuk menurunkan kadar Besi (Fe) air sumur bor di Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media zeolit 22,5 cm dan arang aktif 22,5 cm.
- b. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media zeolit 15 cm dan arang aktif 30 cm.

- c. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media zeolit 30 cm dan arang aktif 15 cm.
- d. Mengetahui ketebalan media paling efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur bor.

D. Ruang Lingkup Penelitian

1. Lingkup Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah pengolahan air bersih menggunakan penyaringan dengan variasi ketebalan media zeolit dan arang aktif untuk menurunkan besi (Fe) air sumur gali.

2. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya bidang pengolahan air bersih.

3. Objek Penelitian

Objek penelitian ini merupakan air yang mengandung besi (Fe) 2 mg/l di Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo.

4. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air dan pengolahan di Kantor Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo.

5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 2025.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah ilmu pengetahuan bidang Kesehatan Lingkungan khususnya tentang penyehatan air yang berhubungan dengan pengolahan air yang

mengandung besi (Fe).

2. Bagi Lokasi Penelitian

Memberi informasi pengolahan air yang dapat dijadikan alternatif bagi masyarakat dalam mengatasi air yang mengandung besi (Fe) tinggi.

3. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan keterampilan, pengalaman dalam penerapan bidang penyehatan air bersih khususnya dalam pengolahan air untuk menurunkan kadar besi (Fe) tinggi.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Variasi Ketebalan Media Zeolit dan Arang Aktif untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali di Kantor Desa Blendung, Purwodadi, Purworejo” belum pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang mendukung dari penelitian ini, diantaranya :

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Yeni Trianah, dkk (2023) Keefektifan Metode Filtrasi Sederhana Dalam Menurunkan Kadar Mn (Mangan) Dan (Fe) Besi Air Sumur Di Kelurahan Talang Ubi Kabupaten Musi Rawas	Sama-sama menggunakan media zeolite dan arang aktif sebagai media untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air	Penelitian Yeni Trianah menggunakan pipa dengan variasi ketebalan media zeolite 60 cm, karbon aktif 60 cm, kombinasi zeolite dan karbon aktif masing-masing 30 cm untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Penelitian ini menggunakan <i>housing filter 20 inchi</i> dengan variasi ketebalan media zeolite 22,5 cm dan arang aktif 22,5 cm, media zeolite 15 cm dan arang aktif 30 cm, media zeolite 30 cm dan arang aktif 15 cm

No	Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
			untuk menurunkan kadar Besi (Fe).
2.	Afifah Hanin Nur Azizah (2022) Efektivitas Berbagai Arang Kayu Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor	Sama-sama menggunakan media arang aktif sebagai media untuk menurunkan kadar Besi (Fe) pada air	<p>Penelitian Afifah Hanin Nur Azizah menggunakan pipa dengan tinggi media 90 cm dan masing-masing menggunakan tiga jenis arang.</p> <p>Penelitian ini menggunakan <i>housing filter 20 inchi</i> dengan variasi ketebalan media zeolite 22,5 cm dan arang aktif 22,5 cm, media zeolite 15 cm dan arang aktif 30 cm, media zeolite 30 cm dan arang aktif 15 cm untuk menurunkan kadar Besi (Fe).</p>
3.	Krisna Wijayanti, dkk (2021) Penurunan Fe Dengan Filter FELITA (Ferrolite, Zeolite, Dan Arang Aktif) Pada Air Sumur Bor Di Dusun Baran, Minggir, Sleman	Persamaan terletak pada variabel terikat yaitu melihat penurunan kadar Besi (Fe) setelah perlakuan filtrasi.	<p>Penelitian Krisna Wijayanti menggunakan Filter FELITA yang tersusun dari 3 media yaitu ferrolite, zeolite dan arang aktif dengan ketebalan masing-masing 40 untuk menurunkan kadar besi (Fe).</p> <p>Penelitian ini menggunakan <i>housing filter 20 inchi</i> dengan variasi ketebalan media zeolite 22,5 cm dan arang aktif 22,5 cm, media zeolite 15 cm dan arang aktif 30 cm, media zeolite 30 cm dan arang aktif 15 cm untuk menurunkan kadar Besi (Fe)</p>