

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Kebutuhan air sehari – hari harus memenuhi kualitas persyaratan air bersih. Kualitas air dapat dinilai berdasarkan aspek fisik, kimia, dan biologi. Menurut Mansur S Pahude (2022), persyaratan air bersih secara fisik berupa tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, jernih, dan suhu udara $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Persyaratan kualitas kimia air harus dalam batas aman dari beberapa parameter, antara lain pH, total padatan terlarut, zat organik, karbon dioksida (CO_2) agresif, kesadahan, kandungan kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), klorida (Cl), nitrit, fluorida, serta logam berat lainnya sedangkan, persyaratan biologi yaitu tidak terdapat bakteri *E.coli* dan *coliform*.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, air bersih digunakan sebagai sarana pemeliharaan kebersihan individu, seperti untuk mandi dan menyikat gigi. Air bersih juga dimanfaatkan untuk mencuci bahan pangan, peralatan makan, pakaian, serta untuk keperluan higiene dan sanitasi. Sumber air bersih dapat berasal dari air permukaan (*surfacewater*), seperti air danau dan sungai, maupun dari air tanah (*groundwater*), yang meliputi air sumur dangkal, sumur dalam, dan mata air. Menurut Rosdiana dkk (2022), masyarakat menggunakan air tanah sebagai alternatif untuk memperoleh air bersih, namun faktanya air yang diperoleh

terkadang keruh dan tidak layak digunakan. Kondisi kekeruhan air tanah dapat disebabkan adanya kandungan besi (Fe).

Besi (Fe) secara alami terdapat dalam air permukaan dan air tanah. Keberadaan kandungan besi (Fe) pada air ditandai dengan ciri khas air berasa, berbau, dan berwarna coklat kekuningan. Zat besi (Fe) dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil untuk membantu pembentukan sel darah merah. Kebutuhan harian manusia berkisar 7 – 35 mg, yang sebagian didapat melalui air (Arwina dkk., 2022). Kandungan zat besi (Fe) dalam air yang melebihi batas 0,2 mg/L menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 dapat memicu gangguan kesehatan, seperti hemokromatosis, masalah pencernaan, dan penumpukan zat dalam metabolisme tubuh (Arwina dkk. 2022). Kandungan besi (Fe) juga mengakibatkan kerusakan pada benda seperti warna kuning pada pakaian, bak, wastafel, dan korosif pada besi (Rosdiana dkk., 2022).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada Juli 2024 menunjukkan bahwa air sumur milik salah satu warga Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman, mengandung besi (Fe) sebesar 3,1 mg/L. Angka ini melebihi baku mutu 0,2 mg/L yang ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Kondisi air sumur tersebut berwarna kekuningan, berbau dan meninggalkan noda kuning pada pakaian. Kadar besi (Fe) yang tinggi pada air sumur di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman dipengaruhi oleh letak geografis yang berada di bantaran Sungai Gendol. Sungai Gendol dilalui lahar panas dan dingin saat erupsi Gunung Merapi, yang berdampak pada penurunan kualitas air di wilayah tersebut. Air

dengan kandungan zat besi (Fe) harus melalui proses pengolahan sebelum digunakan untuk keperluan sehari – hari. Salah satu pengolahan untuk menurunkan kadar besi (Fe) yaitu menggunakan metode filtrasi (Handayani dkk., 2022).

Proses filtrasi merupakan metode pengolahan air dengan mengalirkannya melalui media filtrasi yang terdiri dari material berbentuk butiran dengan diameter dan ketebalan tertentu (Febrina dan Ayuna., 2015). Filtrasi dapat dikategorikan berdasarkan arah alirannya, yaitu downflow dan upflow. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Serotyto (2019), aliran upflow paling efektif dalam menurunkan kadar Fe, dengan tingkat penurunan mencapai 81%. Penelitian ini menggunakan sistem aliran upflow dengan tiga jenis media filtrasi: ferrolite, pecahan genteng, dan pasir. Masing – masing media filtrasi memiliki mekanisme kerja yang berbeda, namun bertujuan sama, yaitu menurunkan kadar besi (Fe) dalam air.

Ferrolite berfungsi dalam mengurangi kadar besi (Fe) tinggi, bau logam, mangan, serta warna kekuningan pada air tanah, PDAM, atau air pegunungan. (Fatimura dan Masriatini, 2019) Menurut penelitian Cahyani dkk (2024), air yang mengandung kadar besi dilakukan filtrasi menggunakan variasi media ferrolite 30 cm dan arang sekam padi 50 cm mampu menurunkan besi (Fe) 3,40 mg/L menjadi 0,67 mg/L yaitu dengan persentase 80,90%.

Pecahan genteng memiliki permukaan yang kasar, tidak rata, dan mengandung silikat yang memiliki sifat adsorpsi sehingga dapat mengikat partikel secara fisik serta ion Fe air. Menurut penelitian Hidayah dkk, (2019),

filtrasi dengan media pecahan genteng setebal 30 cm menurunkan kadar Fe dari 1,35 mg/L menjadi 0,23 mg/L, atau sebesar 83%.

Pasir merupakan media penyaring memiliki kualitas yang baik sebagai media filtrasi karena berupa butiran lepas yang memiliki pori-pori, dapat terdegradasi, dan memiliki keseragaman. Berdasarkan penelitian Hidayah dkk, (2019), filtrasi dengan media pasir setebal 30 cm menurunkan kadar Fe dari 1,35 mg/L menjadi 0,22 mg/L, setara dengan penurunan 84,19%.

Berdasarkan permasalahan terdapat di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman, maka diperlukan suatu rancangan alat pengolahan air dalam menurunkan kadar besi (Fe), salah satunya filtrasi dengan variasi media ferrolite dan pecahan genteng, ferrolite dan pasir, serta pecahan genteng dan pasir dengan ketebalan masing – masing media 30 cm.

B. Rumusan Masalah

Seberapa besar efektivitas variasi media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas variasi media filter ferrolite, pecahan genteng, dan pasir dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) air sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan variasi media filter ferrolite dengan ketebalan 30 cm dan pecahan genteng dengan ketebalan 30 cm.
- b. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) air sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan variasi media filter ferrolite dengan ketebalan 30 cm dan pasir dengan ketebalan 30 cm.
- c. Mengetahui perbedaan kadar besi (Fe) air sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan variasi media filter pecahan genteng dengan ketebalan 30 cm dan pasir dengan ketebalan 30 cm.
- d. Mengetahui variasi media filtrasi yang paling efektif dalam menurunkan besi (Fe) air sumur di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman yang sesuai dengan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Ruang lingkup penelitian adalah bidang kesehatan lingkungan khususnya penyehatan air.

2. Materi Penelitian

Materi penelitian adalah efektivitas variasi media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur.

3. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah air sumur yang mengandung kadar besi (Fe) di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman.

4. Lokasi Penelitian

Pengambilan air sampel dari Dusun Morangan, Ngemplak, Sleman. Pelaksanaan pengolahan dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Pemeriksaan air sumur gali sesudah pengolahan dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

E. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pengolahan air dalam menurunkan kadar besi (Fe) dengan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir.

2. Manfaat Praktik

a. Bagi Masyarakat Dusun Morangan, Ngemplak, Sleman

- 1) Memberikan informasi bagi masyarakat di wilayah Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman, tentang mengenai pemanfaatan filter dengan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir untuk menurunkan besi (Fe) dalam air.
- 2) Memberikan solusi alternatif pembuatan alat pengolahan air sederhana yang dapat menurunkan besi (Fe) dalam air.

b. Bagi Puskesmas Ngemplak 1

Memberi informasi pengolahan air yang dapat dijadikan alternatif bagi puskesmas dalam mengatasi air yang mengandung Fe tinggi.

c. Bagi Peneliti

Mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan khususnya mata kuliah penyehatan air.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

	Nama Peneliti, Judul Penelitian, Asal Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	(Fatimura dan Masriatini, 2019) Penghilangan Kandungan Besi Air Sumur Dengan Media Ferrolite Pada Filter Air Sistem Backwash	Persamaan penelitian ini terletak pada variable terikat yaitu penurunan kadar besi (Fe)	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Pada penelitian ini variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir. Sedangkan pada penelitian (Fatimura dan Masriatini, 2019) variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media ferrolite, karbon aktif, dan pasir silika.
2.	(Haryanti dkk., 2022) Penerapan Filter Multi Media Paralel Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn)	Persamaan penelitian ini terletak pada variable terikat yaitu penurunan kadar besi (Fe)	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Pada penelitian ini variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir. Sedangkan penelitian (Haryanti dkk., 2022) variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan filter multimedia dengan media ferrolite, zeolite, resin, dan arang aktif.

	Nama Peneliti, Judul Penelitian, Asal Penelitian	Persamaan	Perbedaan
3.	(Handayani dkk., 2022) Pengaruh Filtrasi Zeolit dan Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Fe Air Sumur Gali Di Dusun Morangan, Sindumartani	Persamaan penelitian ini terletak pada variable terikat yaitu penurunan kadar besi (Fe) air sumur gali Di Dusun Morangan, Sindumartani, Ngemplak, Sleman.	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Pada penelitian ini variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir. Sedangkan pada penelitian (Handayani., 2022), variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media zeolite dan arang aktif.
4.	(Maryani dan Kadarusno, 2015) Efektivitas Variasi Ketebalan Zeolit dan Pecahan Genteng dalam Menurunkan Kadar Fe dan Mn Air Sumur Gali Dusun Waru Rangkang di Sapen, Manisrenggo, Klaten	Persamaan penelitian ini terletak pada variable terikat yaitu penurunan kadar besi (Fe) air sumur gali.	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Pada penelitian ini variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media ferrolite, pecahan genteng, dan pasir Sedangkan pada penelitian (Maryani dan Kadarusno, 2015) variable bebasnya yaitu filtrasi menggunakan media zeolite dan pecahan genteng.