

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tertentu. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti besi. (Mashadi et al., 2018). 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 dan mangan, keberadaan zat besi dan mangan di dalam air menyebabkan kualitas fisik air menurun, air menjadi keruh, dan berbau amis (Lutfi Riansyah & Al Kholif, 2021).

Air yang memiliki kualitas baik memenuhi persyaratan fisik yaitu tidak berbau, tidak berwarna atau berubah warna, dan tidak berasa, memenuhi persyaratan kimia, dan tidak mengandung mikroorganisme. Air dengan kualitas baik menjadi air yang layak digunakan dan layak dikonsumsi (Soemirat, 2001). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan pada Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan *Hygiene* Sanitasi baku mutu air pada parameter besi (Fe) 0,2 mg/L, mangan (Mn) 0,1 mg/L, dan TDS <300 mg/L. Peraturan yang berlaku sejalan dengan program penyehatan

air yang merupakan tujuan dari penggunaan air bersih secara menyeluruh bagi semua masyarakat di Indonesia. Program penyehatan air yaitu merencanakan kebutuhan air bersih dan meratanya penggunaan air bersih bagi kebutuhan penduduk daerah pedesaan maupun daerah perkotaan.

Kontaminasi di badan air menimbulkan ancaman berat bagi kesehatan manusia serta ekosistem perairan (Madhav et al., 2020). Kontaminasi zat-zat kimia yang melebihi batas aman pada air minum dalam jangka waktu tertentu dapat membahayakan kesehatan. Selain itu, banyak penyakit infeksius yang disebabkan oleh bakteri patogen, virus, dan parasit (seperti protozoa dan helminth) sangat terkait dengan kualitas mikrobiologi air minum yang dikonsumsi (WHO, 2004). Dalam jangka pendek, penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan air bersih atau terkontaminasi akan memicu munculnya penyakit muntaber, diare, kolera, dan tifus atau disentri. Akibat dalam jangka panjang dapat menyebabkan keropos tulang, korosi gigi, anemia, dan kerusakan ginjal (Oktavianisya et al., 2020).

Besi (Fe) merupakan logam yang banyak terdapat di dalam tanah. Secara umum besi dalam air tanah bersumber dari pelapukan mineral dan batuan pembawa besi di dalam tanah (Ram et al., 2021). Adanya logam besi di dalam air dapat menyebabkan gangguan kesehatan, menimbulkan bau dan warna yang tidak sedap, warna kuning di dinding bak mandi, kamar mandi dan bintik kuning di atas pakaian (Haryanti et al., 2022). Mangan (Mn) merupakan logam yang berada di air permukaan secara alami akibat dari erosi batuan. Mengonsumsi atau menghirup Mn yang berlebihan dalam tubuh dapat

menimbulkan sindrom “*manganism*” yang gejalanya mirip dengan Sindrom Parkinson, antara lain lemah, anorexia, sakit pada otot, apatis, berbicara lambat, berbicara dengan nada monoton, dan gerakan kikuk dari anggota badan (WHO, 2011). Konsentrasi TDS tinggi dapat mempengaruhi rasa. Tingginya level TDS memperlihatkan hubungan negatif dengan beberapa parameter lingkungan air yang menyebabkan meningkatnya toksisitas pada organisme di dalamnya (A. J. Timpano, et al., 2010).

Filtrasi merupakan suatu proses untuk menghilangkan zat padat tersuspensi diukur dengan kekeruhan dari air melalui media berpori. Penyaringan atau filtrasi melalui media berpori terjadi dengan cara menghambat partikel-partikel ke dalam ruang pori sehingga terjadi pengumpulan dan tumpukan partikel tersebut pada permukaan butiran media. Dengan tumpukan partikel yang melekat pada butiran media ini akan membuat air tidak keruh dan menjadi lebih bersih (Mashadi et al., 2018).

Zeolit banyak digunakan dalam pengolahan air baik air limbah, air bersih, maupun air minum. Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa dengan komposisi zeolit, resin, ferrolite dan arang aktif mampu menurunkan kadar besi (Fe) air sumur sebesar 94,44 % dan mampu menurunkan kadar mangan (Mn) air sumur sebesar 84,28 % (Haryanti et al., 2022). Serta pada penelitian (Sintya, 2022) dalam Perbaikan Kualitas Air Payau menggunakan Media Karbon Aktif dan Zeolit dapat menurunkan kadar TDS 45,5%.

Ferrolite sebagai media yang dapat menurunkan atau menghilangkan kandungan besi dan mangan yang berlebih dalam air. Pada penelitian (Fatimura, 2019) penyaringan menggunakan media ferrolite dapat menurunkan kadar Besi (Fe) dalam air sumur sebesar 93,1%. Pada penelitian Putra dan Purnomo (2013), penggunaan Ferrolite sebagai campuran media filter pada sistem pengolahan air dapat menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sebesar 92,86% untuk Fe dan 79,93% untuk Mn.

Manganese berfungsi menghilangkan kandungan mangan, besi atau hidrogen sulfida yang tampak seperti lapisan atas berminyak di dalam air (Ilyas et al., 2022). Menurut penelitian (Kholif et al., 2018) pada penggunaan *Coagulan Aid*, *Sedimen Polypropylene*, dan manganese greensand mampu menurunkan kadar Mn sebesar 85% dan TDS sebesar 60%.

Pasir silika termasuk dalam adsorben alami yang dapat digunakan sebagai penjernih air. Penggunaan pasir silika mampu menurunkan Fe sebesar 72,96% (Ilham Nur, 2022). Media filter karbon aktif dan pasir silika dengan parameter kekeruhan adalah 88,17%, warna adalah 69,01%, TDS adalah 99,46%, pH adalah 3,70 %, besi adalah 76,40% (Viyanti Ningrum, 2020).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 17 Oktober 2023, air yang diambil dari salah satu sumur warga Dusun Ngumbul RT 01, Tamanan, Banguntapan, Bantul menunjukkan hasil kadar besi (Fe) 2,62 mg/L, mangan (Mn) 0,8 mg/L, dan TDS 316 mg/L. Hal ini tidak sesuai dengan syarat kelayakan air bersih untuk keperluan *hygiene* sanitasi yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023

tentang Kesehatan Lingkungan. Menurut peraturan tersebut kadar besi (Fe) 0,2 mg/L, mangan (Mn) 0,1 mg/L, dan TDS <300 mg/L. Keluhan dari pemilik dari sumur tersebut yaitu air yang berbau seperti besi, air memiliki lapisan minyak, dan wadah penampungan air menjadi berwarna coklat kehitaman. Berdasarkan dari studi pendahuluan dan wawancara menunjukkan bahwa air memiliki kualitas yang kurang layak untuk dimanfaatkan untuk keperluan *hygiene* sanitasi seperti mandi, mencuci, dan memasak.

Berdasarkan pada permasalahan yang ada di Dusun Ngumbul RT 01, Tamanan, Banguntapan, Bantul dan pentingnya persyaratan kualitas air bersih, maka peneliti tertarik untuk melakukan kombinasi media yang digunakan dalam pengolahan air untuk parameter besi (Fe), mangan (Mn) dan TDS. Media zeolit yang dapat menurunkan besi (Fe), mangan (Mn) dan TDS, media ferrolite yang dapat menurunkan besi (Fe) dan mangan (Mn), media manganese yang dapat menurunkan mangan (Mn) dan TDS, dan media pasir silika yang dapat menurunkan besi (Fe) dan TDS. Peneliti tertarik untuk menggabungkan media tersebut dalam satu unit filtrasi untuk menurunkan masing-masing parameter besi (Fe), mangan (Mn) dan TDS. Kombinasi media yang digunakan pada filtrasi A yaitu media zeolit sebagai penurun besi (Fe), manganese sebagai penurun mangan (Mn), dan pasir silika sebagai penurun TDS, filtrasi B yaitu media ferrolite sebagai penurun besi (Fe), zeolit sebagai penurun mangan (Mn), dan pasir silika sebagai penurun TDS, serta filtrasi C yaitu media pasir silika sebagai penurun besi (Fe), ferrolite sebagai penurun mangan (Mn), dan

manganese sebagai penurun TDS. Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi masalah air bersih di Dusun Ngumbul RT 01, Tamanan, Banguntapan, Bantul.

## **B. Rumusan Masalah**

“Apakah ada penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS setelah dilakukan filtrasi pada air sumur di Dusun Ngumbul RT 01, Tamanan, Banguntapan, Bantul?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Diketuainya pengaruh susunan media filter pada filtrasi terhadap penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS pada air sumur.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS pada air sumur dengan Filter A.
- b. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS pada air sumur dengan Filter B.
- c. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS pada air sumur dengan Filter C.
- d. Diketuainya susunan media filter yang memiliki persentase paling besar dalam menurunkan kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS pada air sumur.

## **D. Ruang Lingkup**

### 1. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya bidang Penyehatan Air untuk keperluan *Hygiene* Sanitasi.

### 2. Lingkup Materi

Materi penelitian ini adalah pengolahan air bersih dengan perbedaan kombinasi susunan media filter zeolit, ferrolite, manganese, dan pasir silika terhadap kadar besi (Fe), mangan (Mn) dan TDS menggunakan metode filtrasi.

### 3. Obyek Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah air yang berasal dari sumur warga Dusun Ngumbul RT 01, Tamanan, Banguntapan, Bantul.

### 4. Lokasi Penelitian

- a. Lokasi pengambilan sampel air berasal dari sumur warga Tamanan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Lokasi pemeriksaan sampel air dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

### 5. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2024

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah ilmu pengetahuan kesehatan lingkungan khususnya tentang penyehatan air yang berhubungan dengan pengolahan air yang mengandung kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS.

### 2. Bagi Instansi

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan tambahan referensi untuk peneliti selanjutnya dan memberi informasi mengenai penyehatan air.

### 3. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi mengenai pengolahan air yang mengandung kadar besi (Fe), mangan (Mn), dan TDS agar memenuhi kualitas air bersih sehingga layak digunakan.
- b. Memberikan solusi dari permasalahan masyarakat terhadap air yang mengandung kadar besi (Fe), mangan (Mn) dan TDS.

## F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Kemampuan Susunan Media Filter A, Filter B, Dan Filter C terhadap Kadar Besi, Mangan, dan TDS di Tamanan Banguntapan Bantul” ini belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan sebagaimana tabel berikut ini :

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Nama peneliti, Tahun, Judul	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Haryanti et al., (2022), Penerapan	Filter <i>Multi Media Paralel</i> mampu	Penggunaan media filtrasi yang sama	Media yang digunakan pada penelitian ini

No	Nama peneliti, Tahun, Judul	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Filter <i>Multi Media Paralel</i> untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn)	menurunkan kadar besi (Fe) air sumur sebesar 94,44% dan kadar mangan (Mn) air sumur sebesar 84,28%.	yaitu zeolit dan ferrolite. Persamaan parameter yang diteliti yaitu besi (Fe) dan mangan (Mn).	yaitu zeolit, ferrolite, manganese, dan pasir silika. Terdapat tambahan parameter yang diteliti yaitu TDS.
2.	Yuanita Windy Patmawati (2022), Variasi Ketebalan Media Filtrasi Pasir Ferrolite terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Bersih	Filter dengan ketebalan ferrolite 30 cm dapat menurunkan besi (Fe) sebesar 94,66% dan mangan (Mn) sebesar 79,23%.	Penggunaan media filtrasi yang sama yaitu ferrolite. Persamaan parameter yang diteliti yaitu besi (Fe) dan mangan (Mn).	Terdapat tambahan media yang digunakan yaitu berupa zeolit, manganese, dan pasir silika. Tambahan parameter yang diteliti yaitu TDS.
3.	Fidela Alfreida Ami Sasongko (2021), Pengolahan Air Berkadar Besi Tinggi Dengan Penyaringan Menggunakan Kombinasi Media Filter Ferrolite Resin Zeolit dan Arang Aktif di Dusun Sukorejo RT 02, RW 10 Desa Sukorejo Wedi Klaten	Penyaringan dengan kombinasi media <i>ferrolite</i> , resin, zeolit dan arang aktif masing-masing ketebalan 9,5 cm mampu menurunkan kadar Fe sebesar 89,18%	Penggunaan media yang sama yaitu media ferrolite dan zeolit. Persamaan parameter yang diteliti yaitu besi (Fe).	Terdapat tambahan media yang digunakan yaitu media manganese dan pasir silika. Tambahan parameter yang diteliti yaitu mangan (Mn) dan TDS.
4.	Lutfi Riansyah, dkk (2021), Pengaruh Media Filter Manganese	Penurunan kadar mangan (Mn) pada filter 1 dan 2 secara berturut-turut	Penggunaan media yang sama yaitu manganese	Terdapat tambahan media yang digunakan yaitu

<b>No</b>	<b>Nama peneliti, Tahun, Judul</b>	<b>Hasil</b>	<b>Persamaan Penelitian</b>	<b>Perbedaan Penelitian</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
	Greensand, Karbon Aktif, Pasir Silika dan Kerikil dalam Menurunkan Kadar Mangan, Kekeruhan, dan Bau pada Air Sumur	sebesar 1.091 mg/L dan 1.779 mg/L.	greensand dan pasir silika. Persamaan parameter yang diteliti yaitu mangan (Mn).	zeolit dan ferrolite. Tambahan parameter yang diteliti yaitu besi (Fe) dan TDS.
5.	M. Al Kholif, dkk (2018), Tingkatan Penyisihan Cemarkan Air Sungai menggunakan Coagulant Aid, Sediment Polypropylene dan Manganese Greensand	Dari hasil penelitian efisiensi penurunan yang paling efektif yaitu 1 L/menit, yang mampu menurunkan parameter TDS lebih dari 60% dan parameter Mn lebih dari 85%	Penggunaan media yang sama yaitu manganese greensand. Persamaan parameter yang diteliti yaitu mangan (Mn) dan TDS.	Terdapat tambahan media yang digunakan yaitu zeolit, ferrolite, dan pasir silika. Tambahan parameter yang diteliti yaitu besi (Fe).