

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Hampir semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia membutuhkan air, mulai dari kebutuhan air untuk minum, mandi, memasak, mencuci, beribadah dan membersihkan kotoran. Namun, tidak semua orang bisa mendapatkan kualitas air yang baik dan kuantitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya. Hal ini dapat dikarenakan dari lokasi tempat tinggalnya.

Menurut perhitungan *WHO*, kebutuhan air di negara-negara maju setiap orangnya memerlukan antara 60-120 liter air per hari. Sedangkan untuk Indonesia dan negara-negara berkembang lainnya, setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter per hari. Maka penting sekali adanya air bersih yang layak di konsumsi dan digunakan oleh manusia. Karena kita tahu, dalam tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air, dimana kebutuhan manusia akan air sendiri sangat kompleks, antara lain untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan sebagainya. Manusia akan lebih cepat meninggal jika tubuhnya kekurangan air, dalam hal ini contohnya seperti dehidrasi.

Air yang dibutuhkan masyarakat adalah air bersih yang dapat dikonsumsi secara langsung maupun tidak langsung. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi

syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Kualitas air yang baik digunakan sebagai air minum yaitu adalah air yang memenuhi beberapa persyaratan, antara lain persyaratan secara fisik, biologi, kimia dan mikrobiologi. Syarat fisik air antara lain adalah tidak berwarna, temperatur normal, tidak berasa, tidak berbau, jernih, dan tidak mengandung zat padatan. Untuk syarat kimia air adalah pH netral, tidak mengandung bahan kimia beracun, tidak mengandung garam ataupun ion-ion logam, tidak mengandung bahan organik dan tentunya kesadahan rendah. Sedangkan syarat mikrobiologinya adalah tidak mengandung bakteri pathogen dan non pathogen (Kusnaedi, 2010) dalam (Purwonugroho, 2013).

Pada umumnya air tanah memiliki atau mengandung kation dan anion yang terlarut serta beberapa senyawa anorganik. Salah satu ion-ion yang sering ditemui pada air tanah adalah besi (Fe). Besi (Fe) adalah salah satu kandungan mineral yang terdapat di dalam air, yang merupakan hasil dari pelapukan batuan induk yang banyak ditemukan di perairan umum (Kusnaedi, 2010). Zat besi merupakan suatu unsur yang penting dan berguna untuk metabolisme tubuh. Untuk keperluan ini tubuh membutuhkan 7-35 mg unsur tersebut perhari, yang tidak hanya diperolehnya dari air (Sutrisno & Suciati, 2006). Zat besi dalam jumlah kecil dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan sel darah merah yang bertugas untuk mengikat oksigen dari paru-paru ke otak dan seluruh tubuh.

Dampak kadar besi (Fe) yang melebihi dosis yang telah ditentukan di dalam air dapat menyebabkan dampak langsung maupun tidak langsung. Kadar Fe di dalam air pada konsentrasi yang lebih besar dari 1 mg/L dapat menyebabkan warna air menjadi kemerah-merahan, memberi rasa yang tidak enak pada minuman, membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian. Sedangkan pada konsentrasi yang melebihi ± 2 mg/L akan menimbulkan noda-noda pada perlatan dan bahan-bahan yang berwarna putih. Adanya unsur ini juga dapat menimbulkan bau dan warna pada air minum serta warna koloid pada air (Sutrisno & Suciati, 2006).

Sedangkan jika kelebihan konsumsi zat besi dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, mulai dari yang ringan berupa gangguan pencernaan (mual, muntah, sembelit, dan diare), sampai yang berat berupa gangguan fungsi hati dan jantung. Keracunan zat besi yang berat dapat menyebabkan kematian (Fatriani, 2009). Zat besi juga berbahaya bagi orang yang menderita hepatitis, gangguan fungsi hati, penderita gangguan usus dan lambung seperti borok usus (*peptic ulcer*) dan radang usus (*ententis, colitis*).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, batas maksimal kandungan besi di dalam air adalah 1 mg/L. Jika kandungan besi (Fe) di dalam air jumlahnya melebihi baku mutu, tentunya akan menyebabkan permasalahan diatas.

Oleh karena itu, perlu dilakukannya cara untuk menurunkan kadar Fe (besi) yang melebihi ambang batas agar aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Menurut Wong (1984) dalam (Asmadi et al., 2011), terdapat beberapa cara oksidasi besi atau mangan yang paling sering digunakan di dalam industri pengolahan air minum antara lain yakni proses aerasi-filtrasi, proses klorinasi-filtrasi, dan proses oksidasi kalium permanganate-filtrasi dengan mangan *zeolite* (*manganese greensand*). Pemilihan cara yang tepat dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh serta dapat menghemat biaya operasional. Cara lain yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar besi yaitu proses filtrasi dan pertukaran ion. Pengolahan air menggunakan filtrasi dan penukaran ion merupakan teknologi yang mudah diterapkan dan lebih ekonomis dibandingkan dengan teknologi penyulingan (Nugroho & Purwoto, 2013).

Filtrasi merupakan proses pengolahan air secara fisik untuk menghilangkan partikel padat dalam air dengan melewatkan air tersebut melalui material berpori dengan diameter butiran dan ketebalan tertentu (A. Rahmawati, 2009). Media yang digunakan dalam proses filtrasi antara lain pasir, kerikil, ijuk, arang aktif dan lain-lain. Arang aktif merupakan karbon amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas, bersifat adsorben (Sujarwanto, 2014). Menurut Mifbakhuddin (2010) dalam (Hartuno et al., 2014), karbon aktif dipilih karena memiliki sejumlah sifat kimia maupun fisika yang menarik,

diantaranya mampu menyerap zat organik maupun anorganik, dapat berlaku sebagai penukar kation, dan sebagai katalis untuk berbagai reaksi.

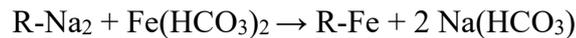
Ferrolite adalah suatu jenis mineral yang tersusun. Di dalam ferrolite berisi ion-ion logam, seperti logam alkali dan alkali tanah dan molekul air. Ferrolite bisa digunakan sebagai media filtrasi untuk menghilangkan polutan dan mampu mengikat bakteri *E. coli*. Ferrolite ini juga merupakan media filter yang digunakan untuk menurunkan kadar zat besi atau mangan yang terlalu tinggi dalam air (Putra & Purnomo, 2013). Menurut (Purwoto & Sutrisno, 2016) fungsi ferrolite adalah untuk menghilangkan kandungan besi (Fe) tingkat tinggi, bau besi yang menyengat, Mangan (Mn), warna kuning di air tanah atau air PDAM atau air gunung

Dalam proses filtrasi dibutuhkan media yang digunakan untuk menukar ion yang berlebih. Selain metode filtrasi, terdapat metode lain yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar Fe yaitu pertukaran ion. Pertukaran ion yaitu dengan cara mengalirkan air baku yang mengandung Fe melalui suatu media pertukaran ion. Sehingga Fe akan bereaksi dengan media penukaran ionnya. Salah satu media yang dapat digunakan sebagai media pertukaran ion adalah resin.

Resin adalah senyawa hidrokarbon yang memiliki kemampuan menukar ion sehingga sering digunakan untuk membersihkan ion-ion dalam pengolahan air minum atau pun pengolahan air limbah. Prinsip dari pengolahan air dengan resin adalah mengganti atau mempertukarkan ion yang terikat pada polimer pengisi resinnya dengan ion yang dilewatkan

(Kusnaedi, 2010). Resin penukar ion ini memiliki dua macam yaitu resin penukar kation (ion positif) dan resin penukar anion (ion negatif).

Menurut (Asmadi et al., 2011), reaksi pertukaran ion dengan media resin sintesis dapat ditulis sebagai berikut



Dilihat dari persamaan reaksi tersebut maka proses penghilangan besi dengan pertukaran ion sangat mudah penggunaannya.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan tanggal 23 Oktober 2020, ditemukan salah satu lokasi yang memiliki kadar Fe tinggi yaitu di SMP N 2 Ngemplak yang berlokasi di Dusun Macanan, Bimomartani, Ngemplak, Sleman. Jumlah warga sekolah yang membutuhkan air bersih sebanyak 673 orang. SMP N 2 Ngemplak adalah salah satu sekolah yang masih mempunyai sumber air yang kurang mendukung untuk dimanfaatkan, karena sumur gali yang dibuat memiliki warna kekuningan dan meninggalkan noda di tempat untuk menampung maupun yang dilalui oleh air tersebut, ini tentunya sangat mengganggu dari segi estetika.

Dampak yang ditimbulkan dari kadar Fe yang tinggi juga dikeluhkan oleh warga sekolah SMP N 2 Ngemplak. Keluhan yang dirasakan adalah air berbau amis dan timbul endapan pada dinding tempat penampungan air. Berdasarkan uji pendahuluan dengan mengambil sampel di sumur gali SMP N 2 Ngemplak pada tanggal 23 Oktober 2020 didapatkan hasil kandungan Fe sebesar 1,6 mg/L. Dari hasil tersebut diketahui bahwa kadar besi (Fe) sumur gali di SMP N 2 Ngemplak melebihi ambang batas yang ditetapkan

yaitu 1,0 mg/L menurut Permenkes RI No 32 Tahun 2017. Data tersebut juga di dukung dari data pengamatan di lapangan, bahwa air sumur gali berwarna kuning dan berbau. Selain itu terdapat kerak kuning kecoklatan pada dinding-dinding bak penampung air.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai “Kemampuan Filter FERKA Dalam Menurunkan Fe”. Filter FERKA adalah filter yang terdiri dari tiga rangkaian housing, dimana housing pertama berisi ferrolite setinggi 20 cm, housing kedua berisi resin kation setinggi 20 cm dan housing ketiga berisi karbon aktif setinggi 20 cm.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk meneliti “Filter FERKA Untuk Menurunkan Fe Dalam Air”. Bagaimana kemampuan filter FERKA (Ferrolite, Resin Kation, Karbon Aktif) untuk menurunkan Fe dalam air?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuinya kemampuan filter FERKA untuk menurunkan Fe dalam air.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui penurunan kadar Fe air setelah dilakukan penyaringan dengan filter FERKA.
- b. Untuk mengetahui hasil penurunan kadar Fe air menggunakan filter FERKA telah sesuai atau tidak dengan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengolahan air dengan kadar Fe tinggi.

2. Bagi masyarakat

Memberi informasi mengenai cara pengolahan air dengan kadar Fe tinggi agar memenuhi syarat.

3. Bagi peneliti dan peneliti lain

Menambah dan mengembangkan ilmu pengetahuan serta keterampilan dalam bidang penyehatan air, khususnya pengolahan air dengan kadar Fe tinggi.

E. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Lingkup keilmuan dari penelitian ini yaitu pada bidang Kesehatan Lingkungan khususnya pada pengolahan air.

2. Ruang Lingkup Materi

Materi penelitian ini adalah mengenai metode pengolahan air untuk menurunkan kadar Fe pada air.

3. Ruang Lingkup Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah air yang mengandung Fe tinggi.

4. Ruang Lingkup Lokasi

Lokasi penelitian adalah di Sindumartani, Kecamatan Ngemplak, Sleman, Yogyakarta.

5. Ruang Lingkup Waktu

Waktu penelitian adalah bulan Januari - Maret 2021

F. Keaslian Penelitian

No.	Sumber dan Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	(Purwonugroho, 2013) Keefektifan Kombinasi Media Filter Zeolit dan Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur	Kesamaan dari kedua penelitian ini adalah pada parameter yang akan diteliti yaitu kadar Fe dan metode filtrasi untuk menurunkannya.	Perbedaan dari kedua penelitian ini adalah pada variabel bebasnya dan variabel terikat. Untuk penelitian ini variabel terikatnya hanya satu yaitu Fe dengan variabel bebasnya adalah filter FERKA (ferolite, resin

			kation dan karbon aktif). Sedangkan penelitian milik Purwonugroho melakukan penelitian dengan 2 variabel terikat yaitu Fe dan Mn dengan variabel bebasnya adalah zeolite dan karbon aktif.
2.	(Febrina & Ayuna, 2015) Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah pada variabel terikatnya, yaitu parameter Fe	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Dimana untuk penelitian ini, variabel bebasnya adalah filtrasi atau penyaringan dengan menggunakan filter FERKA, alat yang digunakan adalah housing. Sedangkan pada penelitian milik Febriana dan Ayuna, variabel bebasnya adalah penggunaan saringan keramik.
3.	(Putra & Purnomo, 2013) Studi Penggunaan Ferrolite Sebagai Campuran Media Filter untuk Penurunan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur	Kesamaan dari kedua penelitian ini adalah pada parameter yang akan diteliti yaitu kadar Fe dan menggunakan media filter Ferrolite	Perbedaan dalam kedua penelitian terletak pada banyaknya variabel terikatnya dan variabel bebasnya, untuk penelitian ini hanya terdapat satu variabel terikat yaitu Fe dengan variabel bebasnya adalah filter FERKA. Sedangkan dalam penelitian milik Putra dan Purnomo terdapat 3 variabel terikat yaitu warna, Fe, dan Mn dengan variabel bebasnya adalah mangan zeolite, ferrolite dan karbon aktif.