

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri (Mulia, 2005).

Air dibutuhkan oleh organ tubuh agar dapat melangsungkan metabolisme, sistem asimilasi, menjaga keseimbangan, memperlancar proses pencernaan, melarutkan dan membuang racun dari ginjal, melarutkan sisa zat kimia dari tubuh, serta memperingan kerja ginjal. Kecukupan air serta kelayakan air yang masuk ke dalam tubuh akan membantu berlangsungnya fungsi tersebut dengan sempurna. Konsumsi air rata-rata setiap orang adalah 2,8-13 liter setiap hari. Angka tersebut tentunya akan bervariasi dari daerah satu dengan yang lain, yang dipengaruhi oleh situasi iklim dan temperatur setempat. Pada daerah beriklim panas konsumsi air lebih banyak daripada konsumsi air pada daerah beriklim dingin. Air masuk ke dalam tubuh kurang dari separuh kebutuhan melalui bahan pangan, dan lebih dari separuhnya adalah berasal dari minum. Air keluar dari tubuh bersama udara dan napas yang berupa keringat, *faeces* dan *urine* (Pitojo dan Purwantoyo, 2002).

Mengingat pentingnya peran air, sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air yang baik dari segi kuantitas dan kualitasnya. Indonesia, umumnya sumber air minum berasal dari air permukaan (*surface water*), air tanah (*ground water*) dan air hujan. Termasuk air permukaan adalah air sungai dan air danau, sedangkan air tanah dapat berupa air sumur dangkal, air sumur dalam maupun mata air. Perbedaan sumber air minum akan menyebabkan perbedaan komposisi air yang dihasilkannya (Mulia, 2005).

Kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) adalah mineral yang umum ditemukan dalam tanah dalam bentuk oksida, yaitu ferri oksida dan mangan oksida. Dalam air, besi dan mangan sering dijumpai berikatan dengan bikarbonat terlarut (ferro bikarbonat dan mangan bikarbonat), ferro terlarut atau mangan sulfat. Konsentrasi besi dalam air tanah biasanya cukup besar, bisa mencapai 25 mg/l. Pada air permukaan, konsentrasi besi biasanya kecil dan berada dalam *suspense* partikulat halus Fe_2O_3 , koloid, atau berbentuk organik kompleks. Konsentrasi mangan di air tanah maupun air permukaan relatif kecil, pada umumnya kurang dari 1 mg/l. Dalam air permukaan, mangan sering berbentuk tetravalent (Mn^{4+}) atau dalam organik kompleks (Asmadi, dkk, 2011).

Menurut Asmadi, dkk (2011), keberadaan besi dan mangan dalam air minum dapat menyebabkan warna coklat/kuning/hitam pada pakaian, peralatan, perpipaan dan sebagainya. Pada perpipaan dan instalasi, besi dan mangan menyebabkan kerak, sehingga terjadi peningkatan *headloss* serta air menjadi berasa dan berbau besi sehingga merangsang pertumbuhan bakteri

besi dan mangan. Menurut Joko (2010), konsentrasi besi (Fe) terlarut dalam air yang melebihi batas baku mutu akan menyebabkan berbagai masalah seperti gangguan teknis, misalnya: mengotori bak, wastafel, kloset, korosif pada pipa yang mengakibatkan pembatuan, dan gangguan fisik, misalnya: timbulnya warna, bau, dan rasa, serta menyebabkan gangguan kesehatan, misalnya: merusak dinding usus, iritasi pada mata dan kulit. Widowati, dkk (2008) menyatakan bahwa paparan mangan (Mn) dosis tinggi menyebabkan kegemukan, *glucose intolerance*, penggumpalan darah, gangguan kulit, gangguan skeleton, menurunnya kadar kolesterol, mengakibatkan cacat lahir, perubahan warna rambut, gangguan sistem saraf, gangguan jantung, hati, dan pembuluh vaskuler, menurunnya tekanan darah, mengakibatkan cacat pada fetus, kerusakan otak, serta iritasi alat pencernaan.

Berdasarkan hasil penelitian Hardini dan Karnaningroem (2005) pada filter yang berisi media karbon aktif, zeolit, dan karbon aktif dengan zeolit dengan ketebalan 25 cm dan 40 cm menunjukkan bahwa seri karbon aktif dan zeolit dengan ketebalan 40 cm lebih optimum dalam menurunkan kandungan besi, mangan, dan zat organik dalam air. Rahman dan Hartono (2004) menyatakan bahwa media filter zeolit menurunkan Fe sebanyak 55% tetapi hanya 40% Mn dalam air tanah yang mengandung 3,6 mg/l Fe dan 0,7 mg/l Mn, kondisi optimum untuk menghilangkan Fe dan Mn adalah 30 menit untuk waktu kontak dan 2 ml/menit untuk laju filtrasi.

Hasil penelitian Handayani (2011) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari berbagai kombinasi ketebalan media filter pasir-zeolit terhadap

penurunan kadar Fe dan Mn, dimana perlakuan dengan pasir-zeolit ketebalan 40 cm menghasilkan penurunan rata-rata kadar Fe dan Mn sebesar 0,265 mg/l dan 0,275 mg/l, ketebalan pasir-zeolit 50 cm rata-rata kadar Fe dan Mn sebesar 0,193 mg/l dan 0,164 mg/l, dan ketebalan pasir-zeolit 60 cm rata-rata kadar Fe dan Mn sebesar 0,145 mg/l dan 0,077 mg/l. Ketebalan yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe dan Mn ialah pada ketebalan pasir-zeolit 60 cm, yaitu sebesar 95,42% dan 92,39%.

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, diketahui bahwa sampel air yang berasal dari salah satu sumur yang berada di Perum Griya Fajar Gentan Kecamatan Baki Kabupaten Sukoharjo memiliki kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) yang cukup tinggi, yaitu 2,77 mg/l dan 0,8 mg/l di mana kadar tersebut telah melampaui batas aman yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Air Minum, yaitu sebesar 0,3 mg/l dan 0,4 mg/l.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai keefektifan kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur di Perum Griya Fajar Gentan Baki Sukoharjo. Adapun karbon aktif yang digunakan adalah arang tempurung kelapa dengan kombinasi yang digunakan dalam penyaringan yaitu menggunakan kombinasi media filter zeolit (60 cm), karbon aktif (60 cm) dan zeolit (30 cm) dengan karbon aktif (30 cm).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah yaitu “Apakah kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui keefektifan kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) sebelum dan setelah filtrasi dengan menggunakan kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif.
- b. Mengetahui kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif yang paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Sebagai informasi dan pengetahuan bagi masyarakat khususnya di Perum Griya Fajar Gentan Baki Sukoharjo tentang manfaat kombinasi

media filter zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur.

2. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai keefektifan kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur.