

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan zat yang sangat penting dalam kehidupan manusia, fungsinya tidak akan pernah tergantikan oleh senyawa lain seumur hidup. Air tanah adalah air yang bersentuhan dengan berbagai zat di bumi. Oleh karena itu pada umumnya air tanah mengandung kation dan anion terlarut serta beberapa senyawa anorganik. Zat Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang terlarut di dalam air umumnya berada dalam keadaan bervalensi dua dalam keadaan ion ferrous atau ion manganos. Keberadaan zat Besi (Fe) dan Mangan (Mn) di dalam sistem penyediaan air domestik telah menjadi masalah yang sangat serius (Said, 2018).

Peningkatan populasi penduduk dengan semua kegiatan yang dilakukan, kebutuhan air bersih akan semakin meningkat. Dari segi kuantitas dan kualitas air bersih, ketersediaan air bersih merupakan masalah klasik yang dihadapi masyarakat (Widarti, Irianti dan Sarwono, 2016).

Keberadaan air bersih tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan karena tanpa air manusia sulit untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Salah satu sumber air bersih seperti sumur gali dan sumur bor yang paling banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia. Sebesar 95% masyarakat di dunia menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih, namun pada proses penggunaan air sumur ada beberapa parameter yang perlu diperhatikan sesuai

dengan standar baku mutu parameter kimia diantaranya Besi (Fe) dan Mangan (Mn) (Rachmawati, Joko dan Dewanti, 2016).

Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 tahun 2017, menyebutkan kandungan Kimia Air Bersih dengan syarat kadar Besi (Fe) 1 mg/l dan Mangan (Mn) 0,5 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2017). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yang memenuhi syarat untuk kadar Besi (Fe) 0,3 mg/l dan kadar Mangan (Mn) 0,4 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2010).

Adanya zat 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. Oleh karena itu, jumlah kadar Besi (Fe) melebihi standar harus dikurangi dengan pengolahan (Situmorang, 2018). Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam air dapat menyebabkan kekeruhan, korosi, pakaian mudah rusak, waktu yang lama dapat merusak hati, dan kesadahan. Besi (Fe) dan Mangan (Mn) juga menyebabkan warna kekuningan pada cucian dan alat plambing (Mandasari dan Purnomo, 2016).

Air yang mengandung besi cenderung menimbulkan rasa mual apabila dikonsumsi. Sekalipun Fe diperlukan oleh tubuh, tetapi dalam dosis yang besar dapat menyebabkan serangan jantung, gangguan pembuluh darah, kanker hati, dan dapat merusak dinding usus. Kematian sering disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini. Kadar Fe yang lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Mangan (Mn) dalam

jumlah yang besar ($> 0,5$ mg/l), Mangan (Mn) dalam air minum bersifat *neurotoksik*. Gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf, insomnia, kemudian lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng (Slamet, 2007).

Metode filtrasi pada saat ini telah 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 (Febiary, Irfan dan Agnes Fitria W, 2016).

Pada penelitian Kholif, dkk (2020) filtrasi dengan menggunakan media pasir zeolit mampu menurunkan kadar Besi (Fe) pada air hingga 98,43% dan kadar Mangan (Mn) hingga 97,44%, sedangkan menggunakan filtrasi dengan media karbon aktif mampu menurunkan kadar Besi (Fe) pada air mencapai 98,38% dan kadar Mangan (Mn) mencapai 98,25%. (Al Kholif *et al.*, 2020).

Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 2 November 2020 di rumah Bapak Murtijo yang beralamat di Dusun Badran Kidul RT 4/ RW 8, Kecamatan Minggir, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta didapatkan kadar Besi (Fe) air sumur bor sebesar 2 mg/l dan kadar Mangan (Mn) air sumur bor sebesar 0,7 mg/l. Dari data studi pendahuluan tersebut bahwa kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur bor Bapak Murtijo belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 tahun 2017, menyebutkan kandungan kimia air bersih dengan syarat kadar Besi (Fe) 1 mg/l dan Mangan (Mn) 0,5 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2017). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010, tentang

Persyaratan Kualitas Air Minum yang memenuhi syarat untuk kadar Besi (Fe) 0,3 mg/l dan kadar Mangan (Mn) 0,4 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2010).

Berdasarkan data tersebut maka peneliti akan melakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sebelum dan sesudah penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*. *Filter Single Multimedia* merupakan sebuah filter yang terdiri dari satu buah tabung *housing* yang dilengkapi *cartridge* didalamnya dengan menggunakan beberapa media saring ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif yang nantinya dimasukkan ke dalam *cartridge housing filter*.

Hasil uji alat *Filter Single Multimedia* tanggal 5 Desember 2020 sampel air sumur Bapak Murtijo menggunakan *housing filter* 10 inci terdiri dari media filter berupa ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif dengan debit 2 liter/menit serta ketebalan masing-masing media 4 cm di dapat hasil penurunan kadar Besi (Fe) semula 2 mg/l menjadi 0,5 mg/l sedangkan kadar Mangan (Mn) tidak terjadi penurunan semula 0,7 mg/l setelah penyaringan hasilnya juga 0,7 mg/l.

Berdasarkan hasil uji fungsi alat *Filter Single MultiMedia* yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini media yang digunakan terdiri dari beberapa media diantaranya ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif dengan ketebalan masing-masing 10 cm dengan menggunakan *housing filter* ukuran 20 inci untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam air agar lebih efektif karena debit yang digunakan cukup besar yaitu 2 liter/menit.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat di rumuskan sebagai berikut :

“Apakah terdapat perbedaan kandungan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia* ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum :

Diketuinya perbedaan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur setelah dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*.

2. Tujuan Khusus :

a. Diketuinya kadar Besi (Fe) air sumur sebelum dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*.

b. Diketuinya kadar Mangan (Mn) air sumur sebelum dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*.

c. Diketuinya kadar Besi (Fe) air sumur sesudah dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*.

d. Diketuinya kadar Mangan (Mn) air sumur sesudah dilakukan penyaringan dengan *Filter Single Multimedia*.

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Lingkup keilmuan dari penelitian ini yaitu Kesehatan Lingkungan khususnya dalam bidang Pengolahan Air.

2. Materi

Lingkup materi dari penelitian ini pada bidang Pengolahan Air khususnya tentang penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur.

3. Obyek

Obyek penelitian ini adalah air sumur yang mengandung kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) di Dusun Badran Kidul, Sendangsri dan Dusun Watugajah, Sendangagung, Kecamatan Minggir, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4. Lokasi

Lokasi penelitian ini di Dusun Badran Kidul, Desa Sendangsari dan Dusun Watugajah, Desa Sendangagung, Kecamatan Minggir, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

5. Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2020-Maret 2021.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah referensi pengembangan suatu hasil penelitian untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya Pengolahan Air tentang menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur dengan metode penyaringan *Filter Single Multimedia*.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat metode penyaringan *Filter Single Multimedia* untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur.

3. Bagi Peneliti

Meningkatkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan serta keterampilan peneliti dalam bidang Pengolahan Air dengan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) tinggi.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang perbedaan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur sebelum dan sesudah penyaringan dengan *Filter Single Multimedia* belum pernah dilakukan oleh peneliti lain. Ada beberapa penelitian yang mendukung dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan Kholif, dkk (2020) yang berjudul “Kombinasi *Tray Aerator* Dan Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur”

Diperoleh hasil filtrasi dengan menggunakan media pasir zeolit mampu menurunkan kadar Besi (Fe) pada air hingga 98,43% dan kadar Mangan (Mn) hingga 97,44%, sedangkan menggunakan filtrasi dengan media karbon aktif mampu menurunkan kadar Besi (Fe) pada air mencapai 98,38% dan kadar Mangan (Mn) mencapai 98,25% (Kholif *et al.*, 2020). Kesamaan dari penelitian ini adalah parameter yang diteliti yaitu kadar

Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air dan penggunaan metode filtrasi untuk menurunkannya. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada variabel bebasnya yaitu metode filtrasi yang diterapkan menggunakan filter ferrolite, zeolit, resin, dan arang aktif yang di kemas dalam *housing filter*, sedangkan peneliti sebelumnya filtrasi dilakukan dengan media zeolit dan karbon aktif.

2. Penelitian yang dilakukan Zarinayati, dkk (2019) yang berjudul “Efektivitas Pengolahan Air Bersih Menggunakan *Tray Aerator* Dalam Menurunkan Konsentrasi Fe, Mn, pH Pada Air Sumur Gali”.

Diperoleh hasil pengukuran kadar Fe, Mn dan pH pada air sumur gali penduduk Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin didapatkan bahwa kadar pH sebesar 7,63 µg/liter, kadar Fe sebesar 64,810 µg/liter dan kadar Mn sebesar 182,421 µg/liter. Proses aerasi mampu menurunkan kadar Fe dan Mn pada air sumur gali penduduk Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin sebelum dan sesudah aerasi, namun hasil uji statistik terhadap variasi jumlah *tray* diperoleh hasil tidak ada perbedaan variasi jumlah *Tray Aerator* dalam menurunkan kadar pH, Fe, Mn pada air sumur gali Desa Tirtamulia Kecamatan Makarti Jaya Kabupaten Banyuasin (Zairinayati dan Maftukhah, 2019). Kesamaan pada penelitian ini yaitu parameter yang diteliti kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn), sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebasnya yaitu metode filtrasi yang diterapkan menggunakan filter ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif yang

dikemas dalam *housing filter*, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode *Tray Aerator*.

3. Penelitian yang dilakukan Rasmanto, dkk (2019) yang berjudul “Prosiding Penggunaan *Manganeese Green Sand* Untuk Menurunkan Kadar Fe dan Mn Dalam Air Tanah”.

Diperoleh hasil dengan ratio berat *Manganeese Green Sand* 10, 20, 30, 40, 50 gram dan lama adsorpsi 10, 20, 30, 40, 50 menit dan volume air sumur 1.000 ml. Kesimpulan penelitian ini adalah penurunan kadar Besi (Fe) terbesar 65,95% pada kondisi operasi 30 gram 40 menit, dan prosentase penurunan kadar Mangan (Mn) terbesar 10,41% pada kondisi operasi 50 gram 30 menit (Rasmito *et al.*, 2019). Kesamaan pada penelitian ini adalah parameter yang diteliti yaitu kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn), sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebasnya yaitu metode filtrasi yang diterapkan menggunakan filter ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif yang dikemas dalam *housing filter*, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode filtrasi dengan *Manganeese Green Sand*.

4. Penelitian yang dilakukan Fatimura, dkk (2019) yang berjudul “Penghilangan Kandungan Besi Air Sumur Dengan Media Ferrolite Pada Filter Air Sistem *Backwash*”

Penelitian ini dilakukan dengan cara merancang filter air dengan sistem *backwash* dan eksperimen. Peralatan yang diperlukan yaitu : pipa PVC ukuran 4 “, ½”, valve ½”, tee ½”, elbow ½“, dop ulir 4”, *Test kit* besi,

Turbidity meter, pH meter, pompa air. Bahan yang digunakan yaitu : CaCO_3 , pasir silika, karbon aktif, ferrolite.

Hasil dari penelitian ini dari variasi media filtrasi ferrolite pada ketebalan 45 cm didapat pengurangan zat besi yang paling baik dari 4.58 mg/l menjadi 0.32 atau sebesar 93.1% (Fatimura *et al.*, 2019). Kesamaan pada penelitian ini adalah parameter yang diteliti yaitu kadar Besi (Fe), sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebasnya yaitu metode filtrasi yang diterapkan menggunakan filter ferrolite, zeolit, resin dan arang aktif yang dikemas dalam *housing filter*, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode filtrasi dengan Filter Air Sistem *Backwash* dengan media CaCO_3 , pasir silika, karbon aktif, ferrolite.

5. Penelitian yang dilakukan Febrina, dkk (2014) yang berjudul “Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik”

Penelitian ini menggunakan filtrasi dengan media saring keramik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air yang dihasilkan dengan menggunakan saringan keramik mampu mereduksi kandungan Besi (Fe) sebesar 95,20% dan Mangan (Mn) sebesar 94,63% (Febrina dan Astrid, 2014). Kesamaan pada penelitian ini adalah parameter yang diteliti yaitu kadar Besi (Fe), sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pada variabel bebasnya yaitu metode filtrasi yang diterapkan menggunakan filter ferrolite, zeolit,

resin dan arang aktif yang dikemas dalam *housing filter*, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan metode filtrasi media keramik.