BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber utama kehidupan atau kebutuhan pokok makhluk hidup. Manusia selalu memerlukan air terutama untuk mandi, mencuci, memasak, dan minum. Selain memiliki peran penting untuk menunjang aktifitas manusia, air merupakan komponen utama dalam tubuh manusia karena lebih dari 60% tubuh manusia terdiri dari air. Peran air yang sangat penting, air akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh kondisi/ komponen lainya (Sumiyaningsih, 2013). Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat (UU RI No.7 Tahun 2004).

Asumsi kebutuhan air domestik dibedakan berdasarkan dari jenis kota, yaitu pedesaan atau perkotaan. Banyaknya kebutuhan air domestik pada daerah pedesaan sebesar 60 liter/orang/hari, sedangkan kebutuhan air domestik di kota metropolitan sebesar >150 liter/orang/hari (Sudarmadji dkk, 2016). Perbedaan kebutuhan air di desa dan di kota dipengaruhi oleh gaya hidup dan perilaku masyarakatnya. Seiring dengan perkembangan penduduk maka kebutuhan air pun semakin tinggi. Kebutuhan air bersih dapat bersumber dari air angkasa atau air hujan, air permukaan seperti air danau dan air tanah. Pada umumnya masyarakat di Indonesia menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air yang secara alamiah air di permukaan bumi mengandung bahan kimia seperti mineral dan zat lain, dalam jumlah sedikit kandungan ini dapat bermanfaat bagi tubuh, namun apabila melebihi ambang batas dapat menimbulkan gangguan kesehatan, ekonomis dan teknis. Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang memenuhi standar kualitas air yang sudah ditentukan.

Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisik, kimia dan biologi. Persyaratan parameter fisik antara lain kekeruhan, warna, zat padat terlarut, suhu, rasa dan bau. Persyaratan parameter kimia tidak mengandung senyawa kimia yang beracun. Untuk persyaratan biologi yaitu total *coliform* dan *E.coli.* Menurut Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua* dan Pemandian Umum kadar besi (Fe) maksimum yang diperbolehkan ada di dalam air bersih sebesar 1 mg/L.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan di Dusun Sukorejo RT 02, RW 10 Desa Sukorejo, Wedi, Klaten pada 9 Januari 2021, menurut keterangan pemilik sumur yang diperiksa, air sumur digunakan untuk kegiatan sehari-hari tetapi tidak digunakan untuk minum, hal ini dikarenakan air sumur berwarna kuning dan berbau karat. Pada pemeriksaan Fe yang telah dilakukan pada salah satu sumur, air sumur gali pada daerah tersebut memiliki kandungan besi (Fe) sebesar 3 mg/L dimana angka tersebut sudah melebihi baku mutu air yang sudah ditetapkan dalam Pemenkes RI No.32 Tahun 2017 yaitu 1 mg/L.

Penggunaan air dengan kandungan Fe yang melebihi baku mutu dapat berdampak pada gangguan teknis, fisik, kesehatan dan ekonomis. Pada baju yang akan cepat kusam karena penggunaanya untuk mencuci, dapat menyebabkan kekuningan pada keramik dan air minum yang memiliki kadar Fe tinggi cenderung menimbulkan rasa mual apabila dikonsumsi. Selain itu kadar Fe dalam dosis besar dapat merusak dinding usus.

Ada berbagai cara untuk menurunkan kandungan Fe seperti dengan aerasi, pertukaran ion, dan filtrasi. Aerasi ialah pengolahan air melalui metode pengontakan air dengan udara, namun, perlu dicatat bahwa oksidasi terhadap senyawa besi dalam air tidak selalu terjadi dalam waktu yang cepat. Pertukaran ion adalah proses pemisahan ion menggunakan media pemisah namun cara ini terhitung mahal dan memerlukan perawatan ahli serta operator yang terlatih sehingga akan sulit diterapkan di masyarakat. Filtrasi merupakan suatu proses pemisahan antara padatan dan cairan (Kusnaedi, 2010). Filtrasi

termasuk dalam pengolahan air secara fisik namun mampu menyaring partikel secara fisik, kimia dan biologi melalui media berpori. Selain pasir, media penyaring lain yang dapat digunakan antara lain karbon aktif, zeolit, antrasit, coconut shell, dan lain-lain (Joko, 2010).

Ferrolite merupakan jenis mineral yang tersusun dari ion-ion logam, digunakan sebagai penghilang polutan dan mampu mengikat bakteri E.coli. Ferrolite dapat digunakan sebagai media filter untuk menurunkan ataupun menghilangkan kandungan zat besi atau mangan yang ada pada air. Menurut penelitian Fatimura (2019) ferrolite dengan ketebalan 45 cm dengan debit 250 ml/menit dapat menurunkan kadar Fe sebesar 93,1% yaitu dari 4,58 mg/l menjadi 0.32 mg/l.

Resin sering dipergunakan dalam pengolahan air bersih untuk membersihkan ion-ion karena resin merupakan senyawa hidrokarbon yang mempunyai kemampuan untuk menukar ion (*ion exchange*) (Kusnaedi, 2010). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Novia Rahmawati dan Sugito (2015) didapatkan hasil efektivitas *removal* Fe menggunakan media zeolit terpadukan resin dalam 2 tabung tinggi 10 inch dengan ketinggian masing-masing media 10 inch (25,6) cm dan debit 25 liter/jam atau 0,416 liter/ menit adalah 73% karena dapat menurunkan kadar Fe dari 5,316 mg/L menjadi 1,424 mg/L.

Zeolit merupakan sebuah mineral yang biasa digunakan sebagai media filtrasi untuk air limbah, air bersih ataupun air minum. Zeolit memliki kemampuan untuk menukar ion yang baik untuk kation, seperti ammonium dan logam berat. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Nasrudin Purwonugroho (2013) diketahui bahwa media filter zeolit dengan ketebalan 60 cm dan debit 1 liter/menit pada penelitian tersebut memiliki keefektifan 94,50% dalam menurunkan kadar Fe, karena dapat menurunkan kadar Fe sebelum perlakuan 2,910 mg/l hingga turun menjadi 0,160 mg/l.

Arang aktif atau yang sering disebut dengan karbon aktif merupakan sejenis *adsorben* (penyerap) yang mempunyai daya serap yang baik terhadap

anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Nasrudin Purwonugroho (2013) arang aktif dengan ketebalan 60 cm dan debit 1 liter/menit memiliki efektivitas menurunkan kadar Fe sebesar 92,54%, karena kadar Fe sebelum perlakuan adalah 2,910 mg/l dan setelah perlakuan filtrasi turun hingga menjadi 0,217 mg/l.

Berdasarkan hal tersebut peneliti memiliki ketertarikan untuk menggunakan kombinasi dari ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif dalam 2 tabung *housing* 10 inch dengan ketinggian masing-masing media 9,5 cm dan debit 0,5 liter/menit untuk menurunkan kadar Fe. Diharapkan dengan adanya kombinasi media filter tersebut akan dapat penurunan kadar Fe secara efektif sehingga air sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan dan dapat mencegah timbulnya dampak negatif menggunakan media yang lebih sedikit.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan didapat rumusam masalah sebagai berikut: : “ Berapa besar kemampuan filter ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif dalam menurunkan kadar Fe di Dusun Sukorejo RT 02, RW 10 Desa Sukorejo Wedi Klaten, Wedi, Klaten?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Diketahui kemampuan filter ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif dalam menurunkan kadar besi (Fe).
2. Tujuan Khusus
   a. Diketahui kadar besi (Fe) air sebelum dilakukan penyaringan dengan filter ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif.

b. Diketahui kadar besi (Fe) air setelah dilakukan penyaringan dengan filter ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

   Menambah pengetahuan dalam bidang kesehatan lingkungan khususnya penyehatan air tentang upaya penurunan kadar Fe air sumur.

2. Bagi Masyarakat

   Hasil penelitian dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat tentang pengolahan air sumur berkadar besi tinggi.

3. Bagi Peneliti Lain

   Diharapkan kedepanya dapat dipergunakan untuk bahan acuan dan pembanding untuk penelitian selanjutnya.

E. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

   Penelitian ini termasuk dalam lingkup ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya dalam bidang Pengolahan Air Bersih.

2. Materi Penelitian

   Materi pada penelitian ini adalah mengenai pengolahan air bersih menggunakan penyaringan dengan kombinasi media filter ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif untuk menurunkan Fe air sumur.

3. Objek Penelitian

   Objek penelitian ini merupakan air yang mengandung Fe >1 mg/l.

4. Lokasi Penelitian

   Lokasi pengambilan, pengolahan dan pemeriksaan sampel menggunakan Fe Test Kit Digital Hanna HI 721 *Iron Checker* di Dusun Sukorejo RT 02, RW 10 Desa Sukorejo Wedi Klaten, Jawa Tengah.

5. Waktu Penelitian

   Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2021.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian ini yang berjudul "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 Wedi Klaten". Sebelumnya sudah ada beberapa penelitian sejenis yang mendukung penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian Nasrudin Purwonugroho (2013) "Keefektifan Kombinasi Media Filter Zeolit dan Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan (Mn) Pada Air Sumur" dari penelitian tersebut menggunakan kombinasi media filter zeolit dan karbon aktif dengan ketebalan masing-masing media 30 cm dan debit 1 liter/menit memiliki keefektifan 94,50% karena dapat menurunkan kadar Fe dari 2,910 mg/l hingga 0,183 mg/l.

   Persamaan dari penelitian ini adalah variabel bebas yang digunakan dalam menurunkan kadar besi (Fe) yaitu zeolit dan karbon aktif (arang aktif). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah pada penelitian tersebut menggunakan media zeolit dan arang aktif untuk menurunkan Fe dan Mn sedangkan penelitian ini menurunkan Fe, serta penambahan media resin dan ferrolite dalam proses filtrasi dan ketinggian media yang digunakan.
2. Penelitian Alfianna (2018) "Kemampuan Media Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Fe" dengan hasil media zeolit mampu menurunkan kadar Fe dari 1,6 mg/L menjadi 0,3 mg/L.

   Persamaan dari penelitian ini adalah variabel bebas yang digunakan dalam menurunkan kadar besi (Fe) yaitu zeolit.

   Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah penambahan media ferrolite, resin, dan arang aktif dalam proses filtrasi dan ketinggian media yang digunakan.
3. Penelitian I Made Indra Maha Putra dan Alfan Purnomo (2013) "Studi Penggunaan Ferrolite sebagai Campuran Media Filter untuk Penurunan

Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur" dengan hasil efisiensi removal Fe campuran filter media mangan zeolite dan media ferrolite pada perbandingan 50:50 adalah 92,86%.

Persamaan dari penelitian ini adalah persamaan media filter untuk penurunan Fe yang digunakan yaitu zeolit dan ferrolite.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah ketinggian media dan penambahan media resin dan arang aktif dalam proses filtrasi dan penelitian ini meneliti perbedaan kadar besi sebelum dan sesudah filtrasi menggunakan kombinasi media ferrolite, resin, zeolit dan arang aktif.

4. Penelitian Novia Rahmawati dan Sugito (2015) "Reduksi Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Menggunakan Media Filtrasi *Manganese Greensand* dan Zeolit Terpadukan Resin" dengan efektivitas *removal* Fe menggunakan media zeolit terpadukan resin adalah 73% karena dapat menurunkan kadar Fe dari 5,316 mg/L menjadi 1,424 mg/L..

   Persamaan dari penelitian ini adalah persamaan media filter untuk penurunan Fe yang digunakan yaitu zeolit dan resin.

   Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah ketinggian media dan penambahan media ferrolite dan arang aktif dalam proses filtrasi.