

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia khususnya di kota-kota besar telah mendorong peningkatan kebutuhan akan perumahan dan pemenuhan kebutuhan air bersih. Air merupakan salah satu komponen pembentuk lingkungan, tersedianya air yang berkualitas menandakan lingkungan yang baik (Kusnaedi, 2010). Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan, sedangkan air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan (Astrid Ayuna, 2015)

Menurut perhitungan *World Health Organization (WHO)*, kebutuhan air di negara-negara maju setiap orangnya memerlukan antara 60-120 liter/hari. Indonesia dan negara-negara berkembang lainnya, setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter/hari. Apabila jumlah air yang dikonsumsi kurang dari jumlah ideal, tubuh akan kehilangan banyak cairan (dehidrasi) yang menyebabkan tubuh mudah lemas, capek dan mengalami gangguan kesehatan bahkan akan mengakibatkan kematian (Asmadi, Khayan and Kasjono, 2011).

Masyarakat di Indonesia menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air. Air sumur merupakan salah satu sumber air permukaan bumi yang secara alamiah mengandung bahan kimia seperti mineral dan zat yang 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 berlaku.

Kualitas air dapat dilihat dari segi fisik, kimia dan biologi. Persyaratan parameter fisik antara lain kekeruhan, warna, zat padat terlarut, suhu, dan bau. Persyaratan parameter kimia tidak mengandung senyawa kimia yang beracun, untuk persyaratan biologi yaitu total *coliform* dan *E.coli*.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017, kualitas air yang digunakan sebagai air sebaiknya memenuhi persyaratan secara fisik, kimia, dan mikrobiologi. Salah satu persyaratan air yang perlu diperhatikan yaitu kualitas kimia air dalam pH netral, tidak mengandung bahan kimia beracun, tidak mengandung garam atau ion-ion logam, kesadahan rendah dan tidak mengandung bahan organik (Kusnaedi, 2010).

Berdasarkan survei pendahuluan berupa observasi dan pengambilan sampel yang telah dilakukan di Industri Catering dan Kue, Dusun Watugajah pada 9 Desember 2021, didapatkan hasil bahwa air sumur gali tidak bisa langsung digunakan karena secara fisik air tersebut berwarna coklat kekuningan dan mengakibatkan coklat kemerahan pada dinding-dinding sumur. Kondisi tersebut menandakan bahwa air sumur gali tersebut memiliki kadar Fe yang cukup tinggi. Hasil pengukuran yang dilakukan dilokasi dengan hasil kadar Fe air sumur gali sebesar 1,8 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air tersebut telah melebihi standar baku mutu yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 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 yaitu 1 mg/liter. Penggunaan air dengan kandungan Fe yang melebihi baku mutu dapat berdampak pada gangguan teknis, fisik, kesehatan dan ekonomis. Contoh gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan yaitu rasa mual dan dapat menyebabkan kerusakan dinding usus (Joko, 2010). Oleh karena itu, kadar Fe yang tinggi harus adanya pengolahan yang tepat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar Fe yang tinggi adalah dengan metode filtrasi. Filtrasi termasuk pengolahan air secara fisik yakni dengan proses pemisah antara padatan dan cairan melalui media berpori (Kusnaedi, 2010).

Aliran filtrasi terbagi menjadi tiga bagian yaitu aliran *downflow*, *upflow*, dan horizontal. Menurut penelitian Serotyto (2019), sistem aliran yang paling efektif menurunkan kadar Fe adalah aliran *upflow* dengan presentase penurunan sebesar 81%. Maka dalam penelitian ini akan menggunakan sistem aliran *upflow* dengan menggunakan media filtrasi air yang telah dikenal yaitu resin dan arang aktif.

Resin penukar ion adalah polimer yang berikatan dengan gugus fungsional yang mengandung ion yang dapat ditukar. Pertukaran ion adalah proses fisika dan kimia. Pada proses tersebut senyawa yang tidak larut, dalam hal ini resin menerima ion positif atau negatif tertentu dari larutan dan melepaskan ion lain ke dalam larutan tersebut dalam jumlah ekuivalen yang sama (Setiadi, 2007). Penelitian pengolahan air dengan menggunakan media

resin yang dikombinasikan dengan pasir oleh (Abidin, Masra and Santosa, 2010) diperoleh hasil penurunan konsentrasi dengan efisiensi sebesar 78,32% dan menunjukkan bahwa menggunakan media resin (Mangan Zeolit) yaitu 94,95%, media resin (Mangan Zeolit) ditambah pasir yaitu 93,64%, dan menggunakan media pasir 78,32% dengan ketebalan setiap media adalah 60 cm tanpa aerasi. Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tabung PVC diameter 10 cm dan tinggi 1 m dengan debit 10 liter/jam.

Arang aktif merupakan sejenis adsorben material yang berbentuk bubuk yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya batubara dan tepurung kelapa, berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pelet, atau bubuk. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat arang aktif (satoto, 2011). Arang aktif digunakan sebagai bahan penghilang warna keruh, bau tidak sedap menghilangkan polutan mikro misalnya zat organik, deterjen, senyawa phenol serta menyerap logam berat dan lain-lain (Widayat, 2018)

Pada penelitian 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 uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengolahan air khususnya untuk menurunkan Fe dengan kombinasi media filtrasi Resin dan Arang Aktif dengan ketinggian media yang berbeda dengan

judul “Kombinasi Media Filter Resin dan Arang Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali di Industri Catering dan Kue Yogyakarta”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan didapat rumusan masalah sebagai berikut: “Bagaimanakah pengolahan air sumur gali menggunakan kombinasi filtrasi dengan media resin dan arang aktif untuk menurunkan kadar Fe di Industri Katering dan kue di Yogyakarta”.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Mengetahui Efektifitas Ketebalan Media Resin dan Arang Aktif Terhadap Kadar Fe di Industri Katering dan Kue di Yogyakarta.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui kadar Fe sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media 20cm resin dan 40cm arang aktif.
- b. Mengetahui kadar Fe sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media 30cm resin dan 30cm arang aktif.
- c. Mengetahui kadar Fe sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media 40cm resin dan 20cm arang aktif.
- d. Mengetahui ketebalan yang paling efektif terhadap penurunan kadar besi Fe air sumur gali.

#### **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 Industri

Memberi informasi pengolahan air yang dapat dijadikan alternatif bagi industri dalam mengatasi air yang mengandung Fe tinggi.

##### 3. Bagi Peneliti Lain

Menambah ilmu pengetahuan, keterampilan, pengalaman dalam penerapan bidang Penyehatan Air Bersih khususnya dalam pengolahan air dalam menurunkan kadar Fe yang tinggi.

#### **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 resin dan arang aktif untuk menurunkan Fe air sumur.

##### 3. Objek Penelitian

Objek penelitian ini merupakan air yang mengandung Fe  $>1,8$  mg/l di Dusun Watugajah, Sendangagung, Minggir, Sleman.

#### 4. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan, pengolahan dan pemeriksaan sampel menggunakan Fe Test Kit Digital di Dusun Watugajah, Sendangagung, Minggir, Sleman.

#### 5. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022-April 2022.

### F. Keaslian Penelitian

Penelitian ini berjudul “Kombinasi Media Filter Resin dan Arang Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali di Industri Catering dan Kue Yogyakarta”. Penelitian ini belum pernah dilakukan oleh penelitian lain namun ada beberapa penelitian yang mendukung dari penelitian ini, diantaranya:

1. Purwonugroho 2013. “keefektifan Kombinasi Media Filter Zeolit dan Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan (Mn) Pada Air Sumur” dari peneliti tersebut menggunakan kombinasi media zeolit dan karbon aktif dengan ketebalan masing-masing 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 media karbon aktif (arang aktif).

Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian Purwonugroho adalah menurunkan Fe dan Mn menggunakan Zeolit dan karbon aktif sedangkan

penelitian ini hanya menurunkan Fe menggunakan arang aktif dalam proses filtrasi dengan kombinasi ketebalan media yang berbeda.

2. Wijayanti 2021. “Penurunan Fe dengan Filter Felita (Ferrolite, Zeolite, dan Arang Aktif) Pada Air Sumur Bor di Dusun Baran, Minggir, Sleman” dengan hasil kombinasi media Ferrolite Zeolit dan Arang Aktif dengan ketebalan masing-masing media 40cm mampu menurunkan kadar Fe sebesar 94,119%.

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

Perbedaan peneliti terdahulu yaitu menurunkan Fe menggunakan Ferrolite, Zeolite, dan Arang Aktif sedangkan penelitian ini hanya menurunkan Fe menggunakan arang aktif dalam proses filtrasi dan ketinggian kombinasi media yang berbeda.

3. Lina Permata Sari, 2016. Filter Resin dan Arang Aktif Penurun Kadar Fe Air Sumur Gali di Pandak Bantul Tahun 2016. Dengan hasil ada perbedaan bermakna pengolahan filter resin arang aktif terhadap perbaikan kadar Fe air sumur gali dengan nilai signifikan sebesar  $0.000 < 0.05$ .

Persamaan dari penelitian ini adalah variabel bebas yang digunakan dalam menurunkan kadar besi (Fe) yaitu media karbon aktif (arang aktif).

Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian Lina Permata Sari adalah menurunkan Fe hanya dengan arang aktif sedangkan penelitian ini menurunkan Fe menggunakan resin dan arang aktif dalam proses filtrasi dan ketinggian kombinasi media yang berbeda.