

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 bersih merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia di muka bumi ini. Sesuai dengan kegunaannya, air dapat digunakan untuk minum, makan, mandi, memasak, beribadah, transportasi baik di sungai maupun di laut. Air juga digunakan dalam keperluan dibidang pertanian, perindustrian, dan pariwisata.

Kualitas air meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi harus sesuai dengan batas syarat yang tercantum dalam pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang dituangkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Air yang dibutuhkan oleh 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, sedangkan air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan manusia yang memerlukan kualitas sehat dan kuantitas yang cukup serta berkelanjutan (Febrina & Astrid, 2015).

Menurut perhitungan *World Health Organization (WHO)*, kebutuhan air di negara-negara maju setiap orangnya memerlukan antara 60-120 liter/hari. Di 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 *et al.*, 2011).

Pemanfaatan air untuk kebutuhan domestik yang dikonsumsi masyarakat telah diatur 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, sehingga kebutuhan air yang diperlukan oleh masyarakat harus memenuhi syarat-syarat kesehatan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Salah satu pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga berasal dari sumur gali.

Sumur gali merupakan salah satu sumber penyediaan air bersih bagi masyarakat dipedesaan maupun perkotaan. Sumur gali dipengaruhi dengan jenis lapisan tanah dan mudah sekali terkontaminasi oleh air kotor yang berasal dari kegiatan manusia, sehingga kualitas air yang berada di alam terdapat zat-zat kimia, baik dalam jumlah sedikit maupun dalam jumlah berlebihan. Salah satu zat yang biasa larut dalam air yaitu besi (Fe).

Zat besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat-tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Zat besi berfungsi untuk mengangkut oksigen dan zat-zat makanan ke seluruh tubuh serta membantu proses metabolisme untuk menghasilkan energi. Zat besi yang dibutuhkan oleh tubuh adalah 150-200 mg per hari. 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, sedangkan kelebihan mengkonsumsi zat besi dapat berdampak kurang baik bagi kesehatan, mulai dari yang ringan berupa gangguan pencernaan seperti mual, muntah, sembelit, dan diare, sedangkan yang berat berupa gangguan fungsi hati, jantung, dan juga menyebabkan kematian (Fatriani, 2009).

Berdasarkan uji pendahuluan dilakukan pada tanggal 24 Agustus 2021 dengan melakukan pengambilan air sumur gali milik Bapak X yang terindikasi Fe tinggi di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y dengan kadar 2 mg/liter, sedangkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, konsentrasi Fe yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 1 mg/liter. Dampak yang ditimbulkan dari kadar Fe yang tinggi juga di keluhkan oleh pemilik rumah. Keluhan yang di rasakan adalah air berbau amis, dan timbul endapan berwarna kuning pada dinding tempat penampungan air. Selain itu, bila air digunakan untuk mencuci baju berwarna putih akan meninggalkan noda cokelat di baju.

Menurut (Sutrisno & Suciastuti, 2006), 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, dan timbul endapan pada dinding penampungan air, sedangkan pada konsentrasi yang melebihi ± 2 mg/L akan menimbulkan noda pada peralatan dan kain yang berwarna putih.

Oleh karena itu, adapun cara yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar Fe yaitu dengan proses filtrasi dan pertukaran ion. Pengolahan air menggunakan filtrasi dan pertukaran ion merupakan teknologi yang mudah diterapkan dan lebih ekonomis (Nugroho & Purwoto, 2013).

Filtrasi adalah proses pengolahan air secara fisik untuk menghilangkan partikel padat dalam air dengan melewati air tersebut melalui material berpori dengan diameter butiran dan ketebalan tertentu (Kusnaedi, 2010). Media yang dapat digunakan sebagai media penukar ion antara lain resin dan pasir.

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). Pasir merupakan media penyaring yang baik dan sering digunakan dalam proses penjernihan air karena partikel bebas yang berpori,

berdegradasi dan *uniformity*. Butiran pasir memiliki pori-pori dan celah yang dapat menyerap dan menahan partikel di dalam air. Oleh karena itu, pasir dapat digunakan untuk pengolahan air yang mengandung Fe.

Pada penelitian (Abidin et al., 2010) pengaruh kombinasi resin (mangan zeolit) dengan pasir dalam menurunkan kadar Fe pada air. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh 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.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Efektivitas Pipa Filter Dengan Media Kombinasi Resin Dan Pasir Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali Bapak X Di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y dengan menciptakan alat filtrasi menggunakan pipa PVC dengan sistem kerja seperti *housing filter* dan debit yang digunakan adalah 2 liter/menit. Pada penelitian dilakukan (Abidin, 2010), menggunakan pipa PVC sebagai tempat media filtrasi dan air langsung dialirkan ke dalam pipa PVC yang sudah terisi media, sedangkan penelitian ini peneliti menggunakan *housing filter* yang dibuat dari pipa PVC. Filter tersebut terdiri dari *housing filter* dengan diameter 4 inci dan di dalamnya masih terdapat *cartridge filter* dengan diameter 2 inci

sebagai tempat media. Alat tersebut adalah salah satu upaya alternatif yang bisa dilakukan yaitu dengan adanya filtrasi menggunakan media filtrasi resin setinggi 60 cm, media pasir setinggi 60 cm, kombinasi antara resin dan pasir masing-masing media setinggi 30 cm.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut : “Apakah kombinasi filter dengan media resin dan pasir efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur gali ?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuainya keefektifan pipa filter dengan media kombinasi resin dan pasir dalam menurunkan kadar besi (Fe) air sumur gali di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan kombinasi dengan media resin dan pasir pada air sumur gali.
- b. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan media resin pada air sumur gali.

- c. Diketuainya penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi dengan media pasir pada air sumur gali.
- d. Diketuainya jenis media filtrasi yang paling efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) air sumur gali.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

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

2. Ruang Lingkup Materi

Materi penelitian adalah tentang metode pengolahan air untuk menurunkan kadar Fe pada sumur gali.

3. Ruang Lingkup Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah sumur gali milik Bapak X yang memiliki kadar Fe tinggi di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y.

4. Ruang Lingkup Lokasi

- a. Lokasi pengambilan air sampel berasal dari salah satu sumur gali warga milik Bapak X di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y.
- b. Pemeriksaan air sumur gali sesudah pengolahan yang dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan

Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan menggunakan Test Kit Fe Digital.

5. Ruang Lingkup Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Desember 2021–Mei 2022.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah ilmu pengetahuan dalam bidang Kesehatan Lingkungan, khususnya tentang penyehatan air. Alat filtrasi menggunakan pipa PVC dan sistem kerja seperti *housing filter* menggunakan kombinasi media filter resin dan pasir untuk penurunan kadar Fe tinggi.

2. Bagi Pemilik Sumur

Dapat menjadikan masukkan kepada Bapak X pemilik sumur gali di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y mengenai alat filtrasi menggunakan pipa PVC dengan sistem kerja seperti *housing filter* untuk penurunan kadar Fe tinggi, sehingga dapat memenuhi syarat kesehatan.

3. Bagi Masyarakat

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

4. Bagi Peneliti Lain

Memberikan sumbangan pemikiran mengenai alat filtrasi menggunakan pipa PVC dengan sistem kerja seperti *housing filter* yang dapat dikembangkan dalam penelitian Penyehatan Air Bersih untuk meningkatkan pengetahuan pengolahan air yang memiliki kadar Fe yang tinggi.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Efektivitas Pipa Filter Dengan Media Kombinasi Resin Dan Pasir Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Gali Bapak X Di Dusun Tambak Bayan, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I.Y” belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan antara lain :

Tabel 1. Penelitian Terkait Yang Pernah Dilakukan

No	Nama Peneliti, Tahun, Judul	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Abidin, dkk (2010) Pengaruh Kombinasi Resin (Mangan Zeolite) Dengan Pasir Dalam Menurunkan Kadar Fe Pada Air.	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah pada variabel terikat dan variabel bebas, yaitu menurunkan kadar Fe dengan menggunakan kombinasi media resin dan pasir. Media pertama di isi	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada alat yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan alat <i>housing filter</i> yang dibuat dari pipa PVC. Filter tersebut terdiri dari <i>housing filter</i> dengan diameter 4 inchi (10,16 cm) dan di dalamnya masih terdapat <i>cartridge filter</i>

No	Nama Peneliti, Tahun, Judul	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
		menggunakan resin setinggi 60 cm, media kedua diisi pasir setinggi 60 cm dan media ke tiga di isi menggunakan kombinasi resin dan pasir masing-masing media tingginya 30 cm.	dengan diameter 2 inchi (5,08 cm) sebagai tempat media, sedangkan penelitian milik Abidin, dkk alat yang digunakan yaitu, menggunakan pipa PVC sebagai tempat media filtrasi dan air langsung dialirkan ke dalam pipa PVC yang sudah terisi media dengan berdiameter 10 cm.
2.	Khimayah (2015), Variasi Diameter Zeolit Untuk Menurunkan Kadar Fe Pada Sumur Gali.	Persamaan dari kedua penelitian ini adalah pada variabel terikatnya, yaitu menurunkan kadar Fe.	Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada variabel bebasnya. Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu, filtrasi menggunakan media resin, pasir, dan kombinasi antara resin dan pasir, sedangkan penelitian milik Khimayah variabel bebasnya yaitu menggunakan media zeolite.
3.	Lina Permata Sari (2016), Filter Resin Arang Aktif Penurunan Kadar Fe Air Sumur Gali di Pandak Bantul Tahun 2016.	Persamaan dalam penelitian ini terletak pada variabel terikatnya yaitu, menurunkan kadar Fe.	Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel bebas yaitu, pada penelitian ini menggunakan media resin, pasir, dan kombinasi antara resin dan pasir, sedangkan penelitian milik Lina Permata Sari menggunakan media resin dan arang aktif.