

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Air merupakan kebutuhan utama bagi manusia, manusia hanya dapat bertahan hidup setidaknya hanya dalam waktu tiga hari tanpa mengkonsumsi air. Air merupakan kebutuhan esensial bagi manusia setelah kebutuhannya terhadap udara. Keberadaan air merupakan agenda pembicaraan baik secara nasional maupun internasional (Daud, 1999).

Ditinjau dari tempat tersimpannya, sumber air dapat di klasifikasikan kedalam beberapa jenis sumber air yaitu air hujan, air permukaan, air tanah, dan air laut. Masing-masing sumber air tersebut secara alamiah memiliki karakteristik kualitas air tersendiri, hal ini terjadi karena kualitas air sangat dipengaruhi oleh keadaan alam tempat air tersebut berada dan kondisi tempat-tempat yang dilaluinya (Aba, 2017).

Di Indonesia masih banyak masyarakat yang menggunakan sumur gali sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah - rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah (Purba, 2013).

Sumber air tanah dipilih karena relatif lebih baik dari air sungai ditinjau dari segi kualitasnya terutama faktor kekeruhannya. Air tanah sebagai sumber air bersih pada umumnya dapat langsung digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Namun tanpa disadari bahwa air tanah mengandung banyak unsur ion major dan minor yang

terkandung didalamnya. Ion major tersebut diantaranya adalah kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorida dan sulfur. Sedangkan ion minor diantaranya nitrogen, fosfor, besi, silica, mangan dan molybdenum (Effendi, 2003).

Adanya kandungan Besi (Fe) yang tinggi dalam air sumur gali menyebabkan warna air tersebut berubah menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Di samping menimbulkan gangguan kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak dan menyebabkan warna kuning pada dinding bak kamar mandi serta bercak-bercak kuning pada pakaian (Aba, 2017).

Adanya kandungan besi yang tinggi dalam air sumur memerlukan pengolahan untuk menurunkan kandungan besi agar sesuai dengan standar yang berlaku. Beberapa pengolahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali adalah pengolahan air secara fisik dan kimia. Pengolahan secara fisik salah satunya adalah metode aerasi dan secara kimia adalah klorinasi. Penggunaan metode klorinasi tentu akan menimbulkan bau yang menyengat dari klorin yang digunakan, maka dari itu diperlukan pengolahan air tambahan berupa filtrasi dengan arang aktif untuk mengurangi bau (Daud, 1999).

Aerasi merupakan proses pengolahan air dengan mengontakkannya dengan udara sehingga dapat mereduksi ion berlebih yang ada didalamnya seperti besi (Fe). Aerasi secara luas telah digunakan untuk pengolahan air yang mempunyai kandungan besi yang tinggi. Ada beberapa jenis aplikasi aerasi yang disebut dengan aerator salah satunya adalah *bubble aerator* atau sering disebut dengan aerator gelembung (Daud, 1999).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aba, (2017) mengenai pengolahan air sumur gali dengan metode aerasi filtrasi menggunakan aerator gelembung dan saringan pasir cepat efektivitas pengolahan metode aerasi-filtrasi untuk penurunan kadar Fe menghasilkan peresentase sebesar 76,57 %, 83,68 % dan 92,63 %. Untuk kadar besi menghasilkan penurunan yang efektif yaitu di bawah nilai ambang batas baku mutu Permenkes No.492/Menkes/IV/2010.

Kaporitisasi merupakan metode pembubuhan kaporit langsung kedalam air untuk mengurangi kandungan zat besi (Fe) ada air. Kaporit merupakan salah satu jenis desinfektan yang bahan utamanya adalah chlor. Kaporit mempunyai sifat stabil, korosif terhadap logam, mudah bergabung dengan berbagai unsur dan sebagai oksida-tor yang kuat. Yang paling spesifik dari kaporit ini adalah bau yang sangat menyengat, sehingga lebih mudah mengenalinya (Azzahrah dan Susilawaty, 2013).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azzahrah dan Susilawaty, (2013) mengenai penurunan kadar besi dengan pembubuhan kaporit dari dosis yang digunakan yaitu 2,5 mg/l dan dari tiga variasi waktu kontak yaitu 30, 60 dan 90 menit menghasilkan efektivitas penurunan kadar besi berturut – turut masing – masing sebesar 28, 37 %, 45,70%, dan 50,16%.

Arang aktif adalah suatu jenis karbon yang diaktifkan dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan dan meningkatkan kemampuan menyerap arang aktif tersebut. Arang aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Luas permukaan dan kandungan arang yang besar, sehingga arang dapat digunakan sebagai bahan penyerap bau. Metode filtrasi arang aktif merupakan

suatu unit alat penyaring air yang terdiri dari arang batok aktif yang sederhana tetapi memiliki efektivitas penyaringan tinggi. Penyaringan ini berfungsi untuk menurunkan kadar organik pada air, menurunkan warna, bau, rasa dan kekeruhan sehingga air yang akan dihasilkan menjadi jernih (Daud, 1999).

Menurut survey awal yang dilakukan penulis mengenai penyediaan air bersih di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan yaitu, di desa Sasetan, Sidakarya dan Panjer masih banyak yang menggunakan sumur gali. Dari keseluruhan jumlah penduduk di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan sebanyak 68.251 penduduk, ada 3.468 sumur gali yang masih digunakan. Dari 3.468 sumur gali yang masih digunakan tersebar di Desa Sasetan sebanyak 1.712 sumur, di Desa Sidakarya sebanyak 587 sumur, dan di Desa Panjer sebanyak 1.169 sumur (Profil Puskesmas I Denpasar Selatan, 2016).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wirastuti, (2013) mengenai pengaruh penggunaan batu cadas palimanan dalam menurunkan kadar besi air sumur gali di Jalan Tegal Wangi Desa Sasetan yang menyatakan bahwa air sumur gali warga di desa sasetan memiliki karakteristik fisik berbau, berwarna keruh, terasa asam. Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan oleh Wirastuti, (2013) kandungan besi pada air sumur gali salah satu warga adalah 0,9 mg/l. Air sumur tersebut telah melebihi nilai ambang batas kandungan besi (Fe) pada air minum yaitu 0,3 mg/l.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Marwati, (2008) mengenai kualitas air sumur gali ditinjau dari kondisi lingkungan fisik dan perilaku masyarakat, kadar besi (Fe) pada air sumur gali di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan cukup tinggi yaitu 0,07 – 2,67 mg/l.

Kadar besi (Fe) pada air sumur gali warga dapat dipengaruhi karena musim hujan yang membuat air limpasan masuk ke sumur warga sehingga menyebabkan oksidasi ion – ion besi yang terdapat dalam air (Putra, 2009). Air hujan yang turun ketanah dan mengalami infiltrasi ke tanah yang mengandung FeO akan bereaksi H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> dalam tanah akan membentuk Fe (HCO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> dimana semakin dalam air yang meresap ke dalam tanah semakin tinggi juga kelarutan besi karbonat dalam air tersebut.

Dari observasi awal yang dilakukan, sebagian besar warga mengeluh air sumur berwarna keruh, kekuningan, berbau amis pada musim kemarau. Observasi yang dilakukan langsung ke sumur warga mendapatkan hasil bahwa sumur warga merupakan sumur dangkal yang memiliki kedalaman sekitar 3 – 5 meter. Hal ini diperkirakan menjadi penyebab masuknya air limpasan kedalam tanah sehingga mengoksidasi ion – ion besi yang terdapat pada air sumur.

Dalam penelitian ini penulis mengkombinasikan metode *bubble* aerasi, kaportisasi serta filtrasi dengan arang aktif untuk menurunkan kadar besi pada air serta mengurangi bau dari kaporit yang digunakan. Peneliti melakukan tiga perlakuan pada sampel yaitu perlakuan pertama aerasi selama 15 menit dengan dosis kaporit 2 mg/l dan ketebalan filter arang setinggi 50 cm, perlakuan kedua aerasi selama 30 menit dengan dosis kaporit 2 mg/l dan ketebalan filter arang setinggi 50 cm, dan perlakuan ketiga aerasi selama 45 menit dengan dosis kaporit 2 mg/l dan ketebalan filter arang setinggi 50 cm.

Penulis telah melakukan uji pendahuluan terhadap sampel yang digunakan serta metode yang digunakan. Dari hasil uji pendahuluan sampel air sumur gali yang berlokasi di Jalan Sidakarya Gang Taman Suci didapatkan hasil kadar besi (Fe) pada

air sebesar 2,715 mg/l. Selanjutnya penulis melakukan uji pendahuluan terhadap alat (metode yang digunakan) didapatkan hasil penurunan kadar besi (Fe) pada sampel sebesar 1,9 mg/l/45 menit perlakuan.

Dalam penelitian ini penulis membandingkan kandungan kadar besi (Fe) yang terdapat pada air dengan 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, dimana dalam peraturan tersebut standar kadar besi untuk air bersih yang digunakan dalam kebutuhan hygiene sanitasi adalah 1 mg/l.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : ” Bagaimana Efektivitas Kombinasi Metode *Bubble* Aerasi - Kaporitisasi Dan Filtrasi Arang Aktif Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali ” ?

## **C. Tujuan**

### **1. Tujuan umum**

Untuk Mengetahui Efektivitas Kombinasi Metode *Bubble* Aerasi - Kaporitisasi Dan Filtrasi Arang Aktif Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali.

### **2. Tujuan khusus**

a. Untuk Mengetahui Efektivitas Kombinasi Metode *Bubble* Aerasi - Kaporitisasi Dan Filtrasi Arang Aktif Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Dengan Variasi Waktu Selama 15 Menit, 30 Menit dan 45 Menit.

b. Untuk Mengetahui Perbedaan Efektivitas Kombinasi Metode *Bubble* Aerasi - Kaportisasi Dan Filtrasi Arang Aktif Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat teoritis**

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat digunakan dalam memperkaya ilmu pengetahuan dan menambah wawasan khususnya terkait pengelolaan sumber daya air dan metode penyediaan air bersih.

##### **2. Manfaat praktis**

- a. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai dampak negatif kadar besi (Fe) yang tinggi pada air sumur gali.
- b. Memberi alternatif metode pengolahan air bersih sederhana untuk menurunkan kadar besi (Fe) yaitu dengan kombinasi metode *bubble* aerasi - kaportisasi dan filtrasi arang aktif.