

# BAB I

## Pendahuluan

### A. Latar Belakang

Besi yaitu zat sintesis yang bisa ditemukan di belahan bumi, khususnya di lapisan tanah dan di seluruh badan air. Secara umum besi yang terkandung dalam air memiliki sifat mudah larut dan dapat disebut  $Fe^{2+}$  (fero) atau  $Fe^{3+}$  (feri) kemudian besi didalam air akan tersuspensi dengan butiran koloid seperti  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ . Air permukaan jarang sekali ditemukan zat besi (Fe) jarang ditemukan, yaitu lebih dari 1 mg/l, namun di air tanah, besi (Fe) ditemukan melebihi dari 1 mg/l. besi (Febrina dan Astrid, 2014).

Dalam tubuh manusia dibutuhkan Zat Besi (Fe) dengan jumlah yang sangat terbatas, pemanfaatan zat besi (Fe) dalam tubuh manusia adalah sebagai salah satu jenis trombosit merah, dalam tubuh manusia membutuhkan zat besi (Fe) sekitar 7-35 mg dalam sehari tidak lengkap didapat dari air. Padahal, zat besi (Fe) yang melebihi porsi akan mengacaukan kesehatan pada tubuh manusia yang tidak mengeluarkan zat besi (Fe), maka individu yang melakukan tranfusi darah, kulitnya akan berubahgelap dikarenakan penimbunan zat besi (Tan, 2017) .

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 zat besi dalam air bersih yang diperbolehkan adalah 1 mg/l dan untuk air minum adalah 0,3 mg/l. Logam besi (Fe) merupakan logam berat yang dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam jumlah terbatas, namun dalam jumlah besar cenderung bersifat racun. Kelebihan zat besi (Fe) akan menyebabkan kesehatan manusia memburuk yang diakibatkan seperti keracunan, usus yang rusak, lansia yang mendadak kematian, radang sendi, cacat kelahiran, gusi kering, kanker, sirosis ginjal, penyumbatan, diabetes, kendurnya usus , mual, mudah lelah, hepatitis, hipertensi, kurang tidur (Gali, 2020).

Gangguan pada mata dan kulit diakibatkan kelebihan Kadar besi (Fe) dalam air yang melebihi 1 mg/l, dan kelebihan kadar besi dalam air akan membuat air

berbau seperti telur busuk. Residu besi (Fe) juga bisa menumpuk di alveoli dan mengakibatkan penurunan kerja paru (Febrina dan Astrid, 2014)

Ada 3 strategi penurunan besi (Fe) yaitu teknik sirkulasi udara, sedimentasi dan filtrasi. Strategi penurunan kadar zat besi adalah memanfaatkan teknik sirkulasi udara, yaitu siklus dimana air bercampur dengan udara sehingga kandungan oksigen dalam air meningkat. Dalam sirkulasi udara ada 2 cara yang berbeda untuk menambahkan oksigen, khususnya dengan menambahkan udara ke air dan mendorong air untuk terhubung dengan oksigen.

Sedimentasi adalah siklus pernyataan partikel kuat tersuspensi dalam cairan karena dampak gravitasi (gravitasi normal). Pengukuran sedimentasi secara teratur ditemukan selama pengolahan air. Dalam siklus sedimentasi partikel tidak akan berubah bentuk, ukuran atau ketebalan selama interaksi pengendapan. Partikel yang kuat akan mengendap jika kekuatan gravitasi lebih diperhatikan daripada ketebalan air. Pengolahan air dengan menggunakan siklus sedimentasi tidak memakan banyak biaya karena interaksi sedimentasi tidak memerlukan peralatan mekanis atau penambahan senyawa sintetik. Kapasitas interaksi sedimentasi berguna dalam mengurangi tersuspensinya bahan di dalam air dan juga dapat mengurangi zat-zat patogen di dalam air (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Filtrasi adalah siklus penyaringan dan termasuk dalam bagian pengolahan air. Pedoman siklus filtrasi adalah yaitu melakukan pengurangan pada bahan alami dan anorganik yang terdapat di air.

pendekatan untuk mengurangi bahan alami atau anorganik yang ada dalam air. Interaksi filtrasi sangat penting dalam pengusiran padatan tersuspensi dalam air, baik dalam pembersihan air tanah ataupun pemurnian palsu dalam pengolahan air. Pasir adalah bahan yang digunakan sebagai media saluran dikarenakan pasir memiliki sifat pengayakan besar, sulit dan bisa digunakan dalam waktu yang cukup lama, terbebas dari noda dan tidak hancur dalam air. (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Jumlah sumur gali timba yang dimiliki oleh warga di Desa Gunungan sebanyak 4 sumur, sumur gali dengan sistem pompa listrik (DAP) sebanyak 115, sedangkan yang menggunakan sumur bor sebanyak 519.

Desa Gunungan, Kelurahan Kartoharjo, Kabupaten Magetan memiliki luas wilayah 74.025 hA, di desa tersebut mayoritas masyarakat masih menggunakan air tanah guna untuk keperluan sehari-hari. Setelah dilakukan pengambilan sampel di desa tersebut tepatnya di RT 10 di peroleh hasil laboratorium kadar besi (Fe) air tanah sebesar 5,0208 mg/l, RT 14 sebanyak 4,8125 mg/l dan di RT 16 sebanyak 4,2500 mg/l. sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor.32 Tahun 2007 zat besi (Fe) yang diperbolehkan dalam air minum yaitu 0,3 mg/l dan untuk air bersih yaitu 1 mg/l di desa tersebut air tanah yang digunakan masyarakat mengandung zat besi (Fe) yang melebihi Nilai Ambang Batas.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Dimas Aji langgeng Dharmawan dengan judul studi “Desain Spray Aerator dan Filtrasi untuk Menurunkan Kadar Besi(Fe) yang Mengandung Besi”. Dengan spesifik alat percobaan diameter lubang spray 2mm dan 3mm dengan ukuran bak penampang 50cm×50cm×25cm. Memperoleh hasil 0,761 mg/l untuk lubang spray 2mm dan 0,81 mg/l dengan lubang spary 3mm.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Alfian Mubarak dengan judul “Keaktifan Waktu Aerasi Menggunakan Bubble Aerator dalam Menurunkan Zat Besi (Fe) Air Sumur Desa Kebarongan, Kemrajen Bayumas Tahun 2016” dengan menggunakan waktu kontak aerasi selama 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit.

Dengan demikian pada penelitian ini peneliti tertarik untuk membuat tugas akhir dengan judul penelitian ini diberi judul “ **Penurunan Zat Besi (Fe) Air Tanah Menggunakan Aerasi dengan Bubble Aerasi dan Filtrasi Batu Zeloit**”

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Zat besi air tanah di Desa Gunungan, Kecamatan Kartoharjo, Kabupaten Magetan melebihi baku mutu, hasil didapatkan 4,6944 mg/l.
2. Menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 zat besi (Fe) yang diperbolehkan untuk air bersih 1 mg/l dan air minum 0,3 mg/l.

### **C. Rumusan Masalah**

Apakah bubble aerator dan filtrasi batu zeloit mampu menurunkan zat besi (Fe) dalam air hingga hasil memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

### **D. Tujuan Penelitian**

#### 1. Tujuan Umum

Mengetahui kemampuan bubble aerator dan filtrasi batu zeloit dalam menurunkan zat besi (Fe) dalam air hingga hasil memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur zat besi (Fe) air tanah sebelum perlakuan dengan bubble aerator dan filtrasi batu zeloit.
- b. Mengukur zat besi (Fe) air tanah setelah perlakuan dengan bubble aerator dengan waktu kontak 40, 50, 60 dan 70 menit dan filtrasi batu zeloit.
- c. Menghitung penurunan besi (Fe) air tanah melalui proses bubble aerator dengan waktu kontak 40, 50, 60 dan 70 menit dan filtrasi batu zeloit.
- d. Menganalisa hasil penurunan zat besi (Fe) setelah dan sebelum perlakuan dengan bubble aerator dan filtrasi batu zeloit berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2017.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi instansi terkait

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan sumber informasi mengenai penggunaan alat aerator filtrasi sebagai alat penurunan zat besi (Fe) alternatif yang ramah lingkungan.

#### 2. Bagi masyarakat

Alat aerator filtrasi dapat digunakan dalam penurunan zat besi (Fe) pada air tanah.

3. Bagi peneliti lainnya

Sebagai referensi, bahan pandangan dan pertimbangan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

#### **F. Hipotesis**

H<sub>0</sub> = Tidak ada perbedaan antara penurunan kadar besi (Fe) terhadap penggunaan bubble aerator dengan waktu kontak 40, 50, 60 dan 70 menit dan filtrasi batu zeolite.