

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air menjadi suatu kebutuhan dalam kehidupan manusia yang sangatlah penting. Air dimanfaatkan manusia secara langsung untuk minum, masak, mandi, mencuci dan lainnya. Secara tidak langsung, air dimanfaatkan sebagai bagian dari ekosistem (Juwita et al., 2009). Jumlah air yang dipergunakan oleh setiap manusia juga berbeda. Dari data Riset Kesehatan Dasar 2018 diperoleh data bahwa pemakaian air per orang per hari atau *liters per capita per day* (LPCD) Nasional sebanyak 0,5% pemakaian air lebih sedikit dari 5 liter/orang/hari menunjukkan akses yang sangat kurang, 1,8% penggunaan air antara 5-19,9 liter/orang/hari menunjukkan akses yang kurang, 12,0% penggunaan air antara 20-49,9 liter/orang/hari menunjukkan akses yang cukup dasar, 39,3% penggunaan air antara 50-99,9 liter/orang/hari menunjukkan akses yang cukup menengah, dan 46,5% penggunaan air lebih besar atau sama dengan 100 liter/orang/hari, menunjukkan akses yang optimal (Riset Kesehatan Dasar, 2018).

Besi merupakan satu dari beberapa unsur kimia yang ditemukan pada setiap bagian di bumi, pada lapisan geologis dan juga terdapat pada air. secara umum, besi memiliki sifat terlarut dalam air sebagai Fe^{2+} (fero) atau Fe^{3+} (feri); tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter $<1 \mu m$) atau lebih besar (Febrina & Astrid, 2014).

Besi pada air berwujud Ferro (Fe^{2+}) atau Ferri (Fe^{3+}). Keadaan tersebut bergantung pada pH dan oksigen yang ada pada air. Pada pH normal, dengan tersedianya oksigen pada air yang cukup, ion ferro yang larut mampu teroksidasi dan berubah membentuk ion ferri dan selanjutnya akan terbentuk sedimen. Ferrihidroksida yang sulit tercampur dengan air akan menjadi endapan dengan warna pada umumnya yaitu kuning kecoklatan yang dikarenakan keadaan asam dan adanya oksigen maka terbentuklah ferro yang larut pada air. Jika tinggi pH menjadi di atas 12 maka ferri hidroksida akan larut menjadi $Fe(OH)_4^-$ (Tri Joko, 2010).

Batas kandungan besi yang diizinkan pada air bersih ialah sebesar 1 mg/L berdasarkan pada Permenkes No. 32 Tahun 2017. Air yang memiliki kandungan besi yang tinggi akan memiliki warna kuning dengan rasa logam di dalam air tersebut serta bersifat korosif terhadap pipa terutama pipa GI yang dapat mengakibatkan pengendapan pada pipa kemudian terjadi pembuntuan dan mengakibatkan kotornya benda sekitar seperti wastafel, bak dari seng dan kloset dengan warna kekuningan.

Air dengan kadar besi tinggi juga dapat berakibat buruk bagi kesehatan jika dikonsumsi melebihi dosisnya seperti iritasi pada mata dan kulit, sakit perut, mual-mual, merusak dinding usus, sirosis hati dan kerusakan pankreas yang dapat mengakibatkan penyakit diabetes. Mengonsumsi air yang memiliki kandungan besi tinggi juga bisa menyebabkan kulit menghitam bagi orang yang kerap kali melakukan transfusi darah. Hal tersebut karena organ pada manusia tidak mampu untuk mengeluarkan besi yang nantinya besi akan terakumulasi di dalam tubuh. Selain efek negatif, pada zat besi juga terdapat efek positif yang diperlukan dalam pembentukan eritrosit, tetapi jika kadar besi melampaui kadar yang ditetapkan Kementerian Kesehatan, diperlukan penanganan lebih lanjut. Oleh karena itu, tidak perlu sepenuhnya menghilangkan keberadaan zat besi yang ada pada air. Besi adalah logam esensial yang diperlukan oleh makhluk hidup dalam jumlah tertentu karena jika memiliki jumlah yang tinggi bisa menyebabkan efek yang buruk. Beberapa dampak buruknya yaitu dapat menimbulkan keracunan (muntah), kerusakan pada usus, penuaan dini hingga kematian mendadak dan sebagainya (Hasan et al., 2021).

Dalam menurunkan kandungan besi pada air, terdapat berbagai cara seperti aerasi dan oksidasi. Aerasi dapat dilakukan dengan cara mengkontakkan air dengan oksigen di udara secara langsung. Oksidasi dapat dilaksanakan dengan beberapa cara seperti oksidasi dengan udara (aerasi), bahan oksidator chlorin dan KMnO_4 . Pada oksidasi menggunakan KMnO_4 , pembubuhannya dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu berupa larutan Kalium Permanganat yang dibubuhkan langsung pada air kemudian digunakan untuk merendam pasir selama beberapa waktu sehingga permukaan pasir terlapisi

MnO₂ dan menjadi media pasir aktif. Pembuatan media ini yaitu dengan cara melapisi pasir silika atau zeolit dengan MnO₂ yang diperoleh dari KMnO₄. Cara pelapisan ini dilakukan dengan merendam pasir di larutan KMnO₄ sampai lapisan MnO₂ melekat kuat hingga permukaan pasir. Pasir aktif ini memiliki fungsi ganda sebagai oksidator (Lapisan MnO₂ pada permukaan pasir) dan sebagai filter yang menyaring endapan dari besi.

Zeolit ialah senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat menggunakan kation Na, K serta Ba. Substitusi Si⁴⁺ oleh Al³⁺ dalam kedudukan tetrahedral membentuk elektron dan volume tukar kation yang banyak dalam zeolit, sebagai akibatnya dapat mengurangi kadar besi. Zeolit memiliki jumlah yang tinggi menjadi penyerap yang ditimbulkan lantaran zeolit bisa melepaskan unsur-unsur menurut ukuran dan konfigurasi unsur tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Riva Ismawati, M. Najib Ngirfani dan Ambar Rinarni dengan judul “Penurunan Kadar Besi Air Sumur Gali Dengan Mn-Zeolit”. Dalam penelitian tersebut menggunakan media zeolit yang telah diaktifkan MnO₂ yang diperoleh dari KMnO₄. Penelitian tersebut memiliki tujuan untuk menurunkan kadar besi, menentukan pengaruh waktu perendaman zeolit dan konsentrasi KMnO₄ untuk merendam zeolit terhadap penurunan kadar besi. Hasil yang didapat ialah untuk waktu perendaman zeolit selama 12 jam mengalami penurunan hingga 0,8 mg/L, selama 24 jam rata-rata mengalami penurunan hingga 0,3 mg/L dan selama 48 dan 60 jam rata-rata mengalami penurunan hingga 0,1 mg/L. Untuk konsentrasi Kalium Permanganat yang dibubuhkan untuk merendam zeolit memiliki hasil yaitu konsentrasi sebesar 1% turun hingga 1 mg/L, konsentrasi sebesar 3% turun hingga 0,7 mg/L serta konsentrasi sebesar 5 dan 7 % turun hingga 0,1 mg/L. Berdasarkan penelitian itu dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh variasi waktu dan konsentrasi KMnO₄ dalam perendaman zeolit menjadi Mn-Zeolit untuk menurunkan kadar besi. Tetapi dalam penelitian tersebut belum diketahui pengaruh variasi ukuran zeolit terhadap keefektifan zeolit dalam penurunan kadar besi sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai hal tersebut.

Pondok Pesantren Darussalam ialah pondok yang terdapat di Desa Sumberingin Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek. Di pondok tersebut memanfaatkan air bersih yang bersumber dari sumur guna mencukupi kebutuhan air para santri. Hasil studi awal memperlihatkan kualitas air sumur di Pondok Pesantren Darussalam tidak memenuhi kualitas fisik dengan ciri-ciri air berwarna sedikit keruh dengan bau logam sesudah beberapa waktu mengalami kontak dengan udara, sehingga mengakibatkan keengganan para santri untuk menggunakannya dan mengakibatkan dinding bak berwarna kuning di bagian dalam serta timbul bercak-bercak kuning pada pakaian yang telah dicuci menggunakan air tersebut. Kualitas fisik pada air tersebut memperlihatkan bahwa kandungan pada air dan didukung dengan analisis yang sudah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Trenggalek yang mana diketahui kandungan besi pada air tersebut senilai 1,72 mg/liter dan melampaui baku mutu air bersih. Nilai ini relatif jauh diatas standar yang sudah diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 mengenai syarat-syarat kualitas besi dalam air bersih yaitu 1 mg/l. Oleh karenanya harus dilaksanakan upaya pengolahan air untuk mengurangi kandungan besi.

Berdasarkan saran peneliti terdahulu dan persoalan tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Variasi Diameter Zeolit terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Di Pondok Pesantren Darussalam Desa Sumberingin Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek”**.

B. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

- a. Kadar zat besi pada air sumur gali di Pondok Pesantren Darussalam memiliki nilai diatas standar yaitu 1,72 mg/L dengan disertai kualitas fisik air tidak memenuhi persyaratan dimana sumber air digunakan para santri untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari .
- b. Belum tersedianya alat pengolahan air bersih untuk parameter besi di Pondok Pesantren Darussalam Desa Sumberingin, Kecamatan Karang, Kabupaten Trenggalek.

c. Terdapat zeolit yang bisa dimanfaatkan sebagai media untuk memecahkan masalah pengolahan air bersih tingginya kadar besi di Pondok Pesantren Darussalam Desa Sumberingin, Kecamatan Karang, Kabupaten Trenggalek.

2. Batasan Masalah

Dari latar belakang tersebut, peneliti membatasi penelitian pada efektivitas variasi diameter zeolit terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur sesuai baku mutu Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dituliskan, dapat dibuat rumusan masalah yaitu: “Seberapakah efektivitas variasi diameter zeolit terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur di Pondok Pesantren Darussalam Desa Sumberingin Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek?”

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas variasi diameter zeolit terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur di Pondok Pesantren Darussalam Desa Sumberingin Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur kadar besi pada air sumur sebelum perlakuan.
- b. Mengukur kadar besi pada air sumur sesudah perlakuan menggunakan zeolit dengan ukuran diameter 9-12 mm
- c. Mengukur kadar besi pada air sumur sesudah perlakuan menggunakan zeolit dengan ukuran diameter 5-8 mm.
- d. Mengukur kadar besi pada air sumur sesudah perlakuan menggunakan zeolit dengan ukuran diameter 1-4 mm.
- e. Menghitung penurunan kadar besi pada air sumur sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan zeolit dengan ukuran diameter 9-12 mm, 5-8 mm dan 1-4 mm.

- f. Menganalisis efektivitas ukuran diameter batu zeolit terhadap penurunan kadar besi pada air sumur sesudah perlakuan berdasarkan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Sebagai penambah pengetahuan dan wawasan tentang efektivitas variasi diameter zeolit terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur di Pondok Pesantren Darussalam.

2. Bagi Pondok Pesantren

Untuk membantu Pondok Pesantren Darussalam menyelesaikan permasalahan dalam hal penyediaan air bersih yang berasal dari sumur dengan kadar besi tinggi.

3. Bagi Peneliti Lain

Sebagai rujukan dalam melakukan penelitian dengan tema yang sama serta bisa menambah variabel yang belum ada di penelitian sebelumnya.