#### **BABI**

## **PENDAHULUAN**

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia di bumi ini. Sesuai dengan kegunaannya, air dipakai sebagai air minum, mandi, mencuci, transportasi baik di sungai maupun di laut. Air juga dipergunakan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Pengadaan air bersih di Indonesia khususnya untuk skala yang besar masih terpusat didaerah perkotaan, dan dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) kota yang bersangkutan. Namun demikian secara nasional jumlahnya masih relatif kecil dan dapat dikatakan belum mencukupi (Rasman, 2016).

Air tanah adalah air yang berada di dalam tanah. Air tanah dibagi menjadi dua, air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Air tanah ini terletak tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air. Sedangkan air tanah dalam adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah lebih dalam lagi melalui proses adsorpsi serta filtrasi oleh batuan dan mineral di dalam tanah. Sehingga berdasarkan prosesnya air tanah dalam lebih jernih dari air tanah dangkal. Air tanah ini bisa didapatkan dengan cara membuat sumur (Kumalasari dan Satoto, 2011).

Terletak dibawah lapisan tanah kedap air pertama, untuk mengambil air tanah dalam tidak semudah air tanah dangkal. Air artesis terletak pada kedalaman antara 80 meter hingga 300 meter dari permukaan tanah Sehingga

untuk mendapatkan air tanah dalam ini harus menggunakan pompa air kapasitas besar dan tidak bisa menggunakan pompa air bekas.

Penyediaan air bersih sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari di PT. Xyz untuk keperluan hygine dan sanitasi menggunakan air yang bersumber dari sumur artesis dan belum dilakukan pengolahan. Air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari masih memiliki kadar Fe yang tinggi, hal ini dapat dilihat dari westafel di salah satu toilet kantor terdapat kerak berwarna kuning, endapan Fe (OH) bersifat korosif terhadap pipa dan akan mengendap pada saluran pipa, sehingga mengakibatkan pembuntuan dan efek-efek yang dapat merugikan seperti mengotori bak yang terbuat dari seng, mengotori wastaFel dan kloset, serta timbulnya kerak yang menempel pada system perpipaan, bakteri besi (*Crenothrix* dan *Gallionella*)

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada sumur artesis untuk kegiatan domestik higiene dan sanitasi di PT. Xyz diperoleh kadar Fesebesar 1,56 mg/l hasil kadar Fe tersebut melebihi NAB berdasarkan Permenkes RI No 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu dan kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum yaitu sebesar 1 mg/l. Halini dikarenakan PT. Xyz tidak melakukan pengolahan air bersih baik secara fisika, kimia, dan biologi.

Besi adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Di alam didapat sebagai hematit. Di dalam air minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan. Besi dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin. Di

dalam standar kualitas ditetapkan kandungan besi di dalam air sebanyak 0,1-1,0 mg/l. Jika dalam jumlah besar Fe dapat merusak dinding usus, rasa tidak enak dalam air, pada konsentrasi lebih dari 2 mg/l dan menimbulkan bau dan warna dalam air. (Eaton Et.al, 2012).

Kelebihan zat besi (Fe) bisa menyebabkan keracunan dimana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dinihingga kematian mendadak, mudah marah, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, *cardiomyopathies*, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam – hitaman, sakit kepala, gagal hati, hepatitis, mudah emosi, hiperaktif, hipertensi, inFeksi, insomnia, sakit liver, masalah mental, rasa logam di mulut, myasthenia gravis, nausea, nevi, mudah gelisah dan iritasi, parkinson, rematik, sikoprenia, sariawan perut, sickle-cell anemia, keras kepala, strabismus, gangguan penyerapan vitamin dan mineral, serta hemokromatis. (Parulian, 2012).

Menurut Purwoto S, (2013) sistem pengolahan air terdiri dari pemurnian, distilasi, demineralisasi, pelunakan, *ion exchanger*, dan adsorpsi. Sedangkan teknologi dalam penurunan logam Fe dan Mn terdiri dari oksidasi, *Ion Exchange*, *Lime Softening*, *Adsorption* (Pengerapan), *Filtration* (Penyaringan).

Filtrasi merupakan proses pemisahan suatu medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Dalam prosesnya, filtrasi memiliki kombinasi proses yang berbeda yaitu proses menyaring partikel tersuspensi yang terlalu besar, proses pengendapan partikel tersuspensi yang berukuran lebih kecil, proses adsorpsi melalui gaya tarik menarik antar muatan yang berbeda, proses kimia, dan proses

biologi karena adanya aktifitas mikroorganisme yang hidup di dalam media filtrasi. Sehingga, disamping mampu mereduksi kandungan bakteri, filtrasi juga dapat menghilangkan warna, rasa, bau, bahkan logam seperti besi dan mangan yang juga banyak terkandung di dalam air (Edahwati L, 2010).

Media filtrasi yang digunakan yaitu arang aktif tongkol jagung yang sudah diaktivasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rindy Antika dkk pada tahun 2019 mendapatkan hasil bahwa penggunaan karbon aktif tongkol jagung sebanyak 1 gr (100 ml sampel) dapat menurunkan kadar Fe sebesar 91,83 %, 2 gr (100 ml) dapat menurunkan kadar Fe sebesar 96,35 %, dan 3 gr(100 ml) dapat menurunkan kadar Fe sebesar 97,08 %.

Tongkol jagung merupakan limbah pertanian dengan volume berlimpah pasca pemanenan. Selain berpotensi untuk mengatasi polutan seperti logam berat, tongkol jagung juga dapat ditingkatkan nilai ekonominya menjadi arang aktif. Sehingga mengurangi potensi pencemaran lingkungan yang dapat mengakibatkan bau tidak sedap (Yuningsih, dkk 2016). tongkol jagung merupakan salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai bahan baku adsorben kadar besi (Fe) di air. Tongkol jagung mengandung selulosa (41%) dan hemiselulosa (36%) yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif (agustina dan fitrina, 2018) besarnya jumlah persentase selulosa yang dialam tongkol jagung, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben yang digunakan pada proses adsorpsi.

Berdasarkan penelitian Suwantiningsih (2020) bahwa media arang aktif tongkol jagung dengan ketebalan 40 cm mampu menurunkan kadar Fe sebesar 2,55 mg/l dengan persentase 43%, pada ketebalan 60 cm didapatkan penurunan

kadar Fe sebesar 1,67 mg/l dengan persentase 43% dan pada ketebalan 80 cm didapatkan penurunan kadar Fe sebesar 0,64 mg/l dengan persentase 85%. efektifitas terbesar terhadap penurunan kadar besi terdapat pada arang aktif tongkol jagung dengan ketebalan 80 cm yang mampu menurunkan kadar Fe hingga 85%.

Salah satu teknologi yang tepat untuk menurunan kadar Fe di PT. Xyz yaitu menggunakan unit pengolahan air dengan metode filtrasi. Proses filtrasi merupakan proses pengolahan dengan cara mengalirkanair melewati suatu media filtrasi yang disusun dari bahan-bahan butiran dengan diameter dan tebal tertentu.

Berdasarkan latar belakang tersebut penurunan kadar Fe menggunakan serbuk arang aktif tongkol jagung untuk menurunkan kadar Fe pada air bersih di PT. Xyz. Berdasarkan uraian diatas, akan dilakukan penelitian mengenai "Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Tongkol Jagung terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Bersih di PT. Xyz".

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana Variasi ketebalan Media Filter Arang Aktif Tongkol Jagung terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air bersih di PT. Xyz?"

### 1.3 Tujuan

# 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini yaitu untuk menganalisis variasi ketebalan media filter arang aktif tongkol jagung terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz.

## 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz
- b. Menganalisis besar persentase penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz setelah disaring menggunakan media filter arang aktif tongkol jagung dengan ketebalan 30 cm.
- c. Menganalisis besar persentase penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz setelah disaring menggunakan media filter arang aktif tongkol jagung dengan ketebalan 40 cm.
- d. Menganalisis besar persentase penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz setelah disaring menggunakan media filter arang aktif tongkol jagung dengan ketebalan 50 cm.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah penyehatan air bersih di industri berupa peningkatan kualitas kimia dengan menganalisi variasi ketebalan arang aktif tongkol jagung 30 cm, 40 cm, dan 50 cm terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih di PT. Xyz. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengn menggunakan desain *pretest-posttest without control*. Jumlah perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 3 perlakuan, 6

pengulangan, dan 24 sampel.

# 1.5 Manfaat

# 1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan penulis dalam bidang kesehatan lingkungan, serta untuk melengkapi syarat bagi penulis untuk menjadi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan.

### 1.5.2 Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan menjadi data dasar yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian lebih lanjut sekaligus menambah sumber bacaan perpustakaan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung.

# 1.5.3 Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat menjadi alat alternatif yang sederhana, mudah, efektif dan efisien dalam pengolahan air bersih.

### 1.5.4 Manfaat Bagi Lain-lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan kajian dan telaah lebihlanjut agar bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan pada ilmu kesehatan lingkungan khususnya dalam bidang Pengolahan Air Bersih.