BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu zat terpenting dalam kehidupan di muka bumi ini adalah air. Setelah udara, air merupakan zat yang amat dibutuhkan oleh manusia untuk bertahan hidup. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh manusia terdiri dari air. Sehingga itu, dapat dikatakan bahwa tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari empat sampai lima hari tanpa minum air. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Chandra (dalam Jasman, 2011) bahwa volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total berat badannya dan volume tersebut sangat bervariasi pada masing-masing orang, bahkan juga bervariasi antara bagian-bagian tubuh seseorang. Beberapa organ tubuh manusia yang mengandung banyak air, antara lain otak 74,5%, tulang 22%, ginjal 82,7%, otot 75,6%, dan darah 83%.

Sebagai salah satu zat yang paling dibutuhkan manusia, ketersediaan air sangat dibutuhkan. Oleh karena itu, tak heran jika kemudian pembahasan mengenai ketersediaan sumber air bersih menjadi salah satu masalah krusial yang patut mendapat perhatian. Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Selain itu, ketersediaan sumber air bersih juga menjadi salah satu faktor penunjang dalam menjaga kesehatan masyarakat. Sebagai sebuah kebutuhan primer, menurut Chandra (dalam Jasman, 2011) volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 34-40

galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat.

Hal ini berarti bahwa air merupakan kebutuhan penting setiap individu dan ketersediaan sumber air bersih akan mendukung terciptanya kesehatan di pada diri seseorang. Kebutuhan akan ketersediaan air bersih masih menjadi polemik. Sebab boleh dikatakan ketersediaan sumber air bersih sampai saat ini belum memadai. Ketidakterseediaannya air bersih ini dapat memicu terjadinya penggunaan air yang tidak berkualitas. Perlu untuk diketahui bahwa air yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia memiliki standar. Hal ini seperti yang dijelaskan dalam Permenkes (2012) dijelaskan bahwa tidak semua air dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan, karena banyak terjadi pencemaran yang diakibatkan oleh manusia dan alam. Air yang dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga adalah air yang memenuhi standar kualitas air bersih.

Air bersih adalah air yang dapat diminum setelah mengalami proses pengolahan terlebih dahulu. Air bersih didapat dari berbagai macam sumber air tanah, namun demikian berbagai macam sumber yang tersedia tidak semuanya memenuhi persyaratan sehingga layak digunakan. Untuk mendapatkan air bersih seperti syarat yang ada, dapat dilakukan melalui pengolahan air baku. Jenis pengolahan yang dipilih berdasarkan keadaan fisik, kimiawi dan biologis. Adapun tujuan dilaksanakannya pengolahan adalah untuk mendapatkan hasil air yang memenuhi persyaratan kesehatan. Air yang telah memenuhi persyaratan kesehatan tentunya dapat digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari.

Adanya sumber daya air yang baik akan meningkatkan standar kehidupan suatu masyarakat khususnya dalam masalah kesehatan. Hal ini dikarenakan hampir dalam segala kegiatan dalam kehidupan sehari-hari menggunakan air. Pada sektor pertanian, perikanan dan kegiatan domestik, air juga dibutuhkan. Oleh karena itu, sumber daya air harus dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Apalagi untuk manusia, air yang digunakan haruslah betul-betul memenuhi standar kualitas air bersih. Adapun tujuan manusia menginginkan air yang digunakan memiliki kualitas yang bersih dan tidak berbahaya karena air digunakan bukan hanya untuk mencuci piring dan pakaian, akan tetapi yang lebih penting dari semua itu adalah air sendiri adalah salah satu cairan yang paling dibutuhkan oleh tubuh manusia dan dikonsumsi. Dikonsumsi inilah masalah utama mengapa kualitas air bersih sangatlah patut untuk diperhatikan oleh masyarakat.

Air sendiri dibagi menjadi dua menurut karakteristik badan air yaitu air permukaan dan air tanah. Karakteristik utama yang membedakan air tanah dan air permukaan yaitu pergerakan yang lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Salah satu contoh jenis air tanah yaitu air sumur. Air sumur mengandung *kation* dan *anion* yang terlarut, salah satunya yaitu besi (Fe). Fe merupakan logam multiguna dan sangat besar peranannya dalam memelihara proses biologi makhluk hidup. Besi adalah logam dalam kelompok makromineral di dalam kerak bumi, tetapi termasuk kelompok mikro dalam sistem biologi. Besi atau Ferrum (Fe) adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Di alam didapat sebagai *hematite*. Di dalam air

minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan” (Fakhrurroja dalam Jasman,2011).

Fe dalam tubuh makhluk hidup berperan penting dalam sel darah merah. Fe dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan *hemoglobin*. Adapun penyakit yang disebabkan kurangnya Fe pada tubuh atau dikonsumsi secara tidak seimbang yaitu anemia atau kekurangan sel darah merah. Tingkat anemia bermacam-macam, dari ringan sampai berat. Hal ini sesuai dengan pendapat Zainal (dalam Jasman, 2011) bahwa Anemia zat besi yang ringan dan sedang biasanya menimbulkan gejala pucat, lesu, lelah, dan pusing. Lanjut, menurutnya hal tersebut juga berdampak untuk anak usia sekolah yakni anak menjadi kurang mampu belajar dan kurang berprestasi. Sedangkan, anemia tingkat berat akan mengganggu fungsi jantung dan menimbulkan gejala sesak nafas, berdebar-debar, bengkak di kedua kaki, hingga gagal jantung. Hal ini berarti bahwa kandungan Fe dalam air sangat diperlukan. Sebab Fe merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, yang sangat diperlukan dalam pembentukan darah, yakni dalam *hemoglobin*. Akan tetapi, perlu diingat pula, bahwa kadar Fe yang berlebihan dalam tubuh manusia dapat merusak dinding usus dan sering mengakibatkan kematian.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa Fe dapat menjadi pelindung tubuh namun sebaliknya jika berlebihan kadarnya di dalam air juga bisa menyebabkan gangguan kesehatan. Pada air sumur, kandungan Fe yang relatif tinggi biasanya disebabkan oleh air permukaan mengalami suatu kontak dengan mineral-mineral air yang terdapat dalam air tanah sehingga kualitas air mengalami perubahan.

Perubahan kualitas air yang memiliki kandungan Fe dapat dilihat pada kadar oksigen terlarut yang ada pada air sumur dan korelasi parameter selain oksigen terlarut seperti kekeruhan dan konduktivitas (Effendi dalam Poerwanta, 2013). Kandungan Fe tidak akan membahayakan suatu kesehatan pada makhluk hidup apabila tidak berlebihan kandungannya. Akan menjadi berbeda kasusnya jika kandungan Fe pada air sumur justru di atas ambang batas maka yang terjadi ialah gangguan kesehatan seperti melemahnya kondisi badan, kerusakan pada hati, jantung, pancreas, dan organ-organ yang lain. Selain itu, kadar Fe yang berlebihan juga dapat mengakibatkan warna kemerahan pada porselin, bak mandi, pipa air dan pakaian (Effendi dalam Poerwanta, 2013). Hal inilah yang kemudian menarik perhatian peneliti untuk dilakukan penelitian. Ketersediaan sumber daya air yang bersih yang kadar Fe nya tidak melebihi ambang batas merupakan salah satu standar kesehatan yang sudah sepatutnya diperhatikan masyarakat. Sebab kadar Fe yang berlebihan justru akan memunculkan berbagai macam gangguan kesehatan.

Salah satu daerah di Indonesia yang mengalami masalah ketersediaan sumber daya air bersih adalah Gorontalo. Sebagai salah satu provinsi yang kepadatan penduduk sekitar $88/\text{km}^2$ dengan luas wilayah 12.435km^2 , sebagian besar masyarakat di Gorontalo masih menggunakan sumur gali. Salah satu daerah di Gorontalo yang dominan masyarakatnya menggunakan sumur gali adalah Desa Huntu Utara, Kecamatan Bulango Selatan. Berdasarkan survei awal diperoleh data dari profil desa, diketahui bahwa terdapat sekitar 103 rumah yang masih menggunakan sumur gali dan beberapa sumur yang ada di desa itu memiliki

kualitas air yang belum sesuai. Hal ini sesuai dengan keluhan masyarakat setempat. Kondisi air yang kuning, bau besi atau bau karat menjadi masalah yang ada di sumur tersebut. Keadaan ini juga mengakibatkan beberapa kerugian yang dialami masyarakat khususnya dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Pakaian yang dicuci menggunakan air sumur, setelah beberapa kali dicuci akan berubah warna atau bernoda kekuning-kuningan. Jika digunakan untuk mandi, kulit akan terasa tidak nyaman. Begitu pula untuk mengepel lantai maka lantai akan berubah warna menjadi kuning.

Berdasarkan keadaan tersebut di atas, maka diduga kadar Fe di sumur yang terdapat di desa Huntu Utara memiliki kadar Fe yang tinggi. Untuk membuktikan hal tersebut maka dilakukan pemeriksaan laboratorium awal tentang kadar Fe di salah satu sumur yang ada di desa tersebut dan dari hasil laboratorium diperoleh bahwa kandungan Fe adalah 5 mg/l. Ini menunjukkan bahwa kadar Fe di air sumur tersebut sudah termasuk dalam kategori Fe tinggi yang mengakibatkan harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dipergunakan, karena telah melebihi standar yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan di dalam Permenkes No. 416/Per/Menkes/IX/1990 tentang air bersih yaitu 1.0 mg/l.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti akan mencoba menggunakan metode *cascade aerator* untuk menurunkan kadar Fe pada air sumur tersebut. Seperti yang telah dilakukan oleh (Hartini, 2012) menggunakan *Cascade aerator* dan *Bubble aerator* dalam menurunkan kadar *Mangan* air sumur gali menjelaskan bahwa Penggunaan *Cascade aerator* memberikan hasil yang lebih baik dalam menurunkan kadar Mn air sumur gali dengan rata-rata 0,02 mg/l, telah sesuai

dengan baku mutu dengan efektivitas sebesar 98,74%. Sehingga itu, penelitian ini akan menggunakan *Cascade aerator* untuk menurunkan kandungan Fe.

Meskipun demikian, penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartini. Penelitian ini hanya menggunakan satu metode yakni *cascade aerator* sedangkan penelitian Hartini menggunakan dua metode untuk menurunkan kadar nilai Fe yakni *cascade aerator* dan *Bubble aerator*. Selain itu, tujuan penelitian Hartini adalah menurunkan kadar Mn dalam air sumur gali dengan proses aerasi dan mengetahui efektivitas *cascade aerator* dan *Bubble aerator* dalam menurunkan kadar Mn dalam air sumur gali. Adapun untuk penelitian ini tujuannya adalah untuk mengetahui kadar Fe air sumur dengan menggunakan metode *cascade aerator*. Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penelitian ini berjudul “Analisis Kadar Fe Air Sumur dengan Menggunakan Metode Cascade”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Keluhan masyarakat setempat tentang kondisi air yang kuning, bau besi atau bau karat menjadi masalah yang ada di sumur.
- 1.2.2 Pemeriksaan laboratorium awal tentang kadar Fe di salah satu sumur yang ada di desa tersebut dan dari hasil laboratorium diperoleh bahwa kandungan Fe adalah 5 mg/l.

1.2.3 Air yang mengandung kadar Fe yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan seperti melemahnya kondisi badan, kerusakan pada hati, jantung, pankreas dan organ-organ yang lain.

1.2.4 *Cascade aerator* merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk penurunan kadar Fe pada air sumur di desa Huntu Barat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalahnya yaitu “Apakah metode *cascade aerator* efektif dalam penurunan kadar Fe pada air sumur?”.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Adapun tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar Fe pada air sumur dengan menggunakan metode *cascade aerator*.

1.4.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis kadar Fe sebelum penggunaan metode *cascade aerator* pada air sumur;
2. Untuk menganalisis kadar Fe sesudah penggunaan metode *cascade aerator* pada air sumur.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Secara teoretis

Penelitian ini secara teoretis diharapkan dapat memberi kontribusi positif berupa informasi tentang pemanfaatan *cascade aerator* dalam menurunkan kadar Fe pada air sumur.

1.5.2 Secara praktis

Manfaat penelitian ini secara praktis yakni diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, yaitu mahasiswa, pihak jurusan kesehatan masyarakat, instansi terkait dan masyarakat.

1.5.2.1 Bagi mahasiswa kesehatan masyarakat

Dari hasil penelitian ini Mahasiswa Kesehatan Masyarakat dapat memperoleh pengetahuan lebih mendalam tentang efektifitas Metode *Cascade* untuk menurunkan kadar Fe pada air sumur.

1.5.2.2 Bagi pihak jurusan kesehatan masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan literatur serta digunakan dalam pengembangan kurikulum Kesehatan Masyarakat, khususnya untuk mata kuliah penyediaan air bersih.

1.5.2.3 Bagi instansi terkait

Hasil penelitian ini diharapkan ini menjadi bahan pertimbangan untuk instansi terkait atau pemerintah dalam mencanangkan program pemanfaatan Metode *Cascade* untuk menurunkan kadar Fe pada air sumur.