

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010, yang dimaksud dengan air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, syarat kesehatan yang dimaksud adalah mikrobiologi, kimia, fisika, dan radioaktif (Amber, 2009).

Air minum merupakan kebutuhan pokok manusia. Tubuh kita memerlukan air untuk kelangsungan hidup. Kita memerlukan air antara 30 – 60 liter per hari (Notoatmodjo S, 2011). Kegunaan air yang sangat penting adalah untuk minum. Oleh karena itu, air minum harus memenuhi syarat-syarat kesehatan, baik fisik, kimia, radioaktif maupun mikrobiologis agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan.

Di Indonesia, berdasarkan data Susenas 2011 menunjukkan bahwa tahun 2011 mengalami penurunan kualitas air minum dibandingkan tahun 2009. Kualitas air minum yang baik di perkotaan menurun dari 49,82 pada tahun 2009 menjadi 40,52 % pada tahun 2011 (BPS, 2010 dalam Bappenas, 2012).

Pencemaran air minum oleh virus, bakteri patogen, dan parasit lainnya, atau oleh zat kimia, dapat terjadi pada sumber air bakunya, ataupun terjadi

pada saat pengaliran air olahan dari pusat pengolahan ke konsumen. Hal ini dapat menyebabkan sulitnya mendapatkan kualitas air minum yang baik.

Salah satu indikator pencemaran mikroba air minum adalah *Escherichia coli*. Keberadaan *Escherichia coli* pada sampel air minum mengindikasikan bahwa air minum tersebut kemungkinan tercemar oleh bakteri patogen yang dapat menyebabkan keluhan pada sistem pencernaan seperti diare. Diare adalah satu dari banyak penyakit lainnya yang dapat disebabkan oleh buruknya kualitas air minum secara mikrobiologis. Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri yang dapat menyebabkan keluhan diare. Penyakit ini adalah salah satu dari banyak penyakit lain yang dapat disebabkan oleh buruknya kualitas air minum secara mikrobiologis.

Berdasarkan Permenkes 492/ MENKES/PER/IV/2010, nilai *Most Probability Number* (MPN) *Escherichia coli* yaitu 0/100 ml. Kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam air berdasarkan ketentuan WHO (1968), bahwa ketentuan air untuk rekreasi jumlah maksimum diperkenankan per 100 ml adalah 1.000, air untuk kolam renang 200, dan air yang digunakan untuk keperluan minum adalah 1.

Air minum yang telah terkontaminasi apabila dikonsumsi dapat berdampak buruk bagi kesehatan, misalnya kandungan mikroba yang melebihi standar baku mutu dapat menyebabkan diare. Apabila diare tidak diatasi lebih lanjut maka akan menyebabkan dehidrasi dan berujung kematian. Hingga saat ini penyakit diare masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama di negara-negara berkembang (Fauziah, 2013).

Mikroorganisme patogen dalam air ini dapat dihilangkan dengan dilakukannya pengolahan air minum dan disempurnakan dengan proses desinfeksi. Desinfeksi adalah suatu proses pengolahan air untuk membunuh bakteri patogen menggunakan bahan desinfektan. Beberapa jenis desinfektan yang sering digunakan dalam proses penghilangan mikroorganisme, yaitu ozon, radiasi *Ultraviolet* dan klorinasi.

Sinar *Ultraviolet-C* mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus dan protozoa tanpa mempengaruhi komposisi kimia air. Absorpsi terhadap radiasi ultraviolet oleh protein, *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan *Ribonucleic Acid* (RNA) dapat menyebabkan kematian dan mutasi sel (Suhana, 2012). Sinar *Ultraviolet-C* menghasilkan radiasi yang membuatnya melepaskan proton yang akan diserap oleh DNA dari mikroorganisme, yang akhirnya mengakibatkan kerusakan DNA sehingga proses replikasi DNA terhambat dan mikroorganisme akan mati secara perlahan dan tidak dapat berkembangbiak.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan kemampuan sinar *Ultraviolet-C* dalam mereduksi sejumlah bakteri seperti yang dilakukan oleh Wulansarie, S (2012) menunjukkan bahwa lama waktu penyinaran 30 menit dengan laju alir keluaran pompa 1,5 LPM menunjukkan penurunan paling efektif yaitu 99,3 %.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhama, R dan Yayok, S (2015) menunjukkan bahwa waktu pemaparan sinar *Ultraviolet-C* 100 menit dengan diameter reactor 2,5” terjadi penyisihan paling efektif yaitu 80 %. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ahmad S, Ali Z dan Setiadi G

(2014) menunjukkan bahwa pada ketebalan air 10 cm dengan waktu kontak 20 menit paling efektif membunuh bakteri dengan hasil prosentase penurunan yaitu 98,3%.

Salah satu perusahaan yang memproduksi pipa baja yaitu PT. Bakrie Pipe Industries menyediakan air minum untuk kebutuhan karyawan dan pekerjanya. Air minum berasal dari pihak ketiga (vendor) yang ditampung kedalam toren dan dialirkan dengan pipa menuju kran. Air minum akan diisi kedalam galon dan didistribusikan ke beberapa plant produksi. Belum adanya teknologi pengolahan air minum di PT. Bakrie Pipe Industries.

Setelah dilakukan pemeriksaan air minum yang diambil dari kran reservoir air minum pada bulan Maret 2020 di PT. Bakrie Pipe Industries, didapatkan hasil bahwa air minum mengandung bakteri *Escherichia coli* pada sebanyak 17/100ml sehingga belum memenuhi baku mutu air minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010, nilai *Most Probability Number* (MPN) *Escherichia coli* yaitu 0/100 ml. Maka dari itu, untuk menghindari terjadinya gangguan kesehatan, perlu adanya pengolahan agar bakteri *Escherichia coli* dapat tereduksi dengan baik dan sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengolahan air minum secara fisik dengan teknologi sinar *Ultraviolet-C* yang akan diaplikasikan sebagai disinfeksi air minum untuk menurunkan bakteri *Escherichia coli*. Sinar *Ultraviolet* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Ultraviolet-C* dengan panjang gelombang 254 nm, sebagai germisida yang efektif dalam membunuh mikroorganisme. Penelitian

dilakukan pada variasi waktu kontak disinfeksi 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada perbedaan variasi lama penyinaran sinar *Ultraviolet-C* 20 menit, 25 menit dan 30 menit terhadap penurunan *Escherichia coli* air minum di PT. Bakrie Pipe Industries?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan variasi lama penyinaran sinar *Ultraviolet-C* 20 menit, 25 menit dan 30 menit terhadap penurunan *Escherichia coli* air minum di PT. Bakrie Pipe Industries.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada air minum sebelum dikontakkan dengan Sinar *Ultraviolet-C*.
2. Mengetahui keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada air minum setelah dikontakkan dengan sinar *Ultraviolet-C* menggunakan variasi lama penyinaran 20 menit, 25 menit dan 30 menit.
3. Mengetahui persentase penurunan bakteri *Escherichia coli* pada air minum setelah dikontakkan dengan sinar *Ultraviolet-C* menggunakan variasi lama waktu penyinaran 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah penurunan *Escherichia coli* pada air minum di PT. Bakrie Pipe Industries. Disinfektan yang digunakan

adalah sinar *Ultraviolet-C* dengan variasi waktu kontak 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang bagaimana menurunkan bakteri *Escherichia coli* menggunakan sinar *Ultraviolet-C* secara sederhana.

2. Bagi institusi

Memberikan informasi dan tambahan pustaka tentang sinar *Ultraviolet-C* dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli*.

3. Bagi peneliti

Memperoleh tambahan ilmu tentang menurunkan bakteri *Escherichia coli* dengan prinsip fotolisis menggunakan sinar *Ultraviolet-C* terhadap penurunan *E. coli* serta mengetahui waktu kontak yang efektif dalam menurunkan bakteri *Escherichia coli* pada air minum.