BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan zat yang berperan penting dalam menunjang kehidupan dan kesejahteraan makhluk hidup, baik itu manusia, hewan dan tumbuhan. Semua makhluk hidup di bumi ini memerlukan air untuk tumbuh berkembang dan bertahan hidup. Air digunakan oleh manusia untuk berbagai keperluan, yang paling utama adalah untuk kebutuhan sehari-hari, seperti minum, mencuci, memasak, dan berbagai hal lainnya. Pada awalnya penggunaan air untuk minum adalah dengan cara dimasak, namun seiring bertambahnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka terciptalah air minum melalui proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan. Air minum yang berasal dari proses pengolahan tersebut terdapat beberapa tahapan penyaringan agar dapat langsung diminum (Asmadi, *et al*, 2011).

Definisi air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat Kesehatan dan dapat langsung diminum. Permasalahan yang timbul yakni kualitas air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air minum yang sehat, terutama untuk kualitas air tanah di sekitar kawasan industri. Air yang layak untuk diminum mempunyai standar persyaratan tertentu yaitu untuk kualitas fisik, kimia, radioaktif maupun bakteriologis dimana syarat tersebut merupakan satu kesatuan yang telah ditetapkan oleh Departemen

Kesehatan Republik Indonesia. Jadi apabila ada satu saja parameter yang tidak memenuhi syarat, atau nilainya melebihi ambang batas, maka air tersebut tidak layak untuk diminum (KepMenkes, 2002).

Risiko Kesehatan yang berhubungan dengan pencemaran air secara umum dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu bahaya langsung dan bahaya tidak langsung. Bahaya langsung terhadap kesehatan masyarakat dapat terjadi akibat mengkonsumsi air yang tercemar atau air minum dengan kualitas yang tidak memenuhi syarat, baik diminum secara langsung maupun melalui makanan, serta penggunaan air yang tercemar untuk berbagai kegiatan sehari-hari seperti mandi dan mencuci. sementara bahaya tidak langsung terjadi akibat mengkonsumsi produk-produk yang berhubungan dengan air, seperti ikan, sayuran dimna produk-produk tersebut mengakumulasi zat-zat atau polutan berbahaya yang ada di dalam air. Pencemaran oleh virus, bakteri patogen, parasit, maupun zat kimia dapat terjadi pada sumber air bakunya ataupun terjadi saat pengaliran air olahan dari pusat pengolahan ke konsumen (Aziz, *et al*. 2018).

Kualitas air minum sangat penting karena akan memengaruhi langsung terhadap kesehatan pekerja dan produktivitas kerja jika air yang dikonsumsi tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan. Parameter mikrobiologi air untuk keperluan *hygiene* sanitasi terindikasi cemaran apabila terdapatnya bakteri *coliform*. Banyak penyakit akibat infeksi bakteri yang ditransmisikan melalui air, contohnya adalah kolera, *typhoid*, serta disentri. Jenis bakteri *coliform* yang bersifat pathogen dan beberapa bakteri pathogen lain yang dapat menyebabkan *water transmitted-disease*, penting untuk diketahui keberadaannya dalam air minum. Oleh karena itu, diperlukan penelitian secara mikrobiologi. Pemerintah menetapkan

standar air minum di Indonesia yang disesuaikan berdasarkan Permenkes RI No, 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum untuk menjaga kelayakan air minum. Kandungan mikroba pada air minum disebutkan bahwa tidak diperbolehkan mengandung *coliform*.

PT. Beton Elemenindo Perkasa adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri beton. Perusahaan ini menyediakan air minum untuk seluruh karyawan di mana air minum yang dikonsumsi sehari-hari merupakan air sumur yang telah melalui filtrasi di mana proses pengolahannya dilakukan oleh perusahaan itu sendiri. Di PT. BEP terdapat enam buah galon dengan kapasitas masing-masing galon adalah 50 orang/galon yang disimpan di setiap ruang produksi dengan masing-masing terdapat satu buah filtrasi yang di dalamnya berupa *reverse osmosis membrane*.

Penyediaan air minum yang ada di PT. BEP bersumber dari air tanah yaitu sumur artesis. Air baku tersebut langsung disalurkan melalui pipa untuk di filtrasi, setelah air melewati proses filtrasi oleh membran, air akan ditampung dahulu di sebuah bak penampungan air sebelum didistribusikan ke galon. Air sumur yang dijadikan sebagai air baku untuk air minum di Hall A berasal dari sumur 1 yang kemudian diolah sendiri oleh PT. Beton Elemenindo Perkasa melalui proses filtrasi sehingga air dapat diminum.

Pada hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada tanggal 14 April 2021 didapatkan hasil jumlah bakteri yaitu 2 x 10^3/100 ml sampel. Menurut Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, bahwa untuk persyaratan air minum secara

bakteriologis untuk angka bakteri *coliform* yaitu 0 CFU/100 ml sampel. Hasil menunjukan bahwa air minum yang dikonsumsi sehari-hari oleh karyawan PT. BEP tidak memenuhi persyaratan sesuai dengan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

Berdasarkan observasi lapangan oleh peneliti, ditemukannya bakteri *coliform* pada air minum dipengaruhi oleh beberapa factor, yaitu sumber air baku. Sumber air baku pada air minum di Hall A adalah berasal dari sumur 1, di mana lokasi sumur 1 berada berdekatan dengan IPAL, sehingga kemungkinan besar sumber air baku tercemar oleh air limbah hasil produksi. Peneliti telah memeriksa parameter fisik dari beberapa sumber air sumur yaitu sumur 1, sumur 2, dan sumur 3. Pada sumur 1 dan sumur 3 didapatkan hasil pemeriksaan kadar kekeruhan sebesar 0 NTU, sementara untuk sumur 2 didapatkan hasil kadar kekeruhannya sebesar 3 NTU sehingga kekeruhan bukan merupakan factor risiko air baku tercemar. Faktor lainnya adalah alat filtrasi yang digunakan oleh industri tidak dilakukan pemelirahaan. Hasil wawancara dengan pekerja di Hall A, alat filtrasi berupa filter membrane *reverse osmosis* akan diperiksa apabila ditemukannya hambatan dalam aliran air.

Pengendalian yang dapat dilakukan untuk menurunkan angka bakteri *coliform* pada air minum adalah dengan dilakukan proses sterilisasi atau desinfeksi yang baik. Menurut Asmadi, *et al.* (2011), desinfeksi ialah proses untuk membunuh bakteri-bakteri pathogen dalam air sehinga diperoleh air yang sehat. Metoda desinfeksi, secara umum dibagi menjadi dua, yaitu secara fisik dan secara kimiawi. Desinfeksi secara fisik adalah perlakuan fisik terhadap mikroorganisme, yaitu panas dan cahaya yang mengakibatkan matinya mikroorganisme akibat perlakukan

fisik tersebut. Air panas hingga titik didihnya akan merusak sebagian besar bakteri. Sedangkan desinfeksi secara kimiawi adalah memberikan bahan kimia ke dalam air sehingga terjadi kontak antara bahan tersebut dengan mikroorganisme yang berakit matinya mikroorganisme di dalam air tersebut.

Radiasi sinar ultraviolet dapat digunakan untuk desinfeksi air minum. Sumber sinar ultraviolet yang biasa digunakan adalah lampu *mercury* tekanan rendah yang memiliki panjang gelombang yang berada pada rentang optimum (250-270 nm) untuk mematikan mikroorganisme. Efektivitas sinar ultraviolet terhadap daya bunuh bakteri dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain pada panjang gelombang, usia pakai lampu, panjang lampu, lama waktu penyinaran, jarak sumber cahaya terhadap bakteri, dan juga jenis bakteri itu sendiri (Sustika, *et al*. 2019)

Penelitian yang telah dilakukan oleh Syarifudin, *et al* (2014), bahwa sinar ultraviolet mampu membunuh bakteri *E. coli* pada air minun. Presentasi penurunan *E. coli* pada ketebalan air 10 cm dengan waktu kontak 0, 1, 5, 10, dan 20 menit masing-masing adalah 0,0%, 75,0%, 76,2%, 93,3%, dan 98%. Hasil uji statistic menunjukkan jumlah bakteri yang mati berdasarkan variasi waktu kontak berbeda secara signifikan. Semakin lama waktu penyinaran yang dilakukan makan semakin banyak bakteri yang mati. Sementara menurut Ni Luh, et al (2017) bahwa penelitian yang dilakukan dengan *Bacillus sp* menunjukkan bahwa dengan penyinaran UV-C 38 wat selama 10 dan 15 menit dengan jarak penyinaran sejauh 45 cm pada media agar nutrisi yang mengandung bakteri *Bacillus sp* menunjukkan tidak ada koloni yang tumbuh, sedangkan pada media *control* yang tidak disinari UV didapatkan pertumbuhan koloni yang sangat penuh dan tidak dapat dihitung.

Melihat kondisi yang sudah diobservasi di lapangan mengenai kualitas air minum, maka peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap penurunan angka bakteri *coliform* pada air minum dengan mengetahui adanya pengaruh perbedaan lama waktu kontak sinar UV-C terhadap daya bunuh bakteri yang setiap perlakuannya memiliki waktu jeda selama 30 menit dengan lama waktu kontak yaitu 2, 3, dan 5 menit. Penelitian ini merupakan modifikasi penelitian sebelumnya yang memakai waktu kontak 30, 60, dan 180 detik. Penelitian ini juga merupakan gabungan dari penelitian Syarifudin (2014) dan Ni Luh (2017) yaitu mengambil waktu kontak 5, 10, dan 15 menit dengan memakai waktu jeda yaitu 30 menit. Peneliti memilih waktu kontak dengan rentang 2, 3, dan 5 menit karena disesuaikan berdasarkan perhitungan waktu kontak dengan panjang pipa dan hasil pemeriksaan laboratorium, ditemukan total bakteri *coliform* sebanyak 2 x 10^2/100 ml sampel.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, “Bagaimana variasi lama waktu kontak Sinar Ultraviolet terhadap penurunan bakteri *coliform* pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui variasi lama waktu kontak sinar ultraviolet terhadap penurunan bakteri *coliform* pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah penurunan bakteri *coliform* setelah dilakukan paparan sinar UV-C pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa.

2. Mengetahui presentase penurunan jumlah bakteri *coliform* setelah dilakukan paparan sinar UV-C pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa dengan berbagai macam waktu kontak.
3. Mengetahui perbedaan variasi waktu kontak sinar UV-C terhadap penurunan jumlah bakteri *coliform* pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa.
4. Mengetahui waktu kontak sinar UV-C yang efektif dalam menurunkan jumlah bakteri *coliform* pada air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mengambil objek mengenai penyehatan air minum di PT. Beton Elemenindo Perkasa. Air minum yang digunakan oleh peneliti berasal dari air minum yang sudah difiltrasi menggunakan filter membrane, dengan tujuan mengetahui perbedaan lama waktu kontak sinar ultraviolet terhadap penurunan jumlah *coliform* pada air minum agar memenuhi persyaratan kesehatan.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti mengenai upaya desinfeksi pada air minum dengan metode sinar UV-C dan mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di kampus Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung terutama di bidang penyehatan air.

1.5.2 Bagi Institusi

1. Menambah referensi untuk mengembangkan pengetahuan di bidang penyehatan air.

2. Menambah manfaat penelitian seperti dokumentasi serta informasi dari hasil penelitian sebagai sarana pembelajaran dalam mata kuliah penyehatan air.

1.5.3 Bagi Industri

1. Memberikan masukan dan gambaran permasalahan mengenai pengolahan air minum menggunakan desinfeksi yang berada di PT. Beton Elemenindo Perkasa.
2. Hasil penelitian ini diharapkan PT. Beton Elemenindo Perkasa dapat dibandingkan dan menerapkan dalam pengolahan air secara bakteriologis dengan metode desinfeksi bakteri menggunakan sinar UV-C, serta menambah pengetahuan bagi pengelola sanitasi lingkungan mengenai paparan desinfeksi sinar UV-C agar dapat menurunkan jumlah bakteri *coliform* pada air minum sehingga air minum yang dapat dikonsumsi memenuhi persyaratan kesehatan.