BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok manusia yang tidak dapat dipisahkan dalam segala aktivitas manusia. Kebutuhan air sangat kompleks antara lain untuk mandi, mencuci, memasak, dan lain sebagainya. Kebutuhan yang paling vital bagi manusia adalah untuk air minum (Jati dan Ulli, 2017). Air bisa dikatakan bersih dan sehat apabila air tersebut memenuhi syarat-syarat kesehatan baik kuantitatif maupun kualitatif sesuai dengan persyaratan kesehatan yang telah ditetapkan melalui peraturan menteri kesehatan (Rakkito dan Yayok, 2017).

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber air yang bersih dan aman tersebut, antara lain: bebas dari kuman dan penyakit, bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun, tidak berasa dan tidak berbau, dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga, memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh *World Health Organization* (WHO) atau Kementrian Kesehata RI (Yulianti dkk, 2014). Akses untuk mendapatkan air minum yang aman sangat penting bagi kesehatan, dan merupakan hak asasi manusia serta suatu komponen dalam kebijakan perlindungan kesehatan yang efektif (WHO, 2011).

Air minum yang aman bagi kesehatan harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan didalamnya yang meliputi kualitas secara fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif (Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Kualitas Air Minum) . Maka dari air minum perlu dilakukan pengolahan yang baik agar air minum yang dikonsumsi aman bagi kesehatan dan sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

PT. Sipatex Putri Lestari merupakan perusahaan yang bergerak di bidang tekstil dengan jumlah karyawan sebanyak 2.533 orang yang terbagi menjadi tiga shift kerja. Perusahaan ini menyediakan air minum untuk seluruh karyawan dimana air minum yang dikonsumsi merupakan air minum dalam kemasan yang dibeli dari pihak ke 3 (tiga) dan air minum isi ulang yang dimana proses pengolahannya dilakukan oleh perusahaan itu sendiri. Air minum yang melalui proses pengolahan sendiri didalam perusahaan sebagian besar dikonsumsi oleh karyawan yang bekerja di bagian produksi dengan jumlah karyawan sebanyak 2013 orang, air yang dikonsumsi dari instalasi pengolahan air minum yang berada di PT. Sipatex Putri Lestari yaitu kurang lebih sebanyak 2.818 liter/ hari.

Penyediaan air minum yang ada di PT. Sipatex Putri Lestari bersumber dari air tanah yaitu sumur artesis. Air baku tersebut ditampung terlebih dahulu disebuah penampungan berupa torn sebelum melewati proses pengolahan air minum. Alat pengolahan air minum ini dirancang pada Tahun 2019 dengan prinsip filtrasi dan desinfeksi tanpa menggunakan bahan kimia. Proses filtrasi media yang digunakan yaitu pasir silika, karbon aktif, dan *catridge spons*, sedangkan lampu UV-C digunakan sebagai media pada proses desinfeksi pengolahan air minum tersebut.

Kualitas air minum sangat penting karena akan mempengaruhi langsung terhadap kesehatan pekerja dan produktivitas kerja jika air yang dikonsumsi tidak memenuhi standar yang telah ditentukan. Parameter biologi air untuk keperluan hygiene dan sanitasi terindikasi cemaran apabila terdapatnya bakteri *Escherichia coli*. Pencemaran bakteri *Escherichia coli* dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas kesehatan dan memepengaruhi produktivitas pekerja, salah satu

dampak dari bakteri tersebut adalah terjainya diare dan terjadinya keracunan makanan akibat tercemar oleh bakteri tersebut (Maulana, 2017)

Desinfeksi dianggap sebagai mekanisme utama untuk inaktivasi/ penghancuran mikrorganisme patogen untuk mencegah penyebaran penyakit yang ditularkan melalui air. Dari beberapa proses desinfeksi yang paling efektif adalah sinar UV-C karena sinar UV-C digunakan untuk membunuh bakteri *Escherichia coli* (Graham, 2005). Sistem desinfeksi menggunakan lampu UV-C mentransfer energi elektromagnetik dari lampu yang mengandung merkuri ke sel genetik organisme (DNA dan RNA). Ketika radiasi UV-C menembus dinding sel suatu mikroorganisme, ia merusak kemampuan sel untuk bereproduksi. Radiasi UV-C melepaskan listrik yang mengandung merkuri, menembus sel genetik mikroorganisme dan menghambat kemampuannya untuk bereproduksi. (EPA, 1999). Pemakaian lampu UV-C sebagai desinfeksi perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses desinfeksi, efektivitas cahaya UV-C sangat tergantung pada daya (*watt*) lampu, usia pakai lampu, panjang lampu, kebersihan permukaan lampu, jarak antara permukaan lampu dengan target, jenis organisme, waktu interaksi antara cahaya dengan mikroorganisme, dan kejernihan air (Lekang, 2007).

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap kualitas air minum secara bakteriologis pada tanggal 03 dan 10 Maret 2020 didapatkan hasil jumlah bakteri secara berturut-turut yaitu 5/100 ml sampel dan 14/100 ml sampel. Menurut Permenkes RI No. 492/Menkes/PER/IV/ 2010 tentang Kualitas Air Minum, bahwa untuk persyaratan air minum secara bakteriologis untuk angka bakteri *Escherichia coli* yaitu 0/100 ml sampel. Hasil menunjukkan Kualitas air

minum yang dikonsumsi oleh karyawan PT. Sipatex tidak memenuhi pesyaratan sesuai dengan Permenkes RI No. 492/Menkes/PER/IV/ 2010 tentang Kualitas Air Minum.

Pengendalian yang dapat dilakukan ketika masih ditemukan angka bakteri *Escherichia coli* pada air minum yaitu dilakukan sterilisasi atau desinfeksi yang baik. Alternatif pada proses desinfeksi secara kimiawi biasanya mengunakan klor, ozon dan senyawa halogen. Sedangkan proses desinfeksi secara fisik salah satunya adalah dengan menggunakan sinar ultraviolet (Cahyonugroho, 2010).

Sinar UV-C yang biasa digunakan untuk mendisinfeksi air yaitu sinar UV-C yang panjang gelombangnya 254 nm karena panjang gelombang tersebut cenderung aman. Sinar UV-C dengan panjang gelombang 254 nm terdapat pada lapisan atmosfer. Sinar UV-C tersebut dapat dibuat secara buatan yaitu dengan mengkonversi energi elektrik dalam lampu *quartz hard glass* yang berisi tekanan uap merkuri rendah kemudian elektron akan mengalir melalui uap merkuri yang telah terionisasi di antara lampu elektroda dan kemudian membentuk sinar UV-C (Halim, 2006). Hal tersebut membuat sinar UV-C mudah untuk didapatkan dengan bentuk lampu UV-C.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Cahyonugroho (2010), menyatakan bahwa semakin besar daya yang digunakan dan semakin lama waktu pemaparannya akan semakin tinngi pula dosis dan efek germisidal yang dihasilkan. Peneliti ini menggunakan ketinggian lampu UV-C 10 cm ke sumber yang dilakukan sterilisasi menunjukan adanya pengaruh yang signifikan, yaitu reduksi bakteri *Escherichia coli* terjadi sampai 85% dengan waktu pemaparan terlama, yaitu 5 menit pada air bersih. Penelitian lain yang dilakukan oleh Maulana (2017) tentang lama waktu

paparan sinar UV-C dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* menyebutkan bahwa lama waktu paparan yang efektif terhadap penurunan jumlah *Escherechia coli* yaitu dengan lama waktu paparan 30 detik. Penelitian tersebut diterapkan pada air bersih yang mengandung *Escherichia coli*. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Rakkito dan Yayok mengenai adanya pengaruh variasi *reactor* yang dikombinasikan dengan lampu UV-C dalam penyisihan bakteri *Escherichia coli* menyebutkan bahwa proses fotolisis dengan reactor 2,5" *(inch*) lebih efisien dalam menyisihkan *Escherichia coli* yakni 80 % penyisihan dalam waktu 10 menit, dibandingkan dengan *reactor* berdiameter 3" (*inch*) dan 4" (*inch*).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian terhadap penurunan angka bakteri *Escherichia coli* air minum dengan mengetahui adanya pengaruh perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap daya bunuh bakteri dalam diameter *reactor* atau keliling pipa yang sama pada setiap perlakuannya yaitu 2,5" (*inch*) dengan lama waktu 30 detik, 40 detik, dan 50 detik terhadap daya bunuh bakteri *Escherichia coli* pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian adalah “Bagaimana perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap daya bunuh bakteri *Escherichia coli* pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap daya bunuh bakteri *Escherichia coli* pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah *Escherichia coli* sebelum dan setelah dilakukan paparan sinar UV-C pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari
2. Mengetahui persentase penurunan jumlah *Escherichia coli* pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari setelah dilakukan paparan menggunakan sinar UV-C dengan berbagai lama waktu paparan.
3. Mengetahui lama waktu paparan yang paling efektif dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap angka bakteri *Escherichia coli* pada air minum yang berada di PT. Sipatex Putri Lestari, Majalaya, Kabupaten Bandung menggunakan paparan sinar UV-C.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi peneliti

1. Dapat mengaplikasikan ilmu tentang Penyehatan Air yang telah didapatkan selama kuliah
2. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai adanya pengaruh perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap daya bunuh bakteri *Escherichia coli* pada air minum di PT. Sipatex Putri Lestari

1.5.2 Bagi Institusi

1. Menambah referensi untuk mengembangkan di bidang penyehatan air
2. Menambah pemanfaatan 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 tentang pengolahan air minum menggunakan desinfeksi yang berada di PT. Sipatex Putri Lestari
2. Hasil penelitian ini diharapkan PT. Sipatex Putri Lestari dapat membandingkan 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 *Escherichia coli* pada air minum.