

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen lingkungan hidup yang memiliki fungsi sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Dapat dilihat dari fakta bahwa 70% permukaan bumi tertutup air dan dua pertiga tubuh manusia terdiri dari air. Air merupakan kebutuhan yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan. 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 bersih adalah air yang dapat dipergunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti keperluan pada sektor rumah tangga, keperluan industri, keperluan pertanian, keperluan pertambangan dan sebagainya yang harus memenuhi standar baku mutu air (Kusnaedi,2010). Air bersih yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu, sedangkan kuantitasnya menyangkut jumlah air yang dibutuhkan manusia dalam suatu kegiatan atau keperluan tertentu.

Kegiatan aktivitas yang dilakukan oleh manusia terutama kebutuhan untuk kegiatan perindustrian, air merupakan sumber daya alam yang sangat penting. Kebutuhan air untuk kegiatan perindustrian terbagi menjadi dua yaitu untuk

kebutuhan produksi dan kebutuhan non-produksi. Penyediaan air bersih suatu industri harus memenuhi persyaratan, agar menunjang sarana proses hygiene dan sanitasi untuk aktifitas pekerja yang berada di lingkungan industri.

Secara umum cemaran air bersih disebabkan oleh tidak tepatnya dalam mengolah air bersih serta terjadi cemaran pada saat pendistribusian sehingga kualitas air bersih menurun. Cemaran air yang sering terjadi yaitu cemaran penyebab gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kualitas bakteriologi air, cemaran bakteriologi dengan parameter *Escherichia coli* merupakan suatu indikator apabila terjadi cemaran pada air bersih. Parameter biologi air bersih untuk keperluan *hygiene* dan sanitasi terindikasi cemaran apabila terdapatnya bakteri *Escherichia coli*. Pencemaran bakteri *Escherichia coli* dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas kesehatan dan mempengaruhi produktivitas pekerja, salah satu dampak dari bakteri tersebut adalah terjadinya diare dan terjadinya keracunan makanan akibat tercemar oleh bakteri tersebut.

Pabrik tahu Sari Bumi adalah salah satu pabrik yang bergerak di bidang pengolahan kacang kedelai yaitu pengolahan tahu yang berdiri sejak tahun 1991 berlokasi di daerah Pasanggrahan, Kecamatan Ujung Berung, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Pabrik ini mempekerjakan tenaga kerja yang berjumlah 10 jiwa. Penyediaan air bersih pada Pabrik Tahu Sari Bumi bersumber dari air tanah yaitu air sumur gali. Air bersih digunakan untuk proses kegiatan domestik seperti untuk kegiatan toilet, wastafel, serta mencuci peralatan makan dan peralatan yang digunakan untuk proses produksi, air bersih juga digunakan untuk kegiatan proses produksi itu sendiri. Sementara air bersih yang digunakan langsung

didistribusikan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu, sehingga kualitas air bersih kurang diperhatikan.

Hasil pemeriksaan Laboratorium yang dilakukan oleh peneliti terhadap kualitas air bersih secara bakteriologis pada bulan Mei tahun 2021 di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati yang dilakukan pada tiga titik yaitu ruang produksi sebagai titik sumber, kran wastafel sebagai titik tengah dari sumber dan kran toilet sebagai titik terjauh dari sumber. Didapatkan hasil sebesar 158 APM/100 ml dititik kran wastafel, pada ruang produksi didapatkan hasil 6 APM/100 ml dan pada titik kran toilet didapatkan hasil 17 APM/100 ml. Hasil ini melebihi nilai baku mutu yang dianjurkan berdasarkan Permenkes nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum, kadar maksimum bakteri yang diperbolehkan dalam hal ini *Escherichia coli* adalah 0 APM/100 ml sampel air.

Faktor penyebab dari tidak memenuhi syarat kualitas air bersih secara bakteriologis di Pabrik tahu Sari Bumi dikarenakan tidak dilakukan pengolahan air bersih terlebih dahulu dan lokasi sumber air yang berada di Pabrik Tahu Sari Bumi tersebut berada dekat dengan sumber pencemar yang sangat mempengaruhi berkembangnya bakteri *Escherichia Coli* secara signifikan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum harus menjamin kualitas air memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan

Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Parameter yang harus terpenuhi yaitu parameter fisik, biologi dan kimia.

Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dapat berupa penyakit menular maupun tidak menular, penyakit menular umumnya di sebabkan oleh makhluk hidup. Penyakit menular yang disebabkan oleh air di masyarakat disebut *water borne disease*. Ini terjadi karena air merupakan media yang baik untuk berkembang biak agent penyakit.

Escherichia coli merupakan bakteri fakultatif anaerob, kemoorganotropik, mempunyai tipe metabolisme fermentasi dan respirasi. Pertumbuhan yang baik pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% pepton sebagai sumber karbon dan nitrogen. *Escherichia coli* memfermentasikan laktosa dan memproduksi indol yang digunakan pada makanan dan air (Anggraeni,2012). *Escherichia coli* menyebar melalui debu dari makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh feses. Selain itu, bakteri ini juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tangan atau alat-alat seperti botol, dot, termometer, dan peralatan makan yang tercemar oleh tinja (Paramitha,2010). *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus (Yanti,2017).

Standar *Escherichia coli* pada air bersih yang mengacu pada Permenkes No. 32 Tahun 2017 yaitu 0 /100 ml sedangkan untuk kandungan *Escherichia coli* pada air minum yang mengacu pada Permenkes No.492 tahun 2010 yaitu 0/100 ml. Oleh sebab itu air bersih dan air minum tidak boleh melebihi persyaratan yang

telah ditentukan apabila dalam air minum dan air bersih sudah tercemar bakteri *Escherichia coli* yang melebihi persyaratan maka akan menyebabkan penyakit. Di Indonesia terdapat empat dampak kesehatan besar disebabkan oleh pengelolaan air dan sanitasi yang buruk, yakni diare, tipus, polio dan cacangan (Entjang,2003). Hasil survei pada 2006 menunjukkan bahwa kejadian diare pada semua usia di Indonesia adalah 423 per 1.000 penduduk dan terjadi satu-dua kali per tahun pada anak-anak berusia dibawah lima tahun.

Salah satu alternatif agar kualitas air bersih memenuhi syarat secara bakteriologis adalah dengan melakukan pengolahan air bersih dengan cara desinfeksi yang dapat menurunkan bahkan membunuh mikroorganisme penyebab penyakit. Desinfeksi merupakan benteng manusia terhadap paparan mikroorganisme penyebab penyakit, termasuk di dalamnya virus, bakteri dan protozoa parasit. Pengolahan secara desinfeksi dalam air bersih secara garis besar terbagi menjadi tiga yaitu dengan sinar UV, Ozonisasi dan Klorinasi.

Beberapa proses desinfeksi yang paling efektif adalah sinar UV karena sinar UV digunakan untuk membunuh bakteri *Escherichia coli* dan semua coliform. Keuntungan dari dilakukannya desinfeksi dengan sinar UV ini diantaranya yaitu tidak ada zat kimia yang dilarutkan dalam air sehingga kualitas air tidak terpengaruh, tidak menimbulkan efek pada kapasitas desinfeksi, tidak menambahkan rasa dan bau, serta waktu pemaparan yang singkat. Sinar UV sendiri terbagi menjadi Sinar UV-A dengan panjang gelombang 315-300 nm yang sering disebut sebagai gelombang panjang atau *blacklight*, Sinar UV-B dengan panjang gelombang 280-315 nm yang sering juga disebut gelombang menengah

atau *medium wave* dan yang terakhir sinar UV-C dengan panjang gelombang 200-280 nm yang disebut juga gelombang pendek atau *short wave*. Dari beberapa penelitian yang dilakukan, menyarankan bahwa dengan panjang gelombang 254 nm (UV-C) adalah yang paling efektif untuk membunuh dan menonaktifkan mikroorganisme. Sinar UV yang biasa digunakan untuk mendesinfeksi air pun yaitu sinar UV-C yang panjang gelombangnya 254 nm karena panjang gelombang tersebut yang paling efektif untuk membunuh dan menonaktifkan mikroorganisme (Yonkyu,2009). Dalam pemakaian lampu UV sebagai desinfeksi , efektifitas cahaya UV 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, 2013).

Menurut Hendriyanto (2015), pada penelitiannya yang membahas pengaruh intensitas sinar ultraviolet dan pengadukan terhadap reduksi jumlah bakteri, telah dilakukan penelitian mengenai variasi ketinggian lampu UV terhadap penurun bakteri yang menyatakan bahwa semakin besar daya yang digunakan dan semakin lama waktu pemaparannya akan semakin tinggi pula dosis dan efek yang dihasilkan. Hasil penelitian yang dilakukan dengan menunjukkan bahwa sampel yang mengandung *Escherichia coli* sebanyak 6 APM/100 ml menggunakan ketinggian lampu UV terendah yaitu 10cm dapat mereduksi jumlah bakteri *Escherichia coli* mencapai 65% dengan paparan waktu terlama yaitu 5 menit pada reaktor yang tidak mengalami pengadukan, sedangkan pada reaktor

yang mengalami pengadukan dapat mereduksi 85% dengan paparan waktu terlalu lama 5 menit.

Menurut Sariningsih (2018), pada penelitiannya diketahui jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air sumur dengan jumlah bakteri *Escherichia coli* sebanyak 268 APM/100 mL air pada paparan 1 menit yang didapatkan jumlah bakteri yang tereduksi sebanyak 75% untuk lampu UV 15 watt dan 30 watt, kemudian pada lama waktu paparan 5 menit jumlah persentase bakteri yang tereduksi menjadi 93,66%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Dharma Rakkito dan Yayok Surya.P (2015) yang menunjukkan bahwa pemaparan sinar UV-C dengan waktu pemaparan 100 menit dengan diameter reactor 2,5” terjadi penyisihan paling efektif yaitu 80%.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap penurunan *Escherichia coli* pada air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati” dengan membuat rekayasa alat yang dapat menurunkan dan membunuh bakteri *Escherichia coli*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian “Apakah ada pengaruh perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati sebelum dan sesudah dilakukan proses paparan sinar UV-C.
2. Mengetahui penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati setelah melewati lama waktu paparan sinar UV-C.
3. Mengetahui perbedaan lama waktu paparan sinar UV-C yang efektif terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah tentang pengelolaan air bersih dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih di Pabrik Tahu Sari Bumi wilayah kerja Puskesmas Pasirjati. Penelitian ini dilakukan di Pabrik Tahu wilayah kerja Puskesmas Pasirjati dengan menggunakan metode eksperimen lapangan dengan desain *Posttest With Control*.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Bagi Pemilik Pabrik Tahu

Memberikan informasi kepada pengelola Pabrik Tahu Sari Bumi tentang teknologi yang efektif untuk menurunkan kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih.

1.5.2 Manfaat Bagi Institusi

Menambah bahan kepustakaan terkait penyehatan air khususnya untuk pengolahan kualitas bakteriologi air bersih yang dimiliki institusi sebagai media pembelajaran, dan sebagai kajian untuk mahasiswa dan menjadi sumber referensi untuk peneliti selanjutnya.

1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti mengenai upaya desinfeksi pada air bersih dengan menggunakan metode sinar UV-C, dan menjadi sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di kampus jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Bandung terutama di bidang Penyehatan Air.