BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang memegang peranan penting dalam kehidupan umat manusia. Salah satu sektor yang sangat membutuhkan air adalah sektor industri. Air adalah kebutuhan primer dalam proses industri, sehingga dibutuhkan penyediaan air bersih dengan kualitas serta kuantitas yang dapat memenuhi kebutuhan industri sehingga kegiatan industri dapat berjalan dengan baik (Fauzi dkk, 2018).

Air yang dibutuhkan adalah air bersih yang bebas dari pencemaran, belum terkontaminasi dengan zat-zat kimia, dan telah memenuhi syarat untuk higiene sanitasi, berkurangnya persediaan air bersih karena air tanah sebagai sumber air bersih sudah tercemar yang menyebabkan air yang tidak memenuhi kualitas dikarenakan tercemar oleh masuknya atau dimasukkannya zat dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai tingkat tertentu yang membahayakan, mengakibatkan air tidak berfungsi lagi sesuai peruntukannya.

Menurut Budianta dkk (2013) faktor yang mempengaruhi adanya kandungan bakteri *Coliform* terhadap air tanah adalah kedalaman air tanah, jarak air tanah dengan sumber pencemar, jenis pembuangan air limbah yang dapat meningkatkan kandungan bakteri *Coliform* pada air tanah. *Coliform*

didefinisikan sebagai kelompok bakteri gram-negatif, berbentuk batang, oksidase-negatif, aerob sampai anaerob fakultatif, tidak membentuk spora, mampu tumbuh secara aerobik pada media agar yang mengandung garam empedu, dan mampu memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas dan asam dalam waktu 48 jam pada suhu 37°C (Divya dan Solomon, 2016).

Keberadaan bakteri *Coliform* dan *E.coli* jika dikonsumsi oleh manusia akan menimbulkan penurunan tingkat kesehatan seperti diare, muntaber, disentri dan penyakit- penyakit lainnya (Afifah, 2019). Bakteri *Coliform* telah dijadikan parameter bahwa air yang terkontaminasi bakteri ini melebihi dari 50 APM/100 ml akan dapat menyebabkan penyakit diare (Alkili dkk, 2017).

Pengolahan air untuk menurunkan bakteri *Coliform* dapat dilakukan dengan cara desinfeksi dan filtrasi membran. Desinfeksi merupakan pengolahan parameter biologi dengan cara membubuhkan kaporit, *ultraviole*t dan ozon untuk memusnahkan bakteri dan virus. Filtrasi membran adalah pengolahan parameter biologi dengan cara air yang mengandung partikel-partikel dan mikroorganisme masuk kedalam aliran membran akan tertahan dalam membran.

Desinfeksi merupakan bahan selektif yang digunakan untuk menghilangkan bakteri, virus dan amoeba yang dapat menimbulkan penyakit. Desinfeksi membubuhkan kaporit menurut Komala dkk (2014) dengan dosis kaporit optimum dalam disinfeksi air adalah 50 mg/l dapat

memurunkan *E.coli dan Coliform*, desinfeksi dengan UV-C menurut Joko dkk (2019) UV-C dengan panjang gelombang 254 nm dapat mereduksi mikroorganisme, protozoa, virus dan algae mencapai reduksi 65% terjadi pada ketinggian lampu UV-C 10 cm, waktu pemaparan 5 menit pada kedalaman sampel 6 mm dan desinfeksi menggunakan ozon menurut Pharmawati dkk (2010) ozon dapat berfungsi sebagai desinfektan dan oksidator, ozon dengan konsentrasi 0,32 mg/L dapat menyisihkan 58,18% dengan waktu kontak 4 menit.

Pengolahan parameter biologi dengan filtrasi membran dapat menggunakan membran ultrafiltrasi menurut Muhari dkk (2017) di India bagian selatan, teknologi filtrasi dengan membran ultrafiltrasi diaplikasikan terhadap air tanah. Teknologi tersebut dapat mengurangi total *Coliform*, *fecal Coliform*, dan *E.coli* sebesar 0,86 (Angka Paling Memungkinkan) APM/100 ml; 1,14 APM/100 ml; dan 0,79 APM/100 ml serta mengurangi kejadian diare sebesar 24% pada kondisi terdapat penampungan air dan 14% pada kondisi tanpa penampungan air.

Menurut Muhari dkk (2017) air tanah siap minum dengan media filter membran ultrafiltrasi berbentuk *hollow fiber*, berbahan dasar *Polyvinylidene Flouride* (PVDF) dengan ukuran pori sebesar 0,1 μm, panjang 15 cm dapat mengolah air tanah di lingkungan sekitar Politeknik Negeri Bandung menjadi air minum yang sesuai dengan standar air efisiensi kenaikan pH rata-rata sebesar 6,7%, koefisien rejeksi (R) alat pengolahan sebesar 21 %, dan nilai kandungan bakteri *Colifom* adalah nol.

Menurut Hidayat (2015) air sungai menjadi air baku untuk minum dengan 4 kali penyaringan ultrafiltrasi menunjuukan total *Coliform* sebelum perlakuan 100 APM/100 ml dan setelah perlakuan 0 APM/100ml dengan tekanan air 1-2 bar. Menurut Abbadi (2012) dalam 1 kali penyaringan menggunakan membran ultrafiltrasi menunjukkan hasil sebelum perlakuan 4,8 CFU/100 ml dan setelah perlakuan 3,1 CFU/ 100ml maka presentase penurunannya 35%.

Menurut Purnomo dkk (2012) proses membran ultrafiltrasi merupakan upaya pemisahan dengan membran yang menggunakan gaya dorong beda tekanan yang sangat dipengaruhi oleh ukuran dan distribusi pori membran. Sifat membran yang bersifat selektif telah terbukti mampu memisahkan berbagai kontaminan dalam air sehingga diperoleh air yang bersih, baik secara fisik, kimia maupun biologi.

Sumber air bersih yang digunakan untuk keperluan produksi dan *hygiene* sanitasi PT Beton Elemen Persada dekat dengan penampungan sampah sementara berjarak 50 meter, dekat dengan saluran pembuangan air dengan jarak kurang dari 10 meter dan tidak terdapatnya pengolahan air bersih secara fisik, kimia dan biologi sehingga dapat terjadinya pencemaran air bersih terbukti dengan hasil pemeriksaan mikrobiologi air bersih tidak memenuhi syarat yaitu total *Coliform* menunjukkan hasil 93 APM/100ml, 130 APM/100ml dan 160 APM/100 ml dengan nilai baku mutu 50 APM/100 ml, berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan 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 harus menjamin kualitas air memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan pengolahan air bersih PT Beton Elemen Persada di reservoar air karena air bersih digunakan untuk kebutuhan *hygiene* sanitasi dengan menggunakan metode ultrafiltrasi. Dikarenakan membran ultrafiltrasi sifatnya selektf dalam proses filtrasi, murah dan penggunaan energi yang rendah dibandingkan dengan menggunakan ozon, UV-C, dan klorinasi. Membran ultrafiltrasi yang digunakan berbentuk *hollow fiber* dengan ukuran pori sebesar 0,1 μm, panjang 15 cm dengan variasi 2 kali penyaringan, 3 kali penyaringan dan 4 kali dengan sistem aliran *dead-end*. Tujuan dari penelitian ini untu mengetahui berapa kali penyaringan ultrafiltrasi yang efektif terhadap penurunan jumlah total *Coliform* pada reservoar di PT Beton Elemen Persada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh variasi jumlah penyaringan dengan metode membran ultrafiltrasi terhadap penurunan total *Coliform* air bersih di PT Beton Elemen Persada?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui variasi jumlah penyaringan dengan metode membran ultrafiltrasi terhadap penurunan total *Coliform* air bersih di PT Beton Elemen Persada.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui penurunan total *Coliform* air bersih sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan 2 kali penyaringan, 3 kali penyaringan dan 4 kali penyaringan menggunakan metode membran ultrafiltrasi.
2. Mengetahui jumlah penyaringan yang efektif dalam menurunkan total *Coliform* pada reservoar air di PT Beton Elemen Persada dengan menggunakan membran ultrafiltrasi.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini yaitu penyehatan air. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui variasi jumlah penyaringan dengan membran ultrafiltrasi dalam penurunan total *Coliform* pada reservoar air bersih di PT Beton Elemen Persada. Dengan rancangan *posttest with control* dan pengambilan sampel pada reservoar air bersih di PT Beton Elemen Persada dengan perlakuan jumlah penyaringan 2 kali, 3 kali, dan 4 kali penyaringan.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Peneliti

Dengan melaksanakan penelitian ini, diharapkan peneliti mendapatkan pengetahuan, wawasan dan penerapan mengenai pengolahan air dengan menggunakan membran ultrafiltrasi dalam menurunkan kandungan total *Coliform* air bersih.

1.5.2 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan yang dapat digunakan lebih lanjut dalam pengolahan air dengan menggunakan membran ultrafiltrasi dalam menurunkan kandungan total *Coliform* air bersih.

1.5.3 Bagi Industri

Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alternatif yang sederhana, murah, dan penggunaan energi yang rendah dalam menurunkan kandungan total Coliform air bersih di PT Beton Elemen Persada.