

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4 -5 hari tanpa minum air (Chandra, 2006 dalam Alfina Baharuddin 2018).

Data dari World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa volume kebutuhan air bersih bagi penduduk rata-rata di dunia berbeda. Di Negara maju, air yang dibutuhkan adalah lebih kurang 500 liter seorang tiap hari (lt/or/hr). Sedangkan di Indonesia (Kota besar) sebanyak 200-400 lt/or/hr dan di daerah pedesaan hanya 60 lt/or/hr. Untuk kebutuhan air minum tiap orang dewasa diperkirakan sekitar 2 lt/or/hr (Daud, A. 2008).

Air merupakan kebutuhan manusia yang paling penting. Kadar air tubuh manusia mencapai 68% dan untuk tetap hidup kadar air dalam tubuh harus dipertahankan. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi mulai dari 2,1 liter hingga 2,8 liter perhari, tergantung pada berat badan dan aktivitasnya. Agar tetap sehat, air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia maupun bakteriologis (Suriawiria, 2003).

Selain tersebut, air bersih adalah kebutuhan penting dalam proses produksi dan kegiatan lain dalam suatu industri. Untuk itu diperlukan penyediaan air bersih yang secara kualitas dan kontinuitas harus memenuhi kebutuhan industri sehingga industri dapat berjalan dengan baik. (Nurandi dan Nurmeta, 2006)

Salah satu masalah penting di Indonesia ialah Akses terhadap air bersih. Di Indonesia merupakan salah satu masalah terbesar. Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air ialah semakin tingginya tingkat pencemaran air, baik pencemaran yang berasal dari air limbah rumah tangga maupun limbah industri, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, selain itu terbatasnya sumber daya air dan permasalahan kuantitas air yang terbatas sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat. Manfaat air bagi tubuh manusia adalah membantu proses pencernaan, mengatur proses metabolisme, mengangkut zat-zat makanan, dan menjaga keseimbangan suhu tubuh.

PT. Gistex Textile Division adalah salah satu pengeksport produk tekstil terbesar di Indonesia yang memproduksi kain yang mengandung 100% bahan Polyester. Kinerja penjualannya telah mencapai 3 juta yards per bulan dan telah dieksport ke banyak negara di dunia, sumber air yang digunakan untuk kegiatan industri di PT. Gistex Textile Division bersumber dari 2 tempat, pertama sumur bor dan olahan dari water treatment plant.

Meskipun sumber air yang digunakan untuk kegiatan proses produksi, sanitasi dan dapur di PT Golden Island tekstil (GISTEX) bersumber dari sungai Citarum Air yang berasal dari Sungai Citarum diolah di Water treatment plant. Kapasitas pengolahan di Water treatment plant yaitu sebesar 3560 M³ per hari. Air diolah di Water treatment plant lalu dialirkan dengan cara dipompa ke dalam bak penampung air dilakukan pengolahan flokulasi koagulasi menggunakan Poly Aluminium Chloride (PAC) lalu dialirkan dan disaring menggunakan pasir silika kemudian ditampung dan disaring dengan karbon aktif setelah itu air

digunakan dengan 3 menggunakan resin mesin penukar ion di dalam tangki pelunak air yang ditampung dalam bak penampung kemudian air dipompa ke dalam] water tower dan air siap di distribusikan.

Hasil dari 3 titik yaitu sumber air WTP lalu titik awal (Dapur) dan titik terjauh (tempat wudhu) yang satu aliran dan sumber yang sama di PT. Gistex Textile Division tersebut, karena air bersih digunakan untuk kegiatan dapur semisal mencuci alat masak ataupun bahan makanan yang akan diolah disana, air yang dipakai untuk kegiatan dapur tersebut berasal dari sungai citarum melalui water treatment plant tanpa adanya proses desinfektan khusus diketahui bahwa air bersih untuk keperluan higiene dan sanitasi di PT. Gistex Textile Division khusus aliran dapur tidak memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air parameter *Coliform* .

Bakteri pathogen yang menjadi masalah yaitu bakteri *Coliform*. *Coliform* adalah golongan bakteri yang merupakan campuran antara bakteri fekal dan non fekal. Prinsip penentuan angka bakteri *coliform* adalah bahwa adanya pertumbuhan bakteri *coliform* yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham, setelah diinkubasikan pada media yang sesuai (Harmita dan Radji M, 2008).

Bakteri coliform adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri coliform adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan coliform menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi coliform jauh lebih murah,

cepat, dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri coliform adalah, *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes*. Jadi, coliform adalah indikator kualitas air. Makin sedikit kandungan coliform, artinya, kualitas air semakin baik. (Suharyono 2008).

Bakteri coliform secara umum memiliki sifat dapat tumbuh pada media agar sederhana, koloni sirkuler dengan diameter 1-3 mm, sedikit cembung, permukaan koloni halus, tidak berwarna atau abu-abu dan jernih (Farida 2009 dalam Natalia, LA., et.al, 2014 : 34)

Terbukti sejak pemeriksaan dengan keluar hasil pada tanggal 31 maret 2020 hasil mikrobiologi air bersih parameter *Coliform* menunjukkan hasil 175 MPN/100ml, 233 MPN/100ml, dan 290 MPN/100ml. Melebihi nilai baku mutu yang dianjurkan yaitu 50 MPN/100ml.

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

Akhir-akhir ini, salah satu teknologi yang banyak digunakan di negara- negara maju adalah Teknologi Membran. Teknologi ini merupakan teknologi bersih yang ramah lingkungan karena tidak menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan Teknologi membran ini dapat mengurangi senyawa organik dan anorganik yang

berada dalam air tanpa adanya penggunaan bahan kimia dalam pengoperasiannya. (Wenten 1999).

Aplikasi teknologi membran untuk pengolahan air merupakan salah satu aplikasi utama yang telah dikembangkan di Indonesia. berbagai kelebihan yang dimiliki oleh teknologi membran memungkinkan pengaplikasian teknologi ini pada berbagai kondisi. khusus untuk kondisi bencana, teknologi membran dapat diaplikasikan untuk menyiram air bersih sehingga kualitas air minum. dibandingkan dengan teknologi konvensional yang ada, teknologi ini memiliki kelebihan yaitu tahapan yang lebih sederhana serta tidak memerlukan bahan kimia, tambahan konsumsi energi dapat diminimumkan bahkan unit filtrasi dapat dioperasikan tanpa listrik sekalipun.(wenten,2016).

Proses membran yang dikenal luas dalam pengolahan air adalah proses membran berbasis gaya dorong tekanan seperti membran MF, UF, NF, dan RO. Salah satu teknologi membran yaitu metode Ultrafiltrasi (UF). Ultrafiltrasi adalah teknologi penyaringan atau filtrasi dengan menggunakan membran. Teknologi membran ini merupakan teknologi bersih yang ramah lingkungan karena tidak menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan. Teknologi membran ini dapat mengurangi senyawa organik dan anorganik yang berada dalam air tanpa adanya penggunaan bahan kimia dalam pengoperasiannya. (Wenten, 1999)

Ultrafiltrasi merupakan proses pemisahan dengan membran berdasarkan perbedaan tekanan, dimana komponen-komponen yang terpisah dalam cairan merupakan fungsi dari ukuran dan struktur komponen terlarut. Membran

ultrafiltrasi pada prinsipnya digunakan untuk menahan koloid dan makromolekul tetapi melewati partikel garam dan air (Piliharto, 2003 dalam Vera dkk, 2017).

Membran ultrafiltrasi secara komersial biasanya dibuat dari material polimer dan teknik pembuatan yang digunakan adalah teknik inversi. Polimer yang umum digunakan antara lain polisulfon, polietersulfon, poli(vinilidena fluoride), poli(akrilonitril) selulosa asetat, poliamida, poli(eter keton), dan lain sebagainya. Selain polimer, material anorganik seperti alumina (Al_2O_3) dan zirkonia (ZrO_2) juga mulai digunakan pada pembuatan membran ultrafiltrasi (Mulder, 1991)

Bahan ini terbuat dari selulosa diasetat dan selulosa triasetat. Peningkatan kandungan acetyl memberikan stabilitas kimia dan rejeksi garam yang baik, namun akan memberikan penurunan fluks (Nasrul 2002).

Dalam struktur kimia dari selulosa asetat. Ada beberapa keuntungan selulosa asetat dan derivatnya sebagai material membran yaitu : Sifatnya merejeksi fluks dan garam yang tinggi, kombinasi yang jarang ada pada material membran lainnya. Relatif mudah untuk manufaktur. Bahan mentahnya merupakan sumber yang dapat diperbarui (renewable)

Membran ultrafiltrasi (UF) memiliki peranan penting pada pengolahan air, baik air baku menjadi air minum maupun pengolahan air limbah. Hal ini disebabkan ukuran pori membran yang sangat kecil untuk bisa menahan (mereject) partikel-partikel kecil berukuran makromolekul hingga virus sekalipun dari larutan. Membran ini cocok diterapkan untuk memisahkan senyawa berberat molekul tinggi dari senyawa berberat molekul rendah atau memisahkan makromolekul dan koloid dari larutannya. Tekanan kerja yang dibutuhkan relatif besar yaitu 1-10 bar.

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh federal ministry republic of Austria Tes lapangan - retensi zat humat membrane UF dengan dua tahap ultrafiltrasi secara substansial Hingga 75% hingga 80% zat humat dikeluarkan efektivitas resisten akan serangan mikroba

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh N. Sari Nahardani dan F. hijrah Kusuma yang mengolah air baku menjadi air minum dengan teknologi membran, diketahui bahwa Ultrafiltrasi dapat menurunkan jumlah bakteriologis sampai jumlah presentase sebesar 100% ($7,08 \times 10^8$ MPN/100ml menjadi 0) setelah proses mikrofiltrasi.

Membran UF memiliki peranan penting pada pengolahan air. Hal ini disebabkan ukuran pori membran yang sangat kecil untuk bisa menahan (*mereject*) partikel-partikel kecil berukuran makromolekul hingga virus sekalipun dari larutan. (Nasrul, 2002)

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan pengolahan air bersih di PT. Gistex di dapur, karena air bersih digunakan untuk kegiatan dapur semisal mencuci alat masak ataupun bahan makanan yang akan diolah disana, air yang dipakai untuk kegiatan dapur tersebut berasal dari sungai citarum melalui water treatment palnt tanpa adanya proses desinfektan khusus. karena air bersih digunakan untuk kegiatan kantin baik untuk personal hygiene, cuci alat makan, dan memasak, dengan menggunakan metode UltraFiltrasi. Bagaimanakah dengan Ukuran UF yang digunakan yaitu panjang 40" (102 cm) dengan diameter 3"(7,62 cm) dan ketebalan (150 μ m) kapasitas housing 500 LPH, dengan macam variasi jenis (PVC, Food Grade membrane UF,) dalam

pemyaringan, untuk mencari penurunan bakteri Coliform. Permasalahan ini menarik penulis untuk melakukan penelitian dengan fokus dengan metode membran ultrafiltrasi terhadap penurunan jumlah bakteri *Coliform* pada air bersih di kantin PT. Gistex Textile Division.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian penulis yaitu : Bagaimana Perbedaan Metode Membran Ultrafiltrasi PVC dan Food Grade Terhadap Penurunan bakteri *Coliform* Pada Air Bersih di Kantin PT. Gistex Textile Division ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Perbedaan metode membran ultrafiltrasi PVC dan Food Grade terhadap penurunan jumlah bakteri *Coliform* pada air bersih di kantin PT. Gistex Textile Division.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengetahui Jumlah Coliform pada air bersih di kantin PT. Gistex Textile Division sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan Membran UF.
- 2) Untuk mengetahui presentase rata-rata penurunan jumlah Coliform pada air bersih di kantin PT. Gistex Textile Division.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Industri

Memberikan informasi kepada pihak industri berbagai Ultrafiltrasi yang efektif terhadap penurunan jumlah *Coliform* pada air bersih di kantin PT. Gistex

Textile Division serta dapat menjadi bahan pertimbangan untuk diaplikasikan di industri tersebut

1.4.2 Bagi Peneliti

Peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penyaringan Ultrafiltrasi terhadap penurunan jumlah *Coliform* pada air bersih di kantin PT. Gistex Textile Division.

1.4.3 Bagi Institusi

Sebagai kajian pustaka untuk mahasiswa dan menjadi sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup

Kualitas mikrobiologi dalam air bersih dengan metode penyaringan Ultrafiltrasi di PT. Gistex Textile Division dengan penelitian eksperimen.