

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan pokok makhluk hidup maupun industri, sehingga keberadaannya mutlak harus ada. Ketersediaan air di muka bumi ini sangat melimpah, tetapi tidak mudah untuk mendapatkan air bersih. Hal ini dikarenakan aktivitas manusia yang tidak bertanggung jawab, seperti membuang limbah industri *laundry* yang saat ini mulai berkembang di selokan atau sungai, sehingga terjadi pencemaran air dan penurunan kualitas air. Dengan adanya penurunan kualitas ini menyebabkan air tidak memenuhi persyaratan baik fisik, kimia, maupun biologis untuk dikonsumsi oleh makhluk hidup maupun industri.

Limbah *laundry* yang dihasilkan oleh detergen mengandung beberapa senyawa yang berbahaya bagi lingkungan diantara pospat, nitrogen ammonia, Cl_2 , nitrogen, mineral oil, ion surfaktan. Pospat yang ada dalam detergen berasal dari Sodium Tripolyphosphate (STPP) yang merupakan salah satu bahan yang kadarnya besar dalam detergen [19]. Dalam detergen, STPP ini berfungsi sebagai *builder* yang merupakan unsur terpenting kedua setelah surfaktan karena kemampuannya menonaktifkan mineral kesadahan dalam air sehingga detergen dapat bekerja secara optimal. Detergen memiliki sifat pendispersi, pencucian dan pengemulsi. Penyusun utama senyawa ini adalah Dodecyl Benzena Sulfonat (DBS) yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan busa [20]. Keberadaan busa detergen dalam air dapat menurunkan oksigen terlarut karena menyebabkan kontak antara air dan udara terbatas. Hal ini menyebabkan organisme air kekurangan oksigen dan menyebabkan kematian [23]

Sekarang ini telah ditemukan teknologi membran untuk pengolahan air dan limbah, salah satunya ultrafiltrasi (UF). Teknologi UF saat ini menjadi populer untuk pengolahan air minum karena UF dapat mengontrol mikroorganisme patogen kecil seperti virus dengan sangat efektif dan

mengurangi kekeruhan air [1-2]. Teknologi membran yang lain diantaranya nanofiltrasi (NF), *reverse osmosis* (RO), elektrodialisis (ED), makrofiltrasi (MF). Keuntungan menggunakan teknologi membran antara lain energi yang dibutuhkan rendah, dapat beroperasi secara batch maupun kontinyu, tidak ada penambahan produk buangan, dapat digabungkan dengan proses pemisahan lainnya, mudah di *scale up*, pemisahan dapat dilakukan dalam kondisi yang mudah diciptakan [5]. Ultrafiltrasi biasanya dijalankan pada tekanan rendah yaitu 1-10 bar, berbeda dengan nanofiltrasi dan reverse osmosis yang dijalankan pada tekanan tinggi sekitar 10-60 bar. Ultrafiltrasi bekerja berdasarkan ukuran partikel. Membran ultrafiltrasi ini tidak dapat memisahkan kontaminan ion.

Hal yang menjadi tantangan terberat jika menggunakan teknologi membran adalah terbentuknya *fouling*. *Fouling* ini menyebabkan penurunan fluks dan mengurangi efektivitas membran dalam penyaringan. Salah satu metode untuk mengurangi terbentuknya *fouling* adalah dengan aliran balik atau *automatic backwash*. Selain itu pencucian membrane juga efektif dalam membersihkan membrane dari *fouling*. Dalam penelitian ini akan dianalisa efektivitas *automatic backwash* dan pencucian membrane dalam sistem ultrafiltrasi untuk selanjutnya bisa digunakan untuk pengolahan air.

1.2 Perumusan Masalah

Tantangan terberat dalam teknologi membran adalah terjadinya *fouling*. Selain air sumur, limbah *laundry* yang akan digunakan sebagai umpan banyak mengandung pospat, nitrogen ammonia, Cl₂, nitrogen, mineral oil, ion surfaktan. Ion-ion ini dapat menyebabkan *fouling* membran sehingga menyebabkan penurunan fluks pada membran. *Fouling* dapat dikurangi dengan aliran balik (*backwash*), pencucian membran, proses preklorinasi, proses oksidasi ozon sebelum penyaringan, dan proses koagulasi sebelum penyaringan. Ultrafiltrasi yang digunakan dalam penelitian ini didesign menggunakan sistem *backwash* secara otomatis untuk mengurangi terbentuknya *fouling*. Durasi *backwash* dan interval penyaringan sangat

mempengaruhi produktivitas dan selektivitas. Sistem pencucian membran juga efektif untuk membersihkan membran dari *fouling* tetapi pencucian membran tidak dapat mengembalikan laju alir kembali seperti semula. Untuk itu dalam penelitian ini akan diteliti seberapa besar laju alir membran dapat ditingkatkan setelah melakukan pencucian.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas sistem *automatic backwash* dengan interval waktu yang berbeda.
2. Mengetahui efektivitas pencucian membran setelah digunakan dalam penyaringan untuk berbagai macam umpan