

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, terdapat beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. *Pre-treatment* adsorpsi karbon aktif sebelum pengolahan membran ultrafiltrasi dapat meningkatkan kinerja membran ultrafiltrasi. Adsorpsi karbon aktif dapat menyerap koloid, zat organik terlarut, serta partikel-partikel kecil sebelum air diolah menggunakan membran ultrafiltrasi sehingga polutan yang masuk ke membran ultrafiltrasi akan menurun sehingga dapat meringankan kerja membran dan dapat mencegah terjadinya *fouling* sehingga proses pengolahan membran ultrafiltrasi dapat lebih lama dan optimal. Adsorpsi karbon aktif menggunakan *Granular Activated Carbon* (GAC) dapat menurunkan kekeruhan sebesar 95,45%; total *coliform* sebesar 49,92%, dan TDS sebesar 18,89%.
2. Durasi pengoperasian memberikan pengaruh terhadap kemampuan rejeksi membran ultrafiltrasi terhadap parameter TDS, kekeruhan, dan total *coliform*. Persen rejeksi terbaik dari ketiga parameter tersebut adalah pada menit ke-75. Membran ultrafiltrasi dapat menurunkan TDS sebesar 18,84%, kekeruhan 96,90%, dan total *coliform* hingga 100%. Peningkatan nilai persen rejeksi pada setiap menit pengoperasian disebabkan oleh terbentuknya lapisan *secondary* membran oleh polutan sehingga ukuran pori membran ultrafiltrasi mengecil dan kemampuan persen rejeksi membran meningkat.
3. Penggunaan variasi tekanan tidak berpengaruh secara langsung terhadap kemampuan rejeksi dari membran ultrafiltrasi. Pada tekanan 2 bar, kemampuan ultrafiltrasi membran dapat mencapai hingga 100% pada total *coliform*, 96,90% pada kekeruhan, dan 18,836% pada TDS. Sedangkan pada tekanan 1,5 bar, persen rejeksi tertinggi adalah sebesar 98,433% pada total *coliform*, 93,80% pada kekeruhan, dan 17,466% pada TDS. Dan pada tekanan 1 bar, persen rejeksi tertingginya adalah 92,667% pada total *coliform*, 82,82% pada

kekeruhan, dan 13,493% pada TDS. Tekanan 2 bar menghasilkan nilai rejeksi yang lebih optimal dibandingkan dengan tekanan 1 bar dan 1,5 bar. Hal ini disebabkan oleh tekanan yang tinggi menyebabkan laju fluks air yang lebih cepat sehingga partikel-partikel pencemar dapat tertahan pada permukaan membran. Sehingga penggunaan tekanan tidak secara langsung berpengaruh terhadap nilai persen rejeksi membran, melainkan berpengaruh terhadap laju fluks dari membran ultrafiltrasi.

4. Pelapisan membran ultrafiltrasi dengan titanium dioksida memberikan pengaruh terhadap peningkatan laju fluks membran. Titanium dioksida mampu meningkatkan sifat hidrofilik membran sehingga dapat meningkatkan permeabilitas membran. Lapisan TiO_2 pada permukaan membran dapat meningkatkan porositas membran sehingga aliran lebih lancar. Pada awal pengoperasian, laju fluks menunjukkan nilai tertinggi pada tekanan 1 bar; 1,5 bar, dan 2 bar, dengan nilai tertinggi adalah pada tekanan 2 bar hingga 392,781 L/m².jam. Namun seiring dengan berjalannya waktu pengoperasian, nilai fluks cenderung menurun, terlebih pada tekanan 2 bar yang mengalami penurunan cukup jauh. Pada tekanan 1 bar dan 1,5 bar, penurunan nilai fluks cenderung konstan. Penurunan nilai fluks disebabkan terjadinya penumpukan pencemar pada pori membran sehingga dapat menghalangi air untuk melewati membran.

5.2 Saran

1. Penggunaan pengolahan awal adsorpsi karbon aktif sebelum pengolahan ultrafiltrasi membran dapat direkomendasikan sebagai opsi untuk menurunkan parameter kekeruhan yang terkandung pada air sampel karena dapat menurunkan kekeruhan dengan sangat baik.
2. Perlu dilakukannya studi lanjutan dengan menambahkan lama durasi pengoperasian membran ultrafiltrasi sehingga dapat melihat titik jenuh membran dan massa pakau membran ultrafiltrasi untuk penggunaan yang lebih lama.