

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Penggunaan teknologi membran menunjukkan kemajuan yang pantas dipertimbangkan belakangan ini. Teknologi membran sering digunakan pada industri (Kazemimoghadam dan Mohammadi, 2006; Mohammadi *et al*, 2002) maupun proses pengolahan limbah. Salah satu aplikasi pemisahan dengan membran yaitu memisahkan emulsi minyak dalam air (Adyatmadja, 2002; Faibish dan Cohen, 2000 dan 2001; Leikens dan Semmens, 2000; Benito *et al*, 2002 dan 2004; Notodarmojo, Mayasanthi dan Zulkarnaen, 2004). Ketika treatment pemisahan emulsi minyak menggunakan membran ultrafiltrasi, fenomena *fouling* cenderung masih terlihat.

Fouling merupakan fenomena eksistensi material-material yang tertahan pada permukaan membran (Mohammadi *et al*, 2002). *Fouling* mampu mengurangi permeabilitas hidraulik (fluks) pada membran. Permeabilitas hidraulik merupakan fluktuasi penyerapan membran. Permeabilitas hidraulik tersebut bisa *reversible* maupun *irreversible*. (Faibish dan Cohen, 2006). Material-material penyebab berkurangnya fluks dikenal sebagai *foulant* (Mallevalle *et al*, 1996a). Choi *et al* (2005) telah melakukan pereduksian *foulant reversible*, dimana agen pencucian diaduk sehingga membentuk aliran tangensial sesaat diumpankan ke membran. Ia mengamati, mulanya terjadi pemblokiran pori oleh partikel-partikel kecil kemudian diikuti oleh interaksi yang kuat pada lapisan *fouling* selanjutnya terjadi kompaksi lapisan *fouling* bersamaan dengan *drag permeation* dan menyebabkan *foulant* menjadi *irreversible*.

Penelitian Zulkanarnen *et al* (2002) mengemukakan adanya deposisi kontaminan (*cutting oil foulant*) dalam lapisan membran dan deformasi lapisan membran. Sehingga terjadi proses penahanan emulsi (terperangkapnya sebagian emulsi) pada permukaan maupun pori (*pore blocking*) membran. Untuk menanggulangi hal tersebut, Adyatmadja (2002) melakukan penelitian dan



mengemukakan bahwa hanya sebagian saja *foulant* yang bereaksi dan terhidrolisis dengan larutan NaOH. Sedangkan sebagian lagi membentuk *irreversible foulant* yang menjadi lapisan *cake* pada permukaan membran serta pori. Pada prinsipnya pencucian kimia dilakukan secara hidrolisis pada molekul organik, penghilangan partikel dan menyerang lapisan *cake* membran (Lim dan Bai, 2003).

1.2. Perumusan Masalah.

Adanya sebagian *reversible foulant* yang tidak mampu direduksi atau dihidrolisis oleh zat tertentu, sehingga akan menjadi *irreversible*. Hal tersebut merupakan masalah yang perlu dicermati dan dipelajari, kemungkinan *chemical agent* yang lainnya dapat digunakan sebagai *agent cleaning*. Dengan demikian *foulant reversible* akan tereduksi atau terhidrolisis lebih optimal. Fenomena terakumulasinya *foulant* pada membran secara berkelanjutan menyebabkan berkurangnya performa membran. Apabila membran dibiarkan, tidak dibersihkan maka *fouling* tidak dapat dihilangkan. Sehingga membran tersebut harus diganti (Scott, 1995).

Pencucian secara kimia mampu mengurangi *irreversible fouling*, sehingga reaksi *foulant reversible* akan lebih optimal. Hal ini disebabkan oleh sifat *agent chemical cleaning* yang digunakan. Beberapa *agent chemical* seperti HNO₃, HCl dan NaOH cocok untuk digunakan sebagai *agent cleaning*. *Agent* tersebut diperkirakan dapat mereduksi *foulant* emulsi minyak yang terdekomposisi pada membran ultrafiltrasi selulosa asetat. Ketiga *chemical agent cleaning* digunakan karena memiliki karakteristik berikut; HNO₃ cocok untuk membersihkan *foulant* yang berupa senyawa organik dan biologis karena mempunyai daya oksidasi yang tinggi, sedangkan HCl dapat berfungsi sebagai larutan penyangga (*buffer*) sehingga dapat mengontrol perubahan pH selama proses pencucian. Sementara NaOH sangat tepat sebagai zat pembersih untuk silika, koloid anorganik, dan *foulant* dari material organik/biologi (Scott, 1995).

1.3. Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari efisiensi dan efektivitas *agent chemical cleaning*. *Agent* tersebut dikombinasikan dengan perlakuan *forward flushing* untuk mereduksi *foulant* emulsi minyak guna meningkatkan kinerja membran ultrafiltrasi selulosa asetat sistem aliran *dead end*.

1.4. Manfaat Penelitian.

Penelitian ini memberikan informasi tentang agent pencuci efisien dan efektif, sehingga umur pemakaian membran lebih lama. Selain itu juga akan memberikan informasi pengaruh konsentrasi dari bahan pencuci terhadap kenaikan tekanan operasi pengolahan emulsi minyak.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian.

Ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Bahan Kimia yang digunakan terdiri dari NaOH, HCl dan HNO₃.
2. Sistem Aliran yang dilakukan adalah *dead end*.
3. Perlakuan pencucian dilakukan secara *forward washing* yang dikombinasikan dengan *forward flushing*.
4. *Cutting oil* diperoleh dari hasil penggunaan mesin pemotong pada pekerjaan pemotongan besi di Teknik Mesin.