

PEMBUATAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI SELULOSA ASETAT UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR MAL

Ewith Riska Rachma¹, Jhon Armedi Pinem², Idral Amri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia S1, ²Dosen Jurusan Teknik Kimia,
Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28293
ewithriskarachma@yahoo.com

ABSTRACT

Ultrafiltration membrane is a membrane that resist colloids, particles, microorganisms such as bacteria and viruses or macromolecules that are 1 -100 nm in size. Membrane synthesis was using cellulose acetate material with phase inversion method. The purpose of this research were to make membranes of cellulose acetate for waste water treatment mall with 12.5%, 15%, 17.5%, and 20% by weight of cellulose acetate, operating pressure of 2, 3, and 4 bars. This research produced porous membrane and it had asymmetric structure.

Key words : *asymmetric, mall, porous membrane, rejecton , and ultrafiltration*

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi membran bahkan dalam beberapa pengolahan limbah menggeser anggapan “limbah sebagai *cost*” menjadi “limbah sebagai *profit*”. Konsep pemanfaatan kembali yang ditawarkan oleh teknologi membran terbukti dapat menghasilkan keuntungan diantaranya penghematan dari segi biaya operasional (air, listrik, bahan kimia, dll).

Pada penelitian ini membran dikombinasikan dengan proses koagulasi/flokulasi dimana proses ini merupakan proses destabilisasi partikel koloidal dalam air dengan bantuan koagulan yang mempunyai muatan berlawanan dengan muatan koloid tersebut.

Berdasarkan Permenkes Nomor 416 tahun 1990 sistem untuk pengolahan air limbah hotel atau mal menjadi air bersih yang memenuhi standar melalui suatu tahapan proses pengolahan yang sekurang-kurangnya terdiri dari satu tahap pengaliran air limbah hotel atau mal kedalam sistem pengolahan lumpur aktif, satu tahap

filtrasi dengan sistem ultrafiltrasi terhadap air efluen dari sistem pengolahan lumpur aktif, satu tahap proses adsorpsi karbon aktif terhadap air permeat dari sistem ultrafiltrasi, dan satu tahap proses disinfeksi terhadap air filtrat dari sistem karbon aktif.

Proses UF adalah salah satu proses membran yang saat ini tengah berkembang dengan pesat baik dari perluasan aplikasi maupun pengembangan lainnya yang berkaitan dengan usaha peningkatan kinerja membran. Sistem UF beroperasi pada tekanan rendah dengan tekanan umumnya 1-5 bar. Membran UF dapat disintesis dari polimer organik atau polimer anorganik (keramik). Terdapat banyak pilihan polimer ataupun material lain yang dapat digunakan untuk membuat membran UF. Pemilihan polimer tertentu sebagai bahan membran didasarkan atas sifat-sifat yang sangat spesifik seperti berat molekul, fleksibilitas rantai, interaksi rantai, dll. (Wenten, 2000).

Material yang digunakan dalam pembuatan membran ultrafiltrasi ini adalah selulosa asetat. Pemilihan material ini berdasarkan sifat polimer selulosa asetat yang bersifat hidrofilik. Membran hidrofilik bersifat tidak dapat mengadsorpsi zat terlarut secara signifikan dibandingkan membran hidrofobik, sehingga memiliki kecenderungan untuk dapat menghindari terjadinya fouling lebih besar.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui kinerja membran selulosa asetat dalam pengolahan limbah cair mal.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan baku

Bahan penelitian yang digunakan pada sintesis membran ultrafiltrasi selulosa asetat untuk pengolahan limbah cair mal, diantaranya selulosa asetat, monosodium glutamate, aseton, asam format, limbah cair mal, larutan natrium azida, akuades, natrium hidroksida, dan aluminium sulfat.

2.2 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yakni gelas kimia 250 ml, gelas kimia 1000 ml, *magnetic stirrer*, batang magnet, plat kaca, pisau *casting*, sel membrane, pipet tetes dan spatula.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel tetap dan variabel bebas. Variabel tetap pada penelitian ini yaitu komposisi asam format, Sedangkan variabel bebas pada penelitian tersebut yaitu komposisi selulosa asetat dan Tekanan operasi pengujian fluks membran.

2.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini melalui beberapa tahapan dalam pengerjaannya, yaitu :

1. Sintesis membran selulosa asetat
Selulosa asetat dilarutkan dalam

aseton sampai homogen, begitu pula dengan MSG dilarutkan dalam asam format. Kedua larutan tersebut diaduk dengan pengaduk magnetik sampai larutan homogen.

2. Filtrasi/Pengolahan Limbah Cair Mal

Sebelum memulai eksperimen, Membran selulosa asetat yang dihasilkan dari tahap pertama dimasukkan ke dalam sel filtrasi. Kemudian membran dipadatkan dengan mengalirkan akuades sampai diperoleh volume permeat yang tetap. Lalu eksperimen dilakukan dengan menggunakan limbah cair mal sebagai larutan umpan.

Larutan yang keluar kemudian ditampung dan diukur volumenya setiap 10 menit hingga menit ke-60. Fluks air, J_w bagi setiap eksperimen dihitung berdasarkan waktu Δt (jam) yang diperlukan untuk mengumpulkan permeat dengan menggunakan persamaan:

$$J = \frac{v}{A \times T}$$

Untuk menghitung nilai rejeksi pada tekanan operasi dilakukan analisa konsentrasi masing-masing permeat pada berbagai tekanan tersebut dan konsentrasi pada umpan. Nilai rejeksi membran dapat ditentukan menggunakan persamaan:

$$R = \left(1 - \frac{C_p}{C_f}\right) \times 100\%$$

3. Analisa Sampel

Analisa sampel air dilakukan pada limbah cair mal sebelum dan setelah *pretreatment* dan disaring menggunakan membran selulosa asetat. Adapun parameter yang akan dianalisa adalah BOD₅, COD, TSS. Umpan *permeate* yang dihasilkan dari proses filtrasi ditampung di dalam botol sampel untuk dianalisa di Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang UPT Pengujian Material Provinsi Riau.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Awal Limbah Cair Mal

Sampel limbah cair mal yang digunakan pada penelitian ini berasal dari salah satu mal yang ada di Pekanbaru, yaitu mal X. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2017 pukul 09.30 wib. Sampel limbah cair yang didapatkan sebanyak \pm 5 liter. Limbah cair mal yang telah diambil dari lapangan, selanjutnya di periksa di laboratorium Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang UPT Pengujian Material Provinsi Riau.

Berikut hasil pemeriksaan sampel limbah cair mal dianalisa untuk parameter BOD₅, COD, dan TSS seperti pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Analisa Awal Limbah Cair Mal

No	Para meter	Satuan	Air Limbah	Bak u* mutu	Hail Anal isa
1	BOD ₅	mg/L	426,8	30	97
2	COD	mg/L	1.067	100	43,65
3	TSS	mg/L	1.940	30	89
4	pH	mg/L	6,6	6-	7

Sumber : Data ditampilkan dari hasil uji Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang UPT Pengujian Material Provinsi Riau, 2017

*Baku mutu sesuai Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2006.

Dari hasil yang didapatkan kualitas limbah cair mal tersebut memiliki BOD₅, COD, dan TSS yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan standard baku mutu air limbah domestik sehingga perlu dilakukannya pengolahan terhadap limbah cair tersebut. Pengolahan limbah cair mal menggunakan membran dengan komposisi yang efektif berdasarkan hasil uji fluks dan rejeksi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa permeat yang diperoleh dari hasil uji Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang UPT hasil analisa permeat yang diperoleh untuk penurunan penyisihan parameter BOD₅ sebesar 59,62%, COD sebesar 54,57 % dan TSS sebesar 53,56%.

Daftar Pustaka

- Arthanareeswaran, G., D. Mohan. Dan M. Raajenthiren. (2010). Preaparatoin, Characterization and Perfomance Studies of Ultrafiltration Membranes with Polymeric Additive. *Journal of Membrane Science*. 350:130-138.
- Juang, A., S. (2010). Penyisihan BOD₅, COD dan TSS Limbah Cair Tahu dengan Kombinasi Koagulasi-Floakulasi dan Ultrafiltrasi. *Skripsi*. Universitas Riau.
- Mulder, M. (1996). *Basic Principles of Membrane Technology*, 2nd ed. Dorddercht: Kluwer Academic Publisher.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990. 3 Desember 1990. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 1990. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016. 9 Agustus 2016. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1323. Jakarta.
- Wenten, I .G. (2000). *Teknologi membran Industrial*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.