

RINGKASAN DAN *SUMMARY*

PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN *PLASTICIZER* TERHADAP SIFAT FISIK DAN KINERJA MEMBRAN SELULOSA ASETAT YANG SESUAI UNTUK PENGOLAHAN AIR SUMUR

Siti Wafiroh

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga Surabaya
Kampus C. Jln. Mulyorejo Surabaya, 60115. Telp. 031-5936501
E-mail : sitiwafiroh@yahoo.com

Membran sebagai alat pemisah dapat digunakan berdasarkan kebutuhan, artinya sifat dan kinerja membran dapat disesuaikan dengan tujuan penggunaan. Kriteria yang penting dalam menentukan kinerja membran yaitu permselektivitas dan permeabilitas. Permselektivitas adalah kemampuan membran untuk meloloskan spesi satu dengan lainnya, tetapi mampu menahan spesi yang lain. Sedangkan permeabilitas menunjukkan kecepatan alir permeat melewati membran. Sifat permeabilitas tersebut tergantung pada jumlah dan ukuran pori, sedangkan permselektivitas bergantung pada ukuran pori. Oleh karena itu untuk mendapatkan suatu membran yang spesifik untuk memisahkan campuran tertentu maka kondisi optimasi komposisi bahan pembuat membran harus tepat. Variasi komposisi dilakukan sesuai prinsip diagram terner untuk mendapatkan pori yang optimum. Selain itu untuk mendapatkan struktur pori yang asimetrik harus memperhatikan kecepatan penguapan pelarut dan suhu koagulan selama proses pencetakan membran.

Beberapa faktor lain yang harus diperhatikan untuk menentukan keefektifan kinerja membran adalah ketahanan membran terhadap bahan kimia serta kekuatan tarik selama proses pemisahan. Oleh karena itu pemilihan bahan dasar pembuat membran baik bahan polimer maupun nonpolimer sangat berpengaruh terhadap sifat fisik maupun kinerja membran yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan *plasticizer* Dibutil Ftalat (DBP) terhadap sifat fisik dan kinerja membran selulosa asetat yang sesuai untuk pengolahan air sumur.

Penelitian ini merupakan penelitian experimental dilaboratorium. Pembuatan membran selulosa asetat mikrofiltrasi menggunakan metode inversi fasa dengan berbagai variasi konsentrasi bahan *plasticizer* dibutil ftalat (DBP) (2,5%b/b, 5%b/b, 7,5%b/b dan 10% b/b) yang ditambahkan ke dalam bahan pembuat membran (*dope*) yang terdiri dari : selulosa asetat

(sebagai bahan baku membran), aseton (sebagai pelarut), formamida (sebagai bahan aditif). Penguapan pelarut dilakukan selama 30 detik dan suhu koagulan divariasi (0°C , 4°C , 8°C dan 12°C). Karakterisasi membran meliputi ketebalan, sifat fisik membran dengan uji tarik sedangkan kinerja membran dianalisa permeabilitas dan perselektivitasnya terhadap umpun air sumur dan morfologi membran dengan analisa SEM. Keefektifan membran dalam pemisahan ditentukan kadar Fe^{3+} , kekeruhan dan COD air sumur sebelum dan sesudah melewati membran dan hasilnya dibandingkan dengan membran selulosa asetat dengan komposisi sama tanpa bahan *plasticizer*.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi optimal penambahan DBP adalah 2,5%b/b dengan komposisi bahan pembuat membran selulosa asetat adalah : 14% (b/b) selulosa asetat, 59% (b/b) aseton dan 24,5%(b/b) formamida pada suhu koagulan 4°C . Hasil karakterisasi membran menunjukkan ketebalan yang relatif sama dan pada tekanan 2 kg/cm^2 menunjukkan fluks air sumur sebesar $32,291 \pm 0,34 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$, koefisien rejeksi COD sebesar 79,19 %, rejeksi kekeruhan sebesar 90,28 % rejeksi Fe^{3+} sebesar 100%. Membran yang dibuat dari selulosa asetat tanpa bahan *plasticizer* dengan kondisi yang sama ternyata menghasilkan fluks sebesar $21,474 \pm 0,19 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$ dan koefisien rejeksi COD sebesar 81,08%, koefisien rejeksi kekeruhan sebesar 90,99% dan rejeksi Fe^{3+} sebesar 100% . Perbedaan ini disebabkan kerapatan pori dan distribusi pori yang tidak sama. Pada membran tanpa penambahan *plasticizer* DBP diperoleh kerapatan pori yang lebih tinggi dan distribusi pori yang lebih sedikit dibanding membran dengan penambahan bahan *plasticizer* DBP. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisa morfologi membran dengan SEM. Hasil uji tarik dengan penambahan *plasticizer* DBP meningkatkan sifat fisik membran dibanding membran tanpa penambahan *plasticizer*.

Aplikasi membran selulosa asetat untuk pengolahan air sumur menunjukkan bahwa dengan penambahan *plasticizer* DBP pada larutan pembuat membran selulosa asetat akan sangat efektif meningkatkan sifat fisik membran, permeabilitas membran meskipun hasil rejeksi kekeruhan dan COD relatif lebih rendah dibanding membran tanpa *plasticizer* DBP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi metode alternatif dan metode pengembangan dalam pengolahan air sumur yang selama ini menggunakan metode koagulasi dan adsorpsi.

**Dibiayai oleh DIPA Universitas Airlangga, Nomor S.K. Rektor 5663/J03/PP/2005
Tanggal 5 Juli 2005**

PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN *PLASTICIZER* TERHADAP SIFAT FISIK DAN KINERJA MEMBRAN SELULOSA ASETAT YANG SESUAI UNTUK PENGOLAHAN AIR SUMUR

Siti Wafiroh

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga Surabaya
Kampus C. Jln. Mulyorejo Surabaya, 60115. Telp. 031-5936501
E-mail : sitiwafiroh@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan *plasticizer* terhadap sifat fisik dan kinerja membran selulosa asetat yang sesuai untuk pengolahan air sumur. Membran selulosa setat mikrofiltrasi dibuat dengan metode inversi fasa dengan berbagai variasi konsentrasi bahan *plasticizer* dibutil ftalat (DBP) (2,5%b/b, 5%b/b, 7,5%b/b dan 10% b/b) yang ditambahkan ke dalam bahan pembuat membran (selulosa asetat, aseton, formamida). Penguapan pelarut dilakukan pada suhu 30 detik dan suhu koagulan divariasikan (0°C , 4°C , 8°C dan 12°C). Karakterisasi membran meliputi ketebalan, sifat fisik membran dengan uji tarik sedangkan kinerja membran dianalisa permeabilitas dan perselektivitasnya terhadap umpan air sumur dan morfologi membran dengan analisa SEM. Keefektifan membran dalam pemisahan ditentukan kadar Fe^{3+} , kekeruhan dan analisa COD air sumur sebelum dan sesudah melewati membran dan hasilnya dibandingkan dengan membran selulosa asetat dengan komposisi yang sama tanpa bahan *plasticizer*.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi optimal penambahan DBP adalah 2,5% b/b dengan komposisi bahan pembuat membran selulosa asetat adalah : 14% (b/b) selulosa asetat, 59% (b/b) aseton dan 24,5%(b/b) formamida pada suhu koagulan 4°C . Hasil karakterisasi membran menunjukkan ketebalan yang relatif sama dan pada tekanan 2 kg/cm^2 menunjukkan fluks air sumur sebesar $32,291 \pm 0,34 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$, koefisien rejeksi COD sebesar 79,19 %, rejeksi kekeruhan sebesar 90,28 %, rejeksi Fe^{3+} sebesar 100%. Membran yang dibuat dari selulosa asetat tanpa bahan *plasticizer* DBP dengan kondisi yang sama ternyata menghasilkan fluks sebesar $21,474 \pm 0,19 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam}$ dan koefisien rejeksi COD sebesar 81,08%, koefisien rejeksi kekeruhan sebesar 90,99% dan rejeksi Fe^{3+} sebesar 100% . Perbedaan ini disebabkan kerapatan pori dan distribusi pori yang tidak sama. Pada membran tanpa penambahan *plasticizer* DBP diperoleh kerapatan pori yang lebih tinggi dan distribusi pori yang lebih sedikit dibanding membran dengan penambahan bahan *plasticizer* DBP. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisa morfologi membran dengan SEM. Hasil uji tarik dengan penambahan *plasticizer* DBP dapat meningkatkan sifat fisik membran dibanding membran tanpa penambahan *plasticizer* DBP. Aplikasi membran selulosa asetat untuk pengolahan air sumur menunjukkan bahwa dengan penambahan *plasticizer* pada larutan pembuat membran selulosa asetat akan sangat efektif meningkatkan sifat fisik membran, permeabilitas membran meskipun hasil rejeksi kekeruhan dan COD relatif lebih rendah dibanding membran tanpa *plasticizer* DBP.

Kata kunci : membran selulosa asetat, mikrofiltrasi, *plasticizer*, dibutil ftalat, pengolahan air sumur