

KETAHANAN MEMBRAN KOMPOSIT KITOSAN/ POLISULFON TERHADAP pH

Maria Erna, Sri Haryati, Roy Naldo¹ dan Yeni Fitri Yana²

¹Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau

Kampus Binawidya km 12 Pekanbaru

²SMAN 1 Bangko, Jl. Gedung Nasional Bagan Siapiapi Rokan Hilir Provinsi Riau

email : bun_erna@yahoo.com

ABSTRACT

It has been done resistance test of chitosan/polysulfon composite membrane to solvent. The results of research obtained that resistance composite membrane to pH. This matter is marked with its percentage swelling highest that is 75.48%. This result is also supported by porous photo membrane using SEM that is across-section, up surface and bottom photo showed that happed change porous structure membrane but structure tying membrane can not experiencing of damage.

Keywords: composite membrane, chitosan, percentage of swelling

PENDAHULUAN

Membran didefinisikan suatu lapisan tipis semipermeabel yang berada di antara dua fasa. Teknologi membran banyak digunakan dalam industri sebagai alternatif dari teknologi pemisahan konvensional seperti penyulingan, ekstraksi dan kromatografi. Sifat spesifik membran sangat dipengaruhi jenis polimer dan teknik pembuatannya.

Pada penelitian ini membran dibuat dengan bahan baku polisulfon dan kitosan yang dikompositkan melalui metode inverse fasa dan pencelupan. Dari penelitian^[1] membran komposit yang mempunyai kombinasi fluks dan koefisien rejeksi yang terbaik pada perbandingan membran pendukung 18:64:18 dan perbandingan kitosan dengan pelarutnya 1:10 w/v.

Kitosan dipilih karena termasuk biopolimer hidrofilik alami dan tahan terhadap pelarut, disamping itu kitosan mudah didapat di alam yang merupakan hasil reaksi deasetilasi kitin dan larut dalam asam asetat^[2]. Sedangkan polisulfon dipilih karena polimer jenis ini mempunyai kualitas mekanis dan kestabilan kimia yang cukup baik serta memiliki pori-pori yang relatif besar sehingga fluksnya untuk sementara baik^[3].

Untuk mendapatkan sifat spesifik membran komposit polisulfon/kitosan terhadap pH, perlu dilakukan penelitian untuk menguji ketahanannya. Pada penelitian ini ketahanan membran komposit ditentukan dengan mengukur persen *swelling* setelah membran direndam selama 24 jam dalam akuades yang diatur pHnya. Sedangkan range pH larutan akuades digunakan dari 2,5 – 12. Morfologi pori-pori membran dipelajari dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy (SEM)*.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan sebagai berikut kitin dari limbah udang, NaOH, Polisulfon (PSf), Polietilenglikol (PEG), N,N-dimetilasetamida (DMAc)–Merck, asam asetat–Merck, dan HCl (Merck).

Pemisahan Kitin Dari Limbah Udang

Limbah cangkang udang dibersihkan dengan cara dicuci, kemudian dikeringkan dalam oven selama 5 jam pada suhu 70-75°C. Cangkang udang yang telah kering diblender hingga menjadi serbuk dan dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditambahkan NaOH 1N, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam sambil diaduk. Campuran disaring dan

dicuci serta dimasukkan kembali ke dalam gelas piala, lalu ditambahkan HCl 1N dan dibiarkan selama 12 jam pada suhu kamar. Perlakuan NaOH dan HCl diulang sebanyak dua kali, setelah itu padatan kitin yang diperoleh direfluks dengan aseton hingga terbentuk butiran-butiran putih^[4].

Perubahan Kitin Menjadi Kitosan (Proses Deasetilasi)

Kitin sebanyak 20 g ditambahkan 200 mL NaOH 47% dan dipanaskan pada suhu 110°C selama 4 jam, kemudian dilakukan penyaringan, pencucian dan pengeringan. Padatan kitosan siap digunakan sebagai bahan baku pembuatan membran komposit^[4].

Pembuatan Membran Komposit Kitosan/Polisulfon

Polisulfon (PSf) dilarutkan dalam DMAc dan ditambahkan PEG, dengan perbandingan berat 18:64:18 dan diaduk dengan pengaduk magnet selama 10 - 20 jam dalam erlenmeyer tertutup, lalu didiamkan antara 3 - 4 jam untuk menghilangkan gelembung udara. Disiapkan alat pencetak membran, yaitu kaca yang telah dilapisi selotip di sisi kiri dan kanannya, dihamparkan pada meja horizontal, sementara itu bak koagulasi diisi dengan air. Kemudian larutan dituangkan di atas kaca dan diratakan dengan batang silinder stainless steel hingga terbentuk lapisan tipis, kemudian kaca direndam ke dalam bak koagulasi. Membran yang sudah terkoagulasi kemudian dicuci berulang-ulang dengan air mengalir untuk menghilangkan sisa pelarutnya^[5].

Kemudian kitosan dilarutkan dalam asam asetat dengan variasi perbandingan 1: 10(w/v), kemudian disaring dan hasil larutan siap dilapisi pada permukaan atas membran polisulfon dengan cara pencelupan selama 30 menit, kemudian dibiarkan dan dikeringkan pada temperatur ruang dan selanjutnya membran dikeringkan pada temperatur 70°C selama 2 jam di dalam oven. Kemudian membran ditambahkan NaOH 2,6% dalam metanol, lalu dicuci dengan air serta dikeringkan. Membran komposit kitosan-polisulfon siap untuk diuji ketahanan terhadap pelarut, pH dan ditentukan waktu operasi serta dikarakterisasi.

Uji Ketahanan Membran Komposit Terhadap pH

Membran komposit ditimbang beratnya dan langsung dikontakkan secara statis dengan larutan dengan pH (2,5; 4,0; 5,5; 7,0; 8,5; 10,0 dan 11,5) diatur dengan menggunakan 2N HCl atau NaOH dan dibiarkan selama 24 jam pada temperatur 25°C. Lalu membran dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada temperatur 40°C. Selanjutnya persentase *swelling* dihitung.

Penentuan Morfologi Membran

Membran yang mempunyai persentase *swelling* yang paling rendah dan tinggi baik terhadap pelarut maupun terhadap pH, pori-porinya diamati dengan SEM dilanjutkan dengan pengambilan foto hasil pengamatan. Foto membran yang diambil adalah permukaan atas, bawah dan penampang lintang. Kemudian dianalisa bentuk dan ukuran pori-porinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen kitin dari limbah udang diperoleh 27%, sedangkan persentase kitosan yang dihasilkan 57%. Jadi limbah udang ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan membran, karena sumbernya sangat melimpah di alam, tidak toksik, biodegradasi, *biocompatible*, bioaktif dan bersifat polikationik.

Untuk mempelajari ketahanan membran komposit polisulfon/kitosan terhadap pH pada penelitian ini hanya melihat berapa besar persentase *swelling* (berapa besar kemampuan membran untuk mengadsorpsi pelarut tertentu yang dapat merubah struktur pori-pori membran tersebut). Hal ini dilakukan karena persentase *swelling* dapat digunakan sebagai indikator ketahanan membran terhadap suatu pelarut. Semakin besar persentase *swelling* membran terhadap suatu pelarut maka semakin tahan membran untuk menahan pelarut tersebut^[5].

Dari hasil penelitian didapatkan persentase *swelling* membran yang paling tinggi terjadi pada pH 5,5 (75,48%) dan paling rendah pH 11,5 (15,6%) dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini disebabkan pada pH 5,5 gugus amina kitosan mengalami protonasi dan bersifat

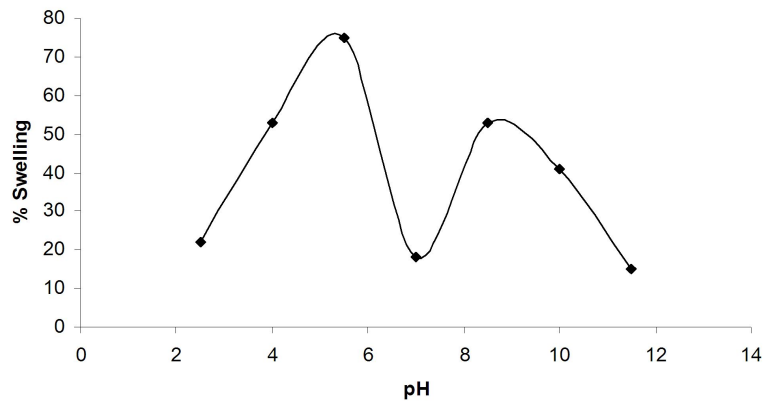
hidrofilik. Gugus H^+ dari larutan akuades akan berikatan dengan gugus NH_2 dari kitosan, sehingga larutan lebih banyak terperangkap dalam pori-pori membran. Sedangkan pada pH 11,5 gugus amina kitosan mengalami deprotonasi sehingga bersifat hidrofob. Menurut Rohindra bahwa persentase *swelling* dipengaruhi salah satunya oleh pH^[6].

Untuk foto membran yang direndam dengan pH 5,5 dapat diamati pada Gambar 2 – 4. Dari hasil foto penampang lintangnya terlihat bahwa kitosan menutupi sebagian pori-pori sehingga mengurangi distribusi pori-pori pada permukaan atas maupun bawah. Sedangkan foto membran yang direndam dengan pH 11,5 dapat diamati pada Gambar 5 -7. Terlihat membran bersifat asimetrik, distribusi pori-

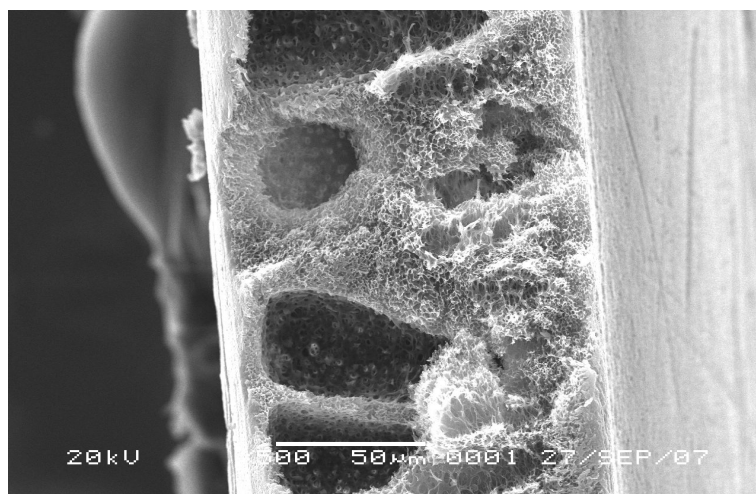
pori terbuka pada permukaan atas dan bawah lebih banyak dari membran yang direndam dalam pH 5,5. Hal ini disebabkan kitosan membentuk gel di atas pH 7^[7].

KESIMPULAN

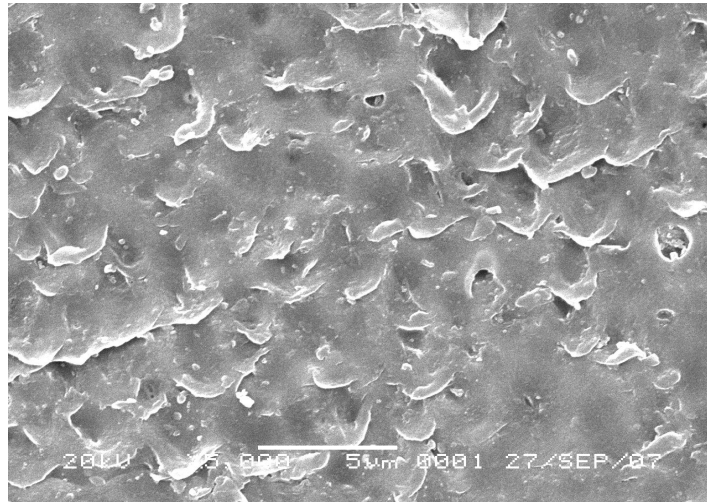
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan permasalahan serta tujuan penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa membran komposit kitosan/polisulfon tahan terhadap pH larutan akuades 5,5 yang ditandai dengan persentase *swelling*nya paling tinggi yaitu 75,48% dan dari hasil foto SEM bahwa pH dapat merubah morfologi pori-pori membran komposit kitosan/polisulfon.



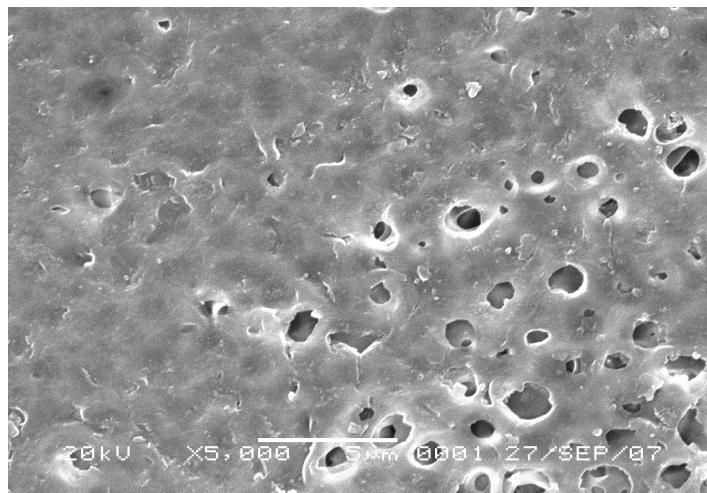
Gambar 1. Kurva persentase *swelling* membran terhadap pH



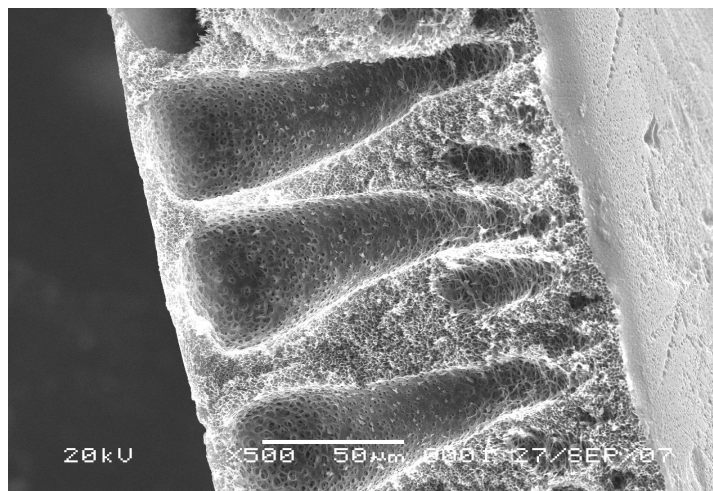
Gambar 2. Foto penampang membran pada pH 5,5



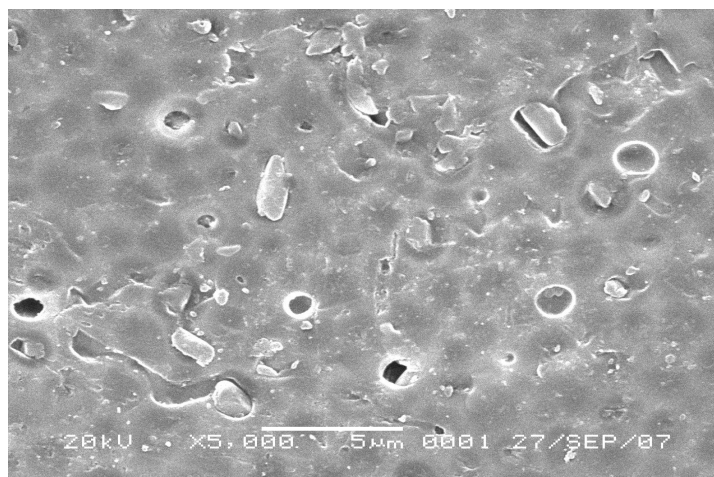
Gambar 3. Foto permukaan atas membran pada pH 5,5



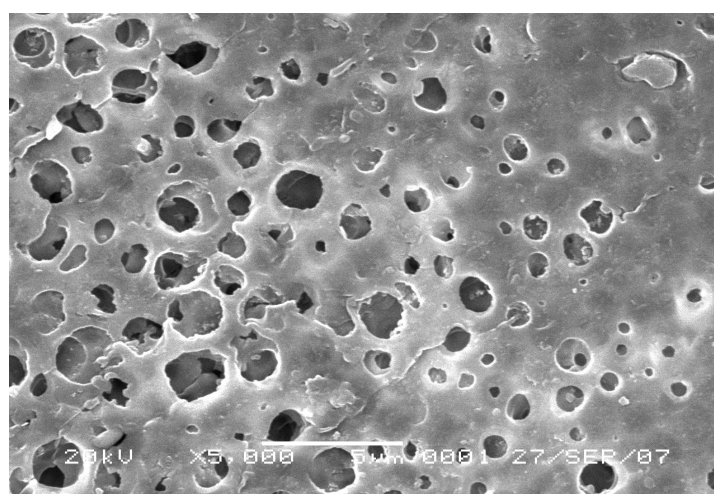
Gambar 4. Foto permukaan bawah membran pada pH 5,5



Gambar 5. Foto penampang membran pada pH 11,5



Gambar 6. Foto permukaan atas pada pH 11,5



Gambar 7. Foto permukaan bawah pada pH 11,5

DAFTAR PUSTAKA

1. M. Erna, & Erman, *Pembuatan dan karakterisasi membran komposit kitosan/polisulfon*, Laporan penelitian Lemlit, Universitas Riau, 2004.
2. X. Feng, & R. Y. Huang, Pervaporation with chitosan membranes. I. Separation of water from ethylene glycol by a chitosan/polysulfone composite membrane, *J. Membran Science*, 116: 67-76, (1996).
3. H. Pratomo, *Membran komposit berpendukung untuk pemisahan zat warna tekstil secara proses osmosis balik*, Tesis Magister Kimia, Institut Teknologi Bandung, 2000.
4. S. Mima, *et al.*, Highly Deacetylated Chitosan and Its Properties, *J. of Applied Polymer Sciences*, 28: 1909-1917, (1983).
5. W. A. Muhammad, *Satu sorotan mengenai teknik pembuatan dan jenis polimer untuk membran komposit penurasan nano*. Universiti Kebangsaan Malaysia, 2001.
6. A. Kumar Musale & A. Deepak, Solvent and pH Resistance of Surface Crosslinked Chitosan/Poly(acrylonitrile) Composite Nanofiltration Membranes, *J. of Applied Polymer Sciences*, 77: 1782-1793, (1999).
7. S. O. Fernandes-Kim, *Physicochemical and Functional Properties of Crawfish Chitosan as Affected by Different Processing Protocols*, Thesis, The department of Food Science, Seoul National University, (2004).