

SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN : SILIKA DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA TEKSTIL

Aji Tetuko¹, Rika Murharyanti², Warlan Sugiyo³

^{1,2} Prodi Farmasi, STIKES Muhammadiyah Kudus, ² Prodi Farmasi, AKFAR Nusaputera

Abstrak

Struktur pori membran komposit dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi polimer, bahan pembentuk dinding yang sengaja ditambahkan untuk memperbaiki sifat mekanik membran. Pembuatan kitosan : Sebanyak 50 gram kitin ditambahkan dengan 500 mL NaOH 50% dalam wadah dan diaduk sambil dipanaskan 1000C selama 30 menit. Kitosan yang dihasilkan diseragamkan ukurannya sampai 100 mesh. Komposit kitosan yang dihasilkan disimpan dalam desikator. Karakterisasi morfologi komposit kitosan : pengukuran fluks air, pengukuran koefisien rejeksi, pengukuran diameter pori membran, struktur mikroskopi membran kitosan yang didasarkan pada hasil uji kualitatif menggunakan Spektroskopi IR dan SEM. Karakterisasi morfologi komposit kitosan-silika : pengukuran fluks air, pengukuran koefisien rejeksi, pengukuran diameter pori membran, struktur mikroskopi membran kitosan yang didasarkan pada hasil uji kualitatif menggunakan Spektroskopi IR dan SEM. Uji kapasitas adsorpsi dilakukan terhadap air yang mengandung zat warna tekstil Direct Blue 86. Karakterisasi kitin dan kitosan dikarakterisasi gugus aktifnya menggunakan Spektrofotometri Infra Merah (IR). Analisis kualitatif dengan menggunakan spektroskopi infra merah dilakukan pada bilangan gelombang 4000-500 cm⁻¹ menggunakan pellet KBr. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perubahan struktur yang terjadi setelah proses sintesis kitosan pada cangkang udang. Banyaknya protein yang terdapat dalam kitin dan kitosan dapat dilihat dari persen nitrogen. Penentuan kadar nitrogen dilakukan dengan metode kjeldahl melalui 3 tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Derajat deasetilasi kitin sebesar 67,64% dan derajat deasetilasi kitin sebesar 81,11 %. Pemutusan gugus asetil pada proses sintesis dikatakan baik karena perhitungan dengan metode base line pada spektra IR menghasilkan derajat deasetilasi kitosan yang tinggi. Sintesis membran kitosan yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik inverse fasa rendap endap. Hasil analisis morfologi menggunakan foto SEM, terlihat bahawa membrane yang disintesis dengan menggunakan kertas saring terlihat seratnya.

Kata Kunci: Komposit kitosan, silika, adsorben, zat warna tekstil

Abstrak

Composite membrane pore structure is influenced by several factors, including the concentration of the polymer, the material forming the walls are intentionally added to improve the mechanical properties of the membrane. Preparation of Chitosan : A total of 50 grams of chitin was added to 500 mL of 50 % NaOH in a container and stirred while heated 1000C for 30 minutes. Chitosan is produced uniform in size up to 100 mesh. The resulting composite chitosan stored in a desiccator. Morphological characterization of chitosan composites : measurement of water flux, rejection coefficient measurements, measurements of membrane pore diameter, the structure of the chitosan membrane microscopy based on results of a qualitative test using IR spectroscopy and SEM. Morphological Characterization of chitosan - silica composites : measurement of water flux, rejection coefficient measurements, measurements of membrane pore diameter, the structure of the chitosan membrane microscopy based on results of a qualitative test using IR spectroscopy and SEM. Test carried out on the adsorption capacity of water containing textile dyes Direct Blue 86. Characterization of chitin and chitosan were characterized using the active cluster Infrared spectrophotometry (IR). Qualitative analysis using infrared spectroscopy carried out at wave numbers 4000-500 cm⁻¹ using KBr pellets. Observations were carried out to determine the structural changes that occur after the synthesis of chitosan in prawn shell. The amount of protein contained in chitin and chitosan can be seen from the percent nitrogen. Determination of nitrogen content conducted by the Kjeldahl method through three stages, namely destruction, distillation, and titration. The degree of deacetylation of chitin by 67.64 % and the degree of deacetylation of chitin by 81.11 %. Termination of an acetyl group on the synthesis process is quite good because the calculation method of the base line on the IR spectra resulted in a high degree of deacetylation of chitosan. Synthesis of chitosan membranes were performed in this study is to use the technique of inverse phase rendap creep. The results of morphological analysis using SEM, looks bahawa use your membranes synthesized with visible fiber filter paper.

Keywords : Composite chitosan, silica, adsorbents, dyes textile

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor udang terbesar di dunia dengan nilai ekspor antara 850 juta sampai 1 miliar dollar AS per tahun. Pengolahan udang yang terdapat di Jawa Tengah hasil tangkapan udang sekitar 11.000 ton per tahun (Pemprov Jawa Tengah 2005) dan sebagian besar tempat pengolahan tersebut membudidayakan jenis udang windu (*Penaeus monodon*), yaitu sekitar 102 unit. Dari proses pembekuan udang (cold storage) dalam bentuk udang beku untuk ekspor, 60-70% dari berat udang menjadi limbah (bagian kulit dan kepala). Diperkirakan dari proses seluruh unit pengolahan yang ada, akan dihasilkan limbah sebesar 325.000 ton per tahun. Limbah ini berpotensi sebagai pencemar lingkungan khususnya bau dan estetika lingkungan yang buruk (Sarjono dkk, 2008).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan banyak keuntungan bagi kehidupan manusia namun efek yang ditimbulkan memberikan dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya, misalnya masalah limbah industri. Kasus pencemaran air yang terjadi di lingkungan disebabkan adanya limbah industri yang dibuang secara bebas di perairan tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu.

Salah satu penghasil limbah cair adalah industri tekstil, terutama pada proses pewarnaan. Dalam proses pewarnaan tekstil banyak menggunakan air, maka jumlah air yang hilang tersebut diduga merupakan limbah cair yang pada akhirnya akan mencemari air sungai/perairan yang menerimanya. Air limbah tekstil ini bila dibuang ke perairan selain menyebabkan air mempunyai tingkat warna yang tinggi juga akan menyebabkan kenaikan BOD yang nyata (Gupta dkk, 1988).

Zat warna tekstil merupakan gabungan dari senyawa organik tidak jenuh, kromofor dan auktokrom sebagai pengaktif kerja kromofor dan pengikat antara warna dengan serat. Zat warna Solophenyl Turquoise Blue (STB) termasuk dalam golongan zat warna asam. Zat warna jenis ini mengandung asam-asam mineral atau asam organik yang dibuat dalam bentuk garam-garam natrium dan asam organik dengan gugus anion yang merupakan gugus pembawa warna anion. Pada umumnya zat warna asam berbentuk garam-garam asam sulfonat dan garam-garam karboksilat. Zat warna berinteraksi dengan serat berdasarkan ikatan elektrovalen. Zat warna ini merupakan zat warna yang paling sering digunakan pada serat sutera dan wol. Dalam perkembangan selanjutnya, zat warna ini dipergunakan lebih luas lagi dalam pewarnaan serat asetat, nilon, akrilik dan monoakrilik.

Pengolahan limbah cair dalam proses produksi dimaksudkan untuk meminimalkan volume dengan konsentrasi dan toksisitas yang juga minimal. Pengolahan limbah cair setelah proses produksi dimaksudkan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar yang terkandung di dalamnya sehingga limbah cair memenuhi syarat untuk dibuang.

Proses pengolahan limbah cair yang saat ini telah banyak dilakukan oleh pabrik tekstil adalah secara kimia, yaitu dengan koagulasi menggunakan bahan kimia seperti Fero sulfat (FeSO_4), Kapur (CaCO_3), PAC (Poly Aluminium Chlorida), dan polielektrolit. Pada proses ini koagulan digunakan untuk menggumpalkan bahan-bahan yang ada dalam air limbah menjadi flok yang mudah untuk dipisahkan. Penambahan koagulan kimia dapat menghilangkan zat warna hingga 90-98% pada pH optimum 5-6

Penghilangan zat warna dari limbah industri dengan metode adsorpsi juga telah banyak dilakukan. McKay dkk. (1987) mempelajari proses difusi intrapartikel yang terjadi selama adsorpsi zat warna. Adsorpsi dilakukan pada zat warna telon blue dengan adsorben tanah fuller dan zat warna astrazon blue dengan adsorben lempung bakar. Dari hasil penelitiannya disimpulkan bahwa para parameter laju difusi intrapartikel, k , adalah khas dalam suatu sistem adsorpsi. Parameter laju ini berkaitan dengan sejumlah variabel sistem, yaitu konsentrasi awal zat warna, massa adsorben dan ukuran partikel dengan persamaan umum $k = A(\text{variabel})^b$. Bahan alternatif lain yang memungkinkan dapat digunakan sebagai adsorben adalah kitosan yang mempunyai situs aktif NH_2 yang berfungsi sebagai atom donor dalam pengikatan zat warna asam.

Meskipun banyak membran komposit kitosan telah disintesis untuk berbagai keperluan tetapi belum pernah dilakukan penelitian membran komposit kitosan yang makroporus digunakan sebagai membran pemisah zat warna tekstil dalam air. Keberhasilan proses pemisahan dengan menggunakan membran komposit tergantung pada kualitas membran komposit yang dihasilkan. Permeabilitas, permselektivitas maupun sifat mekanik membran bergantung pada struktur pori membran komposit tersebut, hal ini yang sangat menentukan kualitas membran komposit. Partikel silika dilaporkan merupakan porogen yang ideal digunakan untuk membuat membran komposit kitosan yang terkontrol porositasnya dan mempunyai sifat mekanik yang baik (Liu, dkk 2003). Dalam pembentukannya, struktur pori membran komposit dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi polimer, bahan

pembentuk dinding yang sengaja ditambahkan untuk memperbaiki sifat mekanik membran.

II. METODE PENELITIAN

A. Sintesis Kitin dan Kitosan

Isolasi Kitin

Kulit, kepala, ekor udang yang tidak terpakai dikeringkan di udara terbuka, lalu digerus kemudian diayak. Sebanyak 90 gram bahan tersebut ditempatkan dalam wadah kemudian ditambahkan NaOH 3,5% sebanyak 900 mL kemudian dipanaskan pada suhu 650C selama 2 jam sambil diaduk. Setelah campuran dingin, disaring dan dicuci dengan akuades sampai netral. Hasilnya ditimbang 60 gram dan ditambahkan HCl 1M sebanyak 900 mL Setelah selesai dicuci dengan akuades sampai netral dan dikeringkan pada suhu 650C.

Pembuatan kitosan

Sebanyak 50 gram kitin ditambahkan dengan 500 mL NaOH 50% dalam wadah dan diaduk sambil dipanaskan 1000C selama 30 menit. Setelah dingin disaring dan dicuci sampai netral dan dikeringkan pada suhu 650C (Mahatmanti, 2001).

B. Sintesis Komposit Kitosan

Sintesis kitosan

Sintesis Kitosan dari material utama dilakukan sesuai dengan prosedur yang digunakan Liu, et al, 2003, dengan beberapa modifikasi. Kitosan yang dihasilkan diseragamkan ukurannya sampai 100 mesh. Berat kitosan 2 gram) dilarutkan dalam 100 mL asam asetat 2% (v/v). Dilakukan pengadukan konstan selama 24 jam pada suhu kamar sampai dihasilkan larutan yang homogen. Setelah larutan homogen, larutan itu dituangkan secara perlahan di atas pelat kaca dan diratakan dengan menggunakan batang stainless steel. Untuk selanjutnya membran kitosan yang dihasilkan dibiarkan di udara terbuka selama semalam untuk menguapkan pelarutnya. Setelah komposit kering, dicelupkan dalam NaOH 5% selama 5 menit dan kemudian dicuci dengan menggunakan akuades untuk menghilangkan sisa pelarut. Komposit kitosan yang dihasilkan disimpan dalam desikator.

Karakterisasi morfologi komposit kitosan : pengukuran fluks air, pengukuran koefisien rejeksi, pengukuran diameter pori membran, struktur mikroskopi membran kitosan yang didasarkan pada hasil uji kualitatif menggunakan Spektroskopi IR dan SEM.

Sintesis komposit kitosan-silika.

Untuk meningkatkan afinitas komposit kitosan, komposit kitosan dibuat dengan menambahkan partikel silika. Sintesis komposit dari material utama kitosan dan partikel silika yang ditambahkan

dilakukan sesuai dengan prosedur yang digunakan Liu, et al, 2003, dengan beberapa modifikasi. Kitosan yang dihasilkan diseragamkan ukurannya sampai 100 mesh. Berat kitosan 2 gram dilarutkan dalam 100 mL asam asetat 2% (v/v). Ditambahkan partikel silika sebanyak 24 gram) pada kitosan hingga didapatkan rasio silika/kitosan = 12 (g/g). Dilakukan pengadukan konstan selama 24 jam pada suhu kamar sampai dihasilkan larutan yang homogen. Setelah larutan homogen, larutan itu dituangkan secara perlahan di atas pelat kaca dan diratakan dengan menggunakan batang stainless steel.

Untuk selanjutnya membran kitosan yang dihasilkan dibiarkan di udara terbuka selama semalam untuk menguapkan pelarutnya. Setelah komposit kering, dicelupkan dalam NaOH 5% selama 5 menit dan dijaga pada suhu 800C selama 2 jam untuk melarutkan silika dan menghasilkan komposit kitosan yang makroporus. Komposit kitosan-silika kemudian dicuci dengan menggunakan akuades untuk menghilangkan sisa pelarut. Komposit kitosan-silika yang dihasilkan disimpan dalam desikator.

Karakterisasi morfologi komposit kitosan-silika

Pengukuran fluks air, pengukuran koefisien rejeksi, pengukuran diameter pori membran, struktur mikroskopi membran kitosan yang didasarkan pada hasil uji kualitatif menggunakan Spektroskopi IR dan SEM.

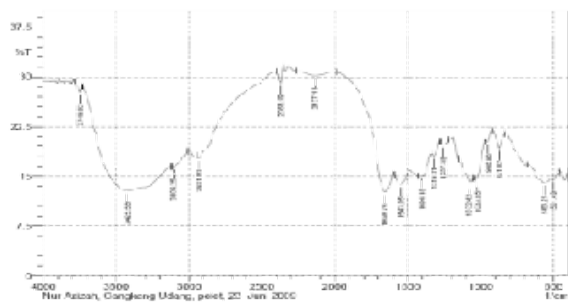
Uji Kemampuan Adsorpsi Komposit Kitosan

Penelitian selanjutnya adalah aplikasi komposit yang dihasilkan untuk adsorpsi zat warna asam dalam air. Uji kapasitas adsorpsi dilakukan terhadap air yang mengandung zat warna tekstil Direct Blue 86. Dalam penelitian ini uji adsorpsi akan dikaji pengaruh variable : jenis komposit kitosan-silika hasil sintesis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis gugus fungsi pada kitin dan kitosan menggunakan Spektrofotometer IR

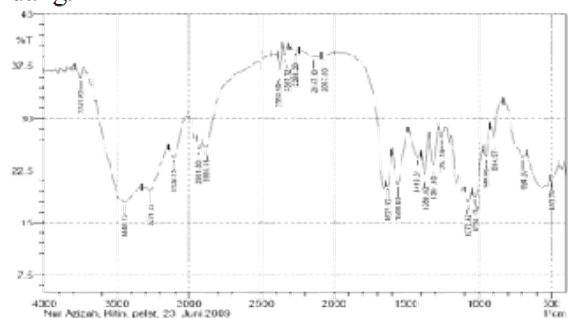
Karakterisasi kitin dan kitosan dikarakterisasi gugus aktifnya menggunakan Spektrofotometri Infra Merah (IR). Analisis kualitatif dengan menggunakan spektroskopi infra merah dilakukan pada bilangan gelombang 4000-500 cm⁻¹ menggunakan pellet KBr. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perubahan struktur yang terjadi setelah proses sintesis kitosan pada cangkang udang dengan perlakuan seperti diatas. Spektrum infra merah cangkang udang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Spektra infra merah cangkang udang

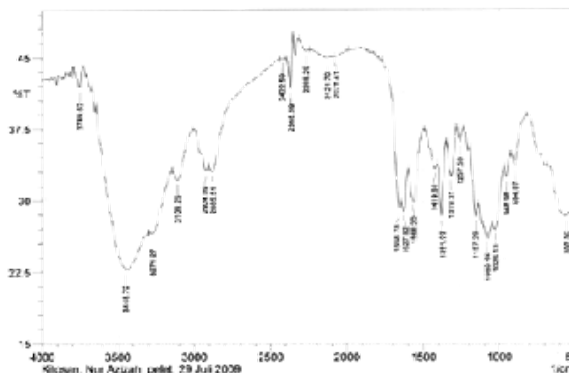
Gambar 1 menunjukkan serapan awal cangkang udang sebelum perlakuan. Pita serapan yang muncul dengan intensitas yang rendah. Pita serapan cangkang udang pada 3425,58 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ikatan O-H sedangkan pita serapan pada 1658,78 menunjukkan vibrasi ulur gugus karboil dari amida. Spektra infra merah kitin dapat dilihat pada gambar 2.

Dari gambar 2 spektra infra merah infra merah kitin diperoleh pita serapan pada 3448,72 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ikatan O-H, pita serapan pada 3271,27 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H amida sekunder, pita serapan pada 1627,92 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur C=O dari amida, pita serapan pada 1419,61 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur C-N amina alifatik, pita serapan pada 1257,59 cm^{-1} – 1319,31 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi tekuk O-H dan vibrasi ulur C-N, pita serapan 1033,85 cm^{-1} – 1257,59 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur C-O dan vibrasi tekuk C-H dalam bidang dan pita serapan 563,21 cm^{-1} dirujuk sebagai vibrasi tekuk O-H keluar bidang.



Gambar 2. Spektra infra merah kitin

Spektra infra merah kitosan ditunjukkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Spektra infra merah Kitosan

Pada Spektrum infra merah hasil transformasi kitin menjadi kitosan, ditunjukkan pada gambar 3 diperoleh pita serapan pada 3448,72 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ikatan O-H, pita serapan pada 3271,27 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur N-H amida sekunder, pita serapan pada 2924,09 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur C-H alifatik, pita serapan pada 1566,2 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk N-H amida sekunder, pita serapan pada 1419,61 cm^{-1} menunjukkan vibrasi C-N amina alifatik, pita serapan pada 1319,31 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi tekuk O-H dan vibrasi ulur C-N, pita serapan pada 1080,14 cm^{-1} –1257,59 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi ulur C-O dan vibrasi tekuk C-H dalam bidang, pita serapan pada 894,97 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk C-H keluar bidang, dan pita serapan 555,5 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk O-H keluar bidang.

Kadar Nitrogen

Banyaknya protein yang terdapat dalam kitin dan kitosan dapat dilihat dari persen nitrogen. Penentuan kadar nitrogen dilakukan dengan metode kjeldahl melalui 3 tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.

Pada tahap destruksi sampel dioksidasi dengan panas menggunakan pelarut H_2SO_4 pekat, karbon dan hidrogen diubah menjadi CO_2 dan H_2O . Nitrogen pada amida dan amina diubah menjadi ion amonium. Proses ini berlangsung lambat sehingga ditambahkan K_2SO_4 yang berfungsi untuk menaikkan titik didih. Sedangkan H_2SO_4 dan katalis HgO berfungsi untuk mempercepat reaksi. Pemanasan dilakukan sampai mendidih dan cairan menjadi jernih.

Tahap selanjutnya destilasi, campuran hasil destruksi ditambahkan dengan aquades dan beberapa lempeng Zn kemudian dinginkan dalam air es, agar tidak timbul gas yang besar saat destilasi berlangsung. Tambahkan juga K_2S untuk menghasilkan amonia dan tambahkan secara perlahan NaOH 50 % hingga terbentuk 2 lapisan, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih. Destilat yang diperoleh merupakan amonia yang

bebas dan ditampung dalam elemeyer yang telah diisi HCl 0,1 M serta beberapa tetes indikator metil merah.

Tahap terakhir adalah titrasi, destilat yang diperoleh didestilasi dengan NaOH 0,1 M sampai warna kuning. Begitu juga dengan blanko yang berupa air. Dari percobaan yang telah dilakukan, diketahui kadar nitrogen kitin sebesar 5,6 % sedangkan untuk kitosan 8,26 %.

Derajat Deasetilasi

Derajat deasetilasi adalah persentase gugus asetil yang berhasil dihilangkan selama proses deproteinasi kitin dan proses deasetilasi kitosan. Semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan, maka gugus asetil kitosan semakin rendah sehingga interaksi antar ion dan ikatan hidrogennya akan semakin kuat (Knoor, 1982 dalam emma rochima). Dari hasil penelitian diperoleh derajat deasetilasi kitin sebesar 67,64% dan derajat deasetilasi kitin sebesar 81,11 %. Pemutusan gugus asetil pada proses sintesis dikatakan baik karena perhitungan dengan metode base line pada spektra IR menghasilkan derajat deasetilasi kitosan yang tinggi.

Tabel 1.
Karakteristik Kitin dan Kitosan

No	Sifat Fisik	Kitin	Kitosan
1.	Kadar % N	5,6%	8,26%
2.	Derajat Deasetilasi	67,64%	81,11 %

Sintesis Membran kitosan dan Kitosan- Silika

Sintesis membran kitosan yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik inverse fasa rendap endap. Dalam teknik ini, sintesis membran terbagi menjadi dua tahap yaitu pembuatan larutan cetak dan pencetakan membran.

Pemilihan komposisi sangat penting untuk menentukan karakteristik suatu membran. Pada penelitian ini dilakukan variasi jumlah polimer kitosan dan silika yang dilarutkan dalam asam asetat 2%, hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Liu, dkk (2003). Asam asetat merupakan pelarut yang sesuai untuk melarutkan kitosan, pada saat terjadi pembentukan larutan cetak akan terjadi perpanjangan ikatan antar monomer pada polimer kitosan akibat adanya pengaruh asam sehingga larutan tersebut dapat dibentuk menjadi lapisan tipis yang disebut membran.

Pembuatan larutan cetak melibatkan proses pengadukan selama 24 jam yang bertujuan agar semua komponen dapat larut secara homogen. Setelah proses pengadukan, larutan yang telah homogen tersebut didiamkan selama beberapa jam untuk menghilangkan gelembung-gelembung udara yang mungkin timbul ketika dilakukan pengadukan. Larutan yang terjadi siap dicetak menjadi membran. Setiap membran yang masih terdapat di dalam

cetakan direndam dalam larutan NaOH 1 M selama 24 jam. Dalam hal ini NaOH berfungsi sebagai koagulan. Tahap selanjutnya membran yang sudah jadi dicuci dengan menggunakan akuades dan dikeringkan. Setelah kering membrane komposit kitosan dan kitosan –silika diuji karakteristiknya yang meliputi uji fluks air dan permeabilitas, permselektivitas serta morfologinya.

Karakterisasi Membran

Permeabilitas suatu membrane dinyatakan dalam suatu nilai yang disebut dengan nilai fluks. Hasil uji permeabilitas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Hasil uji permeabilitas membran kitosan terhadap akuades

No.	Sampel	Fluks (L/m ² .jam)
1.	A	77,88
2.	B	89,94
3.	C	85,70
4.	D	60,90
5.	E	70,08

Keterangan :

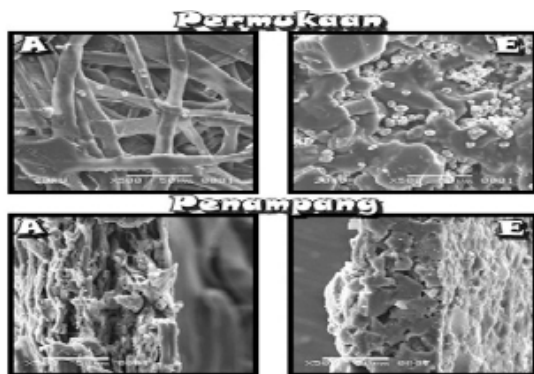
- A = kertas saring + 5 mL kitosan 2% (1 bagian)
- B = kertas saring + 1 : 1 (kitosan 2% : silika)
- C = kertas saring + 2 : 1 (kitosan 2% : silika)
- D = Kitosan 10 mL 2% (1 bagian)
- E = Kitosan 2% : silika (1 : 4)

Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pada sampel A, B, dan C dibuat dengan system Batch yaitu dengan merendam kertas saring dalam larutan kitosan (Herwanto B dan Eko Santosa, 2006) didapatkan data bahwa semakin banyak silika yang ditambahkan sebagai pembentuk porogen menyebabkan fluks permeat dan permeabilitas air menjadi tinggi. Pada sampel A dan B dibuat dengan cara pembuatan larutan cetak dan pencetakan membran sesuai dengan prosedur Liu, et al (2003). Penambahan silika pada larutan kitosan membuat membran menjadi porogen sehingga fluks permeat dan permeabilitas air menjadi tinggi. Permeabilitas membran secara keseluruhan dipengaruhi bagaimana pori-pori membran tersusun.

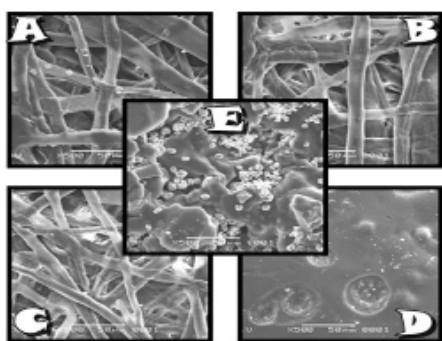
Analisis morfologi membrane dilakukan dengan menggunakan SEM. Foto-foto tersebut akan memperlihatkan bagian permukaan dan penampang lintang membrane kitosan sehingga akan terlihat susunan dan kerapatan pori, ada tidaknya rongga besar yang terbentuk, kehalusan permukaan membrane, serta cacat pada membran. Membran yang disintesis dengan teknik rendam endap akan menghasilkan struktur pori asimetrik karena bagian atas membrane memiliki susunan yang lebih rapat daripada bagian bawah atau bagian pendukung membran. Proses pembentukan membran meliputi

proses pembentukan inti (nukleasi) dan pertumbuhan inti, serta pembentukan celah dan rongga (Rohman T dkk, 2005). Proses ini terjadi di dalam tempat koagulasi sehingga baik komposisi membran yang dibuat dan komposisi koagulan yang digunakan sangat berpengaruh terhadap morfologi membran yang dihasilkan. Hasil foto-foto SEM dapat dilihat dalam gambar 4 dan 5.

Dari hasil analisis morfologi menggunakan foto SEM pada bagian permukaan membrane, terlihat bahwa membrane yang disintesis dengan menggunakan kertas saring terlihat seratnya. Silika yang ditambahkan berda disela-sela serat sehingga tidak kelihatan. Pada sampel D yang terbuat dari larutan kitosan 2% memiliki struktur permukaan yang baik, karena hanya terdapat sedikit cacat atau defek hal ini dikarenakan larutan yang kurang homogen karena adanya penumpukan padatan di suatu bagian dari membran. Pada sampel E, terlihat silika berada dalam membran sebagai pembentuk porogen.



Gambar 4. Permukaan Dan Penampang Lintang Membrane Kitosan



Gambar 5. Hasil Analisis Morfologi Menggunakan Foto SEM

IV. KESIMPULAN

Pemutusan gugus asetil pada proses sintesis dikatakan baik karena perhitungan dengan metode base line pada spektra IR menghasilkan derajat deasetilasi kitosan yang tinggi. Sintesis membran kitosan yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik inverse fasa rendap

endap. Hasil analisis morfologi menggunakan foto SEM, terlihat bahwa membrane yang disintesis dengan menggunakan kertas saring terlihat seratnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A.W; 1982, Physical Chemistry of Surface, 369-39, New York, John Wiley and Sons.
- Ahmad Musa dan Nur Mazidah Shahidan, 2003, Membran Kitosan Terdop dengan Bromotimol Biru sebagai Bahan Penderita untuk Pengesanan Gas CO₂ Terlarut, Selangor Darul Ehsan, Malaysia, Malaysian Journal of Chemistry, Vol.5, NO.1 015-022
- Gu, Z.Y; P.H. Xue and W.J. Li, 2000, Preparation of the Porous Chitosan Membrane by Cryogenic Induced Phase Separation, Shanghai, Polym. Adv. Technol.12, 665-669
- Gupta, G.S; Prasad, G; Panday, K.K and Singh, V.N; 1988, Removal of Chrome Dyes from Aqueous Solution by fly Ash, J. Water, Air and Soil Pollution, 32, 384-395.
- Hong, N.K., dan Meyer, S.P., dan Lee, K.S. 1989. Isolation and Characterization of Chitin From Crawfish Shell Waste. J. Agric. Food Chem, 37, 575-579
- Indra; Syafsir. A; 1993, Hidrolisis Khitin Menjadi Khitosan serta Aplikasinya Sebagai Pendukung Padat, Surabaya, Jurusan Kimia FMIPA ITS.
- Liu, J; Xin Chen, Zhengzhong Shao, Ping Zhou, 2003, Preparation and Characterization of Chitosan/Cu(II) affinity Membrane for urea Adsorption, Shanghai. Journal of Applied Polymer Science, Vol. 90, 1108-1112.
- Muzzarelli, R.A.A, 1977, Chitin, Pergamon Press.
- Mahatmanti, F. W, 2001, Studi adsorpsi Ion Logam Seng(II) dan Timbal(II) Pada Kitosan dan Kitosan-sulfat Dari Cangkang Udang Windu (Penaus monodon), Tesis S-2, Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Mahatmanti, F. W, Woro Sumarni, 2004, Penyerapan Zat Warna Indikator Metil Oranye dalam larutan Air oleh kitosan dengan menggunakan sistem Batch, Laporan hasil Penelitian, Semarang, Lembaga Penelitian UNNES.
- Oscik, 1982, Adsorption, Chichester, Ellis Horwood Limited Publisher
- Rohman T, Umi Baroroh Lili Utami, Mahmud, 2008, Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Karakter Membran Kitosan, Surakarta, Prosiding Seminar Nasional Kimia dan pendidikan Kimia, Kerjasama UNS-UNDIP-UNNES.

Soldi V; Jair F. Maggioni; Alfredo T. Nunes Pires, 1995, Chitosan Membranes for Pressure Filtration, , Brazil. J.Branz. Chem. Soc, Vol 6, No. 4, 353-356

Yang, Y.D; Jiu Gao YU; Yong Guo Zhou; Pei Guo Li, 2005, Preparation and Blood Compatibility

of Oxidized-chitosan Films, , Changli Chinese Chemical Letters Vol. 16, No. 7, pp 991-994