

PEMBUATAN SELULOSA ASETAT DARI PULP KENAF (*Hibiscus cannabinus*)

Senny Widyaningsih¹, Cynthia L. Radiman²

¹Jurusan Kimia, Program Sarjana MIPA Unsoed Purwokerto

²Departemen Kimia, Fakultas MIPA ITB Bandung

ABSTRACT

Cellulose acetate (CA) is one of polymer which is usually used in industry. Kenaf (*Hibiscus cannabinus*) pulp is one of non wood cellulose sources which can be used for producing CA. CA was produced in three step i.e. initial, acetylation, and hydrolysis. The characterization of CA kenaf had been conducted with analyzing function groups and determining relative molecule mass, acetyl content, and structure of CA. The result of infrared spectroscopy analyze showed that specific peak of acetyl group at 1237.4 cm^{-1} with acetyl content 40.40% and the relative molecule mass of CA was $1.15 \cdot 10^4$ with amorf structure.

Keywords : cellulose acetate, kenaf

PENDAHULUAN

Kemajuan industri saat ini banyak menggunakan polimer sebagai bahan dasar. Salah satu jenis polimer yang banyak digunakan dalam berbagai industri terutama industri serat dan plastik adalah selulosa asetat (SA). SA merupakan selulosa ester berbentuk padatan putih, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak beracun. SA biasa dibuat dari kapas dan pulp kayu. Pembuatan SA melalui proses larutan yang terbagi atas tiga tahap yaitu tahap awal, tahap asetilasi, dan tahap hidrolisis.

Di Indonesia, SA masih harus diimport dari luar negeri sehingga memerlukan biaya yang mahal. Untuk itu perlu dilakukan upaya mendapatkan sumber alternatif bahan dasar SA dengan memanfaatkan bahan dasar yang tersedia di Indonesia.

Kenaf (*Hibiscus cannabinus*) adalah tumbuhan non kayu berbatang tunggal yang banyak tumbuh di Pulau Jawa. Tumbuhan ini merupakan penghasil serat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan selanjutnya sebagai sumber selulosa untuk pembuatan SA.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan penelitian memanfaatkan pulp kenaf (*Hibiscus cannabinus*) untuk bahan dasar pembuatan SA beserta karakterisasinya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tersedianya sumber alternatif bahan dasar pembuatan SA di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Membran, Kelompok Kimia Material, Departemen Kimia ITB. Bahan dasar pembuatan SA adalah pulp kenaf yang didapatkan dari salah satu pabrik kertas di Indonesia.

Tahap awal pembuatan SA adalah mereaksikan pulp dengan asam asetat glasial dan diaduk selama 1 jam kemudian ditambahkan campuran katalisator asam sulfat pekat dan asam asetat glasial untuk diaduk kembali selama 45 menit. Campuran didinginkan sampai mencapai suhu $18,3^{\circ}\text{C}$ lalu ditambahkan anhidrida asetat yang juga telah didinginkan dan mencapai suhu $15,6^{\circ}\text{C}$. Setelah itu ditambahkan dengan campuran asam sulfat pekat dan asam asetat glasial kembali untuk diaduk dan

mendapatkan larutan. Tahap selanjutnya adalah tahap asetilasi dengan menambahkan asam asetat 67% tetes demi tetes selama 2 jam sambil diaduk pada suhu 37,8°C dan dibiarkan selama 20 jam. Tahap terakhir adalah tahap hidrolisis dengan menambahkan air sambil diaduk sampai terbentuk padatan berwarna putih kemudian setelah dibiarkan selama 15 menit, padatan putih tersebut disaring, dicuci dengan air sampai netral, disaring kembali, dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C.

SA yang dihasilkan dikarakterisasi meliputi analisa gugus fungsi menggunakan spektrofotometer infra merah, penentuan massa molekul relatif menggunakan metode viskosimetri, penentuan kadar asetil menggunakan metode saponifikasi, dan penentuan struktur menggunakan XRD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan SA

Proses pembuatan SA dilakukan melalui 3 tahap. Tahap pertama adalah menambahkan asam asetat glasial yang berfungsi sebagai *swelling agent*. *Swelling agent* ini berperan untuk menggembungkan serat-serat selulosa agar lebih terbuka sehingga mudah bereaksi dengan anhidrida asetat. Tahap

kedua adalah asetilasi dengan penambahan anhidrida asetat yang telah didinginkan karena reaksi ini terjadi pada suhu rendah dengan katalis asam sulfat. Asam sulfat mula-mula bereaksi dengan anhidrida asetat membentuk asetilsulfat yang kemudian bereaksi dengan selulosa membentuk SA. SA yang dihasilkan merupakan selulosa triasetat. Tahap ketiga adalah hidrolisis dimana larutan direaksikan dengan asam asetat 67%(b/b) pada suhu 37,8°C. Pada tahap ini terjadi proses deasetilasi dari selulosa triasetat menjadi selulosa diasetat. Proses ini dilakukan selama 22 jam agar diperoleh SA dengan kadar asetil 35 – 43,5% yang merupakan selulosa diasetat. Besarnya kadar asetil yang dihasilkan tergantung pada lamanya proses hidrolisis. Semakin lama proses hidrolisis maka semakin lama terjadinya proses deasetilasi sehingga semakin kecil kadar asetil yang dihasilkan.

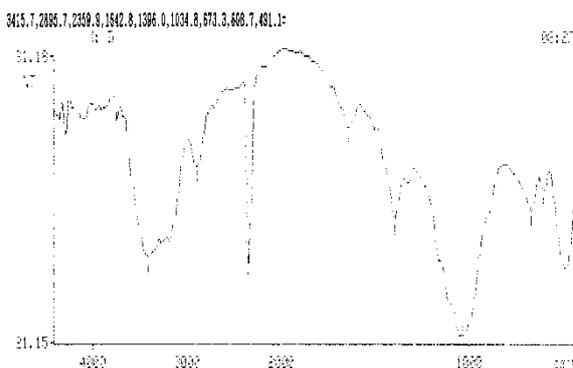
Karakterisasi SA

Analisa FTIR

Analisa FTIR dari selulosa pulp kenaf dan SA hasil sintesis ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Tabel 1. Puncak serapan yang khas dari selulosa yaitu gugus OH pada daerah 3415 cm⁻¹ dari ikatan glikosida dan gugus CO pada daerah 1034 cm⁻¹ dari cincin selulosa.

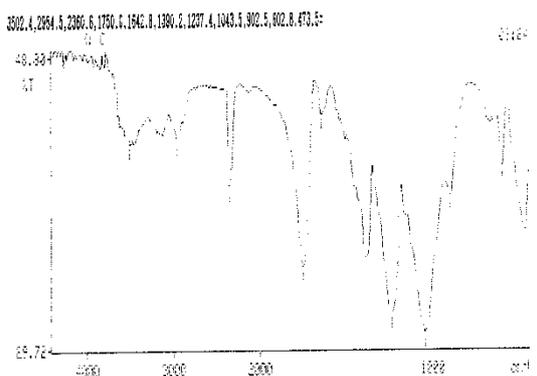
Tabel 1. Hasil analisa FTIR selulosa pulp kenaf dan SA

Selulosa pulp kenaf		SA	
Bilangan gelombang	Gugus fungsi	Bilangan gelombang	Gugus fungsi
3415,7	O-H ulur	3502,4	O-H ulur
2895,7	C-H ulur	1750,0	C=O ulur
1642,8	O-H tekuk	1237,4	C-O asetil
1396,0	C-H tekuk	1043,5	C-O ulur
1034,8	C-O ulur		



Gambar 1. Spektrum FTIR selulosa pulp kenaf

Pada Gambar 2 menunjukkan puncak serapan OH pada daerah 3502 cm^{-1} intensitasnya berkurang dan muncul serapan yang khas dari SA yaitu pada daerah 1750 cm^{-1} yang merupakan daerah serapan gugus karbonil dan serapan pada 1237 cm^{-1} yang merupakan daerah serapan CO dari gugus asetil yang sangat tajam. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa gugus OH telah digantikan oleh gugus asetil sehingga dapat dikatakan bahwa selulosa pulp kenaf telah menjadi SA.



Gambar 2. Spektrum FTIR SA

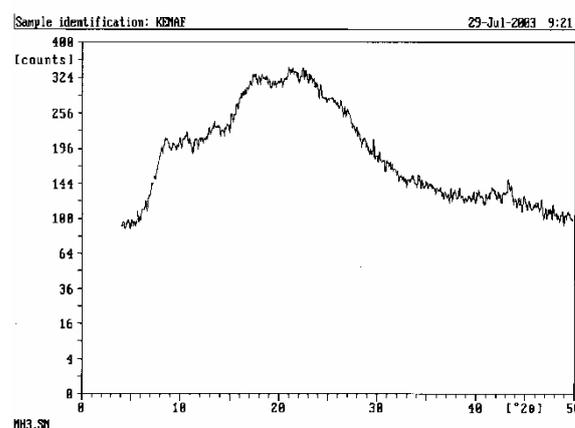
Massa Molekul Relatif dan Kadar Asetil

Massa molekul relatif SA kenaf berdasarkan persamaan Mark-Houwink adalah $1,15 \cdot 10^4$, sedangkan kadar asetil SA adalah 40,40%. Penentuan kadar

asetil ini penting untuk menentukan jenis SA yang dihasilkan. Pada penelitian ini SA yang dihasilkan adalah SA diasetat yang larut dalam aseton. Hasil ini dapat dijadikan informasi lanjutan mengenai SA untuk pembuatan membran SA.

Analisa XRD

Hasil analisa XRD SA kenaf ditunjukkan pada Gambar 3. Kurva tersebut tidak menunjukkan adanya puncak yang tajam sehingga dapat dikatakan bahwa struktur SA kenaf bersifat amorf.



Gambar 3. Difraktogram Sinar X SA

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pulp kenaf dapat dibuat menjadi SA melalui proses larutan 3 tahap dengan massa molekul relatif $1,15 \cdot 10^4$, kadar asetil 40,40%, dan struktur SA kenaf adalah amorf.

Saran

Pada penelitian lebih lanjut sebaiknya dicari alternatif bahan baku lain yang murah dan mudah didapat untuk pembuatan SA. Selain itu perlu dilakukan variasi waktu dan suhu asetilasi untuk mendapatkan SA yang lebih baik. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pembuatan membran selulosa asetat.

DAFTAR PUSTAKA

Billmeyer, F.W.Jr, 1994, *Textbook of Polymer Science*, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York.

Carl, J. Malm, Leo J. Tanghe, Barbara C.Laird, 1946, Preparation of Cellulose Acetate, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*.

Sastrosupadi, A. dan M., Sahid, 1996, *Potensi Tanaman Serat Karung sebagai Penghasil Bahan Baku Pulp*, Buku 2, Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.

Silverstein, R.M., Basler, G.C., Morrill, T.C., 1991, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, 5th edition, John Wiley & Sons, Toronto.