

Received : Sep 25th, 2021

Accepted : Nov 30th, 2021

Web Publised ; Feb 28th, 2022

Synthesis and Characterization of α -Cellulose from Young Coconut Coir (*Cocos nucifera L.*)

Gracella Evangeline Sarumaha*, Zainuddin Muchtar

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan 20221,
Indonesia

*Email: gracellasar@gmail.com

ABSTRACT

Young coconut (Cocos nucifera L.) is a plant with a high cellulose content of 28%. Because of its high cellulose content, young coconut coir fiber has the potential to be synthesized into α -cellulose. The purpose of this research was to use FT-IR to characterize young coconut coir α -cellulose. This research method was use isolation of α -cellulose method (delignification, swelling, and bleaching). 75 grams of young coconut coir can produce 12,1015 grams of α -cellulose. Young coconut coir α -cellulose has a spectrum that is similar to commercial α -cellulose, according to the results of functional group analysis using FT-IR.

Keywords α -cellulose, Young coconut coir, FT-IR

I. Pendahuluan

Indonesia adalah negara agraris dengan hasil pertanian dan perkebunan yang melimpah, salah satunya kelapa muda. Pemanfaatan kelapa muda hanya terbatas pada daging dan airnya saja, sehingga bagian buah yang lain menjadi limbah termasuk sabut kelapa. Komposisi sabut kelapa adalah 35% dari berat buahnya, sehingga dengan demikian sebagian besar limbah dari kelapa berasal dari sabutnya.^{1,2} Serat sabut kelapa muda (*Cocos nucifera L.*) memiliki kandungan selulosa cukup tinggi, yaitu 28%.³ Dilihat dari ketersediaan tersebut, maka sabut kelapa muda memiliki potensi untuk disintesis menjadi karboksimetil selulosa (CMC).

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan salah satu anggota tanaman palma yang paling terkenal dan tersebar luas di daerah tropis. Pohon kelapa merupakan jenis tanaman berumah satu dengan batang tanaman yang tumbuh tegak dan tidak

bercabang. Tinggi pohon kelapa dapat mencapai lebih dari 10-14 meter, pelepah daun dengan panjang lebih dari 34 meter dengan sirip yang menopang setiap helai daun⁴

Selulosa merupakan komponen struktural yang tergolong sebagai karbohidrat dan utama terkandung dalam biomassa sebesar 40 – 50% dari berat. Struktur dasar selulosa adalah polimer linier dari untaian β -glukosa yang tidak bercabang.^{5,6} Selulosa adalah biopolimer yang melimpah di alam, bersifat terbarukan, mudah terdegradasi, dan tidak beracun.⁷ Selulosa dengan rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_n$ merupakan senyawa organik yang tidak larut dalam air merupakan komponen utama serat nabati dan berfungsi sebagai komponen struktural tumbuhan.¹ Dilihat dari derajat polimerisasinya (DP), selulosa terdiri atas tiga jenis yaitu:

- a. Selulosa α (*Alpha Cellulose*) adalah selulosa dengan rantai panjang, tidak larut dalam larutan NaOH 17,5% atau larutan basa kuat

- dengan DP (derajat polimerisasi) sekitar 600-1500. Selulosa α digunakan sebagai penduga dan atau penentu derajat kemurnian selulosa;
- Selulosa β (*Betha Cellulose*) adalah selulosa dengan rantai pendek, larut dalam larutan NaOH 17,5%, atau basa kuat dengan DP berkisar 15-90, yang dapat diendapkan dengan netralisasi;
 - Selulosa μ (*Gamma Cellulose*) memiliki sifat yang sama dengan selulosa β , tetapi DP-nya kurang daripada 15.⁸

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan α -selulosa dari sabut kelapa muda dan membandingkan gugus fungsi yang diperoleh dengan analisa FT-IR.

II. Metodologi Penelitian

2.1. Bahan kimia, peralatan dan instrumentasi

Penelitian ini menggunakan serat sabut kelapa muda sebagai bahan utama untuk mensintesis α -selulosa. Bahan Kimia yang digunakan adalah Aquades, Natrium Hidroksida (NaOH) (Merck), Asam Nitrat (HNO₃) 3,5% (Merck), Natrium Nitrit (NaNO₂) (Merck), Natrium Sulfit (Na₂SO₃) (Merck), Natrium Hipoklorit (NaOCl) 1,75% (Merck), Hidrogen Peroksida (H₂O₂) 10% (Merck). Peralatan yang digunakan antara lain: peralatan gelas, oven, *hot plate*, serta analisa instrumen *Fourier Transform Infrared* (FT-IR).

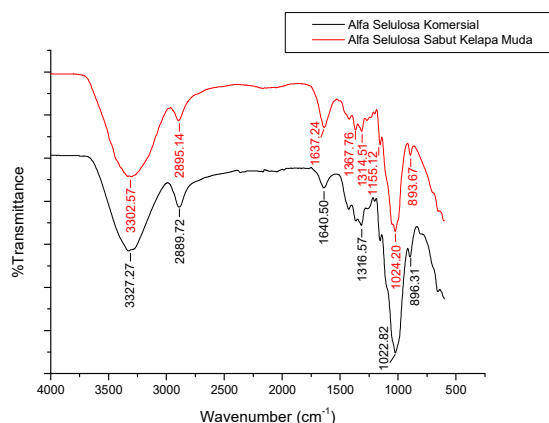
2.2. Prosedur penelitian

Sebanyak 75 g serbuk Sabut kelapa muda ditambahkan dengan campuran 1 L HNO₃ 3,5% dan 10 mg NaNO₂ dan dipanaskan pada suhu 90°C selama 2 jam, kemudian disaring dan residu dicuci dengan akuades hingga pH filtrat = 7. Selanjutnya ditambahkan dengan 350 mL NaOH 2% dan 350 mL Na₂SO₃ 2% dan dipanaskan pada suhu 50°C selama 1 jam, setelah itu disaring dan residu dicuci dengan akuades hingga pH filtrat = 7. Selanjutnya ditambahkan 250 mL larutan NaOCl 1,75% dan dipanaskan pada suhu 70°C selama 0,5 jam, disaring dan residu dicuci dengan akuades hingga pH filtrat = 7. Kemudian ditambahkan 500 mL larutan NaOH 17,5% dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 0,5 jam, disaring dan residu dicuci dengan akuades hingga pH filtrat = 7. Selanjutnya ditambahkan 500 mL H₂O₂ 10% pada suhu 60°C, disaring dan dicuci dengan akuades hingga pH filtrat = 7. α -selulosa yang dihasilkan dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C. Serbuk α -selulosa

yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi dengan FT-IR.⁹

III. Hasil dan Diskusi

Proses isolasi α -selulosa sabut kelapa muda dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu delignifikasi, *swelling*, dan pemutihan. Pada tahap delignifikasi, serat sabut kelapa muda ditambahkan dengan larutan HNO₃ 3,5% dan padatan NaNO₂ yang berfungsi menghilangkan kandungan lignin pada serat sabut kelapa muda berupa nitrolignin yang membuat selulosa terpisah dengan komponen yang lain. Pada tahap *swelling*, ditambahkan larutan NaOH 2% dan Na₂SO₃ 2% yang menyebabkan terjadinya pengembangan serat sehingga hemiselulosa, garam mineral, dan abu hilang dan menghasilkan pulp berwarna coklat. Proses pemutihan dilakukan dengan menambahkan larutan NaOCl 1,75%. Selulosa yang dihasilkan masih terdiri atas α , β , dan γ selulosa, sehingga dilakukan proses pemisahan α selulosa dengan menambahkan larutan NaOH 17,5% sehingga α -selulosa akan mengendap sedangkan β , dan γ selulosa akan larut. α selulosa yang didapatkan berwarna kuning kecoklatan sehingga dilakukan proses pemutihan dengan larutan H₂O₂ 10% dan dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 60°C kemudian serbuk α selulosa dianalisa gugus fungsinya dengan menggunakan FT-IR.



Gambar 1. Spektrum FT-IR dari α -selulosa Komersial dan α -selulosa Sabut Kelapa Muda

Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa spektrum antara α -selulosa sabut kelapa muda dengan α -selulosa komersial tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada kedua spektra diatas, terdapat pita yang melebar pada daerah gelombang 3000-4000 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi ikatan O-H dari selulosa. Pada bilangan

gelombang 800-1300 cm^{-1} merupakan vibrasi ikatan C-O, dan pada bilangan gelombang 700-900 cm^{-1} merupakan ikatan β glikosidik antar unit glukosa dari selulosa. Hasil penelitian tahap isolasi α -selulosa sabut kelapa muda menghasilkan sebanyak 12,1015 g α -selulosa (16,14% dari berat awal serat sabut kelapa muda).

IV. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sabut kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai sumber α -selulosa untuk disintesis menjadi α -selulosa (CMC). Sebanyak 75 gram serat sabut kelapa muda dapat menghasilkan 12,1015 gram α -selulosa. Spektrum FT-IR α -selulosa sabut kelapa muda tidak jauh berbeda dengan α -selulosa komersial.

Referensi

1. A. Saleh., M.M.D. Pakpahan & N. Angelin. (2009). "Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Temperatur, dan Waktu Pemasakan pada Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa Muda." *Jurnal Teknik Kimia*, 16(3), pp. 35–44.
2. S.J. Ribka & M.Sitorus. (2021, January). "Restruction Fatty Acid Oil Castor Being Cocoa Butter Subtitute Through Dehydration Reaction Cator Oil and This Interesterification with Coconut Oil". *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. 0(41), pp. 5-10
3. S. Chadijah. (2011). "Kinetika Delignifikasi Sabut Kelapa dengan Proses Peroksida Alkali pada Pembuatan Pulp." *Jurnal Teknosains*, 5(2), pp. 223–231.
4. Y.A. Paskawati., Susyana, Antaresti, & E..S. Retnoningtyas. (2011). "Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif." *Jurnal Widya Teknik*, 9(1), pp. 12–21.
5. Sofiyanita & S. Nurhayati. (2018, July). "Determining the content of nutrition and organoleptic test of chips from jackfruit seed and durian seed". *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. 01(1), pp. 43-49
6. J.H. Pratama., R.L. Rohmah., A, Amalia & T.E. Saraswati. (2019). "Isolasi Mikroselulosa dari Limbah Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Metode Bleaching-Alkalinasi." *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 15(2), pp. 239–250.
7. H. Hanif., T. Panji., F. Dimawarnita & I.M. Artika. (2019). "Pemurnian alfa-selulosa dari baglog bekas jamur tiram putih." *Menara Perkebunan*, 87(1), pp. 52–59.
8. I. Mulyadi. (2019). "Isolasi Dan Karakterisasi Selulosa : Review." *Jurnal Sainika Unpam : Jurnal Sains Dan Matematika Unpam*, 1(2), pp. 177–182.
9. E. Putri & S. Gea. (2018). "Isolasi dan Karakterisasi Nanokistral Selulosa dari Tandan Sawit (*Elaeis Guineensis Jack*)." *Elkawnie*, 4(1), pp. 13 -22.