

Sintesis Natrium Karboksimetil Selulosa (Na.CMC) dari Selulosa Hasil Isolasi dari Batang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.)

Megawati, Fitriyanti Jumaetri S, Syatriani

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Kebangsaan Makassar, Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya-Makassar

Artikel info

Diterima : 21 Mei 2017
Direvisi : 02 Juni 2017
Disetujui : 09 Juni 2017

Kata kunci

Imperata cylindrica L.
Selulosa
Na.CMC

ABSTRAK

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Tanaman mengandung kadar selulosa yang tinggi 96,7% yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan natrium karboksimetil selulosa. Tujuan dari penelitian ini untuk mensintesis natrium karboksimetil selulosa (Na.CMC) dari hasil isolasi selulosa batang Alang-alang (*Imperata cylindrica* L) dengan membandingkan Na.CMC sintesis. Na.CMC dari Alang-alang (*Imperata cylindrica* L) di peroleh dengan alkalisasi antara selulosa dengan natrium hidroksida dengan pelarut isopropil alkohol yang di lanjutkan dengan eterifikasi menggunakan natrium kloro asetat. Hasil pengujian kualitatif identifikasi warna uji molisch menunjukkan hasil positif, analisis swelling membentuk muchilago berwarna putih, viskositas 8 Cp, pH 6 dengan kemurnian 95,8%, uji nyala Na⁺ yang ditandai dengan nyala api kuning dan hasil FTIR menunjukkan pada bilangan gelombang 3442 cm⁻¹ gugus -OH, 2918 cm⁻¹ gugus C-H, 1647 cm⁻¹ gugus C=O, 1265 cm⁻¹ gugus C-O dan 894 cm⁻¹ adalah gugus C-H yang menunjukkan gugus Na.CMC sintesis.

ABSTRACT

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L) is a plant that is used as fodder. This plant contains a high cellulose content 96,7%, which can be used as the manufacture of sodium carboxymethyl cellulose. The purpose of this study to synthesize the carboxymethyl cellulose from the isolation of coarse grass (*Imperata cylindrica* L). Na.CMC of coarse grass (*Imperata cylindrica* L) obtained by alkalization of cellulose with sodium hydroxide in the solvent isopropyl alcohol in submitting etherification using sodium chloro acetate. Results of qualitative testing color identification with reactant molisch showed positive results, analysis formed muchilagform, a white swelling, viscosity 8Cp, pH of 6 with a purity of 95.8%, flame test Na⁺ are marked with a yellow flame and FTIR results showed the wave number 3442 cm⁻¹ -OH group, 2918 cm⁻¹ CH, 1647 cm⁻¹ group C = O, 1265 cm⁻¹ CO group and 894 cm⁻¹ is CH that is the Na.CMC the synthesis.

Keyword

Imperata cylindrica L.
Cellulose
Na.CMC

Koresponden author

Megawati
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 13,7 Daya Makassar, Sulawesi Selatan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki daratan yang luas mencapai 1.904.569 km². Berdasarkan perkiraan para ahli di bidang pertanian, luas area padang alang-alang di Indonesia mencapai kurang lebih 16.000 juta hektar dengan laju pertumbuhan mencapai kurang lebih 200.000 hektar yang berlangsung secara terus-menerus tiap tahunnya. Selama ini sebagian besar alang-alang dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun bila dilihat dalam alang-alang masih terdapat karbohidrat yang dapat dimanfaatkan kembali oleh manusia (Iriany *et al.*, 2015).

Alang-alang mempunyai kandungan abu sebesar 5,42%, silika 3,6%, lignin 18,12%, pentosan 28,58%, dan kadar alfa selulosa 44,28%. Selulosa merupakan senyawa organik penyusun utama dinding sel dari tumbuhan. Selulosa (C₆H₁₀O₅)_n adalah polimer berantai panjang polisakarida karbohidrat, dari beta-glukosa (Paskawati dan Susyana, 2010). Banyak molekul glukosa yang bergabung bersama-sama membentuk rantai selulosa. Kandungan selulosa yang besar dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk menghasilkan turunan selulosa dengan karakteristik yang lebih menguntungkan, baik dari sisi ekonomi maupun aplikasinya dalam bidang pangan dan obat-obatan. Salah satu bentuk selulosa adalah natrium karboksimetil selulosa (Na.CMC) (Bwlitz, 1986).

Karboksimetil selulosa (CMC) merupakan turunan selulosa yang paling banyak digunakan pada berbagai industri, seperti industri makanan, farmasi, detergen, tekstil dan produk kosmetik sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi dan bahan pengikat (Wijayani dkk., 2005). Natrium karboksimetil selulosa diperoleh dengan alkalisasi antara selulosa dengan natrium hidroksida dalam pelarut isopropil alkohol yang dilanjutkan dengan eterifikasi menggunakan sodium kloroasetat. Natrium karboksimetil selulosa merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granul yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopik (Togrul, 2004). Menurut Traggoni dkk (1991), CMC ini mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (reversible).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan pembuatan natrium karboksimetil selulosa dari batang alang-alang (*Imperata cylindrica*) untuk pemanfaatan bahan alam sehingga dapat dikembangkan menjadi salah satu bahan tambahan di industri farmasi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Asam asetat, asam sulfat p.a, α-naftol, aquades, etanol 70%, isopropil alkohol, natrium kloroasetat, natrium hidroksida p.a dan sampel alang-alang (*Imperata cylindrica*).

Pengolahan sampel penelitian

Batang alang-alang dicuci untuk menghilangkan kotoran, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 50 °C selama 2 jam. Batang alang-alang kering dihaluskan hingga diperoleh bentuk serbuk alang-alang. Serbuk alang-alang ditimbang sebanyak 20 g kemudian di

ekstraksi menggunakan soklet dengan pelarut etanol selama 3 jam pada suhu 115°C. Kemudian didinginkan lalu saring, residu hasil penyaringan selanjutnya diputihkan (bleaching) menggunakan larutan sodium hipoklorit 3% sebanyak 100 ml dan diamkan selama 2 jam kemudian disaring. Residu hasil penyaringan kemudian dihidrolisis dengan ditambahkan Natrium hidroksida 1% sebanyak 100 ml dan diamkan selama 2 jam untuk menghilangkan kandungan hemiselulosa. Proses pemutihan akhir untuk menghilangkan lignin yang tersisa dilakukan menggunakan larutan sodium hipoklorit 1% sebanyak 100 ml di aduk pada suhu 75° C selama 3 jam, angkat dan dinginkan. Setelah dingin di tambahkan asam klorida 5% sebanyak 50 ml diamkan selama 6 jam. Sampel disaring dan padatan yang diperoleh dicuci dengan aquadest sampai bebas dari asam (Richa, 2013)

Pembuatan Na-CMC

Selulosa yang diperoleh dialkalisasi dengan menambahkan 100 ml isopropil alkohol dan 20 ml natrium hidroksida ke dalam labu leher tiga sambil diaduk selama 90 menit dengan kecepatan 500 rpm pada suhu 30°C. Sodium kloroasetat 3 g ditambahkan ke dalam campuran sehingga terjadi eterifikasi, kemudian diaduk dengan kecepatan 500 rpm selama 6 jam sambil dilakukan pemanasan pada suhu 70 °C. Natrium karboksimetil selulosa kasar disaring dengan menggunakan corong *buchner* dan dibilas menggunakan asam asetat sebanyak 50 ml untuk menetralkan kelebihan natrium hidroksida, dilanjutkan pembilasan dengan metanol, kemudian disaring. Padatan Na-CMC kemudian dikeringkan pada suhu 50 °C (Togrul, 2004).

Pengujian Natrium Karboksimetil Selulosa (Na-CMC)

Identifikasi Natrium Karboksimetil Selulosa (Na-CMC) dengan Uji Molisch

Larutan natrium karboksimetil selulosa dibuat dengan melarutkan padatan natrium karboksimetil selulosa (Na.CMC), selanjutnya diteteskan dengan reagen Molisch dan asam sulfat pekat yang menyebabkan terbentuknya dua lapisan yang memiliki warna yang berbeda. Keberadaan senyawa natrium karboksimetil selulosa ini ditandai dengan munculnya warna merah keunguan pada bagian bawah tabung reaksi sedangkan pada lapisan bagian atas jernih.

Analisis swelling

Pada analisis *swelling* sampel yang diperoleh diambil dan didispersikan kedalam air kemudian dibandingkan dengan Na.CMC yang sintesis.

Pengukuran pH larutan Na.CMC 1%

Ditimbang 1 gram berat kering Na.CMC dari Alang-alang, kemudian ditambah 100 ml aquadest sambil diaduk kemudian di ukur pH menggunakan pH meter.

Analisis Kadar Natrium Klorida (NaCl)

Ditimbang 1 gram berat kering Na.CMC dari Alang-alang dimasukkan kedalam erlenmeyer dan diencerkan dengan 100 ml aquadest. Larutan ini kemudian dititrasi dengan argenti nitrat 0,1 N dengan diteteskan indikator kalium kromat.

Reaksi Uji Nyala

Sebuah kawat nichrom dicelupkan kedalam HCl pekat kemudian dicelupkan ke dalam Na.CMC alang-

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kualitatif Na.CMC yang dibuat dari batang alang-alang (*Imperata cylindrica*).

Bahan uji	Identifikasi Warna	Hasil analisis swelling	pH	Kemurnian	Viskositas (Cp)
Na-CMC hasil sintesis	Merah	Muchilago berwarna kecoklatan	6	95,83%	8
Na-CMC Baku	Merah	Muchilago berwarna putih	5	99,9%	10

Tabel 2. Perbandingan hasil FT-IR bilangan gelombang Na.CMC hasil sintesis dengan baku

Na.CMC hasil sintesis		Na.CMC baku	
Bilangan gelombang	Gugus fungsi	Bilangan gelombang	Gugus fungsi
3442.94	-OH	3435.22	-OH
2918.23	C-H	2920.23	C-H
1647.21	C=O	1597.06	C=O
1041.56	C-O	1058.92	C-O
894.97	C-H	896.90	C-H

alang sehingga ada beberapa bubuk padatan yang menempel pada kawat tersebut. Setelah itu pasang kawat pada nyala Bunsen.

Uji Viskositas

Ditimbang 1 gram berat kering Na.CMC dari alang-alang dimasukkan kedalam gelas kimia dan diencerkan dengan 20 ml aquadest hingga terdispersi. Viscometer dimasukkan, kemudian diputar dengan kecepatan 3 rpm.

Analisis FTIR

Pada analisis FTIR sampel yang diperoleh diambil kemudian dibuat pelet. Bagian pellet diambil dan ditambahkan kalium bromida, kemudian pellet dikeringkan dengan *fresh drying*, dan dilakukan analisis FTIR.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan kualitatif Na.CMC yang dibuat dari batang alang-alang

Pada penelitian sintesis Na.CMC terlebih dahulu dilakukan isolasi selulosa yang terdapat pada batang alang-alang, adapun jumlah yang didapatkan sebanyak 96,7% dalam 10 gram dan dilanjutkan pada tahap sintesis.

Pada pengujian kualitatif identifikasi warna berdasarkan metode standar FAO 2011 dilakukan dengan cara melarutkan Na.CMC dari selulosa batang alang-alang kemudian diteteskan reagen Molisch dan asam sulfat pekat (H_2SO_4) sehingga menyebabkan terbentuknya dua lapisan yang berbeda yang ditandai dengan adanya pembentukan warna merah pada lapisan bawah dan keruh pada lapisan atas (Togrul dan arslan,2004).

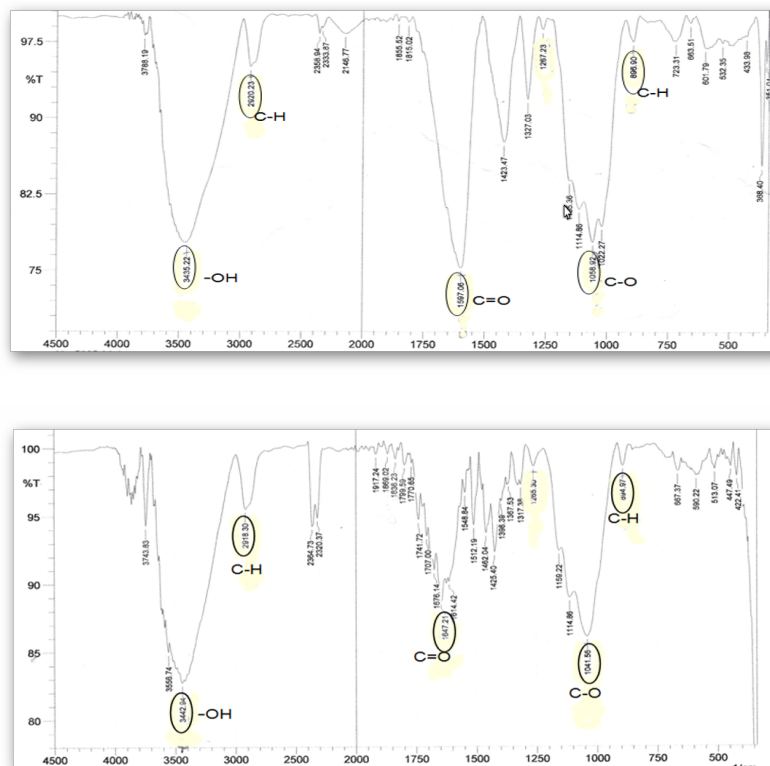
Pada analisis *swelling* diperoleh data bahwa Na.CMC dari batang alang-alang dapat mengembang dengan baik dan memiliki viskositas yang besar yaitu 8 Cp sedangkan pada Na.CMC yaitu 10 Cp. Dan untuk pengujian pH dilakukan dengan pengukuran pH pada larutan Na.CMC 1%. Pada pengukuran pH Natrium

karboksimetil selulosa pada batang alang-alang yang diperoleh pH yaitu 6. Berdasarkan literatur viskositas larutan Na.CMC dipengaruhi oleh pH larutan, kisaran pH Na.CMC adalah 5-11 sedangkan pH optimum adalah 5, dan jika pH terlalu rendah (≤ 3), Na.CMC akan mengendap (Ari Setyawan,2007).

Pada analisis kadar natrium klorida (NaCl) baik pada Na.CMC batang alang-alang maupun Na.CMC sintesis berwarna merah keunguan dengan kemurnian Na.CMC sampel 95,83%. Kemurniaan dari CMC dipengaruhi oleh produk sampingan yang dihasilkan. Produk samping dari proses sintesis CMC yaitu natrium klorida. Semakin sedikit jumlah produk samping yang dihasilkan maka akan semakin tinggi kemurniaan CMC(Alia Badra Pitaloka, 2015).

Pada reaksi uji nyala Na.CMC alang-alang diperoleh data adanya logam Na^+ yang telah berikatan dengan CMC yang ditandai dengan warna nyala api kuning atau orange (Vogel,1985).

Hasil pembacaan analisis spektrum FTIR pada Na.CMC dari batang alang-alang dapat diidentifikasi panjang gelombangnya melalui senyawa karboksimetil. Berdasarkan hasil pengukuran baik sampel maupun Na.CMC murni di peroleh adanya puncak pada gelombang 2918,23 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus H-C-H, beberapa gugus -OH yaitu pada puncak 3442,94 cm^{-1} yang menunjukkan terbentuknya kelompok ikatan hidrogen antara atom hidrogen dalam satu kelompok gugus hidroksil dalam suatu monomer glukosa dan atom oksigen dari gugus hidroksil lain monomer glukosa pada rantai polimer selulosa (Saputra dkk., 2014b). Selain itu, terbaca pula pada puncak 1647,21 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus karbonil C=O. Puncak 1041,56 cm^{-1} yang menunjukkan regangan C-O dan struktur dari komponen selulosa. Pada daerah 894,97 cm^{-1} menunjukkan puncak serapan karena adanya getaran C-H dari rantai β -glikosidik yang merupakan penghubung antar unit glukosa pada selulosa (Alemdar dan Sain, 2008). Dari Gambar pula nampak puncak getaran pada daerah sekitar 1425,40



Gambar 1. Perbandingan bilangan gelombang Na-CMC hasil sintesis dengan Na-CMC baku yang diukur menggunakan FT-IR

cm^{-1} - 1548,84 cm^{-1} yang menunjukkan adanya cincin aromatik benzen yang mengindikasikan keberadaan lignin.

KESIMPULAN

Kemurnian Na.CMC dari batang alang-alang (*Imperata cylindrica*) adalah 95,8%. Karakteristik Natrium karboksimetil selulosa (Na.CMC) dari selulosa batang alang-alang (*Imperata cylindrica*) berwarna putih, pH 5 dengan viskositas 8 Cp. Pada pengujian sebaiknya ditambahkan uji XRD untuk mengetahui keseragaman strukturnya. Dilakukan optimasi pembuatan Na.CMC dari selulosa yang di isolasi dari batang alang-alang untuk mengetahui karakteristik yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alemdar A, Sain M. 2008. Isolation and Characterization of Nanofibers from Agricultural Residue, *Bioresource*, 99: 1664-1671.
- Alia B.P., Hidayah N.H., And Saputra A.H., 2015. Pembuatan CMCDari Selulosa Eceng Gondok Dengan Media Reaksi Campuran Larutan Isopropanol-Isobutanol Untuk Mendapatkan Viskositas Dan Kemurnian Tinggi, *Jurnal Integrasi Proses Vol. 5, No 2 (Juni 2015)*. Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tritayasa. Banten
- Belitz, H. D. and W. Grosch. 1986. *Food Chemistry*. Springer Verlag Berlin Heldenberg, New York
- Iriany., Sitanggang,A.F., Dennie A.R., dan Pohan, 2015,Pembuatan asam oksalat dari alang-alang (*Imperata Cylindrica*) dengan metode peleburan alkali, *Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 4, No. 1 (Maret 2015)*. Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.

Paskawati, Y. A., dan Susyana, 2010, Skripsi: Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa sebagai Bahan Baku Kertas Komposit, Hlm. 1-30, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Subabaya.

Richa, Rachmawaty And Metty, Meriyani And Slamet, Priyanto. 2013. Sintesis Selulosa Diasetat Dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dan Potensinya Untuk Pembuatan Membran. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industry*.

Saputra, A.H.;Hapsari, M.;Pitaloka, A.B., 2014, Synthesis and Characterization of Carboxymethyl Cellulose (CMC) From Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Cellulose Using Isobutyl-Isopropyl Alcohol Mixture As Reaction Medium, 3rd International Conference on Advance Material and Practical Nanotechnology (ICAMPN), Jakarta.

Togrul, H and Arsal, N.2004, Carboxymethyl cellulose from sugar beet pulp cellulose as a hydrophilic polymer in coating of mandarin, *Journal of Food Engineering*, 62(3), 271-279.

Tranggono,S., Haryadi, Suparmo.,A, Murbiati,S., Sudarmaji,K., Rahayu, S., Naruki dan Astuti M.,1991. Bahan Tambahan Makanan (food Additive). PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.

Wijayani, A., Khoirul U., Siti T., 2005, Karakterisasi Carboxymethyl cellulose (CMC) dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms), *Indonesian Journal of Chemistry*, 5, 228-231.

Vogel. 1985. Analisis Kualitatif Makro Dan Semi Mikro. PT. Kalma Media Pusaka. Jakarta.