

Ekstraksi dan Karakterisasi Nano Glukomanan dari Umbi Talas (*Colocasia esculenta L.*)

Winy Iftari¹, Kurnia Widhi Astuti^{2,*}, Erna Styani³, Arum Widyasmara², Chairil Anwar³

¹) Program Studi Nanoteknologi Pangan, Politeknik AKA Bogor, Bogor, 16154, Indonesia

²) Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Bogor, 16154, Indonesia

³) Program Studi Pengolahan Limbah Industri, Politeknik AKA Bogor, Bogor, 16154, Indonesia

*E-mail: kurniawidhi@kemenperin.go.id

(Received: 27 Oktober 2023; Accepted: 28 Desember 2023; Published: 31 Desember 2023)

Abstrak

Glukomanan digunakan sebagai bahan tambahan pangan pada industri pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi paling baik untuk menghasilkan nano glukomanan berdasarkan kemiripan karakteristiknya dengan glukomanan komersil. Pada penelitian ini, glukomanan diekstraksi dari umbi talas melalui dua metode ekstraksi, yaitu dengan pengeringan (CK) dan penggilingan langsung menggunakan etanol bertingkat (CB). Ekstrak glukomanan dibuat menjadi nano glukomanan menggunakan *Planetary Ball Mill*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel nano glukomanan metode CK dan CB sebesar 415 nm dan 331 nm, sementara ukuran partikel glukomanan komersil sebesar 2773 nm. Nano glukomanan CK dan CB memiliki pH 5.8 dan 6.6, sementara pH glukomanan komersil sebesar 5.8. Nano glukomanan CB memiliki kelarutan paling baik, yaitu pada perbandingan air dan glukomanan 1:5, sementara kelarutan glukomanan komersil sebesar 1:20. Hasil analisis spektrum FTIR menunjukkan bahwa terdapat pita serapan gugus fungsi C-O-C (ikatan glikosidik) pada bilangan gelombang 1016 cm^{-1} yang merupakan ciri khas dari glukomanan. Dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi penggilingan langsung dengan etanol bertingkat menghasilkan nano glukomanan dengan karakteristik paling mendekati glukomanan komersil.

Kata kunci: Ekstraksi; karakterisasi; nano glukomanan; talas

Abstract

Glucomanan used as food additives in the food industry. This research aims to determine the best extraction technique to producing nano glucomannan based on its similarity to commercial glucomannan. Glucomannan was extracted from taro tubers in two ways extraction method, that was drying (CK) and wet grinding using graded ethanol (CB). The glucomannan extract then made into nano glucomannan by using Planetary Ball Mill. Based on the results, particle size of nano glucomannan CK and CB are 415 nm and 331 nm, while the particle size of commercial glucomannan is 2773 nm. Nano glucomannan CK and CB have a pH of 5.8 and 6.6, while commercial glucomannan has lower pH, 5.8. The solubility of nano glucomannan CB is the best, with ratio of nano glucomannan and distilled water of 1:5, while commercial glucomannan is completely soluble in a ratio of 1:20. FTIR characterization of nano glucomannan CK and CB showed the presence of C-O-C functional groups at 1016 cm^{-1} , that indicates the glucomannan presenced. Based on research, it can be concluded that the wet milling extraction technique with graded ethanol produces better nano glucomannan with characteristics that are closest to commercial glucomannan.

Keywords: Characterisation; extraction; nano glucomannan; taro

PENDAHULUAN

Glukomanan dapat membentuk gel jika ditambahkan air sehingga digolongkan sebagai hidrokoloid. Sifat hidrokoloid glukomanan sangat kuat dan unik. Menurut Parry, (2010) dalam (Nurlatifah, 2016), glukomanan dapat larut dalam air dingin sehingga dapat digunakan sebagai alternatif hidrokoloid pada pembuatan milkshake atau diaplikasikan pada produk yang tidak memerlukan pemanasan.

Aplikasi glukomanan sebagai hidrokoloid di industri pangan sangat luas. Umumnya hidrokoloid digunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) untuk penstabil, pembentuk gel, pengemulsi, pengental, ataupun pembentuk lapisan film. Glukomanan sebagai BTP digunakan untuk memperbaiki ataupun meningkatkan mutu produk pangan. Glukomanan dari umbi talas yang diekstraksi dengan etanol 70% dan pengadukan selama 90 menit dapat dijadikan edible film buah segar (Hartiati & Harsojuwono, 2019). Hasil

penelitian (Manab, 2019), menunjukkan bahwa minuman kefir susu kambing yang ditambahkan tepung porang kaya glukomanan menjadi lebih stabil selama penyimpanan. (Rahmi et al., 2021) mengungkapkan bahwa glukomanan dapat digunakan sebagai pengganti Sodium Tripoly Phospat (STPP) untuk pengental bakso. Selain itu, glukomanan dapat digunakan sebagai penstabil pada pembuatan cream cheese (Guna et al., 2020).

Berbagai metode ekstraksi dan pemurnian glukomanan telah diteliti. Menurut (Aryanti & Abidin, 2015), ekstraksi glukomanan dapat dilakukan dengan menggabungkan perlakuan mekanis dan kimiawi. Perlakuan mekanis melalui pencacahan dan pengeringan, sedangkan metode kimiawi dengan menggunakan pelarut air ataupun etanol. Menurut (Pasaribu et al., 2019), pencucian serpih kering porang dengan alkohol 50% dan 2% NaHSO₃ dapat meningkatkan kemurnian glukomanan menjadi 83,96%. Penggilingan langsung umbi porang menggunakan etanol bertingkat (60-80%) menghasilkan glukomanan dengan kemurnian sebesar 90% (Nurlela et al., 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Widjanarko et al., 2015), menginformasikan bahwa penepungan umbi porang dengan metode ball mill selama 4 jam dapat meningkatkan kemurnian glukomanan menjadi 70,35%. Penerapan nanoteknologi mulai banyak digunakan di bidang pangan. Menurut (Sudibyo & Djumarman, 2008), penerapan nanoteknologi di industri pangan digunakan untuk meningkatkan nilai sensori, meningkatkan kemampuan hidrokoloid, meningkatkan bioavailabilitas zat gizi, memperbaiki sifat-sifat mekanis, menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, meningkatkan daya simpan, serta banyak manfaat lainnya yang masih dapat dieksplorasi. Penerapan nano teknologi pada penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan hidrokoloid nano glukomanan dari umbi talas.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi talas bogor (*Colocasia esculenta L.*), aquadest, etanol 96% (*food grade*). Alat yang digunakan adalah neraca analitik, peralatan gelas, *slicer*, *magnetic stirrer*, *Planetary Ball Mill*, *Particle Size Analyzer (PSA)*, dan *Fourier Transform Infra-Red (FTIR)*.

Metode Penelitian

A. Ekstraksi Glukomanan Cara Kering (CK) (Hartiati & Harsojuwono, 2019)

Pada metode ekstraksi ini, umbi talas diiris dan dikeringkan sehingga menjadi keripik talas. Keripik talas kemudian dihaluskan menggunakan

grinder sehingga diperoleh tepung talas. Glukomanan dalam tepung talas diisolasi dengan perendaman dalam etanol secara bertingkat (60%-70%-80%) pada suhu 75°C selama 30 menit sambil diaduk lalu disaring. Endapan kemudian dikeringkan menggunakan oven.

B. Ekstraksi Glukomanan Cara Basah (CB) (Nurlela et al., 2022)

Berbeda dengan CK, irisan umbi talas tidak dikeringkan terlebih dahulu. Irisan umbi talas langsung digiling bersama etanol secara bertingkat dimulai dari etanol 60% lalu disaring, kemudian diulangi kembali untuk etanol 70% dan 80%. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan menggunakan oven.

C. Pembuatan Nano Glukomanan (Widjanarko et al., 2015)

Ekstrak glukomanan yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan *Planetary Ball Mill* sehingga diperoleh tepung glukomanan yang berukuran nano. Kecepatan putaran diatur sebesar 350 rpm selama 2 jam.

D. Karakterisasi Nano Glukomanan

Tepung nano glukomanan kemudian dikarakterisasi sifat kelarutannya, keasaman, ukuran partikel menggunakan *PSA*, serta identifikasi gugus fungsi menggunakan *FTIR*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran Partikel Nano Glukomanan

Tepung glukomanan CK dan CB hasil penelitian ini sudah memiliki ukuran partikel nano. Glukomanan dari perlakuan CB memiliki ukuran partikel lebih kecil daripada perlakuan CK dan komersial. Hasil pengukuran partikel tepung glukomanan talas dan pembandingnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran partikel tepung glukomanan

Nama sampel	Ukuran partikel (nm)	Nilai index polidispersitas
Glukomanan CK	415	1.215
Glukomanan CB	331	0.402
Glukomanan komersial	2773	0.010

Penggilingan talas bersama etanol secara bertingkat, selain dapat memisahkan glukomanan dari komponen lainnya (Nurlela et al., 2022), juga dapat memperkecil ukuran partikel glukomanan. Hal ini menyebabkan tepung nano glukomanan

CB memiliki ukuran partikel lebih kecil daripada CK.

Nilai index polidispersitas (*PDI*) dari nano glukomanan CK masih sangat tinggi. Sementara itu, nilai *PDI* nano glukomanan CB mendekati 0,3, artinya distribusi ukuran partikel lebih seragam. Menurut (Dipahayu & Kusumo, 2021), nilai *PDI* < 0,3 menandakan partikel dalam sampel tidak mudah teraglomerasi sehingga ukuran partikel terdistribusi dengan baik.

Kelarutan Nano Glukomanan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data bahwa kelarutan tepung nano glukomanan CK dan CB dalam aquades adalah 1:5, sedangkan kelarutan tepung glukomanan komersial dalam aquades sebesar 1:20. Hal ini disebabkan ukuran partikel tepung glukomanan komersial lebih besar daripada glukomanan hasil penelitian yang dilakukan. Menurut (Widjanarko et al., 2015), Ukuran partikel glukomanan lebih besar 10-20 kali lipat daripada pati, sehingga kemurnian glukomanan pada tepung umbi porang yang tidak lolos 100 mesh lebih tinggi daripada tepung umbi porang yang lolos 100 mesh.

Tepung glukomanan komersial memiliki kemurnian yang tinggi yaitu 80-90% (*grade A*) sehingga menunjukkan sifat hidrokoloid yang sangat baik meskipun tanpa pemanasan. Tepung glukomanan komersial mampu mengembang dan mengikat air dengan baik sebelum larut sempurna dan membentuk gel. Hal ini sejalan dengan pernyataan Imeson, (2010) dalam (Nurlela et al., 2022) bahwa glukomanan dengan kemurnian tinggi lebih sulit larut dalam air daripada glukomanan dengan kemurnian yang lebih rendah.

Penampakan Visual Tepung Nano Glukomanan

Tepung glukomanan komersial memiliki warna kuning kecoklatan hingga coklat, sedangkan tepung nano glukomanan CK yang dihasilkan berwarna putih keabuan dan tepung nano glukomanan CB berwarna putih kekuningan, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampakan visual tepung glukomanan komersial *grade B* (kiri atas), tepung nano glukomanan CB (kanan atas), tepung glukomanan komersial *grade A* (kiri bawah), dan tepung nano glukomanan CK (kanan bawah)

Pada penelitian ini, sifat transparan yang menjadi ciri khas dari gel glukomanan tidak muncul pada nano glukomanan CK dan CB saat dilarutkan dalam air, seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3. Hasil serupa juga diperoleh (Rahmi et al., 2021), dimana tepung glukomanan komersial memiliki sifat transparansi yang baik saat dilarutkan dalam air sebab memiliki kemurnian glukomanan yang tinggi.



Gambar 2. Sifat gel tepung glukomanan komersial *grade B* (kiri) dan *grade A* (kanan)



Gambar 3. Sifat gel tepung nano glukomanan CK (kiri) dan CB (kanan)

Derajat Keasaman (pH)

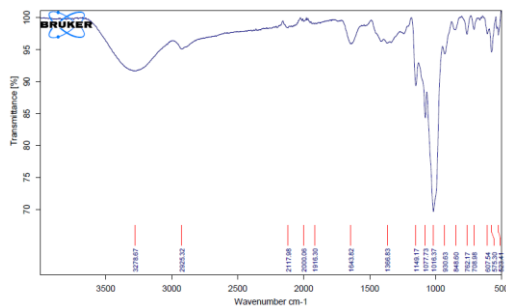
Derajat keasaman tepung nano glukomanan CK dan tepung glukomanan komersial, yaitu 5,8, sedangkan pH tepung nano glukomanan CB sebesar 6,6. Menurut (Alvita et al., 2021), glukomanan dapat dijadikan sebagai bahan pembentuk gel pada permen jelly jeruk kalamansi dikarenakan stabilitas gel yang dibentuk sangat baik pada pH 4-7, serta tidak membentuk endapan meskipun pada kondisi asam pada pH 3,3.

Identifikasi Gugus Fungsi

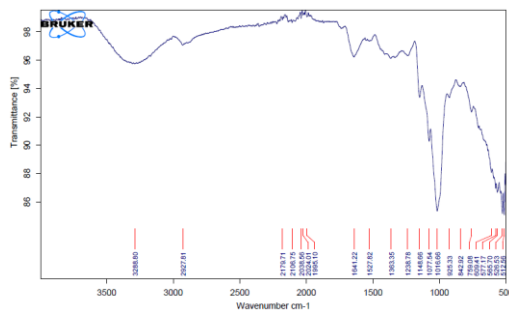
Pada analisis FTIR, menunjukkan serapan vibrasi ulur gugus -OH pada bilangan gelombang 3278 cm^{-1} pada tepung nano glukomanan CK, sedangkan tepung nano glukomanan CB menunjukkan serapan vibrasi ulur gugus -OH pada $3288,80\text{ cm}^{-1}$. Serapan pada bilangan gelombang 2926 cm^{-1} (CK) dan 2927 cm^{-1} (CB) menunjukkan vibrasi ulur gugus C-H alkana. Menurut Darmawati *et. al.*, (2020), puncak serapan gugus metil glukomanan pada Panjang gelombang 2920 cm^{-1} . Pita serapan pada bilangan gelombang 1643 cm^{-1} (CK) dan 1641 cm^{-1} (CB) menunjukkan adanya gugus C=O. Chao-bo *et al.*, (1999) menyatakan bahwa puncak serapan spektrum pada gugus karbonil glukomanan yang

ditambahkan akrilamida terletak pada Panjang gelombang sekitar 1671 cm^{-1} .

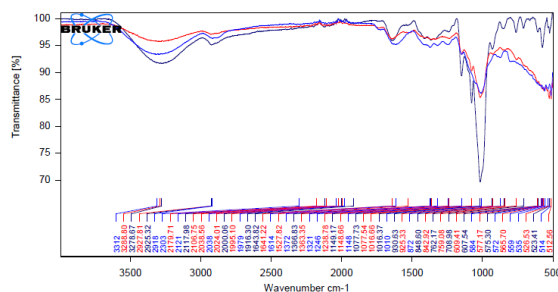
Pita serapan pada daerah bilangan gelombang 1016,37 cm^{-1} (CK) dan panjang gelombang 1016,77 cm^{-1} (CB) menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C (ikatan glikosidik). Menurut Widjanarko *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa gugus fungsi C-O-C berada pada bilangan gelombang sekitar 1027 cm^{-1} . Pita serapan pada Panjang gelombang 848,60 cm^{-1} (CK) dan Panjang gelombang 842,92 cm^{-1} (CB) menunjukkan adanya serapan vibrasi tekuk -CH. Gugus glukosa dan manosa dapat terlihat pada Panjang gelombang 814 cm^{-1} dan 873 cm^{-1} yang berhubungan dengan vibrasi tekuk gugus -CH. Hasil analisis IR ekstraksi glukomanan CK dan CB ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Spektrum IR tepung nano glukomanan CK



Gambar 5. Spektrum IR tepung nano glukomanan CB



Gambar 6. Overlay spektrum IR dari tepung glukomanan komersial (biru), tepung nano glukomanan CB (merah), tepung nano glukomanan CK (hitam)

Pita serapan pada tepung nano glukomanan CK dan CB memiliki hasil yang mirip dengan glukomanan komersial. Hasil perbandingan analisis FT-IR dapat ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa gugus fungsi yang muncul pada spektrum IR tepung nano glukomanan CK dan CB muncul pada bilangan gelombang yang sangat mirip pada tepung glukomanan komersial.

Tabel 2. Hasil identifikasi gugus fungsi tepung nano glukomanan

Gugus fungsi	Bilangan gelombang glukomanan (cm^{-1})		
	CK	CB	Komersil
O-H ulur	3278.67	3288.8	3312.11
C-H alkana	2925.32	2927.81	2918.2
C=O ulur	1643.82	1641.22	1614.33
C-O-C ulur	1016.37	1016.66	1010.4
C-H tekuk	848.6	842.92	871.63

KESIMPULAN

Ekstraksi glukomanan menggunakan metode CB menghasilkan tepung nano glukomanan dengan ukuran partikel sebesar 331 nm (CB), sedangkan ekstraksi metode CK menghasilkan tepung nano glukomanan dengan ukuran partikel sebesar 415 nm.

Tepung nano glukomanan CB memiliki penampakan visual, kelarutan, dan kemampuan membentuk gel yang lebih mendekati tepung glukomanan komersial daripada tepung nano glukomanan CK.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvita, L. R., Elsyana, V., & Kining, E. (2021). Formulasi Permen Jelly Jeruk Kalamansi Dengan Substitusi Glukomanan Konjak. *Journal Of Nutrition And Culinary (JNC)*, 1(2), 11–19. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JNC/article/view/26863/0>
- Aryanti, N., & Abidin, Y. K. (2015). EKSTRAKSI GLUKOMANAN DARI PORANG LOKAL. *METANA*, 11(01), 21–30.
- Dipahayu, D., & Kusumo, G. G. (2021). Formulasi dan Evaluasi Nano Partikel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Antin-3. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(6), 781–785. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i6.818>
- Guna, F. P. D., Bintoro, V. P., & Hintono, A. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung

- Porang sebagai Penstabil terhadap Daya Oles, Kadar Air, Tekstur, dan Viskositas Cream Cheese. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 88–92. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Glukomanan Ubi Talas sebagai Bahan Edible Film Buah Segar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 4(2), 62–67.
- Manab, A. (2019). Sifat Fisiko Kimia Minuman Kefir Susu Kambing yang Ditambah Tepung Porang Modifikasi. *Disertasi. Universitas Brawijaya*.
- Nurlatifah, A. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Glukomanan Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan Karaginan Terhadap Sifat Fisik dan Sensoris Milkshake. *Skripsi (Tidak Di Publikasikan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta*.
- Nurlela, N., Ariesta, N., Santosa, E., & Muhandri, T. (2022). Physicochemical properties of glucomannan isolated from fresh tubers of *Amorphophallus muelleri* Blume by a multilevel extraction method. *Food Research*, 6(4), 345–353. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).580](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).580)
- Pasaribu, G., Hastuti, N., Efiyanti, L., Waluyo, T. K., & Pari, G. (2019). Optimasi Teknik Pemurnian Glukomanan Pada Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) (The Glucomannan Purification Techniques Optimization of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour *Amorphophallus*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 37(7), 201–208.
- Rahmi, N., Salim, R., Khairiah, N., Yuliati, F., Hidayati, S., Rufida, Lestari, R. Y., & Amaliyah, D. M. (2021). Pemanfaatan dan Pengolahan Tepung Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Sebagai Bahan Pengenyal Produk Olahan Bakso. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15(2), 348–361.
- Sudibyo, A., & Djumarman. (2008). *Penerapan Nanoteknologi dalam Industri Pangan dan Pengembangan Regulasinya* (pp. 171–183). *Jurnal Riset Industri*. Vo. 2, No. 3.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., & Rozaq, F. I. (2015). The Effect of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Milling Time Using Ball Mill (Cyclone Separator) Method Toward Physical and Chemical Properties of Porang Flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 867–877.