

PERBANDINGAN KONSENTRASI KALSIMUM OKSALAT DENGAN METODE EKSTRAKSI YANG BERBEDA PADA TEPUNG PORANG (*AMOPHALUS MUELLERI BLUME*)

COMPARISON OF CALCIUM OXALATE CONCENTRATIONS WITH DIFFERENT EXTRACTION METHODS IN PORANG FLOUR (*AMOPHALUS MUELLERI BLUME*)

Suci Hardina Rahmawati¹, Novita Herdiana²

¹Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian Perikanan Dan Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung,

²Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,

³Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung

penulis korespondensi: sucihardina21@gmail.com

Tanggal masuk: 24 Februari 2023

Tanggal diterima: 6 Maret 2023

Abstract

*This study aims to compare the concentration of calcium oxalate in porang flour (*Amophalus Muelleri Blume*) using different extraction methods. The extraction method used is direct (non-stratified) extraction and stratified extraction. The percentage of purity of porang flour from multistage and non-stratified extraction, respectively, was 2.16% and 2.62%. Efficiency of ethanol content in the direct/non-staged purification process is 80% ethanol, while for the graded efficiency the levels are 40%, 60%, and 80%. Visual observations including flour color, viscosity, and proximate test showed purification of porang flour using graded extraction gave better results than ordinary/unstaged extraction.*

Keywords: Calcium Oxalate, Extraction, Porang Flour

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konsentrasi kalsium oksalat pada tepung porang (*Amophalus Muelleri Blume*) dengan menggunakan metode ekstraksi yang berbeda. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu ekstraksi langsung (tak bertingkat) dan ekstraksi bertingkat. Persentase kemurnian tepung porang hasil dari ekstraksi bertingkat dan tidak bertingkat berturut-turut yaitu 2,16% dan 2,62%. Efisiensi kadar etanol pada proses permunian secara langsung/tidak bertingkat yaitu etanol 80% sedangkan untuk yang bertingkat efisiensi kadarnya 40%, 60%, dan 80%. Pengamatan visual meliputi warna tepung, viskositas, dan uji proksimat menunjukkan permunian tepung porang menggunakan ekstraksi bertingkat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan ekstraksi biasa/tak bertingkat.

Kata kunci: Kalsium Oksalat, Ekstraksi, Tepung Porang

PENDAHULUAN

Porang adalah salah satu spesies tanaman yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Zat utama yang banyak terkandung dalam porang yaitu glucomannan yang dapat dimanfaatkan petani porang sebagai produk pangan maupun non pangan. Aryanti dan Abidin (2018) melaporkan bahwa ekstraksi glucomannan dari porang menggunakan pelarut air memberikan persentase kemurnian sebesar 72,54%. Sedangkan ekstraksi menggunakan pelarut etanol memberikan persentase kemurnian sebesar 64,67%. Selain itu, Widjanarko *et al.* (2017) dalam penelitiannya menyebutkan rendemen serbuk porang

hasil perlakuan terbaik dengan tidak lolos ayakan 100 mesh dan lolos ayakan 100 mesh berturut-turut yaitu 66,75% dan 33,39%. Sedangkan kadar glucomannan pada serbuk porang dengan tidak lolos ayakan 100 mesh dan lolos ayakan 100 mesh berturut 70,35% dan 56,44%.

Oksalat merupakan senyawa yang terkandung dalam umbi-umbian berbentuk asam oksalat. Asam oksalat bersifat larut dalam air dan dapat dihilangkan melalui pencucian biasa (Koswara, 2013) namun berbeda dengan kristalnya yang tidak dapat dilarutkan dengan air. Kristal kalsium oksalat dapat menyebabkan gatal dan panas pada lidah dan mulut saat dikonsumsi. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan yang lebih lanjut agar produk umbi-umbian yang mengandung kalsium oksalat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Beberapa jenis umbi-umbian yang memiliki kandungan kalsium oksalat yaitu umbi kimpul, suweg, talas, senthe, dan porang (Agustin *et al.*, 2017; Purwaningsih dan Kuswiyanto, 2016; Amalia dan Yuliana, 2013; Widaridan Rasmito, 2018; dan Ulhaq, 2015). Knudsen *et al.* (2005) melaporkan batas aman pengonsumsi kalsium oksalat selama 6 minggu berturut-turut tidak boleh melebihi 1,25 g/hari.

Kalsium oksalat yang terkandung dalam umbi dapat dihilangkan dengan memberikan perlakuan awal sebelum menjadi produk siap pangan. Salah satunya dengan cara perendaman dalam larutan asam seperti asam sitrat, larutan sari buah jeruk nipis, belimbing wuluh dan asam cuka (Agustin *et al.*, 2017; Purwaningsih dan Kuswiyanto, 2016; Setyawati, 2014). Kadar kalsium oksalat yang terkandung dalam umbi baik sebelum dan setelah proses pemurnian dapat dianalisis dengan menggunakan metode permanganometri. Metode ini didasarkan pada reaksi redoks dengan menggunakan larutan baku standar KMnO_4 yang bersifat sebagai oksidator yang kuat. Dalam cara kerjanya, metode permanganometri tidak memerlukan indikator karena larutan baku sekundernya dapat digunakan sebagai indikator titrasi (Mursyidi dan Rohman, 2006).

Hasil penelitian Fatmawati (2016) menunjukkan bahwa pemisahan secara mekanis menghasilkan tepung glukomanan dengan kadar sebesar 54,5%. Sedangkan, pemurnian secara enzimatis menggunakan enzim α -amilase dengan suhu inkubasi 50°C menghasilkan kadar glukomanan sebesar 42,7% (Wardani, 2021). Pemurnian glukomanan secara kimia dapat dilakukan menggunakan pelarut etanol yang menghasilkan kadar glukomanan cukup tinggi (Aryanti, 2015). Sari (2021) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pemurnian glukomanan menggunakan pelarut etanol 60% menghasilkan kadar glukomanan tertinggi yaitu 64,22%. Di Provinsi Lampung, penelitian yang berkaitan dengan ekstraksi glukomanan dari umbi porang dan penetapan kadar glukomanan masih sangat jarang. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk membandingkan konsentrasi Kalsium Oksalat Dengan Metode Ekstraksi yang Berbeda Pada Tepung Porang (*Amorphalus Muelleri Blume*).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan Umbi porang dari spesies *Amorphalus muelleri Blume*, etanol PA, air, akuades, natrium metabisufit, H_2SO_4 , NaOH, HCl, heksana, standar D-glukosa, 3,5 asam dinitrosalisilat, asam borat, asam format, buffer NaOH, reagen lugol, buffer kalium fosfat.

Alat yang digunakan antara lain Spektrofotometri UV-Vis Shimadzu, Fourier Transform Infrared Perkin Elmer Spectrum Two, viscometer Brookfield DV-III, magnetic stirrer, centrifuge, oven, dan glass ware.

Metode Penelitian

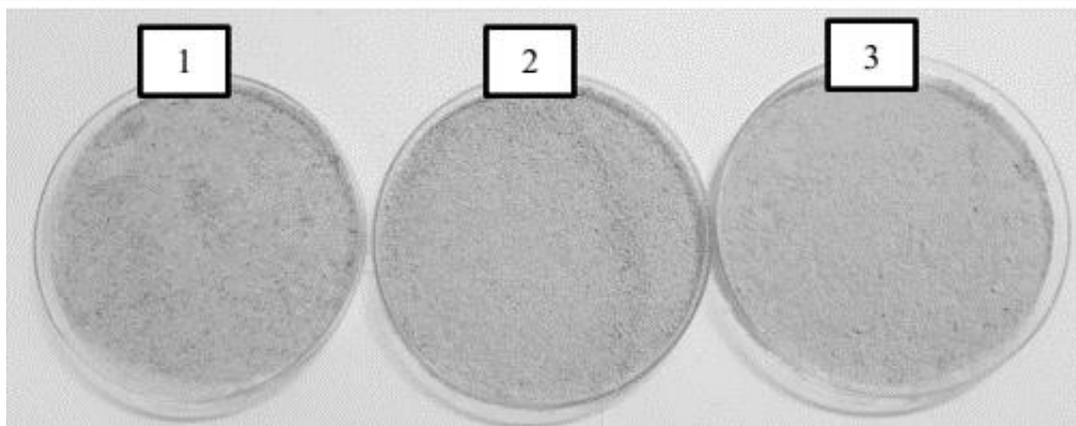
Preparasi tepung porang diawali dengan pencucian chips porang dengan air dan direndam dalam larutan natrium metabisulfite 2000 ppm selama 20 menit. Chips lalu dikeringkan dalam oven selama 16 jam pada 65°C lalu digiling menggunakan disk mill dan diayak dengan saringan 100 mesh. Ekstraksi bertingkat tepung porang menggunakan etanol diawali dengan tepung porang dimasukkan ke dalam etanol 40% dengan perbandingan 1g tepung/15 mL pelarut dan diaduk selama 1 jam kemudian disaring dengan kain katun, kemudian sampel diekstraksi kembali dengan etanol 60%, dan 80% dengan perlakuan yang sama. Endapan dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 12 jam. Sampel digiling dan diayak dengan ukuran 100 mesh. Ekstraksi langsung tepung porang menggunakan etanol 80% dengan perbandingan 1 g tepung/15 mL pelarut dan diekstraksi selama 1 jam. Sampel disaring dengan kain katun. Ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Endapan dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 12 jam. Sampel digiling dan diayak dengan ukuran 100 mesh.

Warna glukomanan diamati secara langsung secara visual. Viskositas ditentukan dengan menggunakan viskometer. Penentuan kadar glukomanan dilakukan dengan metode kolorimetri dengan pereaksi asam 3,5-Dinitrosalicilyc. Gugus fungsi spesifik glukomanan ditentukan menggunakan FTIR-UATR. Spektrum sampel terbaca pada rentang 4000-400 cm^{-1} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Chips yang telah direndam dengan natrium metabisulfit tidak berubah warna menjadi kecoklatan. Natrium metabisulfit merupakan senyawa pereduksi, ion sulfite pada senyawa ini bekerja menghambat pencoklatan non enzimatis karena gugus karbonil akan bereaksi dengan sulfite. Oksospecies belerang (IV) dapat menghambat pencoklatan atau reaksi Maillard selama penyimpanan pada sayuran. Dalam penelitian Dwiyono (2014), perendaman umbi porang dalam larutan natrium metabisulfit meningkatkan kecerahan tanpa mengurangi kandungan glukomanan. Perubahan umbi porang menjadi tepung bertujuan untuk mengurangi kadar air yang tinggi. Menurut Koswara (2013), kandungan air umbi porang relatif tinggi, antara 70-80%. Keadaan ini menyebabkan selama penyimpanan glukomanan akan rusak oleh aktivitas enzim. Selain itu, batas kadar air minimum yang masih dapat ditumbuhi mikroorganisme adalah sekitar 14-15%.

Warna ekstrak glukomanan ditunjukkan pada Gambar 1. Warna kuning sampel yang dihasilkan setelah ekstraksi lebih redup dibandingkan tepung porang. Sedangkan ekstrak glukomanan dari metode ekstraksi bertingkat lebih pudar dibandingkan metode ekstraksi biasa. Umbi porang memiliki kandungan karoten sekitar 40 mg/kg, dan senyawa tersebut menyebabkan umbi porang berwarna kuning. Karoten adalah karotenoid, yang larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Oleh karena itu, semakin tinggi konsentrasi etanol yang digunakan, karoten akan semakin larut. Konsentrasi etanol pada metode ekstraksi bertingkat lebih tinggi dibandingkan konsentrasi etanol pada metode ekstraksi biasa.



Gambar 1. Perbedaan warna tepung glukomanan (1) glukomanan ekstraksi bertingkat, (2) glukomanan ekstraksi biasa, (3) tepung porang.

Ekstraksi tepung porang menggunakan etanol dilakukan dengan dua metode yang berbeda, metode pertama ekstraksi menggunakan etanol konsentrasi bertingkat (40, 60, 80%) dan metode kedua menggunakan konsentrasi tetap etanol 60%. Perbandingan komposisi fisikokimia glukomanan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Tepung Glukomanan

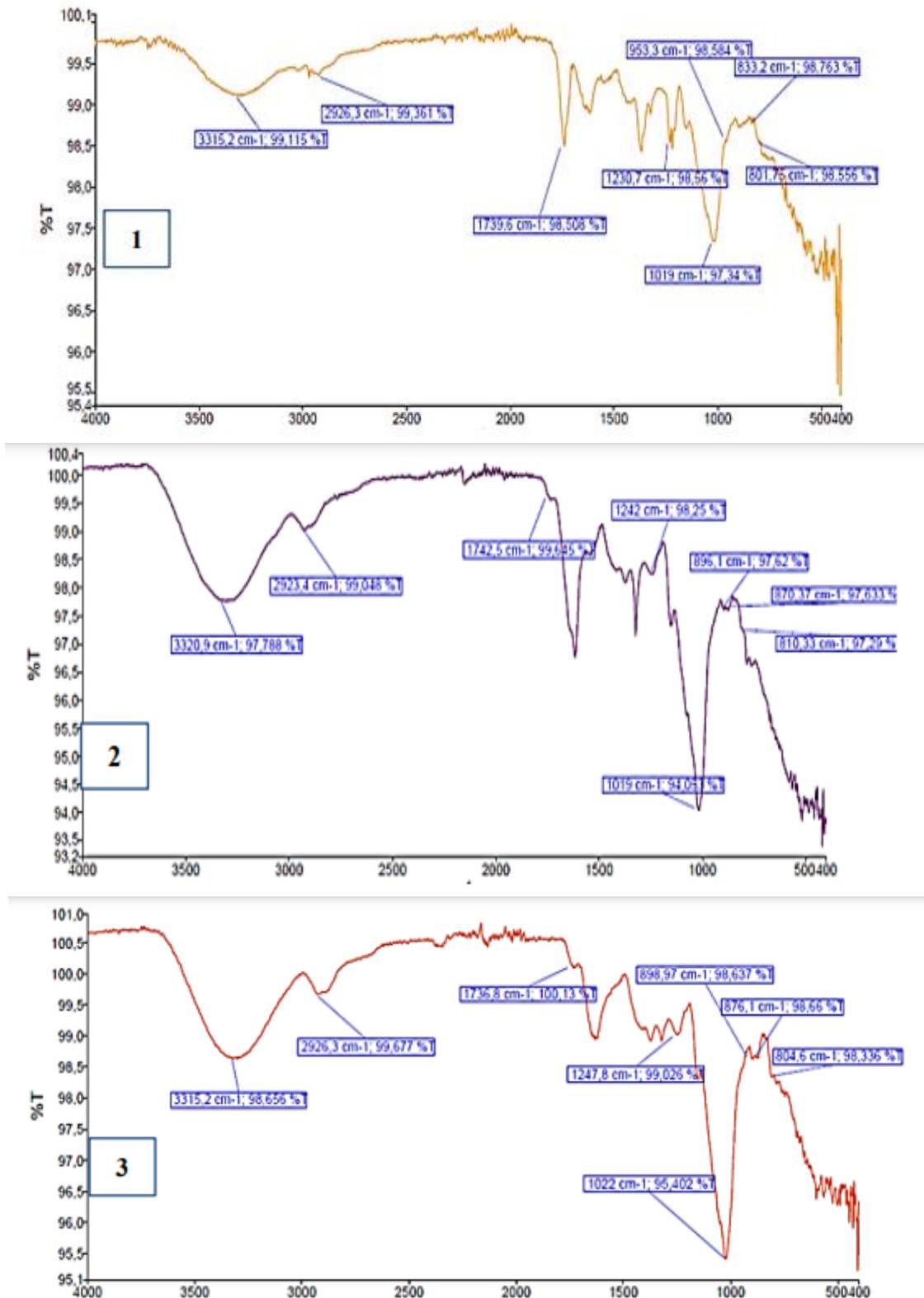
Parameter	Tepung Porang	Tepung glukomanan ekstraksi bertingkat	Tepung glukomanan ekstraksi biasa
Glukomanan (%)	16,43	62,2	43,02
Viskositas (cP.s)	-	4024,14	549,88
Kelembapan (%)	8,32	10,30	10,63
Abu (%)	3,37	0,52	1,39
Protein (%)	7,13	4,86	5,96
Lemak (%)	0,3	<0,0001	<0,0001
Serat kasar (%)	3,54	3,97	3,69
Pati*	+++	+	++

* “+” (intensitas warna biru)

Ekstraksi tepung porang menggunakan etanol konsentrasi bertingkat menghasilkan kadar glukomanan yang lebih tinggi daripada ekstraksi menggunakan etanol dengan konsentrasi tetap. Hal ini disebabkan lebih banyak pengotor yang terlarut pada ekstraksi metode ekstraksi bertingkat daripada metode ekstraksi biasa.

Dari hasil pengujian diperoleh semua ekstrak glukomanan memiliki kadar air di bawah 14%, yaitu berkisar antara 8-11%. Senyawa yang melekat pada glukomanan seperti abu, lemak, protein, dan pati dianggap pengotor karena dapat mempengaruhi sifat khusus glukomanan. Pati yang melekat pada glukomanan menurunkan kekuatan gel yang terbentuk dari glukomanan. Adanya pati pada glukomanan juga mengakibatkan penurunan viskositas larutan glukomanan (Fadilah, 2017). Tabel 1 menunjukkan penurunan kadar pengotor setelah ekstraksi menggunakan etanol. Kandungan pengotor dalam ekstrak glukomanan yang menggunakan etanol konsentrasi bertingkat (metode I) lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan etanol dengan konsentrasi tetap (metode II). Pengotor yang terdapat dalam tepung glukomanan yang diekstraksi memiliki polaritas yang berbeda, sehingga konsentrasi etanol yang bertingkat akan lebih efektif dalam memisahkannya. Adanya warna biru tua setelah pewarnaan menunjukkan kandungan pati glukomanan yang tinggi. Larutan Lugol (KI-I₂) tidak akan mendeteksi gula sederhana seperti glukosa atau fruktosa (Libretext, 2019). Hasil penelitian menunjukkan warna biru kekuning-kuningan yang menunjukkan bahwa glukomanan hanya mengandung sedikit pati.

Ekstrak glukomanan dikarakterisasi dengan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi glukomanan. Gambar 2 menunjukkan spektrum sampel glukomanan.



Gambar 2. Spektrum FTIR tepung glukomanan (1) glukomanan ekstraksi bertingkat, (2) glukomanan ekstraksi biasa, (3) glukomanan komersial.

Glukomanan yang diekstraksi dari metode ekstraksi bertingkat (metode I) dan metode ekstraksi biasa (metode II) menunjukkan OH pada puncak masing-masing 3315

cm^{-1} dan 3320 cm^{-1} . Puncak pada $3000\text{-}3700 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus OH pada struktur glukomanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zhang et al. (2001) menyatakan bahwa spektrum glukomanan didominasi oleh pita-pita spektral yang berkaitan dengan vibrasi ulur gugus OH dan air pada kisaran 3396 cm^{-1} . Puncak pada bilangan gelombang 2926 cm^{-1} dan 2923 cm^{-1} menunjukkan gugus CH. Gugus karbonil pada asetil terlihat jelas pada bilangan gelombang sekitar 1739 cm^{-1} dan 1736 cm^{-1} pada tepung glukomanan yang diekstraksi dengan metode I dan metode II. Sastrohamidjojo (1992) menyatakan bahwa serapan ikatan gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$) berada pada bilangan gelombang $1850\text{-}1630 \text{ cm}^{-1}$.

Gugus CO dari eter dapat dilihat pada bilangan gelombang 1230 cm^{-1} dan 1247 cm^{-1} , dimana gugus tersebut akan memberikan hasil pada bilangan gelombang $1260\text{-}1200 \text{ cm}^{-1}$. Pita serapan pada bilangan gelombang $1019\text{-}1016 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus fungsi COC dan hal ini didukung oleh penelitian Setiawati et al. (2017) bahwa gugus fungsi COC terdapat pada bilangan gelombang 1020 cm^{-1} , serta pendapat Sastrohamidjojo (1992) yang menyatakan bahwa serapan ikatan COC memberikan serapan pada kisaran bilangan gelombang $1300\text{-}1000 \text{ cm}^{-1}$.

Spektrum glukomanan dari ekstraksi metode I dan metode II hampir mirip dengan spektrum glukomanan komersial, meskipun ada sedikit pergeseran. Hal ini dapat disebabkan oleh sejumlah pengotor yang ada dalam glukomanan yang diekstraksi dalam penelitian ini. Gugus fungsi pada protein, pati, lemak, dll dapat mengganggu pembacaan spektrum glukomanan. Intensitas puncak spektrum FTIR metode II lebih mirip dengan glukomanan komersial. Namun, glukomanan komersial yang kami gunakan tidak memberikan informasi tentang kadar glukomanan. Dengan demikian, tidak dapat diasumsikan bahwa glukomanan yang diekstraksi dengan metode II lebih murni daripada metode I. Hasil uji proksimat (Tabel 1) menunjukkan pengotor (abu, protein, pati) glukomanan yang diekstraksi dengan metode I lebih kecil dari pada metode II, serta kandungan glukomanan dan viskositas glukomanan yang diekstraksi dengan metode I lebih tinggi dari metode II yang berarti metode I dapat menghasilkan glukomanan dengan kadar yang lebih tinggi dengan kualitas yang lebih baik.

KESIMPULAN

Efisiensi kadar etanol pada proses permunian secara langsung/tidak bertingkat yaitu etanol 80% sedangkan untuk yang bertingkat efisiensi kadarnya 40, 60, dan 80%. Pengamatan visual meliputi warna tepung, viskositas, dan uji proksimat menunjukkan permunian tepung porang menggunakan ekstraksi bertingkat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan ekstraksi biasa/tak bertingkat. Penentuan gugus fungsi menggunakan FTIR dari ekstrak tepung glukomanan menunjukkan pita serapan yang mirip dengan glukomanan komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldera, M. (2010). Ekstraksi Glukomanan dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Metode Ultrasonik (Kajian Proporsi Tepung Porang dan Lama Ekstraksi). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Muellieri Blume*): Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Sosis Ayam [In Press Juli 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 214-223.

- AOAC. (2002). Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals. *AOAC International*, 1–38.
- Aryanti, N., & Abidin, K. Y. (2015). Ekstraksi glukomanan dari porang lokal (*Amorphophallus oncophyllus* dan *Amorphophallus muelleri* blume). *Metana*, 11(01).
- Belitz, H.-D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry* (4th ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Chan and Albert.(2008). The World of Food Science Konjac Part I: Cultivation to Commercialization of Component.New York.
- Fatmawati, S., Nugraheni, B., & Setyani, D. K. (2016). Ekstraksi Berbantu Ultrasonik dan Penetapan Kadar Glukomanan dalam Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain ex Hook. f.). *Media Farmasi Indonesia*, 11(2).
- Gadizza, C. (2009). Pengaruh Pemurnian Secara Kimiawi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Kajian Jenis Garam). Skripsi. FTP. Universitas Brawijaya. Malang
- Hetterscheid, W. (1996). *Amorphallus : Introduction and Toxonomic Description*. International Aroid Society.
- Hua, X., & Yang, R. (2016). Enzymes in Starch Processing. In R. L. Ory & A. J. S. Angelo (Eds.), *Enzymes in food and beverage processing* (pp. 139–170). Boca Raton: CRC Press. <http://doi.org/10.1021/bk-1977-0047>
- Kurniawati, A. D., & Widjanarko, S. B. (2010). Pengaruh Tingkat Pencucian dan Lama Kontak Dengan Etanol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*). *Malang: Universitas Brawijaya*.
- Nurlela, N., Andriani, D., & Arizal, R. (2019). Ekstraksi Glukomanan Dari Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan etanol. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 14(2), 88-98.
- OECD-FAO. (2011). OECD-FAO Agricultural Outlook - OECD.
- Pratiwi, T. (2014). *Uji Aktivitas Ekstrak Metanolik Sargassum hystrix dan Eucheuma denticulatum dalam Menghambat α -Amilase dan α -Glukosidase*. Universitas Gadjah Mada.
- Sari, B. P. P. (2021). *Ekstraksi Glukomanan Dari Tepung Porang (Amorphophallus Muelleri Var. Blume) Dengan Metode Freeze-Thaw* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Setiawati, E., Bahri, S., & Razak, A. R. (2017). Ekstraksi glukomanan dari umbi porang (*amorphophallus paeniifolius* (dennst.) Nicolson). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 3(3), 234-241.
- Setyaningsih, W., Saputro, I. E., Palma, M., & Barroso, C. G. (2016). Pressurized liquid extraction of phenolic compounds from rice (*Oryza sativa*) grains. *Food Chemistry*, 192. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.102>

Setyaningsih, W., Saputro, I. E., Palma, M., & Carmelo, G. (2015). Profile of Individual Phenolic Compounds in Rice (*Oryza sativa*) Grains during Cooking Processes. In *International Conference on Science and Technology 2015*. Yogyakarta, Indonesia.

Wardani, N. E., Subaidah, W. A., & Muliastuti, H. (2021). Ekstraksi dan Penetapan Kadar Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Menggunakan Metode DNS. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3), 383-391.