



**PENGARUH WAKTU DAN SUHU PEREBUSAN PADA UMBI PORANG
(*AMORPHOPHALLUS MUELLERI BLUME*) MENGGUNAKAN
LARUTAN NaHCO_3 TERHADAP PENURUNAN
KADAR KALSIMUM OKSALAT**

Eka Sri Astuti, Suryati*, Masrullita, Syamsul Bahri, Meriatna

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: HP: 081269034134, e-mail: Suryati@unimal.ac.id

Abstrak

*Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) merupakan salah satu tanaman yang potensial digunakan untuk bidang medis, industri serta pangan. Porang memiliki kandungan glukomanan yang tinggi. Selain mengandung senyawa glukomanan, umbi porang juga mengandung senyawa kalsium oksalat. Kalsium oksalat pada umbi porang dapat menyebabkan iritasi dan gatal pada lidah saat dikonsumsi serta dapat menyebabkan gangguan ginjal bila dikonsumsi berlebihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menurunkan kadar kalsium oksalat dengan metode perebusan dalam larutan NaHCO_3 , dengan variasi suhu dan waktu perebusan, sehingga dapat menaikkan kadar glukomanan pada tepung porang. Metode yang digunakan dalam penentuan kadar kalsium oksalat adalah titrasi permanganometri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar glukomanan tertinggi yang diperoleh pada suhu 80°C dengan waktu 70 menit yaitu sebesar 84,98%, kemudian hasil kadar air paling rendah yaitu sebesar 1,42% pada suhu dan waktu reaksi yang sama, kemudian untuk hasil kadar abu pada umbi porang diperoleh nilai sebesar 3,99% dengan waktu 70 menit dan suhu 80°C dan penurunan kadar kalsium oksalat pada tepung porang yang paling baik diperoleh pada proses perebusan dengan suhu 80°C yang dilanjutkan dengan waktu 70 menit sebesar 48,6 mg/100 gram. Penurunan kadar kalsium oksalat pada tepung porang ini sudah aman untuk dikonsumsi karena sudah memenuhi ambang batas yang dianjurkan yaitu sebesar 71 mg/100 gram.*

Kata kunci: Umbi porang, Kalsium oksalat, Glukomanan, Perebusan, dan NaHCO_3 .

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang besar terutama pada jenis tumbuhan. Salah satu jenis tumbuhan yang terdapat di Indonesia adalah *Amorphophallus sp.* Salah satu jenis *Amorphophallus* yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai komoditas ekspor di Indonesia adalah porang.

Jenis *Amorphophallus sp.*, yang banyak dijumpai di Indonesia adalah *A. companulatus*, *A. variabilis*, *A. oncophyllus*, dan *A. muelleri* Blume.

Umbi porang merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki Indonesia. Tidak banyak yang mengenal umbi porang sebagai bahan pangan lokal yang banyak tumbuh di lahan hutan di Jawa Timur. Porang (*Amorphophallus*) adalah salah satu jenis tanaman iles-iles yang tumbuh dalam hutan. Porang merupakan tumbuhan semak (herba) yang berumbi di dalam tanah. Umbi porang berpotensi memiliki nilai ekonomis yang tinggi, karena mengandung glukomanan yang baik untuk kesehatan, dan dapat dengan mudah diolah menjadi bahan pangan, tetapi porang juga mengandung asam oksalat yang tidak baik jika dikonsumsi (Sitompul & Suryana, 2018)

Tanaman porang (*Amorphophallus*) merupakan tanaman yang hidup di hutan tropis dan banyak terdapat di wilayah Indonesia. Pengetahuan mengenai glukomanan yang terkandung dalam umbi porang masih terbatas. Pemanfaatan glukomanan sendiri lebih banyak dilakukan di Jepang dan permintaan ekspor tiap tahunnya masih terus meningkat. Glukomanan umumnya dijual dalam bentuk chips porang.

Porang sebagai penghasil glukomanan memiliki manfaat yang sangat luas. Dalam bidang farmasi, glukomanan berfungsi sebagai pengantar obat (*drug delivery*), perbaikan sifat perekatan biologis, terapi sel dan material pengisi gel. Asam amino dan asam dekanat yang terdapat pada tepung porang berperan sebagai agen antikanker. Dalam bidang bioteknologi berfungsi sebagai materi immobilisasi, materi untuk pendukung fiksasi, dan materi dalam kapsulasi. Dalam bidang kimia antara lain sebagai film dan membran bahan *coating*, kosmetik dan *emulsifier* (Pasaribu et al., 2019).

Salah satu kendala dalam penggunaan umbi porang adalah adanya rasa gatal yang disebabkan oleh senyawa oksalat dan proteinase. Konsumsi makanan yang mengandung oksalat tinggi dapat mengganggu kesehatan karena dapat menyebabkan terbentuknya batu ginjal serta menurunkan absorpsi kalsium didalam tubuh. Pengurangan kadar oksalat dilakukan dengan perendaman dalam larutan asam, basa, garam (untuk menurunkan kadar oksalat tak larut) serta perendaman dalam air hangat (untuk menurunkan kadar oksalat terlarut) (Penelitian et al., 2017)

Senyawa Oksalat ($C_2O_4^{2-}$) didalam umbi porang terdapat dalam bentuk larut air (asam oksalat) dan tidak larut air (biasanya dalam bentuk kalsium oksalat atau garam oksalat). Asam oksalat adalah senyawa kimia yang memiliki nama

sistematis asam etanadioat. Asam oksalat dapat ditemukan dalam bentuk bebas ataupun dalam bentuk garam. Bentuk yang lebih banyak ditemukan dalam bentuk garam. Standar mutu tepung porang dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1 Standar Mutu Tepung Porang

| No | Parameter | Persyaratan |
|----|------------------------------------|-------------|
| 1 | Kadar Air | 10,0% |
| 2 | Kadar Glukomanan | >80% |
| 3 | Kadar Abu | 4% |
| 4 | Kadar Sulfit | <0,03% |
| 5 | Kadar Timah | <0,003% |
| 6 | Kadar Arsenik | <0,001% |
| 7 | Kalori | 3 Kkal/100g |
| 8 | Kadar Kalsium Oksalat | 71 mg/100g |
| 9 | Viskositas (konsentrasi tepung 1%) | >35.000 mps |
| 10 | pH (pada konsentrasi tepung 1%) | 7 |
| 11 | Kenampakan | Putih |
| 12 | Ukuran Partikel | 90 mesh |

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah umbi porang yang berasal dari petani di daerah Medan. Bahan lainnya yang digunakan yaitu larutan NaHCO_3 6%, KMnO_4 , HCl 6M, H_2SO_4 20%, CaCl 5%, NH_4OH , etanol 70% dan aluminium sulfat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu neraca analitik, *hot plate*, *beaker glass*, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, termometer, corong, *stirrer*, kertas saring dan seperangkat alat titrasi.

Penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu persiapan bahan baku, perebusan umbi menggunakan larutan NaHCO_3 6% dengan memvariasikan waktu dan suhu perebusan, pembuatan tepung porang, ekstraksi glukomanan menggunakan larutan etanol 70% kemudian dianalisa kalsium oksalat menggunakan metode permanganometri, kadar air, kadar abu dan analisa gugus fungsional menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

Umbi porang segar dikupas, kemudian daging umbi dipotong dengan ukuran 2×2 cm dan ketebalan chip 3 mm, chip porang yang akan dihilangkan kalsium oksalat ditimbang sebanyak 200 gram dan direbus dalam larutan NaHCO_3 6% dengan variasi suhu 60°C, 70°C dan 80°C sedangkan waktu perebusannya selama 50 menit, 60 menit dan 70 menit. Kemudian umbi dikeringkan selama 24 jam dengan suhu 105°C di dalam oven. Irisan porang yang diperoleh kemudian

dihaluskan dan diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh. Tepung yang diperoleh kemudian dianalisa kadar kalsium oksalatnya.

Pengukuran kalsium oksalat dilakukan dengan metode titrasi permanganometri, sampel ditimbang 2 gram kemudian ditambahkan 100 ml aquadest dan 10 ml HCl 6M dalam beaker glass, larutan dipanaskan 100°C selama 1 jam, lalu larutan diencerkan hingga volume 250 ml, filtrat dibagi 2 ditambahkan 4 tetes metylred, NH₄OH hingga berubah warna kuning, filtrat dipanaskan hingga 90°C kemudian ditambahkan CaCl 5%, jumlah filtrat sebanyak 125 ml yang dihasilkan dari tahap pemanasan diencerkan sampai 300 ml lalu diambil 125 ml kemudian ditambahkan 10 ml H₂SO₄ 20%, selanjutnya dititrasi dengan larutan KMnO₄ 0,05M sambil diaduk hingga terbentuk warna merah muda yang berlangsung selama 30 detik (Dengan & Titrasi, 2019)

$$\text{Kadar kalsium oksalat (mg/100g)} = \frac{\text{Volume KMnO}_4 \times (\text{Vme})(\text{Df})}{\text{ME} \times \text{Berat Sampel}} \times 1000$$

Analisa kadar air dilakukan dengan metode pemanasan dalam oven. Prinsip dari metode ini ialah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan, sebanyak 2 gram sampel ditimbang didalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang samapai berat konstan

$$\text{Kadar air} = \frac{(B1)-(B2)}{B1} \times 100 \%$$

Analisa kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode pembakaran dalam *furnace*. sebanyak 2 gram sampel ditimbang didalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dimasukkan ke dalam *furnace* 600°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai berat konstan. Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar abu} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

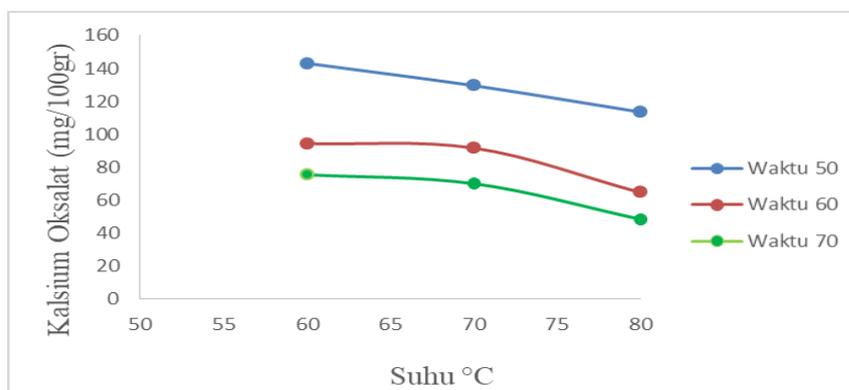
Penentuan kadar glukomanan pada tepung porang dilakukan dengan menimbang 6 gram kemudian ditambah 600 ml aquadest dan dipanaskan pada suhu 75°C. Campuran tersebut ditambahkan aluminium sulfat sebanyak 0,6 gram kemudian diaduk selama 35 menit sampai 1 jam, selanjutnya larutan yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dicampur dengan etanol 70% dengan perbandingan 1:1 kemudian diaduk untuk menggumpalkan glukomanan. Glukomanan yang diperoleh dikeringkan dengan menggunakan oven pada 105°C selama 12 jam (Saputro et al., 2014).

$$\text{Kadar glukomanan} = \frac{\text{Berat Kering Residu}}{\text{Berat Sampel Mula-mula}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Kalsium

Oksalat (mg/100gr)

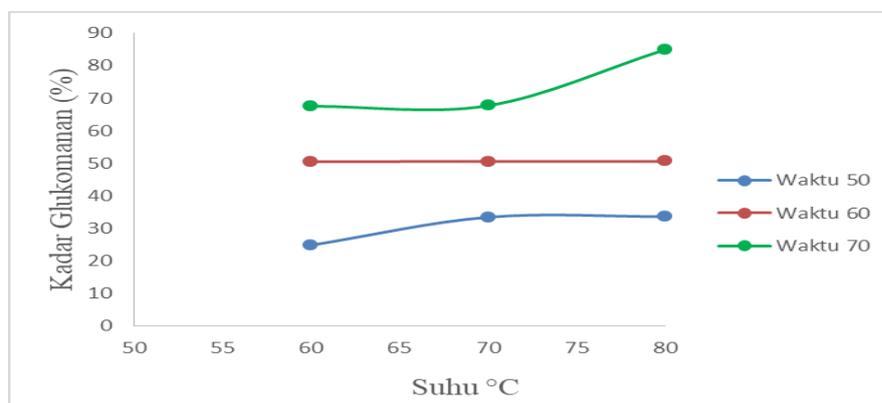


Gambar 1 Grafik Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap kadar Kalsium Oksalat (mg/100gr)

Berdasarkan teori, semakin lama perebusan, kadar kalsium oksalatnya semakin menurun hal ini disebabkan karena terjadinya proses osmosis. Proses osmosis dapat terjadi karena adanya tekanan air terhadap dinding sel umbi sehingga kristal kalsium oksalat yang berbentuk jarum akan keluar, selama proses perendaman maupun perebusan dengan air akan terus terjadi penurunan kadar kalsium oksalat. Dalam penelitian yang telah dilakukan diperoleh data bahwa selama waktu 50 menit sampai dengan 70 menit pada suhu 60°C sampai 70 °C, hasil konversi terus meningkat. Hal ini membuktikan bahwa semakin lama waktu rebusan dan semakin tinggi suhu yang diberikan maka akan semakin meningkatnya hasil.

Pada penelitian ini pengambilan titik optimum berdasarkan pada banyaknya kandungan kalsium oksalat yang dapat dihilangkan, titik optimum yang diambil dari penelitian ini berdasarkan Gambar 1 adalah pada suhu 80°C dengan waktu perebusan 70 menit mampu menurunkan kadar kalsium oksalat tertinggi yaitu 48,5 mg/100 gram. Hal tersebut sesuai dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa terjadi pengurangan kadar oksalat yang besar saat pemanasan, dengan pemanasan maka kalsium oksalat akan terdekomposisi menjadi kalsium karbonat dan gas karbon monoksida (Wardani & Arifiyana, 2021).

3.2 Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Glukomanan (%)



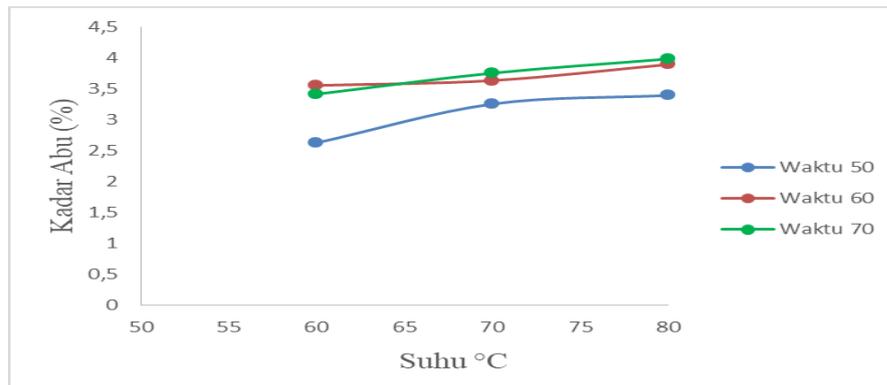
Gambar 2 Grafik Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Glukomanan (%)

Berdasarkan hasil uji glukomanan yang di dapat, bahwa suhu dan waktu reaksi mempengaruhi kadar glukomanan. Hasil yang didapatkan yaitu nilai glukomanan pada masing-masing sampel umbi porang dengan variasi suhu dan waktu reaksi mengalami peningkatan. Nilai tertinggi pada penelitian ini adalah 84,98% dari suhu 80°C dengan waktu 70 menit. Tinggi rendahnya kadar glukomanan yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu jenis tanaman atau spesies, semakin tua umur tanaman semakin tinggi kadar glukomanan yang dihasilkan serta perlakuan saat pengeringan, bagian yang digiling serta alat yang digunakan (Andriani & Arizal, n.d.)

Menurut Widjarnoko dan Johana 2015 rendahnya hasil pengukuran kadar glukomanan dengan metode gravimetri diakibatkan proses koagulasi yang tidak sempurna. Dimana proses koagulasi dipengaruhi oleh pemanasan, pengadukan dan penambahan elektrolit. Selain itu ukuran partikel kecil yang banyak lolos saat proses penyaringan dengan kertas saring sehingga tidak tertimbang dan terhitung sebagai glukomanan (Widari & Rasmito, 2018).

3.3 Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Abu (%)

Kadar abu adalah salah satu tolak ukur dari kualitas tepung porang. Kadar abu yang tinggi dalam tepung porang mempengaruhi warna produk. Semakin tinggi kadar abu maka warna dari tepung menjadi semakin kecokelatan.

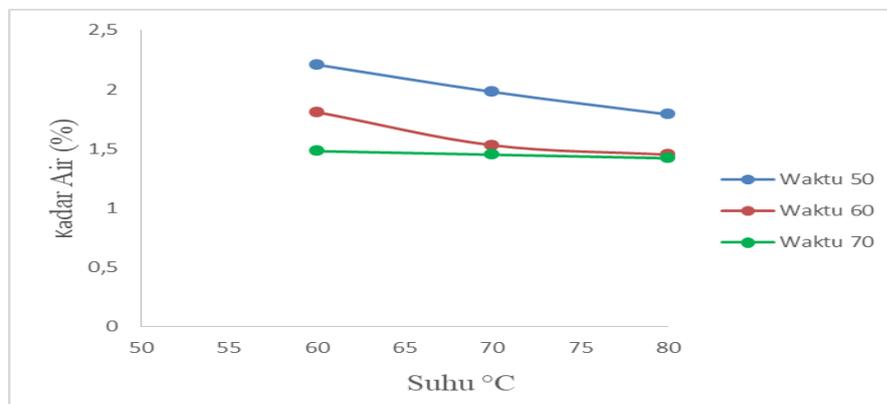


Gambar 3 Grafik Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Abu (%)

Berdasarkan hasil uji kadar abu yang didapat tersebut dapat kita lihat bahwa suhu dan waktu reaksi mempengaruhi kadar abu tepung porang, hasil yang didapatkan yaitu kadar abu pada masing-masing sampel tepung porang dengan variasi suhu dan waktu tidak konstan yaitu cenderung turun naik. Hal ini dikarenakan suhu rendah tidak maksimal melarutkan glukomanan sehingga sisa *impurities* yang masih tertinggal pada larutan mempengaruhi warna produk itu sendiri. Kadar abu tertinggi di peroleh pada suhu 80°C dan waktu reaksi 70 menit dengan persentase 3,99%.

Menurut Standar Nasional Indonesia, batas maksimal kadar abu pada tepung porang adalah 4%, berdasarkan hasil penelitian kadar abu yang di dapat sudah mendekati Standar mutu.

3.4 Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Air (%)



Gambar 4 Grafik Pengaruh Waktu dan Suhu Perebusan terhadap Kadar Air (%)

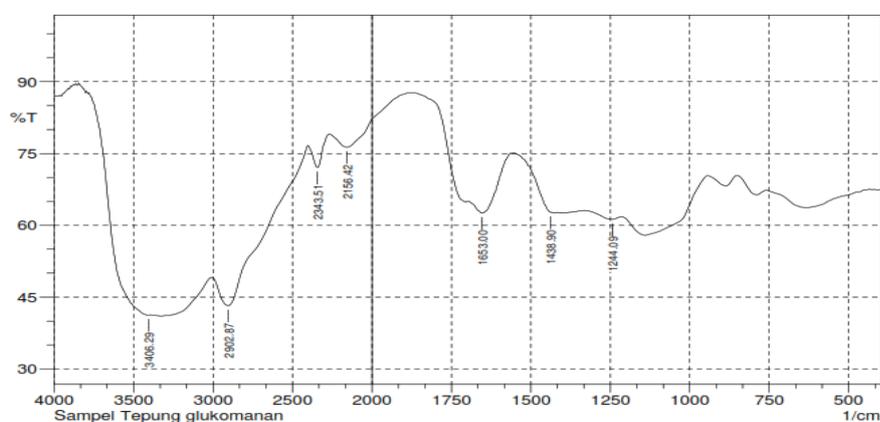
Berdasarkan hasil uji kadar air dapat kita lihat bahwa suhu dan waktu mempengaruhi kadar air tepung porang, hasil yang didapatkan yaitu kadar air pada masing-masing sampel tepung porang dengan variasi suhu dan waktu yang konstan. Kadar air dengan nilai terendah di peroleh pada suhu 80°C dan waktu reaksi 70 menit dengan persentase 1,42%.

Kadar air dalam bahan makanan ikut menentukan keseragaman dan daya tahan bahan makanan tersebut. Untuk memperpanjang daya tahan bahan maka sebagian air dalam bahan makanan harus dihilangkan dengan cara yang sesuai dengan jenis bahan seperti cara pengeringan.

Pengeringan pada tepung mempunyai tujuan untuk mempengaruhi kadar air sampai batas tertentu, sehingga pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim penyebab kerusakan pada tepung dapat dihambat. Bahan makanan yang mempunyai kadar air yang cukup tinggi biasanya lebih cepat rusak dibandingkan dengan bahan makanan yang kadar airnya rendah, karena adanya aktifitas mikroorganisme.

3.5 Analisa Gugus Fungsional Glukomanan

Fourier Transform Infra Red (FTIR) merupakan suatu alat yang digunakan untuk analisis senyawa kimia. Spektra infra merah suatu senyawa dapat memberikan gambaran dan struktur molekul suatu senyawa tersebut, spektra infra merah dapat dihasilkan dengan mengukur absorpsi, radiasi, refleksi atau emisis di daerah infra merah. Daerah infra merah pada spektrum gelombang elektromagnetik mencakup bilangan gelombang 1400 cm^{-1} hingga 10 cm^{-1} .



Gambar 5 Hasil Analisa *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) Pada Tepung Glukomanan

Pada Gambar 5 dapat dilihat struktur tepung glukomanan pada tepung porang dapat diketahui dengan keberadaan gugus hidroksil (-OH) yang terlihat melalui pita spektra pada spektrum terdapat pada bilangan $3406,29\text{ cm}^{-1}$, sedangkan untuk keberadaan gugus metil terlihat melalui kenampakan pita spektra pada spektrum $2902,87\text{ cm}^{-1}$ yang berkaitan dengan vibrasi regangan gugus -CH. Glukomanan terdiri dari ikatan β -1,4 glukosa dan manosa, keberadaan ikatan β -1,4 glukosa dan manosa ditunjukkan oleh kenampakan pita spektra pada spektrum pada bilangan gelombang $1653,00\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus karbonil (C=O). Pita spektra pada spektrum pada bilangan $1244,09\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus fungsi C-O-C (ikatan glikosidik) (Ftir et al., 2014).

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi terbaik diperoleh pada perlakuan perebusan suhu 80°C dengan waktu 70 menit, dimana kadar kalsium oksalat yaitu $48,6\text{ mg}/100\text{ gram}$, hasil tersebut sudah memenuhi ambang batas yang dianjurkan yaitu sebesar $71\text{ mg}/100\text{ gram}$ sehingga tepung porang aman untuk dikonsumsi. Kadar Glukomanan pada tepung glukomanan yaitu sebesar $84,98\%$. Kadar abu nilai yang terbaik diperoleh pada perlakuan suhu 80°C dengan waktu 40 menit yaitu $3,99\%$, sedangkan kadar air diperoleh nilai sebesar $1,42\%$. Hasil analisa gugus fungsi dengan FTIR pada tepung glukomanan membuktikan bahwa hasil yang diperoleh adalah menunjukkan dalam glukomanan mengandung paling banyak gugus polisakarida yaitu pada panjang gelombang $3406,29\text{ cm}^{-1}$, gugus metil pada panjang gelombang $2902,87\text{ cm}^{-1}$, pada panjang $1653,00\text{ cm}^{-1}$ terdapat ikatan β -1,4 glukosa dan manosa.

5. Daftar Pustaka

1. Andriani, D., & Arizal, R. (N.D.). *Ekstraksi Glukomanan Dari Tepung Porang (Amorphophallus Muelleri Blume) Dengan Etanol Extraction Of Glucomannan From Porang (Amorphophallus Muelleri Blume) Flour Using Ethanol Ekstraksi Glukomanan Dari Tepung Iles-Iles Kuning ... (Nurlela , Dkk .)*.
2. Dengan, A., & Titirasi, M. (2019). *Analisis Kadar Kalsium Oksalat Pada Tepung Dalam Larutan Asam*. 5(2).
3. Ftir, M., Nmr, S. E. M. D. A. N., & Faridah, A. (2014). *Identifikasi Porang Glukomanan Hasil Optimasi Ekstraksi*. 8(2).
4. 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)*. 37(3), 201–208.
5. Penelitian, C., Dewi, S. K., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. (2017). *Pengurangan Kadar Oksalat Pada Umbi Talas Dengan Penambahan Arang Aktif Pada Metode Pengukusan*. 6(2), 2–5.
6. Saputro, E. A., Lefiyanti, O., & Mastuti, E. (2014). *Pemurnian Tepung Glukomanan Dari Umbi Porang (Amorphophallus Muelleri Blume) Menggunakan Proses Ekstraksi/ Leaching Dengan Larutan Etanol. Simposium Nasional*, 7–13.
7. Sitompul, M. R., & Suryana, F. (2018). *Ekstraksi Asam Oksalat Pada Umbi Porang (Amorphophallus Oncophyllus) Dengan Metode Mechanical Separation. March*, 1–4. <https://doi.org/10.12962/J23373539.V7i1.28831>
8. Wardani, R. K., & Arifiyana, D. (2021). *Pengaruh Lama Perendaman Dan Suhu Larutan Jeruk Nipis Terhadap Kadar Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang. Journal Of Research And Technology*, Vii(2460), 1–8.
9. Widari, N. S., & Rasmito, A. (2018). *Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang (Amorphopallus Oncophillus) Dengan Proses Pemanasan Di Dalam Larutan NaCl 13(September)*, 1–4.