

SKRIPSI

**DEPOLIMERISASI GLUKOMANAN PORANG
(*Amorphophallus muelleri* Blume) DENGAN METODE
DEGRADASI HIGROTHERMAL HETEROGEN
MENGUNAKAN AUTOKLAF**

**DEPOLYMERIZATION OF PORANG GLUCOMANNAN
(*Amorphophallus muelleri* Blume) WITH HETEROGENEOUS
HYGROTHERMAL DEGRADATION METHOD
USING AUTOCLAVE**



**Adela Ayu Nugraha
05031281722030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

**DEPOLIMERISASI GLUKOMANAN PORANG
(*Amorphophallus muelleri* Blume) DENGAN METODE
DEGRADASI HIGROTHERMAL HETEROGEN
MENGUNAKAN AUTOKLAF**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Adela Ayu Nugraha
05031281722030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

ADELA AYU NUGRAHA. Depolymerization of Porang Glucomannan (*Amorphophallus muelleri* Blume) with Heterogeneous Hygrothermal Degradation Method Using Autoclave (Supervised by **ANNY YANURIATI** and **FRISKA SYAIFUL**).

Glucomannan with low molecular weight (MW) has been shown to increase prebiotic properties or dietary fiber content. Reducing the molecular weight of glucomannan can be done by depolymerization using heterogeneous hygrothermal degradation method.

This research aimed to depolymerize glucomannan with heterogeneous hygrothermal degradation method using autoclave and to study the effect of depolymerization time and water content on intrinsic viscosity (IV), molecular weight (MW), degree of polymerization (DP), water solubility index (WSI), water holding capacity (WHC), oil holding capacity (OHC) and water content of depolymerized glucomannan (DGM). This study used a factorial completely randomized design with two treatment factors and three repetitions. The first factor is the depolymerization time (60, 90, 120, 150 and 180 minutes) and the second factor is the water content (14.58% and 35%). The observed parameters were IV, MW, DP, WSI, WHC, OHC and water content.

The results showed that during the 60 minutes of depolymerization time there was a significant decrease in IV, MW and DP, then the addition of IV, MW and DP depolymerization time tended to be unstable. The decrease and increase were thought to occur due to autoclave heating which caused depolymerization, but also continued polymerization between hydrolyzed molecules and glucomannan polymers, causing an increase in the BM value. Water content significantly affects the increase in IV, MW, DP and OHC DGM. The interaction of treatment with depolymerization time and water content that has been carried out has not resulted in low MW.

Keywords: depolymerization, heterogeneous hygrothermal degradation, autoclaving, porang glucomannan

RINGKASAN

ADELA AYU NUGRAHA. Depolimerisasi Glukomanan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Metode Degradasi Higrotermal Heterogen menggunakan Autoklaf (Dibimbing oleh **ANNY YANURIATI** dan **FRISKA SYAIFUL**).

Glukomanan dengan berat molekul (BM) rendah terbukti dapat meningkatkan sifat prebiotik atau kadar serat pangan. Mengurangi berat molekul glukomanan dapat dilakukan dengan cara depolimerisasi menggunakan metode degradasi higrotermal heterogen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendepolimerisasi glukomanan dengan metode degradasi higrotermal heterogen menggunakan autoklaf, serta untuk mempelajari pengaruh waktu depolimerisasi dan kadar air terhadap viskositas intrinsik (VI), berat molekul (BM), derajat polimerisasi (DP), indeks kelarutan air (IKA), daya ikat air (WHC), daya ikat minyak (OHC) dan kadar air glukomanan terdepolimerisasi (DGM). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan pengulangan sebanyak tiga kali. Faktor pertama merupakan waktu depolimerisasi (60, 90, 120, 150 dan 180 menit) dan faktor kedua merupakan kadar air (14,58% dan 35%). Parameter yang diamati meliputi VI, BM, DP, IKA, WHC, OHC dan kadar air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 60 menit waktu depolimerisasi terjadi penurunan VI, BM dan DP secara signifikan, selanjutnya penambahan waktu depolimerisasi VI, BM dan DP cenderung tidak stabil. Penurunan dan peningkatan diduga terjadi karena pemanasan autoklaf yang menyebabkan depolimerisasi, namun juga dilanjutkan polimerisasi antara molekul terhidrolisis dengan polimer glukomanan sehingga menyebabkan peningkatan nilai BM. Kadar air berpengaruh nyata terhadap peningkatan VI, BM, DP dan OHC DGM. Interaksi perlakuan waktu depolimerisasi dan kadar air yang sudah dilakukan belum menghasilkan BM rendah.

Kata kunci: depolimerisasi, degradasi higrotermal heterogen, autoklaf, glukomanan porang

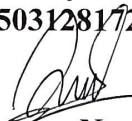
LEMBAR PENGESAHAN

DEPOLIMERISASI GLUKOMANAN PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) DENGAN METODE DEGRADASI HIGROTHERMAL HETEROGEN MENGUNAKAN AUTOKLAF

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Adela Ayu Nugraha
05031281722030



Indralaya, November 2021

Pembimbing I



Dr. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.
NIP. 196801301992032003

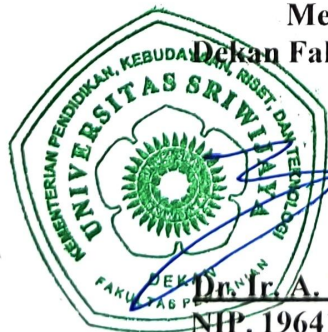
Pembimbing II



Friska Syaiful, S. TP, M.Si
NIP. 197502062002122002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



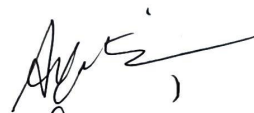


Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291900110001

Tanggal seminar: 31 Juli 2021

Skripsi dengan judul Depolimerisasi Glukomanan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Metode Degradasi Higrotermal Heterogen menggunakan Autoklaf oleh Adela Ayu Nugraha telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Agustus 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.
NIP.196801301992032003
2. Friska Syaiful, S.TP., M.Si.
NIP 197502062002122002
3. Hermanto, S.TP., M.Si.
NIP 196911062000121001

Ketua ()
Anggota ()
Anggota ()

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Indralaya, November 2021
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adela Ayu Nugraha

NIM : 05031281722030


Judul : Depolimerisasi Glukomanan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume)
dengan Metode Degradasi Higrotermal Heterogen Menggunakan
Autoklaf

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2021



Adela Ayu Nugraha

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Palembang provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 5 Maret 2001. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara dari bapak Stanis Laus Sih Nugroho dan ibu Conny Maria Trisna Ayuning Tyas.

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan TK di Xaverius 3 Palembang selama 1 tahun dan lulus pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Dasar IBA Palembang selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2012. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Xaverius Maria selama 2 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Akhir selama 3 tahun di SMA Xaverius 1 Palembang dan dinyatakan lulus pada tahun 2017.

Tercatat pada bulan Agustus 2017 sebagai mahasiswa program studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Kegiatan penulis selain sebagai mahasiswa aktif adalah mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia (HMPPI) sebagai Koordinator Divisi Informasi dan Komunikasi selama dua periode. Kegiatan penulis lainnya adalah sebagai asisten praktikum Biologi, asisten Mikrobiologi Umum, asisten Higiene, Sanitasi dan Keamanan Industri Pangan, asisten Ilmu Gizi serta asisten Fitokimia pangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Depolimerisasi Glukomanan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Metode Degradasi Higrotermal Heterogen Menggunakan Autoklaf” dengan baik.

Selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Atas segala bantuan dan dukungan tersebut penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Bapak Hermanto. S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, mengarahkan, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran, solusi, semangat dan doa kepada penulis.
5. Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, mengarahkan, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran, solusi, semangat dan doa kepada penulis.
6. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, bimbingan, motivasi, serta doa kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, memotivasi dan membimbing penulis dalam berbagai hal.

8. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (kak Jhon, Mbak Desi, Mbak Siska dan Mbak Nike) dan Staf Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Elsa, Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Stanis Laus Sih Nugroho dan Ibu Conny Maria Trisna Ayuning Tyas yang selalu memberikan bantuan material, doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, dukungan dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
11. Teman-teman seperjuangan: Ayu Fitriani, Aulya Utama, Junanda Auditya, Nadia Erika, Zul Fahmi, M. Ihyan Nurrahman, M. Azrul Hafiz, Agung Dwi Yudha atas bantuan, canda, tawa, motivasi dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
12. Teman-teman sebimbangan: Hubertus Judea dan Tresa Roganda atas bantuan, motivasi dan doa yang telah diberikan kepada penulis.
13. Teman-teman SMA: Dyah Pramaditha, Indah Puji, Felicia Clarissa, Laidy Aretha, Basaria Bethany, Tassya Mandiri, Gregorius Agung, Derry Arioputradinata dan Steven Davin atas nasihat, dukungan dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
14. Teman seperjuangan: Anil atas bantuan, canda, tawa, nasihat, dukungan dan waktu kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis.
15. Keluarga THP Angkatan 2017 Palembang atas segala doa, dukungan, bantuan, canda, tawa dan motivasi yang selalu menyertai penulis.
16. Kakak-kakak senior THP 2015 dan 2016: Kak Messy, Kak Leo, Kak Citra dan Kak Rimala atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, karena itu saran dan kritik pembaca sangat diperlukan.

Indralaya, November 2021

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Umbi Porang.....	4
2.2. Glukomanan	5
2.3. Depolimerisasi	6
2.4. Metode Degradasi Higrotermal Heterogen	7
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat.....	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Analisis Statistik	10
3.5. Cara Kerja.....	12
3.6. Parameter.....	13
3.6.1. Viskositas Intrinsik	13
3.6.2. Berat Molekul	14
3.6.3. Derajat Polimerisasi	14
3.6.4. Indeks Kelarutan Air	14
3.6.5. Daya Ikat Air	15
3.6.6. Daya Ikat Minyak	15
3.6.7. Kadar Air	16

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Karakteristik Fisik.....	17
4.1.1. Viskositas Intrinsik	17
4.1.2. Berat Molekul	20
4.1.3. Derajat Polimerisasi	23
4.1.4. Indeks Kelarutan Air	26
4.1.5. Daya Ikat Air	27
4.1.6. Daya Ikat Minyak	29
4.2. Karakteristik Kimia.....	31
4.2.1. Kadar Air	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sifat Fisika-Kimia dari Glukomanan Porang.....	6
Tabel 3.1. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap Faktorial.....	10
Tabel 4.1. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Waktu Depolimerisasi terhadap Viskositas Intrinsik DGM.....	17
Tabel 4.2. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Kadar Air terhadap Viskositas Intrinsik DGM.....	18
Tabel 4.3. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Waktu Depolimerisasi terhadap Berat Molekul DGM.....	20
Tabel 4.4. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Kadar Air terhadap Berat Molekul DGM.....	21
Tabel 4.5. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Waktu Depolimerisasi terhadap Derajat Polimerisasi DGM.....	23
Tabel 4.6. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Kadar Air terhadap Derajat Polimerisasi DGM.....	24
Tabel 4.7. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Waktu Depolimerisasi terhadap Indeks Kelarutan Air DGM.....	27
Tabel 4.8. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Waktu Depolimerisasi terhadap Daya Ikat Air DGM.....	28
Tabel 4.9. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Kadar Air terhadap Daya Ikat Air DGM.....	29
Tabel 4.10. Uji Lanjut Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Kadar Air terhadap Kadar Air DGM.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Umbi Porang.....	4
Gambar 2.2. Struktur Kimia Glukomanan	5
Gambar 4.1. Histogram Pengaruh Waktu Depolimerisasi dan Kadar Air terhadap Viskositas Intrinsik DGM.....	19
Gambar 4.2. Histogram Pengaruh Waktu Depolimerisasi dan Kadar Air terhadap Berat Molekul DGM.....	22
Gambar 4.3. Histogram Pengaruh Waktu Depolimerisasi dan Kadar Air terhadap Derajat Polimerisasi DGM.....	25
Gambar 4.4. Histogram Pengaruh Waktu Depolimerisasi dan Kadar Air terhadap Daya Ikat Minyak (OHC) DGM.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan kadar air glukomanan.....	42
Lampiran 2. Data kontrol setiap parameter uji dan perhitungan data hilang.....	43
Lampiran 3. Teladan Pengolahan Data Viskositas Intrinsik DGM.....	46
Lampiran 4. Teladan pengolahan data berat molekul DGM	52
Lampiran 5. Teladan pengolahan data derajat polimerisasi DGM	58
Lampiran 6. Teladan pengolahan data indeks kelarutan air DGM	64
Lampiran 7. Teladan pengolahan data daya ikat air DGM	67
Lampiran 8. Teladan pengolahan data daya ikat minyak DGM	71
Lampiran 9. Teladan pengolahan data kadar air DGM	75
Lampiran 10. Gambar tepung DGM setelah didepolimerisasi.....	78

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh manusia. Kandungan dalam bahan pangan yang dibutuhkan manusia yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Selain itu juga terdapat serat pangan yang memiliki peran penting untuk kesehatan pencernaan. Serat pangan memberikan dampak positif terutama dapat mencegah penyakit-penyakit degeneratif. Serat pangan dapat memperbaiki flora usus melalui pertumbuhan bakteri *Lactobacillus*. Serat pangan yang terdapat pada buah-buahan, sayuran dan kacang-kacangan mencakup polisakarida di dalamnya (Kusharto, 2006).

Polisakarida yang terdapat pada bahan pangan salah satunya adalah glukomanan. Glukomanan adalah polisakarida larut air, salah satunya berasal dari umbi *Amorphophallus muelleri* Blume. Glukomanan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, salah satunya adalah menurunkan kolesterol dengan cara mengganggu absorpsi kolesterol karena viskositas dari glukomanan akan meningkatkan ekskresi asam empedu feses. Viskositas glukomanan yang tinggi membatasi sirkulasi enterohepatik asam empedu dan kolesterol. Selain itu glukomanan memiliki potensi sebagai sumber prebiotik karena dapat memberikan efek menguntungkan terhadap mikroflora yang ada di sistem pencernaan (Safitri *et al.*, 2017). Efek menguntungkan yang diberikan adalah dengan menyediakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan mikroflora (Marisa, 2016).

Glukomanan memiliki manfaat untuk kesehatan, keunggulan ini membuat glukomanan dicari untuk ditambahkan ke dalam bahan pangan. Glukomanan memiliki rantai lurus yang terdiri dari polimer manosa dan glukosa. Komponen utama yang terdapat di dalam glukomanan ini memiliki berat molekul rata-rata 200 hingga 2000 kDa (Cheang *et al.*, 2017). Glukomanan dengan berat molekul tinggi bisa dimanfaatkan, tetapi untuk menghasilkan glukomanan yang berfungsi sebagai prebiotik harus glukomanan dengan berat molekul rendah. Maka dari itu perlu dilakukan depolimerisasi sehingga glukomanan dapat dikonsumsi dan ditambahkan ke dalam bahan pangan (Jiang *et al.*, 2018).

Glukomanan dengan berat molekul rendah terbukti lebih menguntungkan untuk pengolahan makanan. Berat molekul dan viskositas glukomanan akan menurun apabila didepolimerisasi. Viskositas yang rendah akan membuat glukomanan lebih mudah untuk ditambahkan ke dalam bahan pangan tanpa mempengaruhi rasa, tekstur dan penampilan. Depolimerisasi glukomanan memiliki potensi sebagai antioksidan alami dan memiliki efek prebiotik yang baik. Depolimerisasi perlu dilakukan karena produk hasil depolimerisasi akan membuat pangan lebih sehat dengan adanya prebiotik dan berpotensi sebagai antioksidan alami (Jiang *et al.*, 2018).

Depolimerisasi kebanyakan dilakukan secara kimia atau enzimatik. Selain itu depolimerisasi juga dapat dilakukan secara mekanis salah satunya dengan metode degradasi higrotermal heterogen. Prinsip kerjanya adalah dengan pemanasan menggunakan autoklaf pada waktu tertentu sehingga mengalami perubahan konformasi molekul. Kelebihan depolimerisasi secara mekanis adalah lebih ramah lingkungan dan sederhana (Chen *et al.*, 2020).

Depolimerisasi dapat berhasil apabila dilakukan dengan teknik yang benar. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi depolimerisasi adalah waktu. Lama waktu depolimerisasi akan mempengaruhi seberapa besar penurunan berat molekul. Penelitian terdahulu mengenai depolimerisasi pada glukomanan konjac yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2020), menunjukkan bahwa depolimerisasi menguntungkan karena dapat menurunkan viskositas dan berat molekul. Penelitian mengenai depolimerisasi dengan suhu tinggi juga dilakukan pada glukomanan konjac dengan penambahan alkalin untuk degradasi basa (Jin *et al.*, 2014). Efek komprehensif dari perlakuan basa dan termal dapat menurunkan berat molekul glukomanan konjac. Suhu sangat berperan penting dalam membantu proses degradasi dimana dihasilkan glukomanan dengan berat molekul rendah dan viskositas rendah. Metode degradasi higrotermal heterogen pada glukomanan konjac dengan alat autoklaf terbukti dapat menurunkan berat molekul glukomanan konjac dari 10^5 Da menjadi 10^4 Da pada waktu pemanasan selama 120 menit. Berat molekul mengalami penurunan yang cepat pada menit ke 60 dan menurun cepat dengan kadar air 35% (Chen *et al.*, 2020). Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut dengan menggunakan waktu lebih lama

sehingga dihasilkan glukomanan dengan berat molekul lebih rendah yaitu 10^3 Da tanpa merusak glukomanan.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk melakukan depolimerisasi glukomanan dengan metode degradasi higrotermal heterogen menggunakan autoklaf dan 2) untuk mengetahui serta mempelajari pengaruh waktu depolimerisasi dan kadar air glukomanan dengan metode degradasi higrotermal heterogen menggunakan autoklaf terhadap viskositas intrinsik, berat molekul, derajat polimerisasi, indeks kelarutan air, daya ikat air, daya ikat minyak dan kadar air.

1.3. Hipotesis

Lama waktu depolimerisasi dan kadar air glukomanan dengan metode degradasi higrotermal heterogen berpengaruh nyata terhadap viskositas intrinsik, berat molekul, derajat polimerisasi, indeks kelarutan air, daya ikat air, daya ikat minyak dan kadar air pada glukomanan porang.

DAFTAR PUSTAKA

- AACC. 2000. *Methods of The Association Analytical Chemist*. Washington DC: Inc.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemistry.
- Arash, B., Thijsse, B., J., Pecenko, A. dan Simone, A. 2017. Effect of water content on the thermal degradation of amorphous polyamide 6,6: A collective variable-driven hyperdynamics study. *Polymer Degradation and Stability*, 146, 260-266.
- Aziah, A., A. dan Komathi, C., A. 2009. Physicochemical and functional properties of peeled and unpeeled pumpkin flour. *Journal of Food Science*, 74 (7), S328-S333.
- Bakhtiar, R. dan Atmaja, L. 2014. Pengaruh suhu terhadap depolimerisasi polietilen tereftalat dengan pelarut asam nitrat. *Jurnal Sains dan Semi Pomits*, 2 (1), 1-4.
- Bearss, J., J., Hannold, S., P., Picado, E., S., Davis, N., M. dan Lackemeyer, J., R. 2017. Validation and verification of steam sterilization procedures for the decontamination of biological waste in a biocontainment laboratory. *Journal of ABSA International*, 22 (1), 33-37.
- Behera, S., S. dan Ray, R., C. 2016. Konjac glucomannan, a promising polysaccharide of *Amorphophallus konjac* K. Koch in health care. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 942-956.
- Bertram, H., C., Donstrup, S., Karlsson, A., H. dan Andersen, H., J. 2002. Continuous distribution analysis of T-2 relaxtion in meat – An approach in the determination of water-holding capacity. *Meat Science*, 60 (3), 279-285.
- Bryll, K., Gawdzinska, K., Nabialek, M. dan Pawlowska, P. 2017. The effect of degradation in aqueous media on viscosity average molecular weight of single polymer polyester composites. *Revista de Chimie*, 68 (9), 2034-2038.
- Chao, W., Mei, X., Wen-ping, L., Pei, Q., Yuan-yuan, G. dan Dong-sheng, L. 2012. Study on rheological behavior of konjac glucomannan. *Physics Procedia*, 33, 25-30.
- Cheang, K., U., Chen, C., M., Oliver, C., Y., Liang, F., Y., Shih, C., K. dan Li, S., C. 2017. Effects of glucomannan noodle on diabetes risk factors in patients

- with metabolic syndrome: a double-blinded, randomized crossover controlled trial. *Journal of Food and Nutrition Research*, 5 (8), 622-628.
- Chen, G. 2007. *The Proceedings of The 5th Asia-Pacific Drying Conference*. Hongkong: World Scientific Publishing.
- Chen, Z., Wang, S., Shang, L., Zhou, P., Li, J. dan Li, B. 2020. An efficient and simple approach for the controlled preparation of partially degraded konjac glucomannan. *Food Hydrocolloids*, 108, 1-5.
- Cheng, L., Quyang, Q. dan Wang, H., J. 2009. Effect of water on the viscosity properties of polyacrylonitrile solution in dimethylsulfoxide. *Journal of Macromolecular Science*, 48, 617-625.
- Chung, H., J., Liu, Q. dan Hoover, R. 2010. Effect of single and dual hydrothermal treatments on the crystalline structure, thermal properties and nutritional fractions of pea, lentil and navy bean starches. *Food Research International*, 43, 501-508.
- Du, X., Li, J., Chen, J. dan Li, B. 2012. Effect of degree of deacetylation on physicochemical and gelation properties of konjac glucomannan. *Food Research International*, 46 (1), 270-278.
- Estiasih, T., Rukmi, W., D. dan Waziiroh, E. 2017. *Umbi-Umbian dan Pengolahannya*. Malang: UB Press.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C. dan Attia, H. 2011. Dietary fibre and fibre-rich by-product of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chemistry*. 124, 411-421.
- Femenia, A., Lefebvre, C., Thebaudin, Y., Robertson, J. dan Bourgeois, C. 1997. Physical and sensory properties of model foods supplemented with cauliflower fiber. *Journal Food Science*, 62, 635-639.
- Gao, S. dan Nishinari, K. 2004. Effect of deacetylation rate on gelation kinetics of konjac glucomannan. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 38, 241-249.
- Gunaratne, A. dan Hoover, R. 2002. Effect of heat-moisture treatment on the structure and physicochemical properties of tuber and root starches. *Carbohydrate Polymers*, 49 (4), 425-437.
- Guo, M., Q., Hu, X., Wang, C. dan Ai, L. 2017. Polysaccharides: structure and solubility. *Intech*, 7-21.
- Habibah, R., Nasution, D., Y. dan Muis, Y. 2013. Penentuan berat molekul dan derajat polimerisasi α -selulosa yang berasal dari alang-alang (*Imperata cylindrica*) dengan metode viskositas. *Jurnal Saintia Kimia*, 1 (2), 1-6.

- Hanafiah, K., A. 2002. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Haryanti, P., Setyawati, R. dan Wicaksono, R. 2014. Pengaruh suhu dan lama pemanasan suspensi pati serta konsentrasi butanol terhadap karakteristik fisikokimia pati tinggi amilosa dari tapioka. *Jurnal Agritech*, 34 (3), 308-315.
- Herlina, Purnomo, B., H., Fauzi, M. dan Rambe, F., A. 2016. Penggunaan α -amilase dan variasi lama hidrolisis pada pembuatan tepung glukomanan dari umbi gembili (*Discorea esculenta* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 10 (01), 73-86.
- Jiang, M., Li, H., Shi, J., S. dan Xu, Z., H. 2018. Depolymerized konjac glucomannan: preparation and application in health care. *Biomedicine and Biotechnology*, 19 (7), 505-514.
- Jin, W., Mei, T., Wang, Y., Xu, W., Li, J., Zhou, B. dan Li, B. 2014. Synergistic degradation of konjac glucomannan by alkaline and thermal method. *Carbohydrate Polymers*, 99, 270-277.
- Jin, W., Xu, W., Li, Z., Li, J., Zhou, B., Zhang, C. dan Li, B. 2014. Degraded konjac glucomannan by γ -ray irradiation assisted with ethanol: preparation and characterization. *Food Hydrocolloids*, 36, 85-92.
- Kaneshima, T., Ida, D. dan Yoshizaki, T. 2012. Intrinsic viscosity of wormlike regular four-arm stars. *Polymer Journal*, 44. 115-120.
- Keithley, J., K., Swanson, B., Mikolaitis., S., L., Demeo, M., Zeller, J., M., Fogg, L. dan Admaji, J. 2013. Safety and efficacy of glucomannan for weight loss in overweight and moderately obese adults. *Journal of Obesity*, 1-7.
- Khuwijitjaru, P., Koomyart, I., Kobayashi, T. dan Adachi, S. 2017. Hydrolysis of konjac flour under subcritical water conditions. *Chiang Mai Journal Science*, 44 (3), 988-992.
- Kim, S., F. 2004. Physicochemical and functional properties of crawfish chitosan as affected by different processing protocols. *Tesis*. Departement of Food Science Louisiana State University.
- Kishida, N., Okimasu, S. dan Kamata, T. 1978. Molecular Weight and Intrinsic Viscosity of Konjac Gluco-mannan. *Agricultural and Biological Chemistry*, 42 (9), 1645-1650.
- Kohyama, K., Sano, Y. dan Nishinari, K. 1996. A mixed system composed of different molecular weights konjac glucomannan and K-carrageenan. II.

- Molecular weight dependence of viscoelasticity and thermal properties. *Food Hydrocolloids*, 10 (2), 229-238.
- Koroskenyi, B., dan McCarthy, S., P. 2001. Synthesis of acetylated konjac glucomannan and effect of degree of acetylation on water absorbency. *Biomacromolecules*, 2, 824-826.
- Kuntz L., A., 1994. Fiber: from frustration on functionality. *Food Product Design*, 2, 91-108.
- Kusharto, C., M. 2006. Serat makanan dan perannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 1 (2), 45-54.
- Laksmi, R., T., Legowo, A., M. dan Kusrahayu. 2012. Daya ikar air, pH dan sifat organoleptik *chicken nugget* yang didistribusi dengan telur rebus. *Animal Agriculture Journal*, 1 (1), 453-460.
- Li, J., Li, B., Geng, P., Song, A., X. dan Wu, J., Y. 2017. Ultrasonic degradation kinetics and rheological profiles of a food polysaccharide (konjac glucomannan) in water. *Food Hydrocolloids*, 70, 14-19.
- Lin, W., Ni, Y., Wang, L., Liu, D., Wu, C. dan Pang, J. 2019. Physicochemical properties of degraded konjac glucomannan prepared by laser assisted with hydrogen peroxide. *International Journal of Biological Macromolecules*, 129, 78-83.
- Lin, X., Wu, Q., Luo, X., Liu, F., Luo, X. dan He, P. 2010. Effect of degree of acetylation on thermoplastic and melt rheological properties of acetylated konjac glucomannan. *Carbohydrate Polymers*, 82 (1), 167-172.
- Liu, J., Xu, Q., Zhang, J., Zhou, X., Lyu, F., Zhao, P. dan Ding, Y. 2015. Preparation, composition analysis and antioxidant activities of konjac oligo-glucomannan. *Carbohydrate Polymer*, 130, 398-404.
- Liu, W., Lanier, T., C. dan Osborne, J., A. 2016. Capillarity proposed as the predominant mechanism of water and fat stabilization in cooked comminuted meat batters. *Meat Science*, 111, 67-77.
- López, G., Ros, G., Rincón, F., Periago, M., J., Martínez, M., C. dan Ortu, O., J. 1996. Relationship between physical and hydration properties of soluble and insoluble fiber of artichoke. *Journal Agriculture Food Chemistry*, 44, 2773-2778.
- Luo, X., Yao, X., Zhang, C., Lin, X. dan Han, B. 2012. Preparation of mid-to-high molecular weight konjac glucomannan (MHKGM) using controllable enzyme-catalyzed degradation and investigation of MHKGM properties. *Journal of Polymer Research*, 19 (4), 9849-9858.

- Maghfiroh, I., Darmawan, Nazwa, I., Lutvia, H. Diana dan Kumalasari, R., D. 2014. *Penentuan Berat Molekul (M_n) Polimer dengan Metode Viskositas*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Marisa. 2016. Peran serat pada modulasi mikrobiota usus pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16 (2), 109-113.
- Masuelli, M., A. 2013. Dextrans in aqueous solution, experimental review on intrinsic viscosity measurements and temperature effect. *Journal of Polymer and Biopolymer Physics Chemistry*, 1 (1), 13-21.
- Moriana, R., Zhang, Y., Mischnick, P. Li, J. dan Ek, M. 2014. Thermal degradation behavior and kinetic analysis of spruce glucomannan and its methylated derivatives. *Carbohydrate Polymers*, 106, 60-70.
- Nagasawa, N., Mitomo, H., Yoshii, F. dan Kume, T. 2000. Radiation-induced degradation of sodium alginate. *Polymer Degradation and Stability*, 69 (3), 279-285.
- Nugraheni, N., T., Kusuma, K., N., Sari, R., Y., Sugiharto, A., Janah, H., R., Nisa, K. dan Humam, A., Z. 2012. Penentuan berat molekul polimer (M_n) dengan metode viskositas. *Fisika Eksperimental Lanjut (Berat Molekul)*, 1-9.
- Nurlela, Andriani, D., Arizal, R. 2020. Ekstraksi glukomanan dari tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan etanol. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 14 (2), 88-98.
- Odomelam, S., A. 2003. Chemical composition and functional properties of conophor nut (*Tetracarpidium conophorum*) flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 38, 729-734.
- Perwitasari, N., H. 2020. Apa Itu Tanaman Porang dan Beragam Manfaatnya. [online]. Jakarta: tirtto.id. Tersedia di: <https://tirtto.id/apa-itu-tanaman-porang-dan-beragam-manfaatnya-ew4x> [Diakses pada tanggal 24 November 2021].
- Ratcliffe, I., A., Peter Williams, Viebke, C. dan Meadows, J. 2005. Physicochemical characterization of konjac glucomannan. *Biomacromolecules*, 6, 1977-1986.
- Safitri, A., H., Tyagita, N. dan Nasihun, T. 2017. Porang glucomannan supplementation improves lipid profile in metabolic syndrome induced rats. *Journal of Natural Remedies*, 17 (4), 132-142.
- Saleh, N., Rahayuningsih, S., A., Radjit, B., S., Ginting, E., Hanworo, D. dan Jana, I., M. 2015. *Tanaman Porang: Pengenalan, Budidaya dan*

- Pemanfaatannya*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Ramos-Sanchez, M., C., Rey, F., J., Rodriguez-Mendez, M., L., Martin-Gil, F., J. dan Martin-Gil, J. 1988. DTG and DTA studies on typical sugars. *Thermochimica Acta*, 134, 55-60.
- Saputro, E., A., Lefiyanti, O. dan Mastuti, E. 2014. Pemurnian tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menggunakan proses ekstraksi atau *leaching* dengan larutan etanol. *Simposium Nasional RAPI XIII*, K7-K13.
- Shrivastava, A. 2018. *Introduction to Plastics Engineering*. Cambridge, MA: William Andrew.
- Stevenson, C., D., Dykstra, M., J. dan Lanier, T., C. 2013. Capillary pressure as related to water holding in polyacrylamide and chicken protein gels. *Journal of Food Science*, 78 (2), C145-C151.
- Tatirat, O., Charoenrein, S., dan Kerr, W., L. 2012. Physicochemical properties of extrusion-modified konjac glucomannan. *Carbohydrate Polymers*, 87, 1545-1551.
- Tatirat, O., Charunuch, C., Kerr, W., L. dan Charoenrein, S. 2013. Use of ethanol solution for extruding konjac glucomannan to modify its water absorption and water solubility. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 47, 132-142.
- Ulbricht, J. 1992. *Grundlagen der Synthese von Polymeren*. Basel: Hüthig & Wepf.
- Wang, C., H., Lai, P., Chen, M., E. dan Chen, H., L. 2008. Antioxidative capacity produced by Bifidobacterium- and *Lactobacillus acidophilus*-mediated fermentations of konjac glucomannan and glucomannan oligosaccharides. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88 (7), 1294-1300.
- Wardhani, D., H., Puspitosari, D., Ashidiq, M., A., Aryanti, N. dan Prasetyaningrum, A. 2017. Effect of deacetylation on functional properties of glucomannan. *American Institute of Physics Conference Proceedings*, 1855, 030020 1- 030020 6.
- Winarno, F., G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: M-Brio Press.
- Yanuriati, A. dan Basir, D. 2020. Peningkatan kelarutan glukomanan porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan penggilingan basah dan kering. *Jurnal Agritech*, 40 (3), 223-231.
- Yanuriati, A., Marseno, D., W., Rochmadi dan Harmayani, E. 2017. Characteristics of glucomannan isolated from fresh tuber of porang

(*Amorphophallus mulleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 87 (3), 2202-2210.

- Yao-ling, L., Rong-hua, D., Ni, C., Juan, P. dan Jie, P. 2013. Review of konjac glucomannan: isolation, structure, chain conformation and bioactives. *Journal of Single Molecule Research*, 1 (1), 7-14.
- Yuan, L., Yu, J., Mu, J., Shi, T., Sun, Q., Jin, W. dan Gao, R. 2019. Effect of deacetylation of konjac glucomannan on the physico-chemical properties of surimi gels from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *The Royal Society of Chemistry*, 9, 19828-19836.
- Zhao, D., Zhou, Y., Liu, H., Liang, J. dan Cheng, Y. 2017. Effect of dough mixing time before adding konjac glucomannan on the quality of noodles. *Journal of food Science and Technology*, 54 (12), 3837-3846.
- Zheng, H., Han, M., Yang, H., Xu, X. dan Zhou, G. 2018. The effect of pressure-assisted heating on the water holding capacity of chicken batters. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 45, 280-286.