

**ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT
MENGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER**

(Skripsi)

Oleh:

TITO VALIANDRA

1915021004



PROGRAM SARJANA TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2023

**ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT
MENGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER**

Oleh

TITO VALIANDRA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TEKNIK
BANDAR LAMPUNG**

2023

ABSTRAK

ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT MENGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER

Oleh:

TITO VALIANDRA

Umbi porang mengandung partikel glukomanan yang dimanfaatkan secara meluas dan memiliki mineral penting metabolisme yaitu kalium, magnesium dan fosfor. Glukomanan di dalam umbi porang masih tercampur dengan kalsium oksalat. Penelitian ini bertujuan mengetahui ukuran ayakan yang memiliki kadar glukomanan terbanyak dan mengetahui jarak jatuh glukomanan pada terowongan udara. Memisahkan glukomanan dan kalsium oksalat dilakukan proses penepungan menggunakan mesin *Hammer-Disk Mill* kemudian pengayakan 40, 60, 80 dan ditiup menggunakan blower berkecepatan 7 m/s. Pengujian kadar glukomanan setiap jarak 20 cm dari titik awal glukomanan jatuh sampai 1 meter ke depan dengan perendaman air selama 60 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter ayakan dengan kadar glukomanan tinggi lolos ayakan 40 dengan massa 90,1 gram dan ayakan 60 massa 90,6 gram. Analisis daya serap air massa glukomanan, didapatkan kadar glukomanan tinggi pada lolos ayakan 40 dan 60 dengan jarak jatuh 20 sampai 40 cm dengan daya serap 28,3 ml dan 26 ml. Pada ukuran ayakan 40 dan 60 setelah dilakukan pengujian kadar glukomanan memiliki karakteristik glukomanan yang utuh.

Kata Kunci: *Hammer-Disk mill*, tiupan blower, *mesh*, glukomanan, kalsium oksalat

ABSTRACT

ANALYSIS OF GLUCOMANNAN SEPARATION BASED ON WEIGHT USING THE BLOWER METHOD

By:

TITO VALIANDRA

Porang tubers contain glucomannan particles which are widely used and contain important metabolic minerals, namely potassium, magnesium and phosphorus. The glucomannan in porang tubers is still mixed with calcium oxalate. This research aims to determine the size of the sieve that has the highest glucomannan content and determine the distance that glucomannan falls in the air tunnel. Separating glucomannan and calcium oxalate is carried out by a flouring process using a Hammer-Disk Mill machine then sieving 40, 60, 80 and blowing using a blower with a speed of 7 m/s. Test the glucomannan levels every 20 cm from the starting point where the glucomannan falls up to 1 meter forward by immersing in water for 60 seconds. The research results showed that the sieve parameters with high glucomannan levels passed through sieve 40 with a mass of 90.1 grams and sieve 60 with a mass of 90.6 grams. Analysis of the water absorption capacity of the glucomannan mass, it was found that high glucomannan levels passed through the 40 and 60 sieves with a falling distance of 20 to 40 cm with an absorption capacity of 28.3 ml and 26 ml. On sieve sizes 40 and 60 after testing the glucomannan content, it has the characteristics of intact glucomannan.

Keywords: Hammer-disk mill, blower, mesh, glucomannan, calcium oxalate

LEMBAR PENGESAHAN

Judul skripsi : **ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN
BERDASARKAN BERAT MENGGUNAKAN
METODE TIUPAN BLOWER**

Nama Mahasiswa : **Tito Waliandra**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1915021004

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik



Komisi pembimbing 1

komisi pembimbing 2

Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, Ph.D.
NIP 19800205 200501 1 002

Ir. Arinal Hamni, M.T.
NIP 196412281996032001

MENGETAHUI

Ketua jurusan
Teknik mesin

kepala program studi
S1 Teknik Mesin

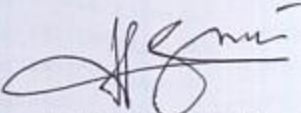
Dr. Amrul, S.T., M.T.
NIP 197103311999031003

Novri Tanti, S.T., M.T.
NIP 19701104 199703 2 001

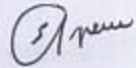
MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua Penguji : Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, Ph.D.


.....

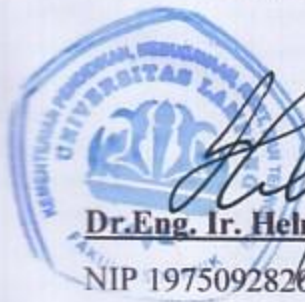
Anggota Penguji : Ir. Arinal Hamni, M.T.


.....

Penguji Utama : Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.


.....

2. Dekan Fakultas Teknik



Dr.Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.sc.

NIP 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Oktober 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT MENGGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER” dibuat sendiri oleh penulis dan bukan merupakan hasil plagiat siapa pun sebagaimana diatur dalam pasal 36 peraturan Akademik Universitas Lampung dengan surat keputusan Rektor No. 13 tahun 2019

Bandar Lampung, 11 November 2023

Pembuat pernyataan



Tito Valiandra

NPM 1915021004

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Untoro kecamatan Trimurjo kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung, pada tanggal 12 juli 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara yang merupakan anak dari pasangan Bapak Suisman dan Ibu Sumarti. Penulis menyelesaikan pendidikan sekola dasar di SD Negeri 1 Untoro pada tahun 2013, pendidikan menengah pertama di Mts Guppi 02 Untoro pada tahun 2016, dan pendidikan menengah keatas di SMA Negeri 1 Trimurjodiselesaikan pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung Jurusan Teknik Mesin pada tahun 2019 melalui jalur (SNMPTN) dengan status sebagai penerima beasiswa BIDIKMISI. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di berbagai kegiatan dan organisasi kemahasiswaan antara lain:

1. Menjadi anggota bidang kerohanian Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Lampung (HIMATEM UNILA) periode tahun 2020/2021.
2. Menjadi kepala bidang kerohanian Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Lampung (HIMATEM UNILA) periode 2021/2022.
3. Menjadi staff anggota bidang (Media Informasi) Forum Silaturahmi Dan Studi Islam Fakultas Teknik Universitas Lampung (FOSSI FT UNILA) periode tahun 2020/2021
4. Mengikuti kegiatan MBKM Universitas Lampung dengan program pilihan pertukaran pelajar di Institut Teknologi Sumatera
5. Peserta peraih pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) dengan ide bisnis “**Nyentrik ART**” pada tahun 2021.
6. Melaksanakan Kerja Praktik di PT. PLN (persero) PLTP Ulubelu Unit 1 dan 2 dengan judul laporan “**Analisis Efektivitas Cooling Tower Dengan Menggunakan Perhitungan *Range And Approach* Di PT. PLN (PERSERO) PLTP ULUBELU UNIT 2**” pada tahun 2022.

7. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode 1 di Desa Sumber rejeki Mataram, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2022.
8. Tahun 2023 penulis melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT MENGGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER”**. Dibawah bimbingan Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, Ph.D. dan Ir. Arinal Hamni, M.T.

MOTTO

***“Inna Shalaatii Wa Nusukii Wa Mahyaaya Wa Mamaatii Lillahi Rabbil
‘Aalamiin”***

*(sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidup dan matiku hanyalah untuk Allah Tuhan
semesta alam.)*

***“Kau hanya omong kosong tanpa tindakan, seseorang sepertimu itu tidak akan
berguna”***

(tito valiandra)

***“Tantangan dari kepemimpinan adalah menjadi kuat, tetapi tidak kasar;
bertindak baik, tetapi tidak menjadi lemah; berani tetapi tidak kalap; penuh
pertimbangan, tetapi tidak malas; rendah hati tetapi tidak rendah diri; bangga,
tetapi tidak sombong; memiliki humor, tetapi tidak menghina”***

(Jim Rohn)

Persembahan



Segala Puji Bagi Allah Swt, Tuhan Semesta Alam

Sholawat Serta Salam Selalu Tercurahkan Kepada Nabi Muhammad Saw.

Kupersembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta & kasih sayang kepada:

Kedua orang tuaku tercinta

Yang senantiasa selalu memberikan yang terbaik dalam segala hal demi kesuksesan saya anaknya. Kuucapkan pula terimakasih sebesar-besarnya karena telah mendidik dan membesarkan dengan cara yang penuh kasih dan sayang, serta dukungan dan pengorbanan beliau yang tidak bisa saya balas dengan hal apapun.

Seluruh Keluarga Besar Teknik Mesin 2019

Yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta motivasi yang sangat berarti.

Seluruh Dosen Teknik Mesin

Yang telah membimbing, mengajarkan ilmu dan pembelajaran dengan penuh kesabaran. Semoga menjadi amal jariah yang terus mengalir.

Almamater tercinta, Universitas Lampung dan Jurusan Teknik Mesin

Tempat bernaung meraup ilmu

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarokatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun khasanah di muka bumi ini.

Skripsi ini berjudul “analisis pemisahan glukomanan ANALISIS PEMISAHAN GLUKOMANAN BERDASARKAN BERAT MENGGUNAKAN METODE TIUPAN BLOWER. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Fakultas Teknik Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Segala puji bagi Allah SWT atas kelancaran serta kekuatan telah diberikan kepada saya dan tak lepas dari kedua orang tua serta keluarga swissman tercinta yang selalu memberi dukungan, doa, semangat, motivasi dan kasih sayang yang luar biasa.
2. Dr. Eng. Ir Helmy Fitriawan, S.T., M.sc., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. D. Amrul, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
4. Ibu Novri Tanti, S.T., M.T., selaku ketua Prodi S1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
5. Bapak Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik saya serta pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Arinal Hamni, M.T. selaku pembimbing II yang telah bersedia membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.

7. Bapak Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc. selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan skripsi ini.
8. Bapak ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung yang telah memberikan ilmunya dengan penuh kesabaran dan dedikasi yang tinggi bekal penulis dalam meraih kesuksesan.
9. Seluruh staff dan karyawan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
10. Keluarga besar CV. Alshintan Muara Kota Metro yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melakukan pengambilan data penelitian.
11. Akmal Satria Permana, Muhammad Dayu Juniarto, M. Taqwa Wijaya, Acep Rama Sanjaya, Muhammad pandu wibowo selaku teman seperjuangan terbaik selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi penulis.
12. Keluarga besar Teknik Mesin 2019 yang tidak bisa penulis sebut satu persatu. Keluarga kedua penulis, rekan kelompok, rekan diskusi, rekan berkeluh kesah yang telah memberikan pengalaman tak ternilai semasa duduk di bangku kuliah.

Penulis menyadari bahwa isi skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca, Aamiin Allahumma aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bandar Lampung, November 2023

Tito Valiandra
NPM 1915021004

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umbi Porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>).....	6
2.2 Massa Jenis Tepung Porang.....	7
2.3 Jenis-jenis Mesin Penepungan	8
2.4 Mesin Hmmer-Disk Mill	11
2.5 Blower.....	12
2.6 Klasifikasi Blower.....	13
2.7 Proses Pengolahan Tepung Glukomanan Mesin Hammer-Disk Mill.....	16
2.8 Metode Tiupan Blower.....	18
2.9 Pipa Pemisahan (<i>Air Tunnel</i>)	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alur Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan.....	28

3.4 Prosedur Penelitian.....	32
3.4.1 Persiapan Bahan	32
3.4.2 Persiapan Mesin <i>Hammer-Disk Mill</i>	33
3.4.3 Pemilihan Parameter Pengujian	33
3.4.4 Proses Penepungan	34
3.4.5 Mengukur Kecepatan Tiupan Blower	35
3.4.6 Pengambilan Data.....	35

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	36
4.2 Analisis Pemisahan Tepung Porang Berdasarkan Berat Menggunakan Tiupan Blower	38
4.3 Analisis Uji Daya Serap Tepung Porang Hasil Peniupan	43

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Penggerak	23
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Inverter AC Motor Single Phase</i>	24
Tabel 3.4 Spesifikasi Motor DC <i>Geared</i>	26
Tabel 3.5 Spesifikasi Adaptor AC/DC.....	27
Tabel 3.6 spesifikasi Blower	29
Tabel 3.7 Parameter Pengujian.....	34
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pemisahan Tepung Porang Berdasarkan Berat..	36
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Glukomanan <i>Mesh 40</i>	37
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Glukomanan <i>Mesh 60</i>	37
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Glukomanan <i>Mesh 80</i>	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin Hammer-Mill	9
Gambar 2.2 Mesin Disk-Mill	10
Gambar 2.3 Komponen-komponen Blower	12
Gambar 2.4 <i>Forward Curved Blade</i>	14
Gambar 2.5 <i>Backward Curved Blade</i>	14
Gambar 2.6 Radial Blade.....	15
Gambar 2.7 <i>Vane Blower</i>	16
Gambar 2.8 Alur Proses Pengolahan Mesin Hammer-Disk Mill	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Mesin Hammer-Disk Mill	22
Gambar 3.3 Motor Penggerak	23
Gambar 3.4 <i>Inverter AC Motor Single Phase</i>	24
Gambar 3.5 Alat Ukur <i>Tachometer</i>	25
Gambar 3.6 Timbangan <i>Digital</i>	25
Gambar 3.7 Motor DC <i>Geared</i>	26
Gambar 3.8 Adaptor AC/DC.....	27
Gambar 3.9 Anemometer.....	28
Gambar 3.10 <i>Air Tunnel</i>	28
Gambar 3.11 Blower	29
Gambar 3.12 Ayakan.....	30
Gambar 3.13 Gelas Plastik.....	30
Gambar 3.14 Dimmer.....	31
Gambar 3.15 Gelas Ukur	31
Gambar 3.16 konveyor	32
Gambar 3.17 Tepung Umbi Porang.....	32
Gambar 4.1 Grafik nilai rata-rata <i>mesh</i> 40 terhadap jumlah glukomanan pada <i>tunnel</i>	39

Gambar 4.2 Jarak jatuh tepung porang <i>mesh</i> 40 pada <i>tunnel</i>	40
Gambar 4.3 Grafik nilai rata-rata <i>mesh</i> 60 terhadap jumlah glukomanan pada <i>tunnel</i>	40
Gambar 4.4 Jarak jatuh tepung porang <i>mesh</i> 60 pada <i>tunnel</i>	41
Gambar 4.5 Grafik nilai rata-rata <i>mesh</i> 80 terhadap jumlah glukomanan pada <i>tunnel</i>	42
Gambar 4.6 Jarak jatuh tepung porang <i>mesh</i> 80 pada <i>tunnel</i>	43
Gambar 4.7 Grafik nilai rata-rata massa glukomanan terhadap <i>mesh</i>	43
Gambar 4.8 Grafik nilai rata-rata jarak glukomanan terhadap <i>mesh</i>	45
Gambar 4.9 Grafik nilai rata-rata terhadap daya serap glukomanan 40 <i>mesh</i>	46
Gambar 4.10 Kriteria sampel <i>mesh</i> 40 pada jarak 20 cm dengan daya serap 12 ml/menit	47
Gambar 4.11 Grafik nilai rata-rata terhadap daya serap glukomanan 60 <i>mesh</i> ...	48
Gambar 4.12 Kriteria sampel <i>mesh</i> 60 pada jarak 20 cm dengan daya serap 14 ml/menit	49
Gambar 4.13 Grafik nilai rata-rata terhadap daya serap glukomanan 80 <i>mesh</i>	49
Gambar 4.14 kriteria sampel <i>mesh</i> 80 pada jarak 20 cm dengan daya serap 7,7 ml/menit	50
Gambar 4.15 Grafik nilai rata-rata daya serap air pada massa glukomanan terhadap jarak.....	51
Gambar 4.16 Grafik nilai rata-rata daya serap air pada jarak jatuh glukomanan terhadap <i>meshi</i>	52
Gambar 4.17 perbandingan hasil uji daya serap setiap ayakan.....	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman porang (*Amorphophallus oncophyllus*) merupakan tanaman asli dari Indonesia yang dikenal dan telah dipergunakan oleh masyarakat dari dulu. Di saat ini banyak komoditi yang mempunyai prospek bahan pangan alternatif yang dikembangkan salah satunya adalah tanaman umbi-umbian porang ini. Dan dimanfaatkan sebagai obat, makanan minuman, kosmetik, bahan perekat. Selain itu umbi porang juga memiliki mineral yang penting bagi metabolisme yaitu kalium, magnesium, dan fosfor (Rahayuningsih, 2020). Glukomanan adalah polisakarida yang tersusun dari satuan-satuan D-glukosa dan D-mannosa memiliki kandungan 33% D-glukosa dan 67% D-mannosa didalam molekulnya. Glukomanan ini memiliki karakteristik dan sifat utama yaitu dapat membentuk lapisan tipis (*edibel*) yang transparan, membentuk massa kental yang padu, sifat mengembang lebih besar, membentuk gel, kuat dan elastis serta dapat larut kembali dalam air (Gustina dkk, 2022).

Pengolahan umbi porang dilakukan dengan menggunakan mesin penepung. Mesin penepung berdasarkan bentuk dan proses kerjanya dibagi menjadi 3 jenis yaitu *Ball Mill*, *Hammer Mill*, dan *Disk Mill*. Metode penepungan ini menggunakan kombinasi antara *disk-mill* dan *hammer-mill* yang digunakan untuk memisahkan glukomanan menggunakan tiupan blower yang dialirkan menuju *air tunnel* tanpa menggunakan *cyclone*. Metode tiupan udara menggunakan blower dengan sistem *air tunnel* ini

memiliki terowongan berbentuk garis horizontal sebagai *output* glukomanan sedangkan kalsium oksalat atau sari pati yang memiliki bobot lebih ringan akan terus terbawa oleh udara menuju ke ujung *tunnel*. Kemudian didapatkan juga parameter pengukuran yaitu pada sejauh mana jarak glukomanan masih dapat jatuh dengan kadar yang baik.

Sutrisno Aji (2011) menyatakan bahwa pemisahan glukomanan menggunakan metode mesin stamp mill terbukti mampu meningkatkan kadar glukomanan dan menurunkan kandungan kalsium oksalat. Penumbukan dilakukan dengan stamp mill selama 15 jam dengan berat *chip* iles-iles 1,5 kg menghasilkan tepung terbaik dengan komposisi kadar glukomanan 81,86% kalsium oksalat 0,095%, abu 4,19%, dan kadar air 9,29%, penelitian ini menggunakan metode pemisahan fraksinasi *cyclone* sehingga diperoleh fraksi berat dan fraksi ringan. Bambang dkk (2014) menyatakan bahwa, pemisahan glukomanan menggunakan metode *ball mill* dengan faktor lama penggilingan yaitu 40 menit, 60 menit, 80 menit, 100 menit, dan 120 menit dengan 4 kali pengulangan 20 percobaan. Didapatkan hasil tepung porang perlakuan terbaik pada perlakuan lama penggilingan 120 menit dengan kadar rendemen 83,34% dengan kemampuan hidrasi 47,96%, penelitian ini menggunakan metode pemisahan mesin blower FM230L1 dengan voltase 230V/50Hz dengan kecepatan motor penggerak 2950 rpm dan *cyclone*.

Sari Septi (2016) menyatakan bahwa menurunkan kalsium oksalat dengan metode mekanis berupa kombinasi penggilingan, dan pemisahan menggunakan *cyclone* separator. Tepung hasil pengayakan yang tertampung pada *mesh* 100 kemudian dilakukan penghembusan untuk mengurangi kalsium oksalat menggunakan *cyclone* separator. Didapatkan hasil ukuran rata-rata partikel yang masuk mesin penyosoh 4,24 mm, ukuran rata-rata tepung porang tanpa perlakuan penyosohan 0,29 mm, tepung berasan 0,27 mm dan tepung bekatul 0,33 mm. Hasil rendemen 80,22 % pemisahan menggunakan *cyclone* separator menurunkan kalsium oksalat 34,5 %. Perlakuan terbaik untuk menurunkan kadar kalsium

oksalat adalah penyosohan-pengayakan dan penghembusan udara dengan kecepatan 11,2 m/s. namun penelitian menggunakan *cyclone ini* masih tercampur butiran tepung yang beragam sehingga perlu dilakukan pengayakan.

Pemisahan dengan berbagai metode sudah banyak dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Hasil glukomanan yang diperoleh bervariasi. Penelitian menggunakan *cyclone* masih tercampur butiran tepung yang beragam sehingga perlu dilakukan pengayakan. Maka dari itu, penelitian ini akan melakukan kajian terhadap “pemisahan glukomanan berdasarkan berat dengan menggunakan metode tiupan angin”. Tujuan peniupan untuk mengetahui pengaruh tiupan blower sebagai metode pemisahan jarak terbang masa jenis antara glukomanan dan sel pati atau kalsium oksalat. Hal ini sebagai alternatif pemisahan glukomanan yang pada dasarnya butiran-butiran tepung glukomanan dan pati memiliki massa jenis berbeda sehingga dengan tiupan angin tertentu akan terlempar sesuai dengan kadar berat jenisnya.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah :

1. Seberapa besar hasil kadar glukomanan pada ayakan yang telah ditentukan dari proses penepungan porang menggunakan mesin kombinasi *disk-mill* dan *hammer-mill* dengan metode tiupan angin blower?
2. Seberapa jauh jarak titik jatuh partikel tepung porang pada *air tunnel* yang menghasilkan kadar glukomanan terbanyak?

1.3 Hipotesis

Adapun hipotesis yang dilakukan di penelitian ini yaitu:

H₀ : Perlakuan mekanis menggunakan kombinasi *hammer-mill* dengan *disk-mill* melalui *air tunnel* dengan metode tiupan blower menghasilkan glukomanan yang terlempar pada jarak tertentu

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ukuran ayakan yang menghasilkan kadar glukomanan terbanyak.
2. Mengetahui jarak jatuh pada *air tunnel* yang menghasilkan kadar glukomanan terbanyak
3. Mengetahui ukuran jarak dan ayakan yang menghasilkan kadar glukomanan terbanyak.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga arah tujuan dari penelitian ini maka penulis membatasi pembahasan masalah pada kriteria berikut :

1. Alat yang akan digunakan untuk mencari hasil rendemen glukomanan adalah mesin *hammer- disk mill* dengan metode tiupan menggunakan blower tipe *Centrifugal CX-75SA*.
2. Parameter yang akan dilakukan yaitu ukuran ayakan antara 40, 60 dan 80 mesh dengan kecepatan blower 7m/s.
3. *Air tunnel* yang digunakan sepanjang 4 meter dengan arah horizontal.

4. Parameter yang dicari mengenai hasil glukomanan melalui ayakan dengan metode tiupan blower yang ditentukan dari hasil jarak tiupan blower.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian kali ini yaitu :

1. BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang tentang perlunya kajian tentang pemisahan glukomanan menggunakan mesin tipe kombinasi *hammer-mill* dan *disk-mill* dengan metode tiupan untuk tepung umbi porang (*amorphophallus oncophyllus*), pengaruh variasi dan parameter terhadap kinerja mesin penepung, Parameter yang dicari mengenai bagaimana hasil glukomanan melalui metode tiupan angin yang ditentukan dari hasil jarak tiupan.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang tinjauan umum umbi porang, teori glukomanan, teori tentang kalsium oksalat, teori tentang metode pemisahan kalsium oksalat secara fisik dan mekanis, mesin penepung *Disk-mill*, teori tentang mesin *Disk-mill* teori tentang mesin blower.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, material bahan umbi porang yang akan dilakukan penelitian, penentuan parameter penelitian serta pengambilan data.

4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi data-data yang telah didapatkan dari hasil pengujian yang telah diamati dan membahas pengaruh parameter yang telah ditetapkan terhadap hasil rendemen glukomanan yang didapat.

5. BAB V Penutup

Berisi penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN

II TINNJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Porang

Umbi Porang (*Amorpophallus Oncophyllus*) adalah salah satu jenis tumbuhan umbi-umbian. Tumbuhan porang termasuk ke dalam *familia Araceae* (talas-talasan) dan tergolong *genus Amorpophallus*. Umbi yang memiliki nama latin *Amorphopallus Oncophillus* tersebut memiliki kaya akan kandungan mineral dan glukomanan, yang mana glukomanan digunakan untuk industri obat-obatan, makanan, minuman, kosmetik, perekat/lem, tekstil. (Syafaat dkk., 2022). Tanaman umbi porang memiliki kandungan glukomanan dimana kandungan glukomanan ini yang dimanfaatkan untuk bahan pangan maupun dalam industri farmasi karena baik untuk kesehatan. Selain glukomanan umbi porang juga mengandung zat kimia yang bernama kalsium oksalat yang menjadi kendala dalam pengolahannya senyawa ini berupa kristal berbentuk jarum tajam (Istianingrum & Sakinah, 2022).

Dalam ilmu tumbuhan, porang (*Amorpophallus Oncophyllus*) digolongkan dalam kelompok :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (berkeping satu/monokotil)

Subkelas	: <i>Arecidae</i>
Ordo	: <i>Arales</i>
Famili	: <i>Araceae</i> (suku talas-talasan)
Genus	: <i>Amorphophallus</i>
Spesies	: <i>Amorphophallus oncophyllus</i>

2.2 Massa Jenis Tepung Porang

Tepung porang mengandung glukomanan dan kalsium oksalat yang berbeda masa jenisnya. Kandungan glukomanan dimanfaatkan untuk bahan pangan maupun obat-obatan. Selain glukomanan, umbi porang juga mengandung zat kimia yang bernama kalsium oksalat yang menjadi kendala dalam pengolahannya. (Sultan dkk., 2022).

2.2.1 Glukomanan

Glukomannan merupakan polisakarida dari jenis *hemiselulosa* yang terdiri dari ikatan rantai *galaktosa*, *glukosa*, dan *mannosa*. Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat *hidrokoloid* kuat dan rendah kalori yang banyak dimanfaatkan pada industri pangan. Umbi porang terdapat kandungan glukomanan sebesar 45-65% (Aryanti dkk., 2015). Ekstraksi glukomanan secara mekanis dilakukan dengan alat ball mill. Prinsip alat ini adalah penumbukan dan penggesekan untuk menghasilkan partikel halus yang akan dipisahkan dengan *cyclone* separator yang dilengkapi blower. Massa jenis glukomanan lebih berat dibandingkan dengan kalsium oksalat. Glukomanan akan terpisah dari bahan pengotor kalsium oksalat, pati, dan serat yang memiliki bobot jenis kecil akan terbang terbawa aliran udara (Handayani dkk., 2020).

2.2.2 Kalsium Oksalat

Kalsium oksalat adalah senyawa garam antara ion kalsium dengan ion oksalat. Senyawa ini terdapat dalam bentuk kristal padat non volatil. Oksalat bersifat tidak larut dalam air namun larut dalam asam kuat. Kalsium oksalat terdapat dalam banyak bagian dari bermacam-macam tanaman. Kalsium oksalat dengan berbagai bentuk diantaranya bentuk *raphide* (jarum halus), *druse* (bulat), *prism* (prisma) dan berbentuk *rhomboïd* (paralelogram). Salah satu kendala dalam pengolahan umbi porang adalah rasa gatal yang disebabkan oleh kandungan kalsium oksalat yang cukup tinggi sekitar 0,19% (Widari & Rasmito, 2018). Kalsium oksalat memiliki massa jenis yang lebih ringan dari glukomanan sehingga dalam pemisahannya akan lebih optimal menggunakan metode tiupan angin.

2.3 Jenis-Jenis Mesin Penepungan

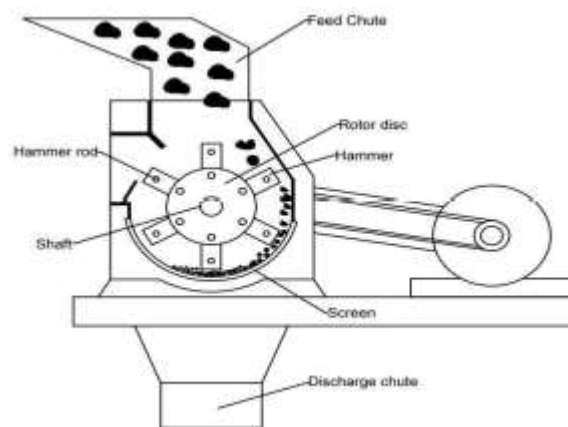
Terdapat beberapa jenis mesin penepungan yang digunakan dengan teknologi atau spesifikasi yang berbeda-beda, diantaranya *hammer mill* dan *disk mill*.

2.3.1 Mesin *Hammer-Mill*

Hammer-mill merupakan suatu alat mesin yang digunakan untuk menghancurkan bahan menjadi partikel yang lebih kecil. *Hammer-mill* dilengkapi dengan ulir pembawa bahan serta lubang pemasukan (*hopper*). Unit *hammer-mill* materialnya terbuat dari bahan *stainless steel*. Prinsip kerja dari mesin *hammer mill* adalah menggunakan pukulan atau *impact* serta dengan cara gesekan. Cara kerja *hammer-mill* bahan yang telah dimasukkan akan dihancurkan dengan *hammer*, kemudian melewati celah diantara *hammer* dan jatuh pada saringan atau *screening* Bahan dengan ukuran yang

lebih kecil dari lubang saringan akan keluar sebagai produk sedangkan bahan yang lebih besar akan terbawa lagi oleh *hammer* sehingga terjadi lagi proses penumbukan lebih lanjut sehingga partikel akan lebih kecil lagi. *Hammer-mill* terdiri dari beberapa komponen yaitu palu yang berayun dan diletakan pada komponen rotor yang berputar, serta dibawahnya terdapat saringan atau screening yang mengendalikan ukuran partikel maksimum untuk keluar dari ruang penggilingan. (Indriyani, 2019).

Kelebihan pada alat *hammer-mill* yaitu mampu untuk memproduksi bahan dengan mengurangi ukuran bahan yang besar menjadi partikel-partikel lebih kecil. Dapat digunakan pada bahan yang rapuh dan bahan yang berserat, mudah digunakan, biaya pemeliharaan minimal. Produksi partikel menggunakan *hammer-mill* pada umumnya berbentuk bulat dengan permukaan tampak kelihatan halus.



Gambar 2.1 Mesin hammer-mill (Sumber: Indriyani, 2019)

Kelemahan *hammer-mill* adalah efisiensi energi rendah bila dibandingkan *roller-mill*. Kemungkinan menghasilkan panas (kehilangan sumber energi) dalam produksi besar ukuran partikelnya bervariasi. *Hammer-mill* menghasilkan polusi debu dan suaranya sedikit berisik.

2.3.2. *Disk-Mill*

Disk-mill merupakan alat kombinasi dari mesin *hammer-mill* dan *roller-mill* yang menggunakan prinsip penekanan dan ukuran pada bahan yang akan direduksi menjadi ukuran partikel yang lebih kecil. Mesin *disk-mill* mempunyai fungsi utama untuk mencacah dan menghancurkan biji-bijian menjadi sebuah tepung. Mesin *disk-mill* mempunyai dua piringan yang berputar secara bersamaan dan berlawanan sehingga akan menghancurkan bahan yang akan dihaluskan. (Sumber: Rangkuti dkk., 2012).



Gambar 2.2 Mesin *Disk-Mill*

(Sumber:Rangkuti dkk., 2012)

Prinsip kerja dari pada mesin *disk-mill* ini adalah pada saat penepungan umbi porang dimasukan ke dalam *hopper* (lubang pemasukkan). Setelah porang masuk maka akan langsung ditumbuk oleh pisau yang berbentuk seperti balok yang berputar dan dikombinasikan dengan pisau penepung statis, satu lingkaran penuh mesin berputar dan memotong atau mencacah porang. Mata pisau akan menepung dengan kecepatan yang tinggi sehingga menghasilkan porang dalam keadaan yang halus. Porang yang telah halus akan terdorong oleh pisau potong dan jatuh kebawah melewati rumah tepung melalui saringan yang telah tersedia.

Mesin penepung *disk-mill* cenderung akan lebih efektif jika digunakan pada material yang kering,. Pada *disk-mill* dilengkapi dengan ruang sirkulasi udara yang berfungsi untuk mempermudah dalam pemasukan dan pengeluaran bahan dari cakram penggilingnya. Keuntungan menggunakan mesin *disk-mill* antara lain yaitu hasil atau *ouput* dari bahan tepung yang digiling akan cukup halus atau merata, biaya produksi relatif lebih murah serta waktu dalam penggilingan relatif cukup lebih cepat.

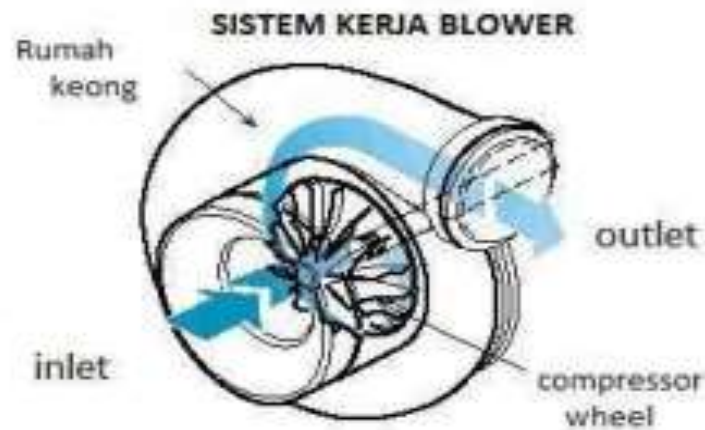
2.4 Mesin *Hammer-Disk Mill*

Mesin *hammer-disk mill* merupakan mesin gabungan antara mesin *hammer-mill* dan *disk-mill*, dimana *hammer-mill* memiliki prinsip kerja menggunakan pukulan atau *impact* serta dengan cara gesekan dan *disk-mill* menggunakan prinsip penekanan dan pukulan pada bahan. Menurut (Gustina dkk., 2022), mesin penepung *hammer- mill* menggunakan prinsip benturan/pukulan dan gesekan. Hammer mill jenis ini lebih fleksibel sehingga tidak menimbulkan bahaya maupun kerusakan jika terdapat benda asing, seperti logam atau kerikil yang terumpan ke dalam mesin bersamaan dengan bahan gilingan. Hammer mill mampu menghancurkan bahanbahan yang teksturnya lebih keras seperti biji-bijian, batu karang, batu bara, bahkan zat yang berserat seperti kulit kayu.

Menurut (Sandra & Meiselo, 2020), teknologi *disk-mill* merupakan gabungan antara *hammer-mill* dan *roller-mill*. Menerapkan pukulan dan penekanan pada bahan hingga menggiling bahan menjadi ukuran yang lebih kecil dan lebih ekonomis jika dibandingkan dengan alat *mill* lainnya. Dengan adanya kombinasi antara mesin *hammer-mill* dan *disk-mill* dapat menghasilkan proses produksi tepung glukomanan yang lebih optimal .

2.5 Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu. Blower juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu dan meningkatkan tekanan udara gas dialirkan ke dalam ruangan tertentu. Biasanya blower digunakan untuk mensirkulasikan gas-gas tertentu didalam suatu ruangan (Indra, 2020). Prinsip kerja dari metode hembusan blower ini, bahan akan dipisahkan dilewatkan ruangan yang menghasilkan udara bergerak horizontal yang terjadi akibat pusaran blower pada pusat ruangan. Pemisahan didasarkan pada perbedaan massa, densitas dan bentuk. Partikel yang memiliki densitas dan ukuran lebih besar akan bergerak ke luar ruangan. Sedangkan partikel yang lebih kecil dan ringan akan bergerak seiring dengan hembusan angin meninggalkan pusat ruangan pemisah. Adapun bagian-bagian yang terdapat pada blower diantaranya:



Gambar 2.3. Komponen-komponen Blower

(Sumber : Indra, 2020)

Adapun bagian-bagian yang terdapat pada blower diantaranya:

1. *Air inlet*

Merupakan bagian komponen blower yang berfungsi masuknya udara kedalam blower sebelum melakukan ke proses berikutnya.

2. *Air outlet*

Merupakan bagian komponen blower yang berfungsi keluarnya udara dari dalam blower setelah melakukan proses yang terjadi didalam blower.

3. *Impeller* dan sudu

Merupakan bagian komponen blower yang berfungsi memutarakan udara yang masuk dari *air inlet* yang melewati berbagai proses untuk menuju ke *air outlet*.

4. Rumah blower

Merupakan komponen blower yang berfungsi melindungi seluruh komponen blower yang berada didalam rumah blower, bagian komponen rumah blower ini tidak boleh ada kebocoran sedikitpun agar kinerja blower berjalan dengan lancar.

5. Bantalan-bantalan

Merupakan komponen blower yang berfungsi menahan getaran dari proses pemutaran udara yang masuk melewati *impeller* dan sudu-sudu agar tidak terjadi pergesekan akibat kecepatan yang lebih besar.

2.6 Klasifikasi Blower

Secara umum klasifikasi pada blower terdapat 2 jenis, blower sentrifugal dan blower *positive displacement*.

2.6.1 Blower Sentrifugal

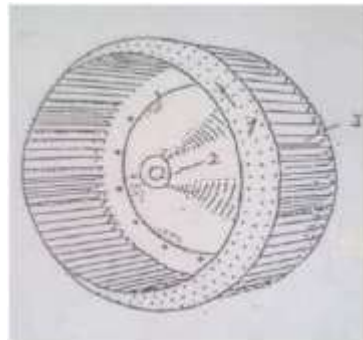
Blower sentrifugal impellernya digerakan oleh gear dan putaranya 15.000 rpm. Blower tahap tunggal, udara tidak mengalami banyak belokkan sehingga lebih efisien. Blower sentrifugal bekerja melawan tekanan 0,35 sampai 0,70 kg/cm² namun dapat mencapai

tekanan yang lebih tinggi. Blower ini sering digunakan untuk penerapan sistem yang cenderung tidak terjadi penyumbatan.

Bentuk *impeller* sudut (*blade*) terdapat 3 jenis yaitu:

1. *Forward Curved Blade*

Merupakan *blade* yang arah lengkungnya bagian ujung terpasang diatas searah dengan putaran roda. Pada jenis ini udara atau gas meninggalkan *blade* dengan kecepatan yang tinggi sehingga mempunyai *discharge velocity* yang tinggi.



Gambar 2.4 *Forward Curved Blade*

(Sumber: Indra, 2020)

2. *Backward Curved Blade*

Merupakan *blade* yang sama dengan *forward curved blade*. Berbeda dari arah dan sudut *blade* yang mempunyai sudut optimum merubah energi kinetik menjadi energi potensial. Blower ini diarahkan pada kecepatan sedang namun memiliki tekanan yang lebar.



Gambar 2.5 *Backward Curved Blade*

(Sumber : Indra, 2020)

3. *Radial Blade*

Merupakan *blade* yang dirancang untuk tekanan statis yang tinggi pada kapasitas yang kecil. Namun dibuat pelayanan tekanan dan kecepatan putaran yang tinggi.



Gambar 2.6 *Radial Blade*

(Sumber : Indra, 2020)

2.6.2 *Blower Positive Displacement*

Blower jenis ini memiliki rotor yang berfungsi menjebak udara mendorongnya melalui rumah blower. Blower jenis ini menyediakan volume udara yang konstan bahkan tekanan sistemnya bervariasi. Blower ini cocok digunakan untuk sistem yang cenderung terjadi penyumbatan. Karena dapat menghasilkan tekanan yang cukup untuk menghembuskan kotoran-kotoran yang menyumbat sampai terbebas. Blower ini berputar lebih pelan dari blower sentrifugal, putarannya 3.600 rpm. Digerakkan *belt* untuk merubah kecepatan. Jenis blower *Positive Displacement* yang sering digunakan adalah:

- *Vane Blower*

Digunakan kapasitas kecil dengan fluida yang bersih. Prinsip kerjanya dengan elemen *impeller vane* blower pada dua tipe yaitu *slanding lane* dan *flexible lane* nya.

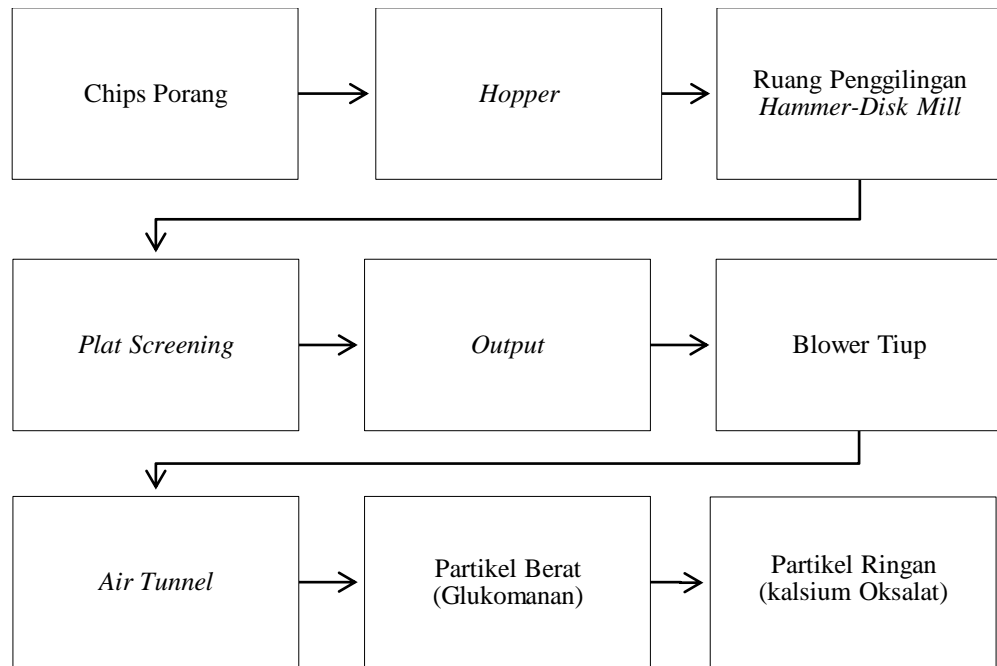


Gambar 2.7 *Vane Blower*

(Sumber : Indra, 2020)

2.7 Proses Pengolahan Tepung Glukomanan Menggunakan Mesin *Hammer-Disk Mill*

proses pengolahan glukomanan menggunakan mesin *hammer-disk mill* dengan prinsip kerja kombinasi *hammer mill* dan *disk mill* melalui benturan atau *impact* dan gesekan antara mata *hammer-disk mill* dengan bahan sehingga menjadi partikel-partikel halus. Adapun alur proses pengolahan dari tepung glukomanan menggunakan mesin *hammer-disk mill*:



Gambar 2.8 Alur Proses Pengolahan Mesin *Hammer-Disk Mill*

Langkah awal proses pengolahan tepung glukomanan menggunakan mesin *hammer-disc mill*. Menyiapkan umbi porang yang telah dipotong tipis-tipis kemudian di keringkan sampai menjadi sebuah *chips* porang kering. Kemudian ditumbuk menjadi potongan-potongan kecil agar mudah dilakukan proses selanjutnya. Masukan *chips* porang menuju ke corong *input* atau *hopper* sesuai dengan massa *chips* yang telah ditentukan, kemudian *chips* akan masuk kedalam ruang penggiling untuk dilakukan penggilingan menggunakan mata *hammer swing* dan mata *disc mill* agar menjadi partikel-partikel halus. Setelah proses penggilingan maka *chips* porang akan berubah menjadi sebuah partikel halus atau tepung.

Tepung akan turun kebawah corong *output* pada ruang penggiling dan kemudian akan disaring menggunakan *plat screening* dengan ukuran diameter screening sebesar 1,0 mm. Setelah keluar dari *plat screening*, kemudian tepung akan dihisap dan ditiupkan oleh blower menuju *air tunnel* untuk dilakukan pemisahan antara partikel berat (glukomanan) dan partikel ringan sel pati (kalsium oksalat) yang akan tertiuip jatuh di

penampungan ujung tunnel. Menurut (Wigoeno dkk, 2013) glukomanan memiliki bobot molekul relatif tinggi, yaitu 200.000 – 2.000.000 Dalton dengan ukuran antara 0,5 – 2 mm, 10 – 20 kali lebih besar dari sel pati. Bobot molekul yang relatif tinggi membuat glukomanan memiliki karakteristik antara selulosa dan galaktomanan, yaitu dapat mengkristal dan membentuk struktur serat-serat halus. Keadaan tersebut menyebabkan glukomanan dapat dimanfaatkan lebih luas dibandingkan selulosa dan galaktomanan.

2.8. Metode Tiupan Blower

Metode tiupan blower menggunakan aliran udara untuk memisahkan kontaminan dari perbedaan berat masa jenisnya. Prinsip kerja dari tiupan blower bahan akan dipisahkan dilewatkan ruangan yang menghasilkan udara bergerak vertikal yang terjadi karena pusaran blower pada pusat ruangan. Pemisahan dilakukan pada perbedaan massa, densitas dan bentuk. Partikel yang memiliki densitas dan ukuran lebih besar akan bergerak ke luar ruangan sedangkan partikel yang lebih kecil dan ringan akan bergerak seiring dengan tiupan angin meninggalkan pusat ruangan pemisah.

Menurut Sari Septi (2016) Perlakuan penghembusan dengan variasi kecepatan 10,5- 11,2 m/s tidak berbeda nyata. Perlakuan terbaik untuk menurunkan kadar kalsium oksalat adalah penyosohan-pengayakan dan penghembusan udara dengan kecepatan 11,2 m/s .

Menurut Widiaputri (2023) interaksi antara faktor ukuran partikel tepung porang dan faktor kecepatan udara blower ini berpengaruh terhadap rendemen, kadar kalsium oksalat dan kadar glukomanan tepung porang. Kemudian interaksi perlakuan terbaik dengan ukuran partikel 80 mesh dengan kecepatan blower 10 m/s.

2.9 Pipa Pemisahan (*Air Tunnel*)

Penelitian ini menggunakan pipa pemisahan dengan mengadaptasi prinsip *cyclone separator*, dimana dengan memanfaatkan gaya sentrifugal dan gaya gravitasi. Gaya sentrifugal yang diterapkan pada pemisahan dengan melalui peniupan udara blower yang memasuki ruang pemisahan berbentuk persegi, sehingga menciptakan gaya sentrifugal yang lebih besar daripada gaya gravitasi membentuk *vortex* atau pusaran udara (widiaputri, 2023). *Vortex* mengakibatkan partikel akan terpisah sesuai dengan massa jenisnya, dengan partikel bermassa jenis kecil akan naik terbang menuju bagian penampungan zat pengotor dan partikel dengan massa jenis lebih berat akan jatuh ke bagian bawah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

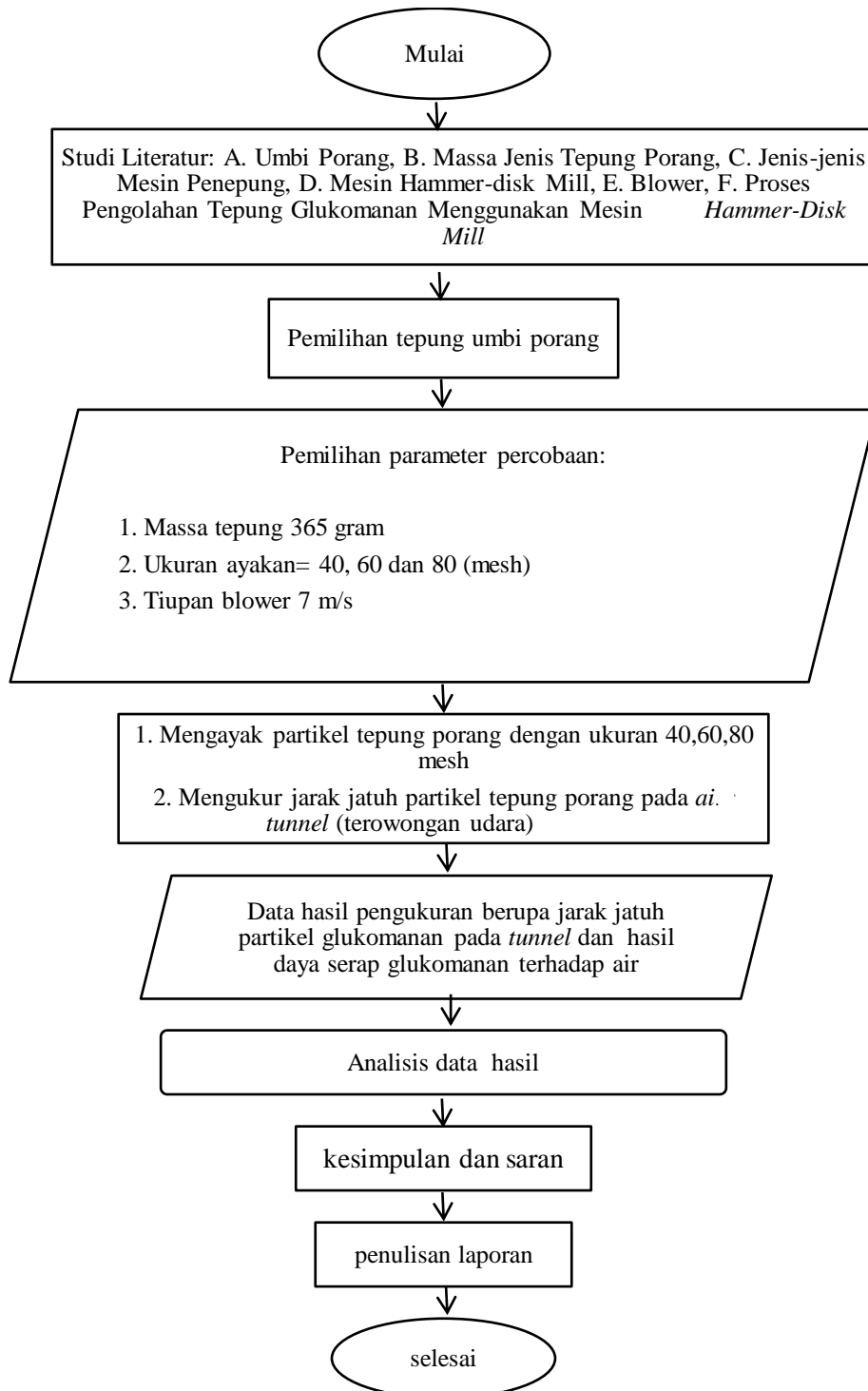
Penelitian ini akan dilaksanakan dalam 4 bulan yaitu dari bulan Mei 2023 sampai dengan Agustus 2023. Penelitian akan dilaksanakan di CV. Alsintan Muara Kota Metro Lampung.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

kegiatan	Mei				Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Studi Literatur	■	■	■	■												
2 Persiapan Alat dan Bahan Pengujian					■	■	■	■								
3 Pengujian dan Pengambilan Data									■	■	■	■				
4 Pengolahan Data													■	■	■	■
5 Pembuatan Laporan Akhir														■	■	■

3.2 Alur Pelaksanaan Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian diperlihatkan pada *flow chart* dibawah ini :



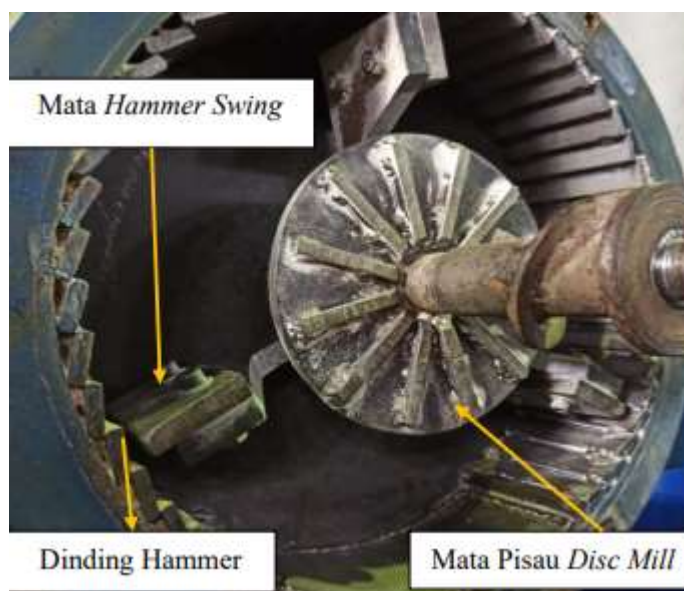
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam analisis pemisahan glukomanan adalah sebagai berikut :

3.3.1 Mesin *Hammer-Disk Mill*

Mesin ini merupakan gabungan antara mesin *hammer-mill* dengan *disk-mill*. *hammer* dan *disk* berfungsi sebagai komponen yang mencacah dan menghaluskan *chips* umbi porang agar menjadi partikel halus atau tepung. Prinsip kerja *disk-mill* dengan penekanan dan pukulan pada bahan, dan *hammer-mill* menggunakan benturan serta gesekan. Ukuran mata *hammer swing* yang dipakai pada penelitian ini memiliki ukuran panjang 62,80 mm dan lebar 39,10 mm serta tebal 10 mm Adapun pada gambar 3.2 menunjukkan bentuk dari mata pisau *hammer* dan *disk*.



Gambar 3.2 Mesin *Hammer-Disk Mill*

3.3.2 Spesifikasi Motor Penggerak

Motor penggerak ini memiliki fungsi sebagai penggerak utama untuk memutar bagian-bagian yang lain. Motor penggerak yang digunakan pada penelitian kali ini menggunakan tipe mesin Honda GX490T2 QN dengan spesifikasi yang tertera pada tabel 3.2.



Gambar 3.3 Motor Penggerak

Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Penggerak

Tipe mesin	4-stroke, overhead valve single cylinder, inclined by 25
Rasio kompresi	8.2:1
Kapasitas bahan bakar	6.1 liter
Kecepatan rotasi	3600 min- 1 rpm
Motor power	8.7 kw (11.7 HP)
Dimensi	407 x 459 x 449 mm
Berat (berat tanpa kerangka)	31 kg
Torsi maksimum	26.5 Nm/ 3000 rpm

3.3.3 *Inverter AC Motor Single Phase*

Inverter AC Motor Single Phase digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor listrik AC dengan mengontrol frekuensi daya listrik yang dipasok ke motor. Adapun Pada gambar 3.4 memperlihatkan bentuk dari *Inverter AC Motor Single Phase* serta pada tabel 3.3 menjelaskan spesifikasinya.



Gambar 3.4 *Inverter AC Motor Single Phase*

Tabel 3.3 Spesifikasi *Inverter AC Motor Single Phase*

Merk	<i>SHZK VFD Inverter</i>
<i>Input</i>	<i>220V Single Phase</i>
<i>Output</i>	<i>220V Single Phase</i>
<i>Output power capacity</i>	<i>2.2 kW / 3 HP</i>
<i>Output fequency</i>	<i>0~400 Hz</i>

3.3.4 *Tachometer*

Tachometer merupakan alat ukur genggam yang digunakan untuk mengukur kecepatan sebuah benda yang berputar dalam satuan putaran per menit (RPM). Tachometer pada penelitian ini digunakan sebagai alat ukur kecepatan dari motor penggerak mesin penepung.



Gambar 3.5 Alat ukur *tachometer*

3.3.5 **Timbangan Digital**

Timbangan digital dipakai untuk mengukur berat dari umbi porang yang akan masuk kedalam ruang penggiling dan hasil output tepung porang yang telah terpisah antara glukomanan dan kalsium oksalat serta sel patinya.



Gambar 3.6 Timbangan digital

3.3.6 Motor DC Geared

Motor DC *geared* adalah jenis motor listrik yang memiliki gearbox atau rangkaian gigi. Motor ini menggabungkan motor DC (arus searah) dengan serangkaian gigi untuk mengurangi kecepatan *output* motor dan meningkatkan torsi keluaran motor. Konfigurasi ini bermanfaat untuk aplikasi yang memerlukan kontrol yang tepat terhadap kecepatan dan keluaran torsi yang lebih tinggi. Motor ini digunakan dalam berbagai perangkat seperti kendaraan listrik, ban berjalan (conveyor), printer.



Gambar 3.7 Motor DC *Geared*

Tabel 3.4 Spesifikasi Motor DC *Geared*

Merk motor	DC <i>Geared</i>
<i>Vsuplai</i>	DC 12 V
Arus	4A
<i>Speed</i>	500 rpm
Torsi	100 kg
Dimensi <i>Body</i>	P 12,5 cm x D 5 cm
Dimensi <i>Shaft</i>	P 1,5 cm x D 1,5 cm
Berat	930 gram

3.3.7 AC/DC Adapter

Adaptor AC/DC berfungsi sebagai perangkat yang mengubah arus listrik dari tegangan bolak-balik (AC - *alternating current*) menjadi tegangan searah (DC - *direct current*) agar dapat digunakan oleh perangkat elektronik yang memerlukan pasokan daya DC. Fungsi utama dari adaptor AC/DC adalah untuk menyediakan pasokan listrik yang sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik yang dihubungkan, seperti ponsel, laptop, kamera, printer



Gambar 3.8 Adaptor AC/DC

Tabel 3.5 Spesifikasi Adaptor AC/DC

Model	JRA-1205
<i>Input</i>	100-240V
<i>Output</i>	DC 12V
Arus	5A

3.3.8 Anemometer

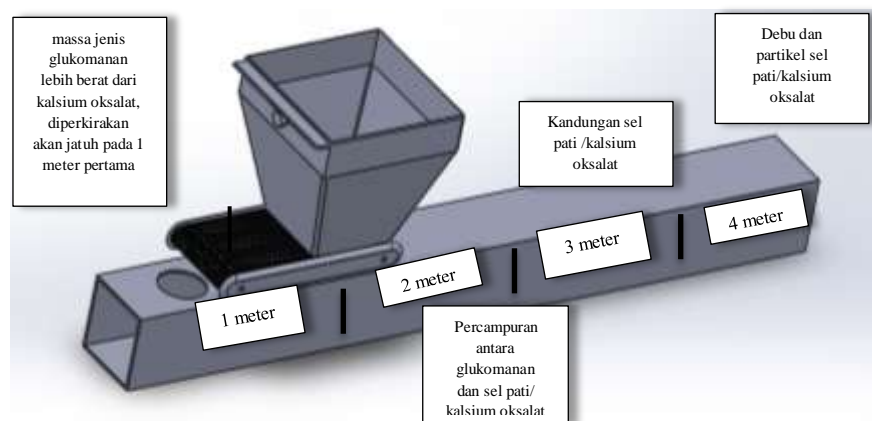
Anemometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin pada blower.



Gambar 3.9 Anemometer

3.3.9 Air Tunnel

Terowongan udara digunakan sebagai aliran glukomanan dan kalsium oksalat untuk dilakukan pemisahan antara massa jenis tepung porang yang telah dilakukan penggilingan



Gambar 3.10 Air Tunnel

3.3.10 Blower

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu. Pada penelitian ini blower digunakan sebagai media penghisapan bahan yang keluar dari corong *output* ruang penggilingan dan di sirkulasi menuju *air tunnel* untuk memisahkan antara glukomanan dan kalsium oksalat.



Gambar 3.11 Blower

Tabel 3.6 Spesifikasi blower

<i>Merk blower</i>	Chuan Fan Electric
<i>Tipe</i>	<i>Centrifugal CX-75SA</i>
<i>Power</i>	0,4 kw
<i>Vacum/pressure (rated)</i>	1,1/1,6 kpa
<i>Air flow (max)</i>	7,8 m ³ /min
<i>voltage</i>	220 V

3.3.11 Ayakan

Digunakan untuk mengayak partikel tepung porang dengan tiga ukuran ayakan 40, 60 dan 80 mesh.



Gambar 3.12 Ayakan

3.3.12 Gelas Plastik

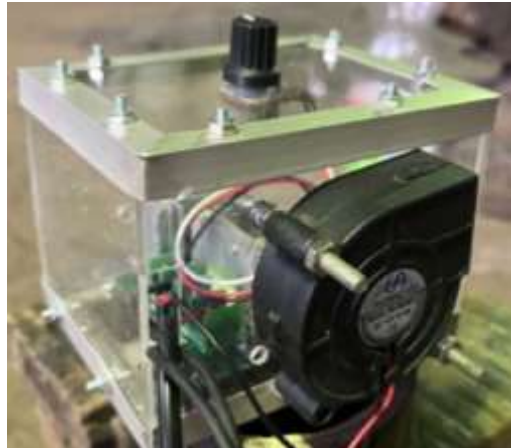
Digunakan untuk tempat menakar partikel tepung porang.



Gambar 3.13 Gelas plastik

3.3.13 *Dimmer*

Dimmer merupakan alat untuk pengatur RPM perangkat atau sistem yang digunakan untuk mengatur kecepatan putar dari mesin atau motor yang berputar, seperti motor listrik, motor DC, kipas angin, mesin penggiling.



Gambar 3.14 *Dimmer*

3.3.14 **Gelas Ukur**

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume cairan atau bahan laboratorium. Gelas ukur membantu dalam mengambil ukuran yang lebih akurat ketika diperlukan menambahkan atau mengukur jumlah bahan atau cairan yang tepat dalam suatu resep atau eksperimen.



Gambar 3.15 Gelas Ukur

3.3.15 Konveyor

Konveyor digunakan untuk melakukan pengumpanan tepung glukomanan menuju lubang *air tunnel*.



Gambar 3.16 konveyor

3.3.16 Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*)

Bahan yang dipakai adalah umbi porang varietas lokal yang telah melalui proses pengeringan dan berbentuk sebuah chips. Umbi porang pada penelitian ini diperoleh dari Dusun Sinar Baru, Desa Sinar Harapan, Kecamatan Waylima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.



Gambar 3.17 Tepung umbi porang

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dalam analisis pemisahan glukomanan menggunakan mesin *hammer-disk mill* dengan metode tiupan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Persiapan Bahan

Umbi porang dicacah sampai berbentuk menjadi sebuah *chips* kemudian dikeringkan sampai mencapai kadar airnya mencapai standar syarat mutu SNI 7939-2013. Kemudian ditumbuk supaya ukurannya mengecil dan mempermudah dalam proses pemasukan bahan kedalam corong pemasukan mesin atau *hopper*.

3.4.2 Persiapan Mesin *Hammer-Disk Mill*

menghidupkan motor bensin sebagai penggerak utama dalam melakukan penggilingan dengan kecepatan motor penggerak yang telah ditentukan. Kemudian mengatur kekuatan hisap dari blower menuju ke *air tunnel* menggunakan *AC inverter single phase* berbasis frekuensi dengan pengaturan kecepatan motor blower maksimal dan frekuensi daya listiknya di 60 Hz. Setelah semua setelan mesin selesai di *setup* maka selanjutnya adalah memastikan semua komponen dapat berjalan dengan baik dan tidak ada kendala yang terjadi pada mesin penggiling.

3.4.3 Pemilihan Parameter pengujian

Tiupan blower ini ditujukan untuk memisahkan massa jenis glukomanan dan kalsium oksalat menggunakan mesin *hammer-disk mill* dengan metode tiupan blower, maka dipilih parameter yaitu ukuran ayakan yang menghasilkan banyak glukomanan dengan ketentuan jarak. Pemilihan parameter tersebut merujuk dari

penelitian yang dilakukan oleh Yuanita M (2008) dengan judul “Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Menggunakan Kombinasi *Hammer Mill* , *Stamp Mill* Dan Fraksinasi Hembusan Blower”. Serta penelitian yang dilakukan oleh Widiaputri S (2023) dengan judul Kajian Proses Pembuatan Tepung Glukomanan Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Secara Mekanis.

Analisis pemisahan massa jenis tepung porang menggunakan mesin *hammer-disc mill* menggunakan metode tiupan blower dengan mengamati jarak titik jatuh masa jenis partikel tepung porang.

Tabel 3.7 Parameter Pengujian

No	Lolos ayakan (mesh)	Jarak massa tepung porang dalam <i>air tunnel</i> /20 cm (gram)				
		20 cm	40 cm	60 cm	80 cm	100cm
1	40					
2						
3						
Rata-rata						
4	60					
5						
6						
Rata-rata						
7	80					
8						
9						
Rata-rata						

3.4.4 Proses Penepungan

Proses penepungan *chips* umbi porang terjadi di dalam ruang penggilingan di dalamnya terdapat pisau penepung kombinasi antara *hammer mill* dan *disc mill*. Kombinasi metode ini menghasilkan tumbukan dan gesekan serta tekanan pada *chips* umbi porang. Mekanisme nya *chips* umbi porang yang masuk melewati corong pemasukan atau *hopper* masuk ke dalam ruang penggilingan kemudian ditumbuk dan digesek oleh mata pisau *hammer* berbentuk balok dan mata pisau *disc* berbentuk persegi panjang yang digerakkan oleh motor penggerak melalui transmisi berupa *pulley* yang memiliki diameter 4 *inch* dengan perbandingan *pulley* 1:1, *v-belt* dan roda gigi. *Chips* umbi porang yang telah berubah menjadi butiran tepung akan turun ke corong *output* pada mesin penggiling. Blower ini digerakkan dengan menggunakan tenaga listrik. Di dalam *air tunnel* terjadi pemisahan massa jenis antara glukomanan dan kalsium oksalat yang menyebabkan *particular* terpisah. Partikular yang memiliki massa jenis lebih besar akan jatuh kebawah dan *particular* yang bermassa jenis kecil akan terus terbawa angin dari tiupan blower.

Glukomanan pada porang memiliki massa yang lebih berat dibandingkan dengan kalsium oksalat dan sel pati sehingga glukomanan akan jatuh kebawah *tunnel* dan sel pati atau kalsium oksalat akan terbang ke ujung penampungan *tunnel*. Kapasitas penepungan yang optimum tercapai apabila *chips* umbi porang dengan kualitas baik dengan mengandung tingkat kadar glukomanan yang tinggi atau *chips* yang mengandung kalsium oksalat atau sel pati seminimal mungkin. Kapasitas penepungan yang tinggi juga diperoleh apabila jumlah *chips* yang ditepungkan persatuan waktu sebesar mungkin. Kapasitas penepungan yang dihasilkan tergantung dari kecepatan mengumpan serta tenaga yang tersedia untuk penepungan.

3.4.5 Mengukur Kecepatan Tiupan Blower

Pengukuran kecepatan angin pada blower menggunakan alat ukur anemometer untuk menentukan kecepatan angin yang akan digunakan.

3.4.6 Pengambilan Data

Pengambilan data yang telah didapatkan hasilnya diolah untuk mengetahui ayakan berapa yang mengandung partikel glukomanan terbanyak dan pada jarak berapa partikel glukomanan jatuh pada *air tunnel* dalam pengujian yang telah dilakukan. Kemudian dicatat pada tabel pengujian seperti pada tabel 3.5 dan menampilkan data grafik dengan hasil pengaruh ayakan terhadap kadar glukomanan yang dihasilkan, pengaruh kecepatan tiup blower pada setiap ayakan terhadap titik jatuh partikel glukomanan pada *air tunnel*.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka penelitian dengan judul “Analisis Pemisahan Glukomanan Berdasarkan Berat Menggunakan Metode Tiupan Blower ” diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ukuran ayakan 60 *mesh* pada jarak jatuh 60 cm menghasilkan massa glukomanan sebesar 90,6 gram.
2. Jarak jatuh 60 cm pada ukuran *mesh* 60 menghasilkan massa glukomanan sebesar 90,6 gram.
3. Ukuran ayakan 60 *mesh* dan jarak 40 cm menghasilkan tepung glukomanan dengan daya serap air 14 ml/ 2 gram dalam waktu 1 menit.

5.2 Saran

Hasil glukomanan yang diperoleh pada penelitian ini belum mencapai tingkat kemurnian yang sesuai dengan standar kebutuhan, yaitu hanya mengetahui secara mekanis dengan tingkat kadar glukomanan secara di ayak kemudian diukur dari jarak jatuh dan perendaman air. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai proses pemurnian glukomanan, sehingga dihasilkan produk tepung glukomanan dengan kualitas standar komersial secara fisik dan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S.(2011). Proses Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Menggunakan Penepung "Stamp Mill" untuk Pengembangan Industri Kecil Tepung Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri Blume*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.Vol. 20 No. 4.
- Aryanti, N., Kharis, D., & Abidin, Y. (2015). Ekstraksi Glukomanan Dari Porang Lokal (*Amorphophallus oncophyllus dan Amorphophallus muerelli blume*). Fakultas Teknik Departmen Teknik Kimia, UNiversitas Diponegoro, Semarang. *Metana*, 11(01), 21–30.
- Bambang, W., Thabah, S. (2014). Pengaruh Lama Penggilingan Dengan Metode Ball Mill Terhadap Rendemen Dan Kemampuan Hidrasi Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.1 p.79-85.
- Handayani, T., Aziz, Y. S., & Herlinasari, D. (2020). Pembuatan Dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus Prain*) Di Kecamatan Ngrayun. *Medfarm: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 9(1), 13–21. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v9i1.27>
- Indra, R. (2020). Perawatan Dan Perbaikan Blower Dan Fan Untuk Meningkatkan Sirkulasi. *Repositori*, 2012, 8. <http://repository.unimar-amni.ac.id/2990/>
- Indriyani, I. (2019). Peningkatan Kemampuan Mesin Hamer Mill Pengupas Coklat Kapasitas 100 Kg Per Jam. Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai. Bandar Lampung, Lampung. *Teknika Sains : Jurnal Ilmu Teknik*,

4(1), 41–48. <https://doi.org/10.24967/teksis.v4i1.638>

- Istianingrum, P., & Sakinah, N. (2022). Kombinasi Jenis Bibit Dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Giberelin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Combination Of Seed Types And Concentration Of Giberelin Growth Regulator On The Growth Of Porang (*Amorphophallus oncop.* 6(1).
- Gustina, R., Warji, W., Tamrin, T., & Kuncoro, S. (2022). Pengaruh Ketebalan Chip Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus Prain*) Terhadap Hasil Penepungan Menggunakan Hammer Mill. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung 1(2), 120–130.
- Rahayuningsih, Y. (2020). Berbagai Faktor Internal Dan Eksternal Serta Strategi Untuk Pengembangan Porang (*Amorphophalus Muelleri Blume*) Di Provinsi Banten. Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah, Vol. 4 No. 2. Banten.
- Rangkuti, P. A., Hasbullah, R., & Sumariana, K. S. U. (2012). Uji Performansi Mesin Penepung Tipe (*Disc Mill*) untuk Penepungan Juwawut (*Setaria italica*(L.)P.Beauvois).*AgriTECH*,32(1),66–72.
<https://doi.org/10.22146/agritech.9658>
- Ridwan, A. S., Gita C, E, D., & Ratih, A. (2021). Pembuatan Dan Karakterisasi Glukomanan Dari Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Sebagai Bahan Pengikat Tablet. Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung. Bandung,. Volume 7, No. 2.
- Sandra, E., & Meiselo, A. F. (2020). Analisa Performansi Mesin Pembuat Tepung Beras Tipe *Disc Mill Ffc* 15. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Taman Siswa Palembang. Palembang. Teknika : Jurnal Teknik. *TEKNIKA: Jurnal Ilmiah*, 6(2), 257–265.
- Septi, M. S. (2016). Perubahan Sifat Fisik Dan Penurunan Kandungan Kalsium Oksalat Pada Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Dengan Variasi Penyosohan Dan Penghembusan Udara. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Sultan., Iskandar, H., Annas, B. (2022). Kelayakan Ekonomi Usahatani Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Di Kabupaten Sinjai. Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia. Jurnal Agrotek Vol. 6 No. 2
- Syafaat, N. S., Fitriyah, H., & Widasari, E. R. (2022). Sistem Kendali Intensitas Cahaya dan Kelembaban Tanah untuk Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) menggunakan Metode Logika *Fuzzy*. 6(9), 4181–4187.
- Widari, N. S., & Rasmito, A. (2018). Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang (*Amorphopallus Oncophillus*) Dengan Proses Pemanasan Di Dalam Larutan Nacl. *Jurnal Teknik Kimia*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.33005/tekkim.V13i1.1144>
- Widiaputri, S. (2023). Kajian Proses Pembuatan Tepung Glukomanan Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Secara Mekanis. Tesis Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Wigoeno, Y. A., Azrianingsih, R., & Roosdiana, A. (2013). Analisis Kadar Glukomanan Pada Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Menggunakan Refluks Kondensor. *Jurnal Biotropika*, 1(5), 231–235.