BAB I
PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Hasil pertanian di Indonesia sangat melimpah dan dikembangkan mengikuti kemajuan zaman dan kebutuhannya dalam bidang pangan. Kesuburan tanah di Negara Indonesia menunjang hasil pertanian dalam berbagai jenis tanaman. Salah satu jenis hasil pertanian di Indonesia adalah umbi-umbian. Namun rendahnya teknologi untuk pengolahan pasca panen mengakibatkan umbi-umbian hanya digunakan sebagai makanan sekunder saja (Fernida, 2009)

Tepung merupakan salah satu hasil pengolahan umbi-umbian dengan aspek penggunaan yang cukup luas dalam bahan pangan. Sementara Indonesia memiliki kekayaaan umbi-umbian salah satunya seperti tanaman porang (*Amorphophallus Muelleri*). Porang merupakan tanaman umbi dengan potensi ekonomi yang tinggi dan memiliki prospek untuk dikembangkan, sehingga porang menjadi komoditi ekspor ungulan Indonesia. Perdagangan ekspor porang di Indonesia meliputi beberapa negara seperti China, Vietnam, dan Jepang. Melalui teknologi proses, porang dapat menjadi aset dengan daya guna dan nilai ekonomis yang tinggi. Hal ini dikarenakan porang memiliki kandungan glukomanan yang bernilai guna tinggi dan dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam olahan yaitu tepung glukomanan dengan harga jual yang relatif tinggi. Pemanfaatan tepung glukomanan sendiri lebih banyak dilakukan di Jepang dan permintaan ekspor tiap tahunnya masih terus meningkat. Selain itu tepung glukomanan dapat menjadi bahan baku pembuatan pada industri makanan.

Bahan baku tepung glukomanan adalah *chips* porang. *Chips* porang merupakan hasil porang mentah yang sudah diiris dan dikeringkan, sehingga kadar air maksimum dalam *chips* porang kering adalah kurang dari sama dengan 12%. Walaupun bentuknya berbeda namun kandungan glukomanan yang terkandung dalam umbi porang mentah dan *chips* porang kering adalah sama. Peningkatan modifikasi olahan porang dapat dilakukan dengan mengolah dan mempurifikasi *chips* porang menjadi tepung glukomanan. Kandungan yang terdapat dalam umbi porang yang tersaji dalam Tabel I.1.

Tabel I.1. Komposisi Kimia Umbi Porang *Amorphophallus Muelleri* (Dwiyono & Djauhari, 2019)

Kandungan	Keterangan (%)
Kadar Air	76,1
Glukomanan	3,58
Pati	7,05
Protein	0,92
Lemak	0,02
Serat Berat	2,5
Kalsium Oksalat	8,61
Abu	1,22

Bila diolah menjadi tepung glukomanan maka diperlukan penghilangan impuritas seperti abu, pati, protein, lemak, *crude fiber* dan kalsium oksalat untuk mendapatkan tepung gklukomanan. Untuk menarik minat masyarakat akan tepung glukomanan, maka perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut guna mendapatkan hasil olahan tepung glukomanan yang menarik dari segi kualitas, pemanfaatan, dan kandungan yang baik didalamnya.

I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

Sifat-sifat bahan baku merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk. Kualitas tersebut menajdi fakktor penting dalam pembangunan sebuah pabrik. Bahan baku utama yang dipilih dalam pembatan produk adalah tanaman porang (*Amorphophallus Muelleri*), porang merupakan tanaman dengan kandungan glukomanan yang cukup tinggi (Saputro et al., 2014). Sedangkan bahan pendukung nya adalah NaCl 8%, air, etanol 50%.

1. *Chisps* Porang

Chips porang (*Amorphophallus Muelleri*) merupakan hasil olahan umbi porang yang telah dipotong kecil-kecil menyerupai *chips* dan dikeringkan. Bagian dari tanaman porang yang digunakan dalam produksi tepung glukomanan adalah bagian umbinya. *Chips* porang memiliki diameter 2 cm dan panjang 5 cm (Saleh et al., 2015). Bahan baku yang digunakan dalam produksi tepung glukomanan tentunya *chips* porang yang sehat. Kandungan *chips* porang yang digunakan dalam proses produksi tepung glukomanan tersaji dalam Tabel I.2.

Tabel I.2. Komposisi *Chips* Porang (*Amorphophallus Muelleri)* (Saleh et a., 2015)

Komponen	Tepung Porang (%)
Protein	6,09
Lemak	0,42
Kadar Air	11,79
Glukomanan	35,77
Pati	31,03
Abu	4,36
Kalsium Oksalat	1,01
Crude fiber	9,03
Pengotor	0,5

2. Garam (NaCl)

Bahan baku pendukung dalam pembuatan tepung glukomanan adalah NaCl 8%. NaCl berfungsi untuk menghilangkan asam oksalat yang terkandung di dalam umbi porang. Pada proses pengolahannya, oksalat harus dihilangkan karena dapat menimbulkan rasa gatal apabila dikonsumsi. Kalsium oksalat memiliki sifat yang tidak dapat larut dalam air, oleh karena itu perlu ditambahkan garam (NaCl) untuk menghilangkan getah tersebut. Sifat fisika dan kimia dari NaCl tersaji dalan Tabel I.3.

Tabel I.3. Sifat Fisika-Kimia NaCl (Othmer , 1969)

Parameter	Keterangan
Berat molekul	58,44 g/mol
Warna	Tidak berwarna
Densitas	2,165 g/ml
Titik leleh	801˚C
Titik didih	1413˚C
Kapasitas panas	0,853 J/g . ˚C
Panas peleburan	517,1 J/g

3. Air (H_2O)

Air merupakan bahan pendukung pada proses pemurnian glukomanan dan proses melarutkan NaCl 8% yang akan ditambahkan pada proses perebusan dengan untuk menghilangkan kandungan asam oksalat. Kualitas air dapat ditinjau secara fisik melalui beberapa faktor seperti warna, bau, dan rasa. Air bersifat polar sebab ikatan anatara atom hydrogen dan oksigen adalah ionic, sehingga ikatannya mudah lepas dimana akan dihasilkan spesi H dan OH. Dalam beberapa proses, air dimanfaatkan sebagai pelarut (*solvent*) karena sifat kepolarannya mampumelarutkan

beberapa molekul dengan baik (Sharp., 2001). Sifat fisika dan kimia dari air tersaji dalam Tabel I.4.

Tabel I.4. Sifat Fisika-Kimia Air (Sari et al., 2013)

Parameter	Keterangan
Rumus Molekul	H_2O
Berat molekul	18 g/mol
Densitas	0,998 kg/L
Titik didih	373 K
Kapasitas kalor	4,18 J/K.g
Kalor penguapan	41,4 kJ/mol
Tegangan penguapan	72,8 mN/m
Viskositas	1002 µPa.s
Warna	Tidak berwarna
Bau	Tidak berbau
Rasa	Tidak ada

4. Etanol

Bahan pendukung lainnya untuk proses pemurnian glukomanan adalah etanol. Etanol dipilih sebagai pelarut, dimana etanol merupakan salah satu jenis pelarut organik dengan sifat water miscible yaitu pelarut dapat bercampur dengan air. Sifat tersebut menjadi faktor utama dipilihnya etanol sebagai pelarut, karena tidak mengakibatkan tepung porang mengembang sehingga dapat dilakukan proses pemurnian. Selain itu etanol memilki sifat *volatile*, mudah terbakar, dan merupakan pelarut organik yang tidak beracun bagi tubuh. Etanol berfungsi sebagai agen koagulan partikel glukomanan yang akan menghasilkan gumpalan glukomanan yang dapat dipisahkan dari larutannya (Ohasi et al, 2000). Pada proses pemurnian glukomanan etanol yang digunakan adalah etanol 50% dengan sifat fisika dan kimia etanol tersaji dalam Tabel I.5.

Tabel I.5. Sifat Fisika-Kimia Etanol (Tatirat & Charoenrein, 2011)

Paramater	Keterangan
Rumus molekul	C_2H_5OH
Berat molekul	46,06844 g/mol
Densitas	0,79 g/mL
Titik lebur	-114˚C
Titik didih	78˚C
Tekanan uap (pada suhu 20˚C)	58 kPa
Viskositas	1002µPa.s

5. Tepung Glukomanan

Produk yang akan dihasilkan dalam pengolahan chip porang adalah tepung glukomanan. Glukomanan ada;ah polisakarida dari jenis hemiselulosa yang terdiri dari ikatan rantai galaktosa, glukosa, dan manosa. Glukomanan merupakan komponen utama dalam tepung sebagai sumber karbohidrat yang memiliki daya seratyang cukup tinggi. Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang rendah kalori dan banyak digunakan dalam industry pangan sebagai pengenyal, agar-agar, dan gelatin. Glukomanan dapat larut dalam air dingin membentuk massa yang kental dam mempunyai sifat yang merekat dalam air. Glukomanan juga mempunyai beberapa sifat fisik yang istimewah, antara lain pengembangan glukomanan di dalam air dapat mencapai 138%-200% dan terjadi secara cepat.

Tabel I.6. Sifat Fisika-Kimia Glukomanan (Wootton et al., 1993)

Paramater	Keterangan
Rumus molekul	$C_{24}H_{42}O_{21}$
Berat molekul	666,6 g/mol
Densitas	1,471 g/mL
Warna	putih / cream / coklat muda
Water Solubility	terdispersi dalam air panas atau dingin, pada pH 4-7

Tepung glukomanan yang diproduksi oleh PT. Nature Nutri Konjac memiliki komposisi kimia yang tersaji dalam Tabel I.7.

Tabel I.7. Karateristik Tepung Glukomanan PT. Natute Nutri Konjac

Komponen	Komposisi (%)
Protein	1,16
Lemak	0,12
Air	0,41
Pati	4,52
Abu	1,27
Crude fiber	1,22
Ethanol	0,05
Glukomanan	91,24

I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

1. Kegunaan Produk

Produk yang diinginkan merupakan tepung glukomanan dengan kandungan glukomanan yang tinggi. Tepung glukomanan merupakan penggunaan tepung porang

yang sudah dimurnikan. Aplikasi penggunaan tepung glukomanan secara luas digunakan pada berbagai produk makanan. Tepung glukomanan dijadikan sebagai bahan tambahan makanan dalam daftar *Food Chemical Codex* (FCC) dan dianggap aman oleh *Food, Drug and Cosmetics Act* Amerika Serikat (Zhang et al., 2005). Beberapa penggunaan dan pemanfaatan fungsi tepung glukomanan pada berbagai jenis makanan tersaji dalam Tabel I.8.

Tabel I.8. Penggunaan dan Fungsi Tepung Glukomanan (Chan, 2009)

Penggunaan	Fungsi utama
Produk tepung	
Mie dan Pasta	Menyerap dan menyimpan air, meningkatkan elastisitas
Pembungkus beku	Menahan kerusakan akibat siklus pembekuan/pencairan
Produk susu	
Yogurt	Stablisasi
Pudding	Pengental, pemberi rasa di mulut
Es krim	Menahan kerusakan akibat pembekuan dan pencairan
Produk minuman	
Minum kaya serat	Pengental, pemberi rasa di mulut
Jus	Pengental, pemberi rasa di mulut
Produk dessert	
Jelly	Penguat gel, memperbaiki struktur
Produk daging dan ikan	
Dikalengkan	Pembentukan gel
Daging giling	Perekat/pengikat partikel daging
Sosis	Perekat/pengikat daging dan pengganti lemak

2. Keunggulan Produk

Tepung glukomanan dikenal kaya akan serat, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pengolahan makanan. Mekanisme penurunan berat badan dengan mengkonsumsi glukomanan berkaitan dengan kemampuannya dalam menyerap banyak air sehingga mampu menunda pengosongan lambung dan waktu transit makanan dari lambung ke dalam usus halus berjalan lebih lambat (Swanson, 2005). Glukomanan juga dinyatakan aman dan lebih efektif dalam menurunkan berat badan dibandingkan dengan serat pangan lainnya, seperti guar gum **(**bahan pangan mengandung serat dari tanaman guar) dan psyllium (serat yang berasal dari biji

tanaman plantago ovata) (Chen et al., 2005).

Tabel I.9. Perbandingan Komposisi dari Berbagai Jenis Tepung per 100 gram

Komposisi	Tepung Terigu	Tepung Porang	Tepung Singkong	Tepung Jagung
Air (%)	10,01	5,025	11,10	9,45
Karbohidrat (%)	57,6	43,48	34,76	63,56
Protein (%)	11,8	5,70	0,30	9,94
Lemak (%)	1,31	5,17	0,11	3,80
Abu (%)	0,46	3,06	0,65	0,88
Pati (%)	14,8	7,05	48,36	9,96
Serat (%)	4,02	5,025	4,72	2,41
Glukomanan (%)	-	25,49	-	-
Sumber	(Islaku et al., 2017)	(Nugraheni & Sulistyowati, 2018)	(Rakhmawati et al., 2014)	(Aini et al., 2016)

I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar

Bahan baku merupakan faktor penting dalam perancangan sebuah pabrik. Ketersediaan bahan baku diperlukan agar dapat menentukan lokasi pabrik yang akan dibangun. Selain ketersediaan, analisa pasar juga penting untuk diperhatikan dengan melihat kebutuhan yang diperlukan oleh masyarakat terhadap penggunaan produk. Mengingat tujuan dibangunnya sebuah pabrik yaitu menghasilkan produk yang nantinya akan dipasarkan baik di dalam negeri maupun di luar negeri, analisa pasar menjadi faktor pendukung dalam proses produksi. Berikut merupakan penjelasan dari bahan baku pabrik tepung glukomanan dari umbi porang :

1. Ketersediaan Bahan Baku

Tepung glukomanan merupakan salah satu jenis bahan pembuatan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Asia khususnya di negara Jepang. Bahan baku tepung glukomanan adalah *high grade* glukomanan yang berasal dari pemurnian tepung porang sehingga memilki kandungan glukomanan yang tinggi. Bahan baku dari pembuatan tepung glukomanan pada pabrik ini adalah umbi porang. Tanaman porang merupakan umbi-umbian dengan kandungan glukomanan yang cukup tinggi. Ketersediaan glukomanan di Negara Indonesia dipengaruhi oleh besarnya produksi tanaman porang. Pada tahun 2012, telah dilakukan program pengembangan tanaman porang pada kawasan hutan industri oleh instruksi Menteri BUMN yang menugaskan Perum Perhutani untuk mengembangkan porang dalam program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). Berikut merupakan jumlah lahan porang di beberapa daerah di Indonesia dengan estimasi produksi tersaji

dalam Tabel I.10.

Tabel I.10. Luas Lahan dan Estimasi Produksi Porang (https://bps.go.id)

Nama Daerah	Luas Lahan (hektar)	Estimasi Produksi (ton)
Blora	150	6.000
Bojonegoro	35,3	24.600
Cepu	480	19.200
Jember	121	4.840
Madiun	70	2.800
Mantingan	50	2.000
Nganjuk	759	30.360
Padangan	3,9	156
Randublatung	520	20.800
Saradan	615	24.600

Berdasarkan Tabel I.10 dapat disimpulkan bahwa ketersediaan bahan baku di Indonesia sangat melimpah, khususnya di pulau Jawa. Hal ini dikarenakan penanaman umbi porang yang mudah dan memiliki harga jual yang relatif tinggi sehingga para petani banyak yang membudidayakan tanaman porang.

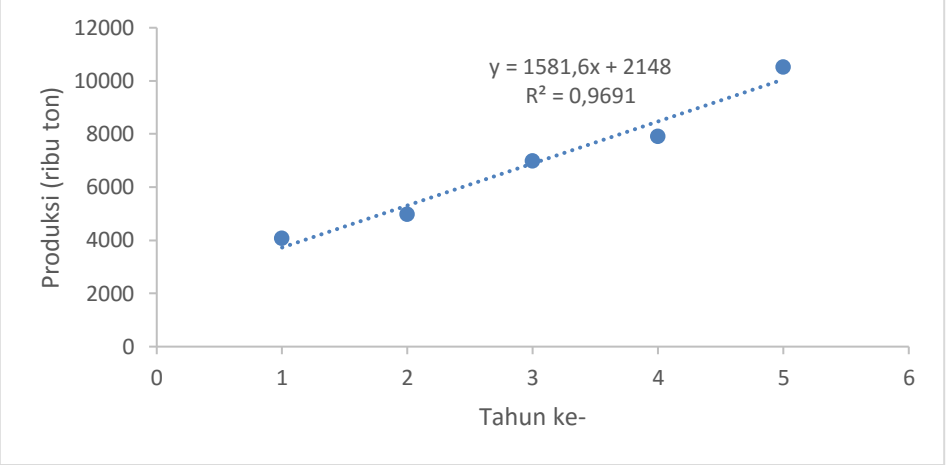
2. Analisa Chips Porang di Kota Madiun Jawa Timur

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan tepung glukomanan adalah chips porang. Chips porang diperoleh dari para petani lokal yang membudidayakan tanaman porang. Chips porang yang dihasilkan merupkan produk olahan lanjutan yang berasal dari umbi porang yang telah dikeringkan dan diperkecil ukurannya menjadi bentuk bulat pipih. Ketersediaan bahan baku chips porang di Kota Madiun memiliki data sebagai berikut yang tersaji dalam tabel I.11.

Tabel I.11. Produksi Chips Porang di Kota Madiun dari Tahun 2016-2020 (Kementerian Perindustrian, 2020)

Tahun ke-	Tahun	Produksi (ribu ton)
1	2016	4.083
2	2017	4.972
3	2018	6.981
4	2019	7.902
5	2020	10.526

Untuk memprediksi ketersediaan bahan baku chips porang pada tahun 2025 (tahun ke-10), maka dilakukan regresi linier dengan menghubungkannya terhadap kurva x (tahun ke-) dengan kurva y (luas lahan), yang tersaji pada Gambar I.2.



Gambar I.1. Jumlah Produksi Chips Porang di Kota Madiun dari Tahun 2016-2020

Sehingga didapatkan persamaan regresi linier, sebagai berikut:

y = 1.581,6 x + 2.148

y = 1.581,6 (2025) + 2.148

y = 17.964 ton.

Maka, ketersediaan bahan baku chips porang pada tahun 2025 (tahun ke-10) di Kota Madiun adalah sebesar 17.964 ton.

Bahan baku chips porang yang digunakan dalam pabrik pembuatan tepung glukomanan dengan kapasitas 754 ton tepung glukomanan/tahun memerlukan bahan baku chips porang sebanyak 2.210 ton chips porang/tahun. Berdasarkan prediksi ketersediaan bahan baku chips porang di Kota Madiun pada tahun 2025 yang dihitung dengan menggunakan regresi linier yang tersaji pada Gambar I.1, maka ketersediaan bahan baku chips porang di Kota Madiun sangat mencukupi untuk memproduksi tepung glukomanan dengan kapasitas 754 ton tepung glukomanan/tahun.

3. Analisa Pasar

Untuk mengetahui kapasitas produksi tepung glukomanan dengan pembangunan pabrik pada tahun 2025, digunakan data kapasitas produksi tepung glukomanan di Indonesia dan China yang tersaji dalam Tabel I.12.

Tabel I.12. Data Kapasitas Produksi Tepung Glukomanan di Indonesia dan China

Nama Perusahanan	Jumlah Produksi Tepung Glukomanan (ton/tahun)
PT. Asia Prima Konjac, Indonesia	6.191
PT. Konjac Jaya Tama, Indonesia	1.200
Shaanxi Rainwood Biotech Co., Ltd, China	120
Huizhou Zhong Kai Xin Food Co., Ltd, China	400
Zhengzou Biocaro Pharmaceutical Co., Ltd, China	6.240
Chengdu Newstar Konjac Co., Ltd, China	6000

Berdasarkan jumlah produksi, Indonesia termasuk negara yang memberi pasokan tepung glukomanan dengan jumlah yang cukup besar. Tepung glukomanan merupakan bahan makanan yang baru saja berkembang beberapa tahun terkahir. Tepung glukomanan tidak banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sehingga tidak tercatat jumlah kebutuhan akan produk tepung glukomanan. Berdasarkan Tabel I.12. dapat diperkirakan besarnya kapasitas produksi yang diperlukan untuk membangun sebuah pabrik pengolahan tepung glukomanan. Sedangkan salah satu pabrik yang mengelola tepung glukomanan, yaitu PT. Prima Asia Konjac mampu mengekspor sebesar 4.643 ton/tahun dan menyisakan 1.548 ton/tahun untuk konsumsi dalam negeri (apkonjac.com). Berikut perhitungan besarnya kapasitas produksi yang diinginkan:

a. Kapasitas produksi di Indonesia = 6.191 + 1.200
= 7.391 ton

b. Kekosongan Pasar = (Ekspor Indonesia + Konsumsi Indonesia + Konsumsi China) – (Impor +Produksi)
= (4.643 + 1.548 + 3.250) – (0 + 7.391)
= 2.050 ton/tahun ~ 2.000 ton/tahun

c. Kapasitas Produksi = 38% × kekosongan pasar
= 38% × 2.000 ton/tahun
= 754 ton/tahun

Pada prarencana pabrik tepung glukomanan ini kapasitas produksi yang dipakai hanya

mengambil sebesar 38% dari kekosongan pasar yaitu sebesar 754 ton tepung glukomanan /tahun. Hal ini dikarenakan kebutuhan tepung glukomanan di Indonesia belum terlalu banyak dan masyarakat juga belum terlalu mengenal tepung glukomanan dari segi kegunaan dan manfaat dalam bidang pangan maupun dalam bahan industri. Selain itu pula di Indonesia sendiri produksi tepung glukomanan sudah mulai banyak di produksi oleh beberapa pabrik di Indonesia.