



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perkembangan industri makanan dan farmasi berjalan begitu pesat dari tahun ke tahun. Produksi dekstrosa pada tahun 2020 mencapai 61,5 ribu ton/tahun, dan diprediksi akan mengalami peningkatan yang kecil di beberapa tahun mendatang. Kebutuhan dekstrosa di tahun 2022 terhitung mencapai 138 ribu ton/tahun. Sehingga untuk menutupi 50% lebih kebutuhan dalam negeri, Indonesia masih mengimpor darinegara-negara lain, dengan harga pasaran yang cukup tinggi.

Sehubungan dengan hal tersebut, salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan membangun pabrik dekstrosa dari jagung, karena hampir di seluruh daerah Indonesia tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik, sehingga untuk pemenuhan kebutuhan jagung tidak menjadi masalah. Disamping itu dengan didirikannya pabrik ini akan membuat kesempatan terciptanya lapangan kerja baru dan juga dengan adanya pabrik ini akan mendorong berdirinya pabrik-pabrik lain yang menggunakan bahan dasar dekstrosa di Indonesia.

Produk ini banyak digunakan sebagai pemanis dalam industri makanan, minuman, dan permen, sebagai filler dalam industri farmasi, juga sebagai media fermentasi untuk produksi etanol. Salah satu sumber pati yang dapat digunakan untuk membuat dekstrosa adalah biji jagung. Biji jagung mengandung pati 72%, yang mana sangat potensial untuk dijadikan bahan baku produksi gula rafinasi, khususnya dekstrosa monohidrat (DMH) (Koswara, 2009).

I.2. Kapasitas Produksi

Aspek pasar produksi glukosa dapat dilihat dari produksi dan kebutuhan glukosa dipasaran global. Pada pendirian pabrik, analisa pasar untuk penentuan kapasitas pabrik sangat penting. Apabila kapasitas telah ditentukan maka dapat ditentukan pula volume reaktor, perhitungan neraca massa, neraca panas dan lain-lain. Untuk menentukan kapasitas pabrik diperlukan data-data produksi dan pemakaian bahan, yang bisa diperoleh dari data Biro Pusat Statistik (BPS) atau



Kementerian Perindustrian. Dengan analogi dari persamaan untuk menghitung bunga, maka perkiraan volume produksi, ekspor dan impor dekstrosa (dalam ton) dapat dihitung. Berikut persamaan yang digunakan:

$$F = F_0(1+i)^n \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

F = Perkiraan kebutuhan dekstrosa pada tahun 2025

F₀ = Kebutuhan dekstrosa pada tahun terakhir

i = Perkembangan rata-rata

n = Selisih waktu

(Peter&Timmerhauss, 2003)

Pabrik dekstrosa direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2025. Kapasitas perancangan pabrik ini direncanakan dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

1. Produksi Dekstrosa

Produksidekstrosa dari tahun ke tahun ditunjukkan pada tabel I.2 berikut.

Tabel I. 1 Pertumbuhan produksi dekstrosa Indonesia tahun 2017-2021

Tahun	Produksi	pertumbuhan
2017	61467,820	-
2018	47463,470	0,228
2019	58818,850	0,239
2020	43428,870	0,262
2021	52981,620	0,220
	rata-rata	0,001283

(Sumber: BPS, diolah Pusdatin Kemenperin, 2022)

Perhitungan menggunakan persamaan

Maka besarnya produksi pada tahun 2025 adalah :

$$F = F_0 (1 + i)^n$$

$$F = 52981,870 (1 + 0,001)^{2021-2017}$$

$$F = 53921,10 \text{ ton}$$



2. Impor Dekstrosa

Impor dekstrosa dari tahun ke tahun ditunjukkan pada tabel I.3 berikut.

Tabel I. 2 Pertumbuhan impor dekstrosa Indonesia tahun 2017-2021

Tahun	Produksi	pertumbuhan
2017	73099,849	0,000
2018	62755,067	0,142
2019	55021,520	0,123
2020	40698,106	0,260
2021	64390,664	0,582
	rata-rata	0,034510

(Sumber: BPS, diolah Pusdatin Kemenperin, 2022)

Perhitungan menggunakan persamaan

Maka besarnya impor pada tahun 2025 adalah :

$$F = F_0 (1 + i)^n$$

$$F = 64390,664 (1 + (-0,034))^{(2021-2017)}$$

$$F = 87781,59 \text{ ton}$$

3. Ekspor Dekstrosa

Ekspor dekstrosa dari tahun ke tahun ditunjukkan pada tabel I.4 berikut.

Tabel I. 3 Pertumbuhan ekspor dekstrosa Indonesia tahun 2011-2016

Tahun	Produksi	pertumbuhan
2017	816,643	0,000
2018	1146,698	0,404
2019	2177,885	0,899
2020	2265,603	0,040
2021	2751,486	0,214
	rata-rata	0,354465

(Sumber: BPS, diolah Pusdatin Kemenperin, 2021)

Perhitungan menggunakan persamaan

Maka besarnya ekspor pada tahun 2025 adalah :

$$F = F_0 (1 + i)^n$$

$$F = 2751,486 (1 + 0,354)^{(2021-2017)}$$

$$F = 4712,15 \text{ ton}$$



Berdasarkan data-data diatas, dapat dihitung kebutuhan dekstrosa dalam negeri pada tahun 2025 dengan cara :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan dekstrosa dalam negeri} &= [F (\text{Produksi}) + F (\text{Impor}) - F (\text{Ekspor})]_{2021} \\ &\text{ton} \\ &= [53921,10 + 87781,59 - 4712,15] \text{ ton} \\ &= 136.990,54 \text{ ton} \end{aligned}$$

Tetapi kami membuat pabrik dengan kapasitas 40 % dari total kebutuhan yaitu sebesar 54.796 Ton dikarenakan sudah ada pabrik lain yang memproduksi Dekstrosa Monohidrat.

I.3. Sifat Bahan Baku dan Produk

I.3.1 Bahan Baku Utama

Biji Jagung

1. Sifat Fisika

- Bentuk : Biji
- Warna : Kuning

2. Sifat Kimia

Komponen	Komposisi	Massa (kg)
Pati	0,72	2393,25
Protein	0,08	249,30
Lipid	0,01	33,24
Serat	0,02	73,13
Abu	0,01	26,59
Air	0,01	33,24
Perikarp	0,05	166,20
Lembaga	0,09	282,54
Benda Asing	0,02	66,48
Total	1,00	3323,96

(SNI, 1998)

I.3.2 Bahan Penunjang

a. Enzim α -amilase

Sifat Fisika

- Nama : Optitherm-L420 [SOEG]



- Fase : Cair
- Rumus Molekul : CH_3COOH
- Densitas : 1,25 kg/ liter
- Titik Didih : 118 °C pada 1 atm
- Titik Leleh : 1,67 °C pada 1 atm
- Viskositas : 1,22 cp
- Suhu optimal : 96,5 – 97,5 °C
- Lama operasi : 2-3 jam
- pH operasi : 6,3 - 6,5
- Dosis : 0,5 – 0,8 L/ton pati

Sifat Kimia

Dalam proses ini enzim α -amilase berfungsi sebagai hidrolisator

(Uhlig, 1998)

b. Enzim Glukoamilase

Sifat Fisika

- Nama : Optidex-L300 [SOEG] atau Diazyme-L[SOE]
- Fase : Cair
- Dosis : 1,5 – 5 ml/kg pati
- Densitas : 1,25 gr/ml
- Suhu optimal : 60 °C
- Lama operasi : 48- 72 jam
- pH operasi : 4,0 – 4,5

Sifat Kimia

Dalam proses ini glukoamilase berfungsi sebagai katalisator

(Uhlig, 1998)



c. FCC Food Grade Kalsium Klorida (CaCl_2)

Sifat Fisik

- Berat molekul : 11,04 g/mol
- Densitas : 2,15 g/ml
- Titik didih : 1670°C
- Titik lebur : 772°C
- Fase : Liquid
- Tidak berwarna

Sifat Kimia

- Bersifat higroskopis.
- Larut dalam asam asetat, etanol, dan aseton.

(Calcium Chloride MSDS, 2017)

d. FCC Food Grade Sulfur dioxide (CaCl_2) 99,9%

Sifat Fisik

- Berat molekul : 64,1 g/mol
- Densitas : 2,262 g/ml
- Titik didih : 1935°C
- Titik lebur : 772°C
- Fase : Liquid

Sifat Kimia

- Tidak volatile
- Larut dalam air

(Hallas-Moller, 2002)

e. Karbon Aktif

Sifat Fisik

- Melting point : 3500 °C
- Specific gravity : 3,51
- Berat molekul : 12,01 gram/mol
- Berat jenis : 0,2 – 0,6 gram/cc



Sifat Kimia

- Tidak mudah larut dalam air
- Padatan berwarna hitam

(Activated Charcoal MSDS, 2017)

f. Asam Klorida (HCl 37% (E-507, F.C.C.) Food Grade

Sifat Fisika

- Tidak berwarna
- Tidak berbau
- Cair
- Titik leleh : -25°C
- Titik didih : 80°C
- Berat molekul : 36,46 g/ mol
- *Specific gravity* : 1,19 kg/lt

Sifat Kimia

- Korosif terhadap besi dan paduannya
- Larut dalam air, alkohol, dan eter
- Bersifat sebagai asam kuat

(PanReac Applichem, 2012)

I.3.3 Produk

Produk yang dihasilkan adalah Dekstrosa Monohidrat dengan sifat-sifat sebagai berikut:

Sifat Fisika

- Bentuk : Kristal Putih
- Warna : Putih
- Rasa : Manis
- Rumus Molekul : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- Kelarutan dalam air : 30,2 gr/100 gr H_2O pada 25°C



*Pra Rencana Pabrik
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses
Hidrolisa Enzim*

- Specific Gravity : 1,56
- Titik Leleh : 150°C
- Spesific Heat (Cp) : 0,277 cal/g°C (0°C) ; 0,3 cal/g°C (20°C)

(Standar Nasional Indonesia 4591,2010)

Sifat Kimia

- Dapat melarut dalam air dan dapat larut dalam alkohol cair namun sulit larut dalam alkohol murni.
- Dekstrosa monohidratakan terurai bila dipanaskan pada temperatur 160-170°C, sehingga akan memberikan warna coklat dan apabila pemanasan terus dilanjutkan sampai dengan temperatur 220°C, maka warna coklat akan berubah menjadi hitam karamel.
- Dekstrosa monohidrat akan sangat cepat teruraikan menjadi asam-asam organik di atas suhu kamar dan larutan asam lemah.
- Dekstrosa monohidrat terurai oleh yeast menjadi alkohol dan karbondioksida.
- Dekstrosa monohidrat dapat dioksidasi dengan bermacam-macam bahan pengoksidasi.

Reaksi dengan asam kuat, lebih sukar terurai daripada fruktosa pada konsentrasi asam yang sama dan temperatur yang sama.

(Standar Nasional Indonesia 4591,2010)



I.4 Target Kualitas Produk

Target kualitas produk dekstrosa monohidrat (DMH) mengacu pada syarat mutu yang ditentukan oleh SNI 4591:2010, tertera pada tabel II.2 berikut.

Tabel II. 1 Syarat Mutu Dekstrosa Monohidrat (DMH)

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Organoleptik : - Warna - Bau - Rasa	- - -	Putih Tak berbau Manis
2	Gula pereduksi	% (b/b)	Min. 99,5
3	Kadar air	% (b/b)	Maks. 9
4	Kadar abu	% (b/b)	Maks. 0,1
5	Sulfat	mg/kg	Maks. 250
6	Klorida	mg/kg	Maks. 180
7	Pati	-	Negatif
8	pH (50 % dalam air)	-	5,0 s.d. 7,0
9	Rotasi jenis	-	(+) 52,6° s.d. (+) 53,2°
10	Sulfur dioksida, SO ₂	mg/kg	Maks. 20
11	Cemaran logam : - Timbal (Pb) - Tembaga (Cu) - Seng (Zn) - Arsen (As)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 0,5 Maks. 10 Maks. 25 Maks. 1
12	Cemaran mikroba - Angka lempeng total - Kapang dan khamir - <i>Escherichia coli</i> - <i>Salmonella</i>	koloni/g koloni/g koloni/g koloni/g	Maks. 100 Maks. 10 Negatif Negatif
13	Status organisme hasil rekayasa genetika	-	Negatif

Keterangan: s.d. = sampai dengan

(Standar Nasional Indonesia 4591, 2010)