BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan Nasional Indonesia memiliki tujuan untuk mewujudkan Masyarakat yang adil dan berdasarkan ideologi Pancasila. Maka dari itu pemerintah melakukan pembangunan di berbagai sektor industri. Pembangunan di sektor industri ini dharapkan dapat menambah lapangan pekerjaan, memberikan devisa negara, dan meningkatkan nilai tambah bahan baku lokal (1).

Dalam era globalisasi, penting bagi Indonesia sebagai negara berkembang untuk meningkatkan Pembangunan di segala sektor termasuk sektor industri. Salah satu diantaranya Adalah sektor industri kimia. Industri kimia saat ini terus berkembang secara terintegrasi, industri bahan setengah jadi (intermediate industry) juga berkembang secara pesat. Salah satu pabrik yang menghasilkan produk setengah jadi adalah pabrik sorbitol. Kegunaan sorbitol sendiri dapat melingkup beberapa industri seperti industri makanan dan minuman yang digunakan sebagai pemanis rendah kalori dan humektan, industri farmasi dan kosmetik digunakan sebagai bahan baku pasta gigi dan krim pelembab, dalam industri kimia digunakan sebagai bahan dasar pembuatan surfaktan dan plasticizer.

Sorbitol (D-Glucitol) berasal dari golongan gula alkohol. Gula alkohol merupakan hasil reduksi dari glukosa Dimana semua atom oksigen dalam molekul gula alkohol sederhana yang terdapat dalam bentuk kelompok hidroksil, sinonim dengan polyhydric alcohol. Sorbitol merupakan gula alkohol yang paling banyak digunakkan sebagai pengganti sukrosa di Indonesia (Soesilo et al., 2006). Sorbitol dapat digunakan sebagai pengganti sukrosa pada penderita diabetes. Nilai kalori makanan yang mengandung sama tinggi dengan gula, tappi rasa manisnya kira-kira hanya 60 persen rasa manis sukrosa. Tingkat kemanisan sorbitol sebesar 0,5 – 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau setara dengan 10,87 kJ/g (Badan Standar Nasional, 2000)

Bahan dasar dalam pembuatan sorbitol yaitu glukosa, bahan baku ini berasal dari pati yang diolah dengan proses enzyme (Syah, 2024). Glukosa memiliki rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ termasuk kedalam golongan karbohidrat sederhana. Glukosa banyak terkandung dalam buah-buahan, madu, sayuran, dan produk hidrolisis pati seperti singkong, tebu, dan

jagung. Dalam tubuh peran glukosa sebagai sumber energi utama, Cadangan energi di hati dan otot, serta mendukung metabolisme sel.

Di Indonesia, glukosa telah diproduksi oleh PG Kebon Agung Malang dengan kapasitas 222.800 ton/tahun, PG Krebet Baru 156.000 ton/tahun, dan PG Rajawali Surabaya 212.000 ton/tahun. Namun hingga sekarang, Indonesia masih melakukan impor sorbitol untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dalam mengatasi hal tersebut maka diperlukan pembangunan pabrik sorbitol di Indonesia.

Dalam pembuatan sorbitol dengan bahan baku glukosa memiliki beberapa metode proses pembuatan, salah satunya dengan metode hidrolisis katalitik dianggap sebagai alternatif yang efisien secara kimia dan ramah lingkungan untuk hidrogenasi konvensional (García et al., 2021). Metode hidrogenasi katalitik dipilih karena efisiensi yang tinggi dan proses yang cepat dan cocok digunakan dalam skala industri serta metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan dalam industri besar. metode ini dapat mengubah >95% glukosa menjadi sorbitol, reaksi yang terjadi berlangsung hampir sempurna karena hidrogen murni sebagai agen pereduksi dan katalis logam aktif, sedangkan hasil samping (seperti matinol) dari proses yang terjadi sangat sedikit, mengakibatkan rendemen tinggi. Keunggulan lain dari metode ini yaitu waktu reaksi yang cepat, Dimana reaksi hidrogenasi berlangsung selama 2-4 jam, dibandingkan dengan metode fermentasi yang bisa memakan waktu 24-72 jam. Metode ini telah dikomersilkan secara luas di berbagai pabrik glukosa dan poliol di dunia, dengan kapasitas produksi mencapai ribuan ton per tahun, yang menunjukkan bahwa metode ini mempunyai skalabilitas tinggi. Prinsip yang dilakukan oleh metode ini yaitu mereduksi glukosa menjadi sorbitol dengan gas hidrogen (H2) menggunakan katalis logam.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia, terjadi perubahan dalam dinamika perdagangan dan konsumsi sorbitol di Indonesia selama 4 tahun belakang, mulai tahun 2020 sampai dengan 2024. Dimana pada tahun tersebut perilaku ekspor mengalami penurunan sebesar 1%, hal ini dapat diartikan bahwa menurunnya permintaan dari pasar luar. Sedangkan di tahun yang sama perilaku impor terhadap sorbitol mengalami kenaikan sebesar 8%, dapat diartikan bahwa kebutuhan dalam negeri cukup tinggi dan semakin banyak dipenuhi dengan produk impor. Dilihat dengan kebutuhan sorbitol di Indonesia yang cukup tinggi, yaitu 89%, yang menandakan bahwa sorbitol di Indonesia banyak dikonsumsi oleh Masyarakat. Namun dengan perlakuan konsumsi dan produksi yang ada di Indonesia tidak sama, maka dari itu banyak dilakukan kegiatan impor guna mencukupi kebutuhan sorbitol di Indonesia. Sehingga dari data tersebut menunjukkan bahwa

Pembangunan pabrik sorbitol di Indonesia perlu diadakan guna mencukupi kebutuhan masyarakat dan mengurangi ketergantungan terhadap produk luar.

Adapun penentuan kapasitas pabrik sorbitol yang akan dirancang ini, berada dalam kisaran kapasitas pabrik yang telah berdiri sebelumnya, yaitu sekitar 30.000 ton/tahun sampai dengan 62.000 ton/tahun. Maka dari itu kapasitas yang dipilih dalam perancangan pabrik ini ditentukan sebesar 30.472 ton/tahun. Nilai kapasitas ini dipilih guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan mengurangi ketergantungan impor Indonesia, Dimana berdasarkan perhitungan di tahun 2026 nilai impor masih tinggi. Dengan adanya pabrik sorbitol diharapkan dapat mengurangi kegiatan impor sorbitol di Indonesia, dengan harapan lebih dapat menambah kegiatan ekspor sorbitol ke negara lain.

Berdasarkan latar belakang ini, perancangan pabrik sorbitol dengan kapasitas 30.472 ton/tahun memenuhi dan layak didirikan.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses produksi sorbitol dari glukosa dapat dirancang secara teknis sehingga menghasilkan kapasitas produksi sebesar 30.472 ton/tahun?
2. Bagaimana pra rancang unit-unit utama pabrik agar proses berlangsung secara kontinyu dan efisien?
3. Bagaimana analisis kelayakan ekonomi dari pendirian pabrik sorbitol ini?

1.2 Tujuan

1. Merancang dan menentukan kelayakan pendirian pabrik yang menggunakan metode hidrogenasi katalitik pada prosesnya dan reaktor sebagai alat utamanya.
2. Menganalisis dan menentukan spesifikasi teknis proses pembuatan sorbitol agar diperoleh hasil konversi dan kemurnian operasi pabrik.

1.3 Kegunaan Produk

1. Industri makanan

   Sorbitol sering digunakan sebagai pemanis makanan atau minuman, dan sering juga digunakan sebagai alternatif pengganti gula untuk penderita diabetes.

2. Industri Farmasi

   Sorbitol merupakan bahan dasar dari pembuatan vitamin c dengan cara fermentasi menggunakan bakteri Bacillus Sub Oxidant. Sorbitol juga sering digunakan

sebagai bahan pembuat obat pencahar karena sorbitol dapat memperbanyak penyerapan air dalam usus.

3. Industri Kosmetik

   Sorbitol digunakan sebagai pelembab berbentuk krim untuk mencegah penguapan air dn dapat memperlicin kulit. Sorbitol juga banyak digunakan sebagai bahan pemanis pada pasta gigi karena sorbitol ini tidak menyebabkan kerusakan pada email gigi sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan gigi.