

## INTISARI

Prarancangan pabrik sirup glukosa dirancang dengan kapasitas 50.000 ton/tahun menggunakan bahan baku tapioka. Pabrik direncanakan didirikan di Kawasan Industri Haduyang, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Bahan baku tapioka diperoleh dari PT Asindo Tech. Bahan baku pendukung untuk proses likuifikasi dan sakarifikasi diimpor dari China. Luas tanah yang diperlukan sebesar 2,16 hektar. Pabrik dirancang beroperasi secara kontinyu selama 330 hari, 24 jam per hari, dengan jumlah karyawan 233 orang.

Sirup glukosa diproses melalui tiga proses, yaitu gelatinasi, likuifikasi, dan sakarifikasi. Gelatinasi adalah tahap awal pembentukan tapioka menjadi slurry dengan suhu dijaga 85 °C dan tekanan 1 atm. Proses likuifikasi adalah tahap di mana slurry menjadi lebih cair menggunakan bantuan katalis enzim  $\alpha$ -amilase yang pengaktifannya menggunakan  $\text{CaCl}_2$ . Pada proses ini menggunakan Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB-01) yang berjumlah dua reaktor dengan lama waktu reaksi 1 jam dan suhu operasi 95 °C, dan tekanan 1 atm. Reaksi likuifikasi ini berjalan secara endotermis, sehingga untuk menjaga suhunya diperlukan pemanas berupa steam. Proses sakarifikasi, yaitu proses pembentukan sirup glukosa dengan bantuan enzim glukoamilase. Pada proses ini menggunakan Reaktor Batch dengan waktu reaksi selama 15 jam, agar proses berjalan kontinyu maka reaktor yang digunakan berjumlah 7 reaktor. Reaksi sakarifikasi bersifat eksotermis, sehingga untuk menjaga suhunya diperlukan pendingin berupa air. Hasil keluar reaktor berupa campuran sirup glukosa, dekstrin, sisa pati, enzim  $\alpha$ -amilase, HCl,  $\text{CaCl}_2$ , enzim glukoamilase dan air. Untuk mengikat  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase ditambahkan karbon aktif. Selain itu, karbon aktif digunakan untuk menjernihkan produk. Kemudian produk dimasukkan ke dalam Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF) untuk memisahkan padatan yang terkandung, di antaranya pati dan karbon aktif. Selanjutnya, untuk menghilangkan HCl dan  $\text{CaCl}_2$  produk dimasukkan ke dalam Ion Exchanger (IE-01). Dikarenakan produk yang diinginkan konsentrasinya 60% maka diperlukan penguapan air yang terkandung dengan menggunakan Evaporator (EV-01). Kemudian produk dengan konsentrasi 60% disimpan dalam tangki penyimpanan produk (T-05) dan didistribusikan dalam kapasitas drum.

Untuk mendukung jalannya proses diperlukan layanan utilitas meliputi air, steam, pendingin, listrik, dan bahan bakar. Kebutuhan air (start up) sebesar 50.783 kg/jam yang dibeli dari PDAM Tirta Jasa Lampung Selatan. Kebutuhan listrik yang dipenuhi PT. PLN untuk keperluan instrumentasi control sebesar 10,07 Hp, kebutuhan listrik yang tersedia sebesar 281,89 Hp, dan kebutuhan listrik untuk laboratorium, rumah tangga, kantor, dan lain-lain sebesar 50,34 Hp. Kebutuhan steam sebesar 837,346 kg/jam. Kebutuhan pendingin sebesar 40.060 kg/jam. Kebutuhan bahan bakar untuk boiler dan generator sebesar 73.357 kg/jam.

Hasil analisis ekonomi menunjukkan pabrik ini membutuhkan Fixed Capital Investment (FCI) sebesar \$17.021.928 dan Working Capital Investment (WCI) sebesar \$3.003.870. Analisis pabrik sirup glukosa ini menunjukkan nilai ROI sebelum pajak sebesar 20% dan ROI setelah pajak sebesar 15%; nilai POT sebelum pajak sebesar 3 tahun dan POT sesudah pajak adalah 4 tahun. Nilai Break Event Point (BEP) sebesar 41%; Shut Down Point (SDP) sebesar 14%, dan Discounted Cash Flow (DCF) sebesar 17%. Berdasarkan data evaluasi ekonomi tersebut, maka pabrik Sirup Glukosa layak untuk dikaji lebih lanjut.

**Kata kunci:**  $\alpha$ -Amilase, Glukoamilase, Sirup Glukosa, Tapioka, RATB, Reaktor Batch