

INTISARI

Sorbitol atau glutisol adalah senyawa polyol atau gula dengan gugus hidroksil (-OH) yang secara luas banyak sekali digunakan oleh industri makanan sebagai pemanis maupun *moisture stabilizing agent* pada makanan manis, *skin conditioning*, dan agen *thickening* di industri kosmetik. Pada industri *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG), sorbitol digunakan untuk pembuatan *mouthwash* dan pasta gigi karena sorbitol dapat digunakan untuk membuat gel transparan karena memiliki indeks bias yang cukup tinggi untuk formulasi transparan. Dalam industri farmasi, sorbitol digunakan sebagai eksipien farmasi dalam membuat tablet untuk meningkatkan kualitas fisik obat dengan mempengaruhi transport obat dalam tubuh manusia dan sebagai obat pencahar non-stimulan karena memberikan efek pencahar dengan mendesak air ke dalam usus besar, sehingga merangsang pergerakan usus.

Pabrik Sorbitol dari Tepung Tapioka dan Gas Hidrogen direncanakan berdiri di Kecamatan Tanjung Karang Timur, Kota Bandar Lampung, Provinsi Bandar Lampung dan beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan kapasitas produksi 70.000 *Metric Ton Per Year* (MTPY). Bahan baku utamanya adalah 45.747 MTPY Tepung Tapioka dan 542 MTPY Gas Hidrogen (H_2).

Proses utama di dalam pabrik ini adalah proses hidrolisis enzimatis Tepung Tapioka menjadi Sirup glukosa didukung oleh Enzim α -amylase dan Enzim Glucoamylase, serta proses hidrogenasi Sirup Glukosa dengan Gas Hidrogen didukung oleh Katalis Raney Nickle (Al-Ni). Secara umum, tahapan dalam produksi Sorbitol ini adalah (i) Gelatinasi Tepung Tapioka dengan *Steam* untuk memecah ikatan molekuler dari molekul Pati, (ii) Hidrolisis enzimatis untuk konversi Pati menjadi Glukosa (iii) Pemurnian dan pemekatan sirup glukosa, (iv) Hidrogenasi Sirup Glukosa dengan senyawa Gas Hidrogen sehingga diperoleh produk Sorbitol, dan (v) Pemurnian dan pemekatan larutan Sorbitol. Sebagai unit pendukung berupa unit utilitas menyediakan *Steam* sebanyak 517.267 ton/tahun, kebutuhan listrik sebanyak 1,83 MW, dan air sebanyak 74,01 m³/jam.

Evaluasi ekonomi menghitung modal tetap yang dibutuhkan sebesar \$ 31,521,292 dan Rp 631.081.978.023. *Working capital* yang dibutuhkan adalah sebesar \$ 20,292,027. Dari hasil studi kelayakan bisa diperoleh hasil untuk ROI *before tax* 31,38% dan ROI *after tax* 23,54%. POT *before tax* sebesar 2,48 tahun dan POT *after tax* 3,07 tahun. BEP berada pada titik 44,61% dan *Shut Down Point* berada pada titik 23,44%. Untuk DCFRR sendiri diperoleh nilai sebesar 26,29%. Secara keseluruhan dari hasil tersebut, pabrik ini disebut menarik untuk dibangun dan layak untuk dikaji ulang.

Kaca kunci: Enzimatis, Glukosa, Hidrogenasi, Hidrolisis, Sorbitol.

ABSTRAK

Sorbitol also known by the name glucytol is a polyol or sugar compounds with hydroxyl group (-OH) which is uses widely on food industries as sweetener and moisture stabilizing agent, skin conditioning, and also as thickening agents in the cosmetic industry. In the Fast Moving Consumer Goods (FMCG) industry, sorbitol is used as mouthwash and toothpaste material because it can be composed into some transparant gels due its high refractive index. In the pharmaceutical industry, sorbitol is used as a pharmaceutical excipient in making tablets to improve the physical qualities of drugs by affecting drug transport in the human body and as a non-stimulant laxative becaues it exerts a laxative effect by forcing water into large intestine, thereby stimulating bowel movements.

Sorbitol Plant from Tapioca Flour and Hydrogen Gas is planned to build in Kecamatan Tanjung Karang Timur, Bandar Lampung City, Lampung Province and operated for 330 days in a year with production capacity of 70,000 Metric Tons Per Year (MTPY). Raw materials are 45,747 MTPY of Tapioca Flour and 542 Hydrogen Gas.

The main processes in this plant are the enzymatic hydrolysis reaction of Tapioca Flour into Glucose Syrup which is supported by α -amylase Enzymes and Glucoamylase Enzyme, as well as hydrogenation reaction of Glucose Syrup and Hydrogen Gas into Sorbitol which is supported by Raney Nickle (Al-Ni) Catalyst. Generally, the production are consisted of several stages which are (i) Gelatinization of Tapioca Flour to break starch molecular bonds, (ii) Enzymatic hydrolysis for conversion starch into glucose, (iii) Purification and evaporating of Glucose Syrup, (iv) Hydrogenation Glucose Syrup with Hydrogen Gas into Sorbitol, and (v) Purification and evaporating of Sorbitol solution. As a support unit , utility unit provides Steam as many as 517,267 tonnes / year, total electricity requirement of 1.83 MW, and water as much as 74.01 cum per hour.

The economic evaluation is used to calculate the profitability of Sorbitol plant. The results in the fixed capital cost \$ 31,521,292 and Rp 631.081.978.023. The working capital costs \$20,292,02. Based on the feasibility studies, the Rate of Return On Investment (ROI) before tax is 31.38% and ROI after tax is 23.54%. The Pay Out Time (POT) before tax is 2.48 years and POT after tax is 3.07 years. The Break Even Point (BEP) is 44.61 % and the Shut Down Point (SDP) is 23.44 %. The Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) is 26.29 %. Based on economical evaluation consideration, the Sorbitol Plant with capacity of 70,000 MTPY is feasible to be construced and worth for further evaluation.

Keyword: Enzymatic, Glucose, Hydrogenation, Hydrolsys, Sorbitol
