



INTISARI

Butadien merupakan monomer senyawa organik yang berperan penting dalam dunia industri untuk produksi karet sintetis, seperti *Polybutadiene Rubber* dan *Styrene-Butadiene Rubber (SBR)*. Butadien dapat diproduksi dengan bahan baku tepung tapioka.

Proses yang dilakukan adalah hidrolisis tapioka dengan asam kuat pada tekanan 2 atm, 100°C, menjadi larutan glukosa lalu difermentasi dengan bantuan *Saccharomyces cerevisiae* pada tekanan 2 atm, suhu 35°C menjadi etanol. Etanol hasil fermentasi dimurnikan dalam menara distilasi. Etanol yang telah dimurnikan diumpukan dalam reaktor *fix bed multitube* pada tekanan 1,6 atm, suhu 350°C untuk mereaksikan etanol menjadi asetaldehid dengan konversi sebesar 50% melalui reaksi dehidrogenasi. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi katalitik dengan bantuan katalis tembaga kromit (*copper chromite*). Untuk memproduksi butadien, asetaldehid direaksikan dengan etanol pada suhu 350°C, tekanan 1,6 atm pada reaktor *fix bed multitube* dengan katalis silika-tantalum oksida. Reaksinya merupakan reaksi dehidrasi menghasilkan 1,3-butadien dan air. Butadien, sisa asetaldehid, dan sisa etanol didistilasi hingga mencapai kemurnian masing masing 99,9%, 99,9% dan 96%. Jumlah produk yang dihasilkan yaitu butadien sebanyak 25.000 ton/tahun, asetaldehid 5.109,89 ton/tahun dan etanol 59.044,39 ton/tahun.

Tepung tapioka yang digunakan sebanyak 322.373,91 ton/tahun dengan bahan pendukung HCl 37% sebanyak 626.494,50 ton/tahun dan *yeast* sebanyak 15,84 ton/tahun. Kebutuhan air proses dan utilitas diambil dari Laut Jawa sebanyak 1.716,29 m³/jam dengan kebutuhan daya maksimum listrik sebesar 11 MW yang dipenuhi dari PLN dengan generator. Pabrik ini didukung dengan tenaga karyawan sebanyak 252 orang.

Pabrik ini memerlukan *Fixed Capital* sebesar \$130.929.818,78 + Rp174.927.681.879,66; *Working Capital* sebesar \$75.941.215,11 + Rp14.465.599.779,64 *Manufacturing Cost* sebesar \$213.903.273,79 + Rp78.256.523.398,08. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik ini memiliki RoI *before tax* sebesar 25,88%; RoI *after tax* sebesar 19,41%; POT *before tax* sebesar 2,87 tahun; POT *after tax* sebesar 3,52 tahun; DCFRR sebesar 19,99%; BEP sebesar 42,41%; dan SDP sebesar 17,94%. Berdasarkan evaluasi ekonomi, sebagai pabrik produk fermentasi dengan risiko rendah, pabrik ini menarik secara ekonomi untuk dibangun.

Kata kunci : tepung tapioka, butadien. katalitik.



ABSTRACT

Butadiene is a monomer of organic compound which has an important role in synthetic rubber industries, such as Polybutadiene Rubber and Styrene-Butadiene Rubber (SBR). Butadiene can be made from tapioca starch.

*The process is forming glucose solution by starch hydrolysis with hydrochloric acid at 2 atm, 100°C. Glucose solution is fermented by *Saccharomyces cerevisiae* at 2 atm and 35°C to produce ethanol. Ethanol is purified by distillation and reacted in fixed bed multi-tube reactor at 1,6 atm and 350°C by copper chromite catalyst to form acetaldehyde through dehydrogenation reaction. Butadiene produced by reacting acetaldehyde and ethanol in fixed bed multi-tube reactor at 1.6 atm and 350°C by silica-tantalum oxide through dehydration reaction. Butadiene, leftover acetaldehyde and ethanol are distilled to reach 99.9%, 99.9% and 96% purity. Number of products produced are 25,000 tons Butadiene/year, 5,109.89 tons Acetaldehyde/year, and 59,044.39 tons ethanol/year.*

This plant requires 322,373.91 tons/year tapioca starch and 626,494.49 tons/year HCl 37% as supportive material. The water required for process and utility purposes is 1,716.29 m³/hour and maximum power of electricity required is 11 MW. This plant requires 252 employees to operate.

This plant requires \$130,929,818.78 + Rp174,927,681,879.66 as fixed capital; \$75,941,215.11 + Rp14,465,599,779.64 as working capital; and \$213,903,273.79 + Rp78,256,523,398.08 as manufacturing cost. Based on economic evaluation that has been done, this plant has RoI before tax 25.88%; RoI after tax 19.41%; POT before tax 2.87 year; POT after tax 3.52 year; DCFRR 19.99%; BEP 42.41%; SDP 17.94%. Based on the economic evaluation, as a low-risk fermentation product plant, the plant is economically attractive to build.

Keywords: tapioca starch, butadiene, catalytic.