

## INTISARI

Kloroform adalah senyawa kimia yang berfungsi sebagai salah satu prekursor dalam proses produksi polytetrafluoroethylene (teflon). Kloroform pada pabrik ini diproduksi melalui dua tahap reaksi, yaitu reaksi pembentukan natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) dari natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dan klorin ( $\text{Cl}_2$ ), serta reaksi pembentukan kloroform dari  $\text{NaOCl}$  dan aseton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ). Pembuatan  $\text{NaOCl}$  terjadi pada absorber dengan kondisi operasi 6 atm dan  $30^\circ\text{C}$ , sedangkan reaksi pembentukan kloroform dilakukan pada reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) pada kondisi operasi 2 atm dan  $65^\circ\text{C}$ . Produk kloroform dipisahkan dari reaktan sisa dan hasil samping menggunakan dekanter untuk memperoleh kloroform dengan kemurnian lebih dari 99%. Sebelum dialirkan ke dalam tangki penyimpanan, dilakukan penambahan etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) sebanyak 0,75% berat yang berfungsi sebagai stabilizer produk kloroform.

Pabrik Kloroform dari Sodium Hidroksida, Klor, dan Aseton ini dirancang dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Bahan baku yang digunakan merupakan  $\text{NaOH}$  flakes 98% sebanyak 100.024,37 ton/tahun, gas klorin 99,9% sebanyak 88.771,63 ton/tahun, dan aseton 99% sebanyak 22.995,5616 ton/tahun. Sedangkan, kebutuhan etanol sebagai bahan pendukung sebanyak 300,0096 ton/tahun.

Pabrik direncanakan untuk didirikan di Cilegon, Banten dan mempekerjakan 225 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 1.434,50 kW, kebutuhan air sebanyak 159.330,91 kg/jam serta kebutuhan bahan bakar sebanyak 295,04 kg/jam.

Berdasarkan evaluasi kelayakan ekonomi, pabrik ini layak dikaji lebih lanjut berdasarkan nilai ROI before tax sebesar 21,96 %, ROI after tax sebesar 10,98 %, POT before tax selama 3,13 tahun, POT after tax selama 4,76 tahun, BEP sebesar 52,99 %, SDP sebesar 27,53 % dan DCFRR sebesar 23,23 %. Untuk low risk chemical industry ROI before tax minimum adalah 11%. Berdasarkan nilai BEP yang didapat, investasi untuk mendirikan pabrik ini karena nilai BEP suatu pabrik menarik apabila memiliki nilai 40-60%. Hal ini juga didukung dengan DCFRR sebesar 23,23 % yang memiliki nilai lebih dari 1,5 bunga bank (minimal 5,55%). Analisis sensitivitas juga menunjukkan bahwa pabrik ini relatif stabil terhadap perubahan fixed capital investment, harga bahan baku dan harga produk. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : kloroform, klor, sodium hidroksida, aseton

## ABSTRACT

*Chloroform is one of the main precursor in polyfluorotetraethylene production process. Chloroform is produced by two step of reactions, first, formation of sodium hypochlorite (NaOCl) as raw material from sodium hydroxide (NaOH) and chlorine gas (Cl<sub>2</sub>), secondly, synthesis of chloroform from NaOCl and acetone (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>). Formation of NaOCl is conducted in absorber at 6 atm and 30°C, while chloroform reaction takes place in continuous stirred tank reactor (CSTR) at 2 atm and 65°C. The product is separated from unreacted reactants and side products by using decanter to obtain chloroform with the purity up to 99%. Ethanol is added around 0,75% weight into chloroform liquid that has a function as stabilizer.*

*The Chloroform Plant from Sodium Hydroxide, Chlorine, and Acetone is designed with a capacity of 40,000 tons/year and operates continuously for 330 days/year and 24 hours/day. The raw materials used are 98% NaOH flakes 100,024.37 tons/year, 99.9% chlorine gas 88,771.63 tons/year, and 99% acetone 22,995.5616 tons/year. Meanwhile, the need for ethanol as a supporting material is 300,0096 tons/year.*

*The factory is planned to be established in Cilegon, Banten and employs 225 employees. Energy requirements to run this factory include electricity needs of 1,434.50 kW, water requirements of 159,330.91 kg/hour and fuel requirements of 295.04 kg/hour.*

*Based on the evaluation of economic feasibility, this plant deserves further study based on the ROI before tax of 21.96%, ROI of after tax of 10.98%, POT before tax of 3.13 years, POT after tax of 4.76 years, BEP of 52.99%, SDP of 27.53% and DCFRR of 23,23%. For the low risk chemical industry, the minimum ROI before tax is 11%. Based on the BEP value obtained, the investment to establish this factory is because the BEP value of a factory is attractive if it has a value of 40-60%. This is also supported by the DCFRR of 23,23% which has a value of more than 1.5 bank interest (minimum 5,55%). Sensitivity analysis also shows that this factory is relatively stable to changes in fixed capital investment, raw material prices and product prices. So it can be concluded that this factory is economically attractive and deserves further study.*

*Keywords: chloroform, chlorine, sodium hydroxide, acetone*