

## INTISARI

Tritolyl phosphate atau biasa disebut Tricresyl phosphate (TCP) merupakan senyawa organik ester dengan rumus kimia C<sub>21</sub>H<sub>21</sub>O<sub>4</sub>P. Tritolyl phosphate umum digunakan dalam industri polimer sebagai bahan intermediat pembuatan *Polyvinyl Chloride* (PVC). Produksi Tritolyl phosphate dilakukan dengan menjalankan beberapa tahapan. Tahap pertama adalah penyesuaian bahan baku dengan kondisi reaksi. Tahap kedua yaitu reaksi antara Cresol dengan *Phosphorus Oxychloride* (POCl<sub>3</sub>) menggunakan katalis Magnesium klorida (MgCl<sub>2</sub>). Reaksi dijalankan pada suhu 150 °C dan tekanan 3,5 atm dalam sebuah reaktor alir tangki berpengaduk. Reaksi tersebut menghasilkan Tritolyl Phosphate sebagai produk utama dan Asam klorida (HCl) sebagai produk samping. Tahap berikutnya adalah pemisahan hasil reaksi dengan katalis sehingga diperoleh hasil reaksi berfasa cair. Kemudian hasil reaksi berfasa cair yang berupa TCP, Cresol, dan POCl<sub>3</sub> diumpankan menuju menara distilasi agar diperoleh produk Tritolyl Phosphate dengan kemurnian 99%.

Pabrik ini memproduksi Tritolyl phosphate dengan kapasitas 25.000 ton/tahun yang beroperasi selama 24 jam, selama 330 hari dalam setahun. Pabrik ini didirikan di Cilegon, Banten dengan luas tanah sebesar 30.000 m<sup>2</sup> dan luas bangunan sebesar 18.000 m<sup>2</sup>. Kegiatan produksi didukung oleh unit utilitas dengan kebutuhan meliputi air sungai sebanyak 8,598 m<sup>3</sup>/jam, *steam* sebanyak 1446,6286 kg/jam, air pendingin sebanyak 2,219 m<sup>3</sup>/jam, dan listrik sebesar 173,05 kWh/tahun. Pabrik ini memiliki 232 karyawan.

Perhitungan evaluasi ekonomi menghasilkan beberapa parameter sebagai berikut: *Fixed Capital* sebesar \$ 38.495.489,15 + Rp 563.103.546.269,21; *Working Capital* sebesar \$ 24.382.775,38 + Rp 25.476.585.196,15; keuntungan sebelum pajak sebesar \$ 13.793.862,62; keuntungan setelah pajak sebesar \$ 6.896.831,31; BEP sebesar 44,87%; SDP sebesar 25,25%; ROI sebelum pajak sebesar 45,42%; ROI setelah pajak sebesar 22,71%; POT sebelum pajak selama 1,80 tahun; POT setelah pajak selama 3,06 tahun; dan DCFRR sebesar 20,83%. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, pabrik Tritolyl phosphate dari Cresol dan POCl<sub>3</sub> dengan kapasitas 25.000 ton/tahun dapat menarik secara ekonomi dan dapat dikaji lebih lanjut.

**Kata kunci:** Tritolyl phosphate, Cresol, POCl<sub>3</sub>

## ABSTRACT

*Tritolyl phosphate or commonly named Tricresyl phosphate (TCP) is an ester organic compound with chemical formula of  $\text{C}_{21}\text{H}_{21}\text{O}_4\text{P}$ . Tritolyl phosphate is widely used in the polymer industry as an intermediate material for production of Polyvinyl Chloride (PVC). The production of Tritolyl phosphate goes through several process stages. The first stage is the preparation of the reactant to the reaction condition. The second stage is the reaction between Cresol and Phosphorus Oxychloride ( $\text{POCl}_3$ ) with Magnesium Chloride ( $\text{MgCl}_2$ ) catalyst. The reaction takes place at  $150^\circ\text{C}$  and 3,5 atm in a continuous stirred tank reactor. This reaction produces Tritolyl phosphate as a main product and Hydrochloric acid as a side product. The next stage is the separation between separation reaction product and the catalyst to obtain liquid compound only. Afterwards, liquid phase reaction products in the form of TCP, Cresol, and  $\text{POCl}_3$  goes through purification process in a distillation column to obtain 99% purity of Tritolyl phosphate product.*

*This plant produces Tritolyl phosphate with the capacity of 25.000 tons/year and operates 24 hours for 330 days a year. This plant was established in Cilegon, Banten with land area of  $30.000\text{ m}^2$  and building area of  $18.000\text{ m}^2$ . Production activities are supported by utility units with requirements including  $8,598\text{ m}^3/\text{hour}$  of river water, 1446,6286 of steam,  $2,219\text{ m}^3/\text{hour}$  of cooling water, and 173,05 kWh/year of electricity. This plant has 232 employees.*

*The calculation of economic evaluation concludes several parameters as follows: Fixed Capital of \$ 38.495.489,15 + Rp 563.103.546.269,21; Working Capital of \$ 24.382.775,38 + Rp 25.476.585.196,15; profit before taxes of \$ 13.793.862,62; profit after taxes of \$ 6.896.931,31; BEP of 44,87%; SDP of 25,25%; ROI before taxes of 45,42%; ROI after taxes of 22,71%; POT before taxes for 1,80 years; POT after taxes for 3,06 years; and DCFRR of 20,83%. Based on these parameter values, Tritolyl phosphate plant from Cresol and  $\text{POCl}_3$  concluded to be economically attractive and worthy of further study.*

**Keywords:** *Tritolyl phosphate, Cresol,  $\text{POCl}_3$*