

## INTISARI

Diamil phthalat merupakan senyawa organik ester dengan rumus kimia  $C_{18}H_{26}O_4$ . Diamil phthalat banyak digunakan dalam dunia industri polimer. Senyawa ini biasa digunakan sebagai *plasticizer* dalam produksi salah satu polimer yang banyak digunakan di Indonesia yaitu *Polyvinyl Chloride* (PVC). Pembuatan diamil phthalat melalui beberapa tahapan proses. Tahap pertama adalah reaksi esterifikasi antara phthalic anhidrid dengan amil alkohol 98% dengan katalis asam sulfat 98%. Reaksi tersebut berlangsung pada suhu  $120^{\circ}\text{C}$ , tekanan 2 atm di dalam 2 reaktor alir tangki berpengaduk yang disusun seri. Tahap reaksi menghasilkan amil alkohol sebagai reaktan yang tidak bereaksi, air sebagai produk samping, monoamil phthalat sebagai produk antara dan diamil phthalat sebagai produk utama. Tahap kedua adalah penetralan asam sulfat dengan menggunakan larutan NaOH 48% sehingga dihasilkan garam natrium sulfat. Tahap ketiga adalah pemisahan antara senyawa organik dan senyawa anorganik. Kemudian senyawa organik berupa amil alkohol, monoamil phthalat, dan diamil phthalat diumpukan ke menara distilasi sehingga didapatkan produk diamil phthalat dengan kemurnian 98%.

Pabrik ini didirikan di kawasan industri Gresik dengan luas tanah  $23225\text{ m}^2$  dan luas bangunan sebesar  $13935\text{ m}^2$ . Pabrik ini memiliki kapasitas 45.000 ton/tahun beroperasi selama 24 jam selama 330 hari.. Kebutuhan utilitas meliputi air sungai sebesar  $11\text{ m}^3/\text{jam}$ , *steam* sebanyak  $6875,7308\text{ kg}/\text{jam}$ , air pendingin sebanyak  $3,208\text{ m}^3/\text{jam}$ , listrik sebesar  $241,16\text{ kWh}/\text{tahun}$ , udara tekan sebesar  $144\text{ m}^3/\text{jam}$  pada tekanan 3,72 atm. Pabrik ini memiliki karyawan sebanyak 229 karyawan.

Dari perhitungan hasil evaluasi ekonomi diperoleh parameter sebagai berikut: *Fixed Capital* sebesar \$ 18.320.025,26 + Rp 170.727.207.058,58; *Working Capital* sebesar \$ 24.125.794,76 + Rp 7.857.843.388,14; keuntungan sebelum pajak sebesar \$11.555.080,22; keuntungan setelah pajak sebesar \$5.777.540,11; BEP 44,35%; SDP 26,09%; ROI setelah pajak sebesar 19,26%; ROI sebelum pajak sebesar 38,53%; POT setelah pajak sebesar 3,42 tahun; POT sebelum pajak sebesar 2,06 tahun; dan DCFRR sebesar 19,44%. Berdasarkan data-data diatas, pabrik diamil phthalat dari phthalic anhidrid dan amil alkohol asetat dengan kapasitas 45.000 ton/tahun menarik untuk dikaji lebih lanjut.

**Kata kunci:** Diamil phthalat, phthalic anhidrid, amil alkohol, esterifikasi

## ABSTRACT

*Diamyl phthalate is an ester organic compound with the chemical formula  $C_{18}H_{26}O_4$ . Diamyl phthalate is widely used in the polymer industry. This compound is commonly used as a plasticizer in the production of one of Indonesia's most widely used polymers, namely Polyvinyl Chloride (PVC). The manufacture of diamyl phthalate takes place in several stages. The first stage is the esterification reaction between phthalic anhydride with amyl alcohol 98% and sulfuric acid 98% catalyst. The reaction occurs at a temperature of  $120^{\circ}\text{C}$ , 2 atm in 2 series of continuously stirred tank reactors. This reaction produces amyl alcohol as the unreacted reactant, water as a by-product, monoamyl phthalate as an intermediate product and diamyl phthalate as the main product. The second step is neutralizing sulfuric acid using 48% NaOH solution to produce sodium sulfate salt. The third stage is the separation process between organic compounds and inorganic compounds. Afterward, the organic compounds in the form of amyl alcohol, monoamyl phthalate, and diamyl phthalate continued with the purification process to a distillation tower to obtain a diamyl phthalate product with a purity of 98%.*

*This plant was established in the Gresik industrial area with a land area of  $23225\text{ m}^2$  and a building area of  $13935\text{ m}^2$ . This plant is designed with a capacity of 45000 tons/year and operates 24 hours for 330 days with 229 employees. Utility needs include river water of  $11\text{ m}^3/\text{hour}$ , a steam of 6875,7308 kg/hour, cooling water of  $3,208\text{ m}^3/\text{hour}$ , the electricity of 241,16 kWh/year, and compressed air of  $144\text{ m}^3/\text{hour}$  at a pressure of 3,72 atm.*

*The results of the economic evaluation, following parameters are obtained: Fixed Capital of \$ 18.320.025,26 + Rp 170.727.207.058,58; Working Capital of \$ 24.125.794,76 + Rp 7.857.843.388,14; profit before tax of \$11.555.080,22; profit after tax of \$5.777.540,11; BEP 44,35%; SDP 26,09%; ROI after tax of 19,26%; ROI before tax of 38,53%; POT after tax of 3,42 years; POT before tax of 2,06 years; and DCFRR of 19,44% . Based on the data above, the factory of diamyl phthalate from phthalic anhydride and amyl alcohol acetate with a capacity of 45000 tons/year is interesting to study further.*

**Keywords:** *Diamyl phthalate, phthalic anhydride, amyl alcohol, esterification*