

INTISARI

Propil benzoat merupakan senyawa organik dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O_2$. Propil benzoat tergolong ke dalam senyawa aromatis karena memiliki aroma yang khusus dan termasuk dalam golongan ester. Karena sifatnya yang memiliki aroma khas, dalam industri pangan propil benzoat sering digunakan sebagai zat penambah atau *food additive* dalam makanan, yaitu untuk menguatkan aroma makanan yang memiliki aroma seperti buah, kacang-kacangan, maupun makanan yang memiliki aroma manis. Selain digunakan pada industri pangan, propil benzoat juga sering digunakan pada industri kosmetik sebagai bahan pengawet yang digunakan sebagai *antimicrobial agent* untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kualitas kosmetik melalui penghambatan mikroba pembusuk.

Proses pembuatan propil benzoat ini melalui beberapa tahapan proses. Tahapan pertama yaitu reaksi esterifikasi antara asam benzoat dan propanol dengan menggunakan katalis asam sulfat 98%. Reaksi tersebut berlangsung pada suhu $95^{\circ}C$, tekanan 1,2 atm di dalam 2 reaktor alir tangki berpengaduk yang disusun seri. Tahap reaksi esterifikasi akan menghasilkan propil benzoat sebagai produk utama. Tahap kedua adalah penetralan asam sulfat dengan menggunakan $Ca(OH)_2$ sehingga dihasilkan $CaSO_4$ sebagai produk samping. Tahap ketiga adalah pemisahan antara senyawa organik dan senyawa anorganik di dalam *decanter* yang menghasilkan propil benzoat dengan kemurnian 98%. Reaktan yang masih tersisa berupa propanol akan diumpankan ke menara distilasi untuk dipisahkan dari campuran propanol-air dan dikembalikan ke proses sebagai arus *recycle*.

Pabrik ini akan didirikan di kawasan industri Gresik dengan luas tanah $45.240 m^2$. Pabrik ini memiliki kapasitas produksi propil benzoat sebanyak 10.000 ton/tahun sebagai produk utama dan $CaSO_4$ sebesar 9259,24 ton/tahun yang beroperasi 24 jam selama 330 hari. Kebutuhan bahan baku, yaitu asam benzoat sebanyak 7860,11 ton/tahun, propanol sebanyak 4143,05 ton/tahun, asam sulfat sebanyak 6670,55 ton/tahun, dan CaO sebanyak 3813,96 ton/tahun. Kebutuhan utilitas meliputi air laut sebesar $91,85 m^3/jam$, konsumsi *steam* sebanyak 11415,1 kg/jam, air pendingin sebanyak 552080,16 kg/jam, daya listrik total sebesar 599,828 kW, udara tekan sebesar $531,30 m^3/jam$ pada tekanan 3,72 atm. Pabrik ini memiliki karyawan sebanyak 256 karyawan.

Dari perhitungan hasil evaluasi ekonomi diperoleh parameter sebagai berikut: *Fixed Capital* sebesar \$29.096.153,32 + Rp451.638.692.389,88; *Working Capital* sebesar \$38.568.972,97 + Rp25.529.731.736,26; keuntungan sebelum pajak sebesar \$37.611.208,03; keuntungan setelah pajak sebesar \$18.805.604,02; BEP 43,04%; SDP 29,54%; ROI setelah pajak sebesar 31,64%; ROI sebelum pajak sebesar 63,27%; POT setelah pajak sebesar 2,40 tahun; POT sebelum pajak sebesar 1,36 tahun; dan DCFRR sebesar 27,93%. Berdasarkan data-data tersebut, pabrik propil benzoat dari asam benzoat dan propanol dengan kapasitas 10.000 ton/tahun menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: Propil Benzoat, Asam Benzoat, Propanol, Esterifikasi

ABSTRACT

Propyl benzoate is an organic compound with the chemical formula $C_{10}H_{12}O_2$. Propyl benzoate is classified as an aromatic compound because it has a unique aroma and belongs to the ester group. Because of its aromatic nature, in the food industry, propyl benzoate is often used as a food additive or food additive, which is to strengthen the distinctive aroma of foods that have an aroma, such as fruit, nuts, or foods that have a sweet aroma. Besides being used in the food industry, propyl benzoate is also often used in the cosmetic industry as a preservative used as an antimicrobial agent to extend shelf life and maintain cosmetic quality by inhibiting microbial spoilage.

The process of making propyl benzoate goes through several stages of the process. The first step is the esterification reaction between benzoic acid and propanol using a 98% sulfuric acid catalyst. The reaction takes place at a temperature of 95°C , a pressure of 1.2 atm in 2 continuous stirred tank reactors arranged in series. The esterification reaction step will produce propyl benzoate as the main product. The second stage is neutralizing sulfuric acid using $\text{Ca}(\text{OH})_2$ so that CaSO_4 to produce as a by-product. The third step is separating organic and inorganic compounds in a decanter which produces propyl benzoate with a purity of 98%. The remaining reactant in the form of propanol will be fed to the distillation tower to be separated from the water mixture and returned to the process as recycle stream.

This factory will be built in the Gresik industrial area with a land area of $45,240 \text{ m}^2$. This plant has a production capacity of 10000 tons/year of propyl benzoate as the main product and 9259.24 tons/year of CaSO_4 , which operates 24 hours for 330 days. The need for raw materials, namely benzoic acid as much as 7860,11 tons/year, propanol as much as 4143.05 tons/year, sulfuric acid as much as 6670,55 tons/year, and CaO as much as 3813.96 tons/year. Seawater utility needs are 91,85 m^3/hour , steam consumption is 11415,1 kg/hour, cooling water is 552080.16 kg/hour, total electric power is 599.828 kW, compressed air is 531.30 m^3/hour at pressure 3.72 atm. This factory has 256 employees.

From the calculation of the results of the economic evaluation, the following parameters are obtained: Fixed Capital of \$29,096,153.32 + Rp451,638,692,389.88; Working Capital of \$38,568,972.97 + Rp25,529,731,736.26; profit before tax of \$37,611,208.03; profit after tax of \$18,805,604.02; BEP 43.04%; SDP 29.54%; ROI after tax of 31.64%; ROI before tax of 63.27%; POT after tax of 2.40 years; POT before tax of 1.36 years; and DCFRR of 27.93%. Based on these data, the propyl benzoate plant from benzoic acid and propanol with a capacity of 10000 tons/year is interesting to study further.

Keywords: Propyl Benzoate, Benzoic Acid, Propanol, Esterification