

INTISARI

Deterjen merupakan produk yang digunakan untuk membantu proses pembersihan pakaian yang terbuat dari surfaktan dan zat aditif lainnya yang dimanfaatkan sebagai penghilang kotoran pada permukaan kain. Deterjen dapat berbentuk *liquid detergent* (deterjen cair) maupun *powder detergent* (deterjen bubuk). Pabrik *liquid detergent* ini dibuat dengan surfaktan berupa *linear alkylbenzene sulfonate* yang dibuat menggunakan proses sulfonasi dengan *linear alkylbenzene* dan oleum 20% sebagai bahan baku.

Pabrik ini berkapasitas 75.000 ton/tahun dan dirancang untuk beroperasi dengan sistem *batch* selama 330 hari/tahun. Bahan baku utama berupa *linear alkylbenzene* sebanyak 838,8219 kg/jam dan oleum 20% sebanyak 1.048,5274 kg/jam yang direaksikan pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk, reaktor sulfonasi (R-01), pada suhu 55°C untuk membentuk *linear alkylbenzene sulfonic acid* (LABSA) dan H₂SO₄ sebagai hasil samping yang kemudian akan dipisahkan dengan *decanter* (D-01). LABSA kemudian akan direaksikan pada reaktor *neutralizer* (R-02) dengan NaOH 20% untuk menghasilkan surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) yang kemudian akan dicampur dengan bahan aditif pada *mixer* aditif (M-03). Keluaran *mixer* berupa produk *liquid* kemudian disimpan pada tangki penyimpanan untuk kemudian dikemas dan disimpan.

Pabrik direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Terpadu Batang, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah dengan total pekerja 181 orang. Kebutuhan yang dibutuhkan pabrik ini seperti air sebanyak 241.662,6597 kg/jam, energi listrik sebanyak 5.135,6544 kW, dan udara 249,7546 m³/jam. Dalam pembangunan pabrik ini akan memiliki tanggungan biaya dan investasi yang dibutuhkan pabrik sebesar Rp51.862.315.000 dan \$28.143.210 untuk *fixed capital*, Rp181.476.798.000 dan \$10.239.414 untuk *working capital*, Rp425.319.017.000 dan \$23.809.486 untuk *manufacturing cost*, dan Rp332.454.008.000 dan \$1.039.053 untuk *general expenses*. Dilain sisi, pabrik ini juga akan mendapat pendapatan dari *sales* sebesar Rp1.352.575.686.000. Pabrik ini tergolong sebagai industri *low risk* dengan nilai ROI_b 43,10%, ROI_a 32,33%, POT_b 2 tahun, POT_a 3 tahun, BEP 47,14%, SDP 28,75%, dan DCFRR 26,91%. Berdasarkan evaluasi ekonomi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik dan layak dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : sulfonasi, *liquid detergent*, *linear alkylbenzene*, oleum.

ABSTRACT

Detergent is a product used to assist in the cleaning process of clothes, made from surfactants and other additives utilized to remove dirt from the fabric surface. Detergents can come in liquid form (liquid detergent) or powder form (powder detergent). This liquid detergent plant is made with surfactants in the form of linear alkylbenzene sulfonate, produced using sulfonation process with linear alkylbenzene and 20% oleum as raw materials.

The plant has a capacity of 75,000 tons/year and is designed to operate on a batch system for 330 days/year. The main raw materials include 838.8219 kg/hour of linear alkylbenzene and 1.048.5274 kg/hour of 20% oleum reacted in a Stirred Tank Reactor, sulfonation reactor (R-01), at 55°C to form linear alkylbenzene sulfonic acid (LABSA) and H₂SO₄ as a by-product which will then be separated by a decanter (D-01). LABSA will then react in a neutralizer reactor (R-02) with 20% NaOH to produce linear alkylbenzene sulfonate (LAS) surfactant which will then be mixed with additives in an additive mixer (M-03). The output of the mixer is in liquid form, which is then stored in storage tanks before being packaged and stored.

The plant is planned to be established in the Batang Integrated Industrial Zone, Batang Regency, Central Java Province with a total of 181 employees. The requirements for this plant include water at 241,662.6597 kg/hour, electric energy at 5,135.6544 kW, and air at 249.7546 m³/hour. The construction of this plant will incur costs and investments such as Rp51.862.315.000 and \$28.143.210 for fixed capital, Rp181.476.798.000 and \$10.239.414 for working capital, Rp425.319.017.000 and \$23.809.486 for manufacturing cost, and Rp332.454.008.000 and \$1.039.053 for general expenses. On the other hand, the plant will also generate revenue from sales amounting to Rp1,352.575.686.000. This plant is classified as a low-risk industry with ROIB of 43.10%, ROIa of 32.33%, POTb of 2 years, POTa of 3 years, BEP of 47.14%, SDP of 28.75%, and DCFRR of 26.91%. Based on this economic evaluation, it can be concluded that this plant is attractive and worthy of further study.

Keywords: sulfonation, liquid detergent, linear alkylbenzene, oleum.