

INTISARI

Surfaktan merupakan salah satu produk kimia yang berperan dalam kehidupan manusia, dari bahan aktif detergen, kosmetik, pertanian, hingga bahan penolong dalam kegiatan *Enhanced Oil Recovery* (EOR). Metil ester sulfonat merupakan salah satu jenis surfaktan yang dibuat dari *fatty acid methyl ester* yang merupakan produk turunan *crude palm oil* (CPO). Surfaktan ini memiliki sifat ramah lingkungan dan *biodegradable*. Pabrik Metil Ester Sulfonat ini dirancang pada kapasitas 100.000 ton per tahun dengan kebutuhan metil ester sebanyak 70.454 ton per tahunnya. Pabrik beroperasi kontinyu selama 24 jam sehari, 330 hari setahun. Metil ester direaksikan dengan gas sulfur trioksida 7% dalam *falling film reaktor* menghasilkan *methyl ester sulfonic acid* (MESA III) dengan konversi 99,8%. Produk reaktor sulfonasi dialirkan menuju *aging tank* untuk mengubah MESA III menjadi MESA IV dengan melepaskan salah satu dari dua gugus SO_3 pada suhu 90°C . Cairan kemudian dicerahkan warnanya pada *bleaching reaktor* dengan penambahan H_2O_2 dan metanol. Keluaran tangki dinetralkan dengan natrium hidroksida untuk menghasilkan α -Natrium Metil Ester Sulfonat (MES V) yang merupakan produk utama pabrik ini. Air dan metanol kemudian dipisahkan dengan cara pemanasan hingga 130°C . Metil Ester Sulfonat cair dibekukan menggunakan *drum flaker* hingga membentuk *flake* yang selanjutnya dikemas sebagai produk. Pabrik ini direncanakan berdiri di Kabupaten Gresik, Jawa Timur yang menyerap 200 orang tenaga kerja. Utilitas yang diperlukan adalah listrik sebesar 7.596,8 kVA, air sebanyak 17.428,18 kg/jam, udara instrumen sebanyak $200 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan udara proses sebanyak $13.417,67 \text{ m}^3/\text{jam}$. Pabrik dengan golongan *low-risk* ini didirikan dengan modal tetap sebesar \$28.082.659,59 + Rp416.129.887.112,50; dan modal kerja sebesar \$38.943.693,56 + Rp9.403.423.654,17. Terhitung nilai ROI sebelum pajak adalah 41,88%, dan POT sebelum pajak 1,97 tahun. Sedangkan nilai DCFRR pada 23,13%. Nilai BEP terhitung pada 58,32% dan SDP pada 47,63%. Berdasarkan hasil evaluasi teknis dan ekonomi, pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: *Surfaktan, Metil Ester Sulfonat, Metil Ester, Prarancangan Pabrik Kimia*

ABSTRACT

Surfactants are one of the most important chemical products in human life, from active ingredients in detergents, cosmetics, agriculture, to auxiliary materials in Enhanced Oil Recovery (EOR). Methyl ester sulfonate is a type of surfactant made from fatty acid methyl ester which is a derivative product of crude palm oil (CPO). This surfactant is environmentally friendly and biodegradable. The Methyl Ester Sulfonate Plant is designed at a capacity of 100,000 tons per year with a methyl ester requirement of 70,454 tons per year. The factory operates continuously 24 hours a day, 330 days a year. Methyl ester is reacted with 7% sulfur trioxide gas in a falling film reactor to produce methyl ester sulfonic acid (MESA III) with a conversion rate of 99.8%. The sulfonation reactor product is then transported into the aging tank converting MESA III to MESA IV by releasing one of the two SO₃ groups at 90°C. The liquid was then bleached in a bleaching reactor with the addition of H₂O₂ and methanol. The output of the tank is neutralized with sodium hydroxide to produce α-Sodium Methyl Ester Sulfonate (MES V) which is the main product of this plant. The water and methanol are then separated by heating to 130°C. Liquid Methyl Ester Sulfonate is frozen using a drum flaker to form flakes which are then packaged as products. This factory is planned to be established in Gresik Regency, East Java, which absorbs 200 workers. The utilities required are electricity of 7.596,8 kVA, water of 17.428,18 kg/hour, instrument air of 200 m³/hour and process air of 13.417,67 m³/hour. This low-risk factory will be established with a fixed capital of \$28.082.659,59 + Rp416.129.887.112,50; and working capital of \$38.943.693,56 + Rp9.403.423.654,17. The calculated ROI before tax is 41,88%, and the POT before tax is 1,97 years. While the DCFRR value is at 23,13%. The BEP value is calculated at 58,32% and SDP at 47,63%. Based on the results of technical and economic evaluations, this factory deserves to be studied further.

Keywords: *Surfactant, Methyl Ester Sulfonate, Methyl Ester, Preliminary Plant Design*