

## INTISARI

Pabrik MES (Metil Ester Sulfonat) dengan kapasitas 80.000 ton/tahun yang didirikan di Gresik, Jawa Timur, dengan luas tanah sebesar 3,7 ha dan jumlah pekerja 200 orang ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan surfaktan sebagai bahan baku pembersih (detergen). Produk surfaktan MES memiliki keunggulan seperti bersifat *bio-degradable* (ramah lingkungan), harga jual yang lebih murah, serta ketersediaan bahan baku yang banyak di Indonesia.

Proses pembuatan MES dapat dikelompokkan terbagi proses ester-transesterifikasi dan sulfonasi. Proses ester-transesterifikasi dijalankan dalam 2 kolom *Reactive Distillation* (RD-01 dan RD-02) dimana RD-01 digunakan untuk mereaksikan CPO (*Crude Palm Oil*) dengan metanol (katalis  $H_2SO_4$ ) sehingga kadar FFA (*Free Fatty Acid*) dalam CPO berkurang 90%, sedangkan RD-02 digunakan untuk mereaksikan CPO (trigliserida) dengan metanol (katalis NaOH 50%) sehingga membentuk gliserol dan Metil Ester (ME). Proses sulfonasi kemudian dijalankan dalam Reaktor Sulfonasi dimana ME hasil RD-02 direaksikan dengan gas  $SO_3$  dan menghasilkan MES yang selanjutnya dibutirkan menggunakan *Rotary Dryer*.

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi 80.000 ton/tahun MES (dengan kadar MES 93,2%) yaitu larutan metanol 99,5% sebanyak 6.982,67973 ton/tahun, CPO sebanyak 60.415,649 ton/tahun dan gas  $SO_3$  sebanyak 37.282,01 ton/tahun sebagai reaktan dasar dengan katalis larutan  $H_2SO_4$  98% sebanyak 626,68 ton/tahun dan larutan NaOH 50% sebanyak 10.905,830 ton/tahun. Produk samping berupa gliserol sebanyak 7.052,294 ton/tahun,  $Na_2SO_4$  sebanyak 908,047 ton/tahun dan larutan metanol 50% sebanyak 124,981 ton/tahun yang bisa dijual karena memiliki nilai komersial. Energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pabrik MES secara keseluruhan adalah sebesar 391,04 kW listrik dan 897,33  $m^3$ /jam bahan bakar gas alam. Air untuk utilitas pabrik diambil dari sungai bengawan solo sebanyak 28,41  $m^3$ /jam.

Pabrik ini memiliki *fixed capital* sebesar Rp. 432.523.871.030,40 dan *working capital* sebesar Rp. 428.796.317.364,64. *Manufacturing cost* sebesar \$ 128.914.649,88 + Rp 7.273.191.414,49. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik MES ini tergolong *high risk* dengan nilai RoI 64,04 %, POT 1,35 tahun, BEP 44,55%, SDP 32,85%, dan DCFRR 38,21%. Berdasarkan nilai-nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menguntungkan secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : MES, CPO, proses, evaluasi ekonomi.

## ABSTRACT

*MES (Methyl Ester Sulfonate) plant with production capacity of 80.000 ton/year which will be built in Gresik, East Java, with total area of 3,7 ha and 200 employees, aims to fill the increasing demand of surfactant, the active component of cleaning products (detergent). The main product, MES surfactant, contains several advantages, such as bio-degradable (hospitable to environment), less expensive, and the availability of its raw materials in Indonesia.*

*Production process of MES is divided into ester-transesterification process and sulfonation process. Ester-transesterification process is carried out in 2 Reactive Distillation columns (RD-01 and RD-02). RD-01 is used for reacting Crude Palm Oil (CPO) and methanol, with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> catalyst, to reduce 90% of Free Fatty Acid (FFA) content in CPO. Whereas, the RD-02 is used for reacting CPO (triglyceride) and methanol, with NaOH catalyst, to produce glycerol and Methyl Ester (ME). Sulfonation process is then carried out in Sulfonation Reactor, in which ME produced from RD-02 is reacted with SO<sub>3</sub> gas to form MES. The produced MES is then dried up using Rotary Dryer in order to get MES powder as the final product.*

*The raw materials used to produce 80,000 ton/year MES (with MES content of 93.2%) are 6.982,67973 ton/year of 99.5% methanol solution, 60.415,649 ton/year of CPO and 37.282,01 ton/year of SO<sub>3</sub> gas as main reactants, with 626,68 ton/year of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution 98% and 10.905,830 ton/year of 50% NaOH solution as supported catalysts. Several side products formed along with the process are 7.052,294 ton/year of glycerol, 908,047 ton/year of NaSO<sub>4</sub> and 124,981 ton/year of 50% methanol solution which can be sold for commercial purpose. Total energy consumption for plant operation is 391,04 kW of electricity and 897.33 m<sup>3</sup>/hr of natural gas. 28.41 m<sup>3</sup>/hr of water is taken from Java Sea and served as utility water.*

*Capital required to build this MES plant is Rp. 432.523.871.030,40 as Fixed Capital and Rp. 428.796.317.364,64 as Working Capital. Manufacturing cost of the plant is \$ 128.914.649,88 + Rp 7.273.191.414,49. According to the economical calculation, this plant is categorized as high risk factory with RoI of 64,04%, PoT of 1,35 year, BEP of 44,55%, SDP of 32,85% and DCFRR of 38,21%. Based on the result, it can be concluded that this MES plant is profitable and worthy for further investigations.*

*Keywords : MES, CPO, process, economic evaluation*