

INTISARI

Metil formiat adalah metil ester dari asam formiat yang berupa cairan tak berwarna dengan bau yang halus, tekanan uap tinggi, dan tegangan permukaan rendah. Metil formiat merupakan bahan baku dari industri asam formiat, formamide, dan dimetil formamid. Metil formiat banyak digunakan untuk bahan perekat, *sealant*, solven, propellan dan fumigan untuk pertanian. Dikarenakan tekanan uapnya yang tinggi, metil formiat juga digunakan sebagai *blowing agent* yang diaplikasikan pada industri *polyurethane foam*, serta sebagai pengganti CFC, HCFC, dan HFC.

Saat ini tidak ada pabrik metil formiat yang beroperasi di Indonesia, sehingga dalam memenuhi kebutuhan metil formiat, Indonesia mengimpor dari negara-negara lain. Pabrik metil formiat dari metanol akan dirancang dengan kapasitas sebesar 25.000 ton/tahun. Kapasitas ditujukan untuk memenuhi kebutuhan metil formiat dalam negeri serta mengantisipasi pertumbuhan industri asam formiat sebagai industri hilir. Metanol Grade AA sebanyak dengan kemurnian di atas 99,85% yang diperoleh dari PT Kaltim Methanol Industri diproses secara adiabatik dalam reaktor *fixed bed multi-stage* dengan katalis *copper-silicate* dengan suhu masuk 220 °C dan tekanan atmosferis. Metil formiat disintesis melalui reaksi dehidrogenasi metanol pada fase gas yang bersifat endotermis pada reaksi adiabatik sebanyak 3 stage. Hasil dari reaktor lalu dipisahkan dari *non-condensable gases* dan dimurnikan pada menara distilasi untuk menghasilkan metil formiat dari hasil atas menara distilasi sebagai produk utama sebanyak 32.185 ton/tahun dengan kemurnian 99%. Pabrik ini membutuhkan 43.560 ton/tahun metanol dan 150 ton/tahun katalis Cu(5)SiO_2 .

Pabrik direncanakan akan didirikan di kawasan PT Kaltim Industrial Estate (KIE) yang berada di Bontang, Kalimantan Timur dengan kebutuhan lahan sebesar 55.200 m². Pabrik ini akan mempekerjakan 195 orang karyawan. Air yang dibutuhkan pada pabrik ini sebanyak 54 m³/jam diperoleh dari Selat Makassar. Listrik pabrik ini disediakan oleh PT. Kaltim Daya Mandiri dengan kebutuhan listrik dengan rate 3.256,0283 kW. Pabrik ini memiliki unit penyedia udara tekan untuk menyediakan kebutuhan udara pembakaran dan udara tekan untuk instrument sebanyak 127 m³/jam. Gas alam yang dibutuhkan sebesar 73,12 MMBTU/jam. Pabrik ini juga dilengkapi dengan unit refrigerasi untuk menyediakan *chilled water* serta unit pengolahan limbah untuk mengolah emisi gas, serta limbah cair dan padat.

Pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar \$17.669.078,42 + Rp317.661.824.558,34 dan *working capital* sebesar \$8.366.544,75. Dengan evaluasi ekonomi, nilai ROI sebelum pajak diperoleh sebesar 14,72%, ROI sesudah pajak sebesar 11,04%, POT sebelum pajak 4,04 tahun, POT sesudah pajak 4,75 tahun, BEP pada 60,94% kapasitas produksi, SDP pada 26,46% kapaistas produksi, dan DCFRR 19,45%. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, dapat disimpulkan bahwa pabrik cukup sensitif terhadap perubahan *sales*.

Pabrik metil formiat dari methanol digolongkan sebagai pabrik *low risk* dikarenakan kondisi operasinya yang relatif tidak terlalu berbahaya dan sudah terdapat pabrik yang berdiri dan beroperasi dengan proses dan teknologi yang serupa. Oleh karena itu, berdasarkan hasil dari evaluasi ekonomi, pabrik ini layak dan menarik secara ekonomi untuk dikaji lebih lanjut sebelum didirikan.

Kata kunci: metil formiat, metanol, dehidrogenasi, fixed bed, adiabatik

ABSTRACT

Methyl formate is the methyl ester of formic acid. It is a colorless liquid with an ethereal odour, high vapor pressure, and low surface tension. Methyl formate is a precursor to a phletora of chemical compounds including formic acid, formamide, and dimethyl-formamide. Methyl formate is primarily used as raw material for adhesive, propellant, fumigant for agricultural industries, as blowing agent for polyurethane foam industries, and as a substitute for CFC, HCFC, and HFC.

Currently, there are no methyl formate plant operating in Indonesia. In order to fulfil domestic demands for methyl formate, Indonesia imports methyl formate from various country. This Preliminary Design of Methyl Formate Plant from Methanol with a Capacity of 25.000 metric ton/year is intended to fulfill national demands and to anticipate future growth of formic acid industry as the downstream industry of methyl formate. Grade AA Methanol produced by PT Kaltim Methanol Industri is processed in 3 stages of adiabatic fixed bed reactor catalyzed with copper-silicate at an inlet temperature of 220 °C and atmospheric pressure. Methyl formate is synthesised via a slightly endothermi gaseous phase methanol dehydrogenation process. Mixture of methanol and methyl formate product is then separated from non-condensable gases and is purified in a distillation column to produce methyl formate with a rate of 32.185 metric ton/year with a purity of 99%. This plant needs 43.560 metric ton/year of methanol and 150 ton/year Cu(5)SiO₂ catalysts.

The plant is planned to be erected on Kaltim Industrial Estate located in Bontang, East Kalimantan, with a overall plant size of 55.200 m². Water requirements of 54 m³/hour is fulfilled via sea water intake from the Makassar Strait. Electricity requidred by this plant is obtained from PT. Kaltim Daya Mandiri with a rate of 3.256,0283 kW. This plant is equipped with an air processing unit to supply compressed air for pneumatic instrumentation with a production rate of 127 m³/hour. This plant requires a natural gas supply of 73,12 MMBTU/hour. This plant is also equipped with a refrigeration unit to supply chilled water, and a waste treatment unit to treat gas emission and liquid and solid waste prior to disposal. For this plant to operate, this company needs a total of 195 employee.

This plant requires a fixed capital of \$17.669.078,42 + Rp317.661.824.558,34 and a working capital of \$8.336.544,75. Through economic evaluation, this plant is found to have an ROI before taxes of 14,72%, ROI after taxes of 11,04%, POT before taxes of 4,04 years, POT after taxes of 4,75 years, BEP at 60,94% of design production capacity, SDP at 26,46% design production capacity, and a DCFRR of 19,45%. This plant is found to have a high sensitivity to the fluctuation of product prices.

Methyl formate plant from methanol is classified as a low-risk chemical plant attributed to its relatively safe operating conditions and putting into consideration of currently running methyl formate plants with a similar process technology. Based on the results of preliminary process feasibility and economic analysis, it is concluded that this plant is technically and economically feasible and should be followed up prior to further project establishment.

Keywords: methylformate, methanol, dehydrogenation, fixed bed, adiabatic