

INTISARI

Melamin merupakan senyawa kimia organik dengan rumus kimia $C_3H_6N_6$ yang memiliki sifat fisis berwarna putih dan berbentuk kristal *monocyclic*. Melamin terbentuk dari asam isosianat hasil proses dari dekomposisi urea. Senyawa melamin memiliki sifat material yang mirip dengan plastik tetapi memiliki kelebihan berupa tahan panas, tahan api, dan tidak mudah pecah. Melamin terutama dikenal sebagai bahan baku pembuatan resin melamin formaldehida yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri seperti pembuatan material plastik kelas atas, perekat, tekstil, dan *industrial coatings*, serta *superplasticizer* dalam pembuatan beton. Dalam perancangan pabrik melamin dari urea, digunakan proses katalitik bertekanan rendah dengan metode BASF. Pabrik melamin ini direncanakan akan didirikan pada tahun 2028 dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dan beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun. Bahan baku yang digunakan adalah urea sebanyak 182.025,3317 ton/tahun. Proses produksi terdiri dari tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan bahan baku, tahap sintesis, dan tahap pemurnian. Reaksi yang terjadi di dalam reaktor *fluidized bed* merupakan reaksi dekomposisi urea dengan bantuan katalis alumina dan *fluidizing gas* berupa amonia dan karbon dioksida hasil dari reaksi pembentukan melamin itu sendiri. Reaksi ini merupakan reaksi endotermis sehingga diperlukan pemanas eksternal berupa *molten salt*. Kondisi operasi berjalan pada tekanan 1,7 atm dan suhu 395°C dengan menghasilkan konversi sebesar 95% dan kemurnian sebesar 99,90%. Pabrik ini akan dibangun di Cikampek dengan luas sebesar 3,675 hektar dan memiliki karyawan sebanyak 175 orang. Kebutuhan air pabrik dipasok dari air sungai di sekitar pabrik sebanyak 21,2113 ton/jam. Sedangkan kebutuhan listrik pabrik yang dibutuhkan sebesar 1,3790 MW akan disuplai dari PLN Cikampek. Kebutuhan modal tetap yang diperlukan untuk mendirikan pabrik melamin ini sebesar US\$27.629.215,88 dan modal kerja sebesar US\$15.161.393,99. Keuntungan yang diperoleh pabrik sebelum pajak sebesar US\$5.370.794,31 dan keuntungan setelah pajak sebesar US\$4.028.095,73 setiap tahun. Pabrik melamin ini tergolong pabrik *low risk* dengan nilai ROI *before tax* sebesar 19,44%, ROI *after tax* sebesar 14,58%, POT *before tax* sebesar 3,52 tahun, POT *after tax* sebesar 4,24 tahun, nilai BEP sebesar 53,35%, SDP sebesar 26,21%, dan DCFRR sebesar 18,77%. Berdasarkan nilai-nilai parameter evaluasi ekonomi tersebut, pabrik melamin dari urea ini dapat dikatakan menarik dari segi ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : melamin, urea, fluidisasi

ABSTRACT

Melamine is an organic chemical compound with the chemical formula $C_3H_6N_6$ which has white physical properties and is in the form of monocyclic crystals. Melamine is formed from isocyanic acid as a result of the process of urea decomposition. Melamine compounds have similar material properties to plastics but have the advantages of being heat resistant, flame retardant, and not easily broken. Melamine is mainly known as a raw material for making melamine formaldehyde resin which is often used in various industrial applications such as the manufacture of high-end plastic materials, adhesives, textiles, and industrial coatings, as well as superplasticizers in the manufacture of concrete. In the design of the melamine plant from urea, a low-pressure catalytic process using the BASF method was used. This melamine plant is planned to be established in 2028 with a capacity of 50,000 tons/year and operates for 24 hours per day and 330 days per year. The raw material used is urea as much as 182,025.3317 tons/year. The production process consists of three main stages, namely the raw material preparation stage, the synthesis stage, and the refining stage. The reaction that occurs in the fluidized bed reactor is a urea decomposition reaction with the help of an alumina catalyst and fluidizing gas in the form of ammonia and carbon dioxide as a result of the melamine formation reaction itself. This reaction is an endothermic reaction so an external heater in the form of molten salt is required. Operating conditions run at a pressure of 1.7 atm and a temperature of 395°C with a conversion of 95% and purity of 99.90%. This factory will be built in Cikampek with an area of 3.675 hectares and has 175 employees. The factory's water needs are supplied from river water around the factory as much as 21.2113 tons/hour. Meanwhile, the factory's electricity needs of 1.3790 MW will be supplied from PLN Cikampek. The fixed capital required to establish this melamine plant is US\$27,629,215.88 and working capital is US\$15,161,393.99. The profit earned by the factory before tax was US\$5,730,794.31 and the profit after tax was US\$4,028,095.73 annually. This melamine factory is classified as a low-risk factory with an ROI before tax of 19.44%, ROI after tax of 14.58%, POT before tax of 3.52 years, POT after tax of 4.24 years, BEP value of 53.35%, SDP of 26.21%, and DCFRR of 18.77%. Based on the values of these economic evaluation parameters, this melamine plant from urea can be said to be economically attractive and worthy of further study.

Keywords : melamine, urea, fluidization