

INTISARI

Kebutuhan baham impor asam sitrat sangat tinggi dan selalu mengalami peningkatan hingga mencapai 208.200 ton pada tahun 2017 dengan penggunaan dari berbagai sektor, seperti, industri makanan-minuman, farmasi, produk kebersihan, serta kebutuhan industri lain. Pendirian pabrik asam sitrat dari molases dapat menghemat devisa negara dan mempercepat alih teknologi sehingga dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia serta membuka lapangan pekerjaan baru. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka diusulkan untuk pendirian pabrik asam sitrat dengan kapasitas sebesar 17.000 ton/tahun pada tahun 2023. Bahan baku pada proses produksi oleh pabrik ini adalah molases yang dapat diperoleh dari limbah pabrik gula. Oleh karena itu, pendirian pabrik ini dapat dikatakan sebagai langkah yang sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), tepatnya pada poin *waste to resource*.

Bahan baku molases dialirkan menuju unit *pre-treatment*. Setelah itu, disterilisasi dan dilanjutkan dengan proses fermentasi dengan suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Proses fermentasi menggunakan bantuan jamur *Aspergillus niger* yang telah diinokulasi. *Sludge* pada hasil fermentasi difiltrasi. Filtrat kemudian dialirkan pada unit *recovery* yang dilakukan dengan proses presipitasi dengan reaksi Ca(OH)_2 , kristalisasi, dan pengeringan. Selanjutnya, produk asam sitrat disimpan dalam kemasan dan gudang.

Pabrik ini menghasilkan produk utama berupa asam sitrat sebanyak 17.000 ton/tahun dan produk samping CaSO_4 sebanyak 12.900 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di wilayah Lampung Tengah dengan pertimbangan jarak dari bahan baku, kebutuhan utilitas yang dipenuhi dari Sungai Way Seputih, dan ketersediaan lahan yang luas dan murah. Bahan baku molases yang diperlukan sebesar 59.400 ton/tahun dan bahan lain seperti *Aspergillus niger* sebesar 475 ton/tahun, *antifoam* sebesar 579 ton/tahun, nutrient sebesar 4.088 ton/tahun. Kebutuhan *steam* dan *chilled water* pabrik ini masing-masing sebesar 10.210,11 kg/jam dan 603.506,85 kg/jam, yang dipenuhi oleh unit utilitas dengan kebutuhan daya listrik total sebesar 4.495 kW dan bahan bakar sebesar 518,5096 kg/jam.

Evaluasi kelayakan pendirian pabrik ini dilakukan melalui analisis *profitability*. Pabrik ini memiliki *fixed capital* sejumlah \$28.748.442 dan Rp50.972.912.013,012; *working capital* sejumlah \$5.771.445,24 dan Rp139.338.432.325,02; *total production cost* sejumlah \$28,308.106,20 dan Rp380.510.363.833,48; dan *profit* sebelum pajak sebesar Rp148.952.173.706,77. Dengan asumsi pajak sebesar 40%, maka diperoleh *profit* setelah pajak sebesar Rp89.371.304.224,06. *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak pabrik ini, yaitu 31,85% dan setelah pajak 19,11%. *Pay Out Time* (POT) sebelum dan sesudah pajak masing-masing sebesar 2,38 tahun dan 3,43 tahun. BEP dan SDP pabrik ini masing-masing sebesar 40,85% dan 17,39%. Selain itu, juga dianalisis besaran DCFRR, yaitu 12,72%. Melalui evaluasi ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pabrik asam sitrat dari molases yang dirancang dengan kapasitas 17.000 ton/tahun layak dan menarik untuk didirikan.

ABSTRACT

The need for citric acid is very high and always increasing, had reached 208,200 tons in 2017 with the usage from various sectors, such as the FnB industry, pharmaceuticals, cleaning products, and other industrial needs. The establishment of a citric acid factory from molasses can save the government's foreign exchange and be the reason to support the development of technology so as to improve the quality of human resources and create new job opportunity. Based on these considerations, it is proposed to establish a citric acid factory with the capacity of 17,000 tons/year in 2023. The raw material is molasses which can be obtained from sugar factory by product. Therefore, the establishment of this factory can be mentioned as a step that is in line with the Sustainable Development Goals (SDGs), precisely at the point of waste to resource.

Molasses is transported to the pre-treatment unit. After that, it is sterilized and continued to the fermentation process at the temperature of 30°C and the pressure of 1 atm. The fermentation process occurs with the help of inoculated *Aspergillus niger*. Sludge in the fermented product is filtered. The filtrate is then transported to the recovery unit which is carried out by precipitation with a $\text{Ca}(\text{OH})_2$, crystallization, and drying. Furthermore, citric acid products are stored in packaging and warehouses.

The main product citric acid with the amount of 17,000 ton/year and by-product CaSO_4 with the amount of 12,900 ton/year. This factory is planned to be established in the area of Central Lampung, considering the distance from the raw materials, the utility needs that are fulfilled from the Way Seputih River, and the availability of large land with economic price. Molasses needed is 59,400 tons/year and other materials such as *Aspergillus niger* for 475 ton/year, antifoam for 579 ton/year, nutrient for 4,088 ton/year. The steam and chilled water need of this factory are 10,210.11 kg/hour and 603,506.85 kg/hour, respectively, which are fulfilled by utility unit with a total electrical power requirement of 4,495 kW and fuel of 518.5096 kg/hour.

Feasibility evaluation of the factory is also carried out through profitability analysis. This factory has fixed capital of \$28,748,442 and Rp50,972,912,013.52; working capital of \$5,771,445.24 and Rp139,338,432,325.02; total production cost of \$28,308,106.20 and Rp380,510,363,833.48; and profit before tax of Rp148,952,173,706.77. With the assumption that the tax is 40%, the profit after tax is Rp89,371,304,224.06. The Return on Investment (ROI) before factory tax is 31.85% and after tax is 19.11%. Pay Out Time (POT) before and after tax are 2.38 years and 3.43 years, respectively. The BEP and SDP of this factory are 40.85% and 17.39%, respectively. In addition, the amount of DCFRR is also analyzed, which is 12.72%. Through the economic evaluation carried out, it can be concluded that a citric acid plant from molasses designed with the capacity of 17,000 ton/year is feasible and attractive to be established.