PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DARI ASAM NITRAT DAN GLUKOSA DENGAN KAPASITAS 9.000 TON/TAHUN
FIKA AGRAHATIRTA WIDIANTO P, Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Asam oksalat merupakan senyawa kimia penting yang berguna untuk mendukung berkembangnya berbagai macam industri seperti industri tekstil, industri pengolahan logam, dan industri penyamakan kulit. Berdasarkan data dari BPS, kebutuhan asam oksalat di Indonesia cenderung meningkat selama 5 tahun terakhir. Hingga saat ini, kebutuhan asam oksalat di Indonesia hanya dipenuhi dari impor. Hal itu disebabkan oleh belum adanya pabrik yang memproduksi asam oksalat di Indonesia. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirancanglah pabrik asam oksalat yang akan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dengan kapasitas 9.000 ton/tahun.

Asam oksalat diproduksi melalui proses oksidasi karbohidrat dengan menggunakan bahan baku berupa asam nitrat dan glukosa. Asam nitrat direaksikan dengan glukosa dalam reaktor alir tangki berpengaduk yang beroperasi pada 70°C dan 1 atm dengan bantuan katalis asam sulfat dan V_2O_5 sehingga terbentuk asam oksalat dan NO. Asam oksalat yang masih berbentuk larutan kemudian dikristalkan, disaring, dan dikeringkan sehingga terbentuk kristal asam oksalat dihidrat dengan kemurnian 97,82%. Gas NO yang terbentuk sebagai hasil samping kemudian dioksidasi lalu diserap sekaligus direaksikan dengan air sehingga terbentuk larutan asam nitrat yang akan digunakan kembali sebagai bahan baku.

Untuk memperoleh produk asam oksalat 97,82% sebanyak 9.000 ton/tahun, dibutuhkan asam nitrat 68% sebanyak 3.125,30 ton/tahun dan glukosa 84% sebanyak 6.410.39 ton/tahun. Kebutuhan air untuk utilitas pabrik ini sebesar 16,67 m^3/jam, sedangkan kebutuhan *steam* proses pabrik ini sebesar 265,22 kg/jam. Adapun listrik yang dibutuhkan sebesar 695,27 kW digenerasi sendiri menggunakan turbin uap dengan bahan bakar berupa batu bara.

Pabrik asam oksalat ini akan didirikan di Mojokerto, Jawa Timur yang dekat dengan PG.Gempolkerep dan juga dekat dengan Sungai Brantas yang akan digunakan sebagai pemasok kebutuhan air di pabrik. Tanah yang diperlukan seluas 16,03 hektar. Total karyawan yang dibutuhkan adalah 225 orang.

Pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar Rp 72.501.787.403,90 + $ 9.110.116,80; *working capital* sebesar Rp 2.360.817,73 + $ 2.023.956,66; dan *production cost* sebesar Rp 41.485.366.293,50 + $ 7.766.657,11. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik asam oksalat dari asam nitrat dan glukosa ini tergolong *high risk* dengan nilai *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 11,66 tahun, dan setelah pajak adalah 12,15 tahun. *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak adalah 1,62% dan setelah pajak adalah 1,22%. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) pabrik adalah 22,98%. Nilai *Break Even Point* (BEP) 69,07%, dan nilai *Shut Down Point* (SDP) 30,29%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini kurang menarik secara ekonomi dan kurang layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: asam oksalat, asam nitrat, glukosa, proses oksidasi karbohidrat

PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DARI ASAM NITRAT DAN GLUKOSA DENGAN KAPASITAS 9.000 TON/TAHUN
FIKA AGRALHATIRTA WIDIANTO B.Jr, Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Oxalic acid is an important chemical compound that is useful to support the development of various industries such as the textile industry, metal processing industry, and leather tanning industry. Based on data from BPS, the need for oxalic acid in Indonesia tends to increase over the past 5 years. Until now, the need for oxalic acid in Indonesia is only fulfilled from imports. This is due to the absence of a plant that produces oxalic acid in Indonesia. Based on this background, an oxalic acid plant will be designed that will operate continuously for 330 days/year with a capacity of 9,000 tons/year.

Oxalic acid is produced through the oxidation process of carbohydrates using raw materials in the form of nitric acid and glucose. Nitric acid is reacted with glucose in a continuous stirred tank reactor that operates at 70 °C and 1 atm in presence of sulfuric acid and V_2O_5 as the catalyst to form oxalic acid and NO. Oxalic acid which is still in the form of solution is then crystallized, filtered, and dried to form oxalate dihydric acid crystals with purity of 97,82%. Nitric oxide gas, which is formed as the by-product, is then oxidized and then absorbed and reacted with water to form a nitric acid solution which will be reused as raw material.

To obtain oxalic acid products with purity of 97,82% as much as 9,000 tons/year, it needs 68% nitric acid as much as 3.125,30 tons/year and 84% glucose as much as 6.410.39 tons/year. The water requirement for the plant's utility is 16,67 m^3/hour, while the plant's steam needs are 265,22 kg/hour. The electricity needed as much as 695,27 kW is generated by steam turbine using coal as a fuel.

This oxalic acid plant will be established in Mojokerto, East Java, which is close to PG.Gempolkerep and also close to the Brantas River which will be used as the supplier of water needs in the factory. The required land is 16,03 hectares. The total employee needed is 225 people.

This plant requires fixed capital of Rp 72.501.787.403,90 + $ 9.110.116,80; working capital of Rp 2.360.817,73 + $ 2.023.956,66; and production cost of Rp 41.485.366.293,50 + $ 7.766.657,11. Based on the economic evaluation, this oxalic acid plant from nitric acid and glucose is classified as high risk with the value of Pay Out Time (POT) before tax is 11,66 years, and after tax is 12,15 years. Return on Investment (ROI) before tax is 1,62% and after tax is 1,22%. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of this plant is 22,98%. The value of Break Even Point (BEP) is 69,07%, and the Shut Down Point (SDP) value is 30,29%. Thus, it can be concluded that this plant is economically not attractive and not deserves further study.

***Keyword**: oxalic acid, nitric acid, glucose, carbohydrate oxidation process*