

Prarancangan Pabrik *Tetrachlorosilane* dari *Purified Rice Husk Ash*

Kapasitas 12.000 ton/tahun

Nama : R Hendri Mahendra Wijaya (11/319075/TK/38208)

Aditya Perdana Putra (11/319200/TK/38330)

Dosen Pembimbing : Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

INTISARI

Indonesia adalah negara agraris yang kaya akan sumber daya alam. Produksi padi menghasilkan sampah biomassa yang berupa sekam padi. Salah satu komponen terbesar yang terkandung dalam sekam padi adalah silika (SiO_2) yaitu sebesar 20% berat. Silika tersebut dapat digunakan untuk berbagai industri dan juga dapat dipakai sebagai bahan baku pembuatan *tetrachlorosilane* (SiCl_4). SiCl_4 banyak digunakan pada industri semikonduktor, *photovoltaic cells*, *silicone resin*, dan juga pembuatan *pure silicone*. Kebutuhan sekam padi setiap tahunnya sebesar 20.788,5 ton.

Tetrachlorosilane dari sekam padi diproduksi melalui tiga tahap utama, yaitu penghilangan kotoran yang terikut pada sekam padi, pembakaran sekam padi untuk menghasilkan abu yang mengandung SiO_2 dan karbon, dan yang terakhir adalah mereaksikan abu dengan gas Cl_2 untuk menghasilkan SiCl_4 yang berwujud gas. Gas SiCl_4 tersebut kemudian dikondensasikan untuk mendapatkan produk SiCl_4 cair yang mempunyai kemurnian 99,9% berat. Pabrik ini, utilitas yang dibutuhkan antara lain air sebanyak 1.678.367.117 m^3 /tahun, kebutuhan listrik 947,57 kW dan kebutuhan udara tekan 4.825.101,6 m^3 /tahun, sedangkan kebutuhan *fuel gas* sebesar 176,18 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan berdiri pada tahun 2017 di daerah Tuban, Jawa Timur dengan luas area yang diperlukan sebesar 40.000 m^2 dan jumlah tenaga kerja sebesar 232 orang.

Berdasarkan evaluasi ekonomi, modal tetap yang dibutuhkan untuk pendirian pabrik SiCl_4 sebesar US\$ 7.124.457,72 + Rp 79.361.470.861,82 dan modal kerja US\$ 5.322.073,30 + Rp 35.347.437.809,49. Laba sebelum pajak Rp 69.727.606.274,77 dan laba sesudah pajak Rp 34.863.803.137,39. Dari hasil perhitungan diperoleh Return of Investment (ROI) sebelum pajak 39,96%, Return of Investment (ROI) sesudah pajak 19,98%, Pay Out Time (POT) sebelum pajak 2,08 tahun, Pay Out Time (POT) sesudah pajak 3,55 tahun, Break Event Point 40,03%, Shut Down Point 24,63% dan Discounted Cash Flow Rate of Return 26,70%.

Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi ekonomi tersebut, maka pabrik *Tetrachlorosilane* dari *Purified Rice Husk Ash* dengan kapasitas 12.000 ton/tahun menarik untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country which is rich in natural resources. Rice farming produces a lot of biomass waste which includes risk husk. One of the largest components contained in rice husks is silica (SiO_2) that is equal to 20% of its weight. Silica can be used for a variety of industries and can also be used as raw material to produce tetrachlorosilane (SiCl_4). SiCl_4 is widely used in the semiconductor industry, photovoltaic cells, silicone resins, and also the manufacture of pure silicone. Raw materials needed is rice husk 20.788,5 tonnes/year.

Tetrachlorosilane from rice husks produced three main stages, the first stage is the removal of dirt on the rice husk, the second stage is the combustion of rice husk to produce ash that contains SiO_2 and carbon, and the last stage is the reaction between silica ash with Cl_2 gas to produce the gaseous SiCl_4 . For the process, air needed is 1.678.367.117 m^3 /year, electricity needed is 947,57 kW, pressurised air needed is 4.825.101,6 m^3 /year, fuel gas needed is 176,18 ton/year. This plant will be operated in 2017 in Tuban, East Java with the total area 40.000 m^2 and total labour needed are 232.

Fixed capital investment required for the establishment of a SiCl_4 plant is Rp 79.361.470.861,82 and \$ 7.124.457,72. Working capital needed is Rp 35.347.437.809,49 and \$ 5.322.073,30. Profits earned before tax amounted to Rp 69.727.606.274,77 / year and profit after tax was Rp 34.863.803.137,39/ year. From the results of calculations, the Return of Investment (ROI) before taxes 39,96 %, Return of Investment (ROI) after taxes 19,98 %, Pay Out Time (POT) before taxes 2,08 years, Pay Out Time (POT) after tax 3,55 year, Break Event Point 40,03%, 24,63% Shut Down Point and Discounted Cash Flow Rate of Return 26,70%.

Based on the economic evaluation, the establishment of Tetrachlorosilane plant from Rice Husk Ash with a capacity of 12,000 tons / year interesting be further assessed.