

ABSTRAK

Karbon aktif umum digunakan sebagai adsorben pada proses industri kimia maupun pada filtrasi air di rumah. Bahan baku karbon aktif yang dipilih yaitu cangkang kelapa sawit, karena memiliki kandungan *fixed carbon* yang tinggi dan merupakan limbah perkebunan kelapa sawit yang pengolahannya masih belum maksimal namun memiliki nilai ekonomi yang tinggi apabila diolah menjadi karbon aktif. Karena cangkang kelapa sawit merupakan limbah sehingga dapat dibeli dengan harga murah. Dalam pabrik ini digunakan proses aktivasi fisika dengan bahan *steam*. Tahap pertama pembuatan *char* dari cangkang kelapa sawit pada suhu 450°C dengan kondisi tanpa oksigen, sehingga *gas carrier* yang digunakan adalah nitrogen. Selanjutnya dilakukan aktivasi dengan steam pada suhu 700°C. Proses pirolisis dan aktivasi menghasilkan gas seperti CO₂, CO, CH₄, C₂H₆, dan H₂. Gas-gas bersuhu tinggi ini kemudian dimanfaatkan sebagai fluida panas pada *waste heat boiler* untuk pembuatan steam bahan baku proses aktivasi. Produk karbon aktif yang dihasilkan berkapasitas 4000 ton/tahun.

Pabrik ini akan memproduksi karbon aktif berkapasitas 4000 ton/tahun dengan modal tetap sebesar US\$15.951.048 dan Rp 4.551.337.064 serta modal kerja sebesar US\$ 1.231.125 dan Rp 55.121.590. Kebutuhan utilitas yang harus dipenuhi antara lain 190 kW listrik dan 1,6 ton air setiap jam. Pabrik direncanakan untuk didirikan pada tahun 2023 di daerah Pelalawan, Riau, di atas tanah seluas 2,7 ha dengan harapan dapat menyerap setidaknya 115 tenaga kerja. Melalui penerapan sistem tersebut, pabrik diperkirakan memiliki nilai *break even point*, *payout time* (POT_b), *retrun on investment* (ROI_b), dan DFCRR sebesar 57,72%, 5,10 tahun, 11,56%, dan 10,05% sehingga secara ekonomi menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Activated carbon is commonly used as an adsorbent in chemical industry processes and in water filtration at home. The selected activated carbon raw material is palm oil shell, because it has high fixed carbon content. Moreover palm oil shell is a waste of palm plantations that have not been maximally utilized. Because oil palm shells are waste so they can be bought at cheap prices. Processing it into activated carbon will increase its economic value.

This plant use physical activation with steam. The first step of the process is making char from oil palm shells at 450°C with conditions without oxygen, so that the carrier gas used is nitrogen. Then it is activated with steam at a temperature of 700°C. The pyrolysis and activation process produces gases such as CO₂, CO, CH₄, C₂H₆, and H₂. These high-temperature gases are then used as hot fluids in the waste heat boiler for making steam raw materials for the activation process. Activated carbon product capacity of this plant is 4000 tons/year.

This factory will produce 4000 tons/year of activated carbon with a fixed capital of US \$ 15.951.048 and Rp 4.551.337.064 and working capital of US \$ 1.231.125 and Rp. 55.121.590.91. Then, 190 kW of electricity and 1,6 tons / hour water is required for the utility. The plant is planned to be established in 2023 in the Pelalawan area, Riau, on 2,7 ha of land. To operate the plant need 115 workers. Through the implementation of the system, the factory is estimated to have a break even point value, payout time (POTb), retrun on investment (ROIb), and DFCRR of 57,72%, 5,10 years, 11,56%, and 10,05%. This number is attractive in term economic.