



## INTISARI

Karbon aktif banyak digunakan untuk proses filtrasi di berbagai macam industri. Pembuatan karbon aktif dapat dilakukan dengan beberapa tahap yaitu proses pirolisis dan proses gasifikasi. Proses tersebut bertujuan untuk memisahkan komponen karbon dengan komponen lain serta sebagai aktivasi karbon.

Pada pabrik ini proses yang dilakukan yaitu pembentukan char dari tempurung kelapa dengan metode pirolisis pada suhu 700 K dan tekanan 1 atm di reaktor *rotary kiln*. Produk yang dihasilkan memiliki 2 fase yaitu dalam bentuk gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  dan tar) dan padat berupa char. Gas yang dihasilkan akan didinginkan dan dipisahkan antara fase gas dan cairnya sedangkan char akan diaktivasi menggunakan *steam* dan oksigen hingga menjadi karbon aktif dalam *fluidized bed reactor* pada suhu 1073 K dan tekanan 1 atm. Pada proses tersebut akan dihasilkan gas berupa  $\text{H}_2$  dan  $\text{CO}_2$  yang kemudian akan disalurkan pada unit pembangkit listrik sebagai bahan bakar sedangkan karbon aktif selanjutnya akan didinginkan melalui dua tahap yaitu pendinginan secara cepat dengan *quencher* kemudian dilanjutkan pada *rotary cooler*. Ukuran karbon aktif akhir yang dihasilkan termasuk dalam *powdered activated carbon* dengan ukuran rata-rata 80 mesh sebanyak 7.500 ton/tahun.

Bahan baku yang digunakan adalah tempurung kelapa sebanyak 51.269,71 ton/tahun, *steam* sebanyak 18.040,97 ton/tahun dan gas oksigen sebanyak 1.922,66 ton/tahun. Kebutuhan air untuk proses dan utilitas sebanyak 241.250,21 ton/tahun yang diambil dari sungai Kampar dan kebutuhan energi listrik sebesar 6.585.718,15 kWh/tahun. Pabrik ini didirikan di Kabupaten Pelawan, Riau dengan luas total lahan 32.419 m<sup>2</sup>. Jumlah karyawan yang dibutuhkan sebanyak 200 orang.

Pabrik ini memiliki *fixed capital* sebesar Rp193.255.630.998 + \$43.474.300 ; *working capital* sebesar Rp 24.220.456.103 + \$ 3.122.091 ; dan *production cost* sebesar Rp174.836.307.878 + \$10.895.346 dengan *sales* setiap tahun sebesar Rp 427.366.483.855. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 252.530.175.207/tahun dan keuntungan setelah pajak sebesar Rp 126.265.087.603/tahun. Nilai ROI *before tax* dan ROI *after tax* masing-masing sebesar 32,38% dan 16,19%. POT *before tax* dan POT *after tax* secara berurutan adalah 2,67 tahun dan 4,69 tahun. Analisis kelayakan pabrik lainnya yaitu BEP sebesar 54,20%; SDP sebesar 21,08% dan DCFRR 21,41%. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, pabrik ini secara teknis dan ekonomi menarik untuk dibangun.

Kata kunci : tempurung kelapa, karbon aktif, *steam*, pirolisis, gasifikasi



## ABSTRACT

*Activated carbon usually used as adsorbent in water purification process and filtration. Activated carbon can be formed in two steps, pyrolysis and gasification. Pyrolysis needed for the decomposition of biomass and gasification for activated the char.*

*Char produced by pyrolyzed the coconut shell at 700 K and 1 atm in rotary kiln. The gas product that contains  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $C_2H_4$  and tar will be cooled down and separated in decanter. The solid product (char) will be transported to fluidized bed reactor than reacted with steam at 1073 K and 1 atm. Activated process released  $H_2$  and  $CO_2$  and will used for fuel in electricity generator unit. The activated carbon will be cooled down in quencher and rotary cooler. The final activated carbon size is 80 mesh (powdered activated carbon) and produced 7500 ton/year.*

*This plant requires 51.269,71 ton/year coconut shell, 18.040,97 ton/year steam and 1.922,66 ton/year oxygen. The water for process and utilities requirement is 241.250,21 ton/year that taken from Kampar river and the electricity requirement is 6.585.718,15 kWh/year. This plant will be constructed in Palawan district, Riau with an area of 32.419  $m^2$ . This plant requires 200 employees.*

*This plant requires Rp193.255.630.998 + \$ 43.474.300 as fixed capital, Rp 24.220.456.103 + \$ 3.122.091 as working capital, and Rp174.836.307.878 + \$10.895.346 as production cost with annual sales of \$ Rp 427.366.483.855. The profit before tax is Rp 252.530.175.207/year and the profit after tax is Rp 126.265.087.603/year. The ROI value before tax is 32,38 % and ROI value after tax is 16,19%. POT before tax is 2,67 years, POT after tax is 4,69 years, BEP 54,20%; SDP 21,08% dan DCFRR 21,41%. From the economic evaluation, this plant technically and economically interesting to build.*

*Keywords : coconut shell, activated carbon, steam, pyrolysis, gasification*