

## INTISARI

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat terbesar yang dihasilkan oleh Pabrik Kelapa Sawit, dimana dihasilkan TKKS sebanyak 20-23% terhadap berat tandan buah segar. TKKS merupakan biomassa lignoselulosa yang mengandung alfa-selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Ketiga komponen tersebut dapat dikonversi menjadi berbagai bahan kimia dan produk yang bernilai. Salah satu produk yang dapat diperoleh dari TKKS yaitu *microcrystalline cellulose* (MCC). *Microcrystalline Cellulose* (MCC) banyak digunakan pada industri farmasi, makanan, dan polimer.

Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan MCC adalah alfa selulosa yang terkandung di dalam TKKS. TKKS yang digunakan dalam perancangan pabrik ini sebesar 12.531 ton/tahun. Proses yang dipilih dalam perancangan pabrik MCC ini adalah ekstruksi reaktif. Ekstruksi tahap pertama yaitu metode delignifikasi TKKS oleh alkali dilakukan pada konsentrasi NaOH 12%. Larutan NaOH yang dibutuhkan sebanyak 5.456 ton/tahun. Kemudian, tahap kedua yaitu hidrolisis oleh asam yang melibatkan larutan HCl pada konsentrasi 5%. Larutan HCl yang dibutuhkan sebanyak 100.255 ton/tahun. Produk MCC yang dihasilkan memiliki kapasitas 5000 ton/tahun.

Berdasarkan analisis perhitungan, maka besarnya kebutuhan air sungai untuk proses *steady state* dalam industri adalah sebesar 184.789,79 kg/jam. Untuk kebutuhan energi atau panas dalam industri ini yang harus disediakan adalah sebesar 200.933.035,18 kJ/jam. Kebutuhan panas ini dipenuhi dari bahan bakar berupa batu bara arutmin 5000 sebesar 39,43 m<sup>3</sup>/jam. Sedangkan kebutuhan listrik untuk industri ini sebesar 1282 kWh. Pabrik MCC dari TKKS ini membutuhkan jumlah pekerja sebanyak 265 orang. Lokasi pabrik MCC akan dibangun di Kalimantan Barat.

Modal tetap untuk mendirikan industri ini adalah sebesar \$ 5,911,244.15 dan Rp 14.113.473.880,00 dan modal kerja yang dibutuhkan sebesar \$ 2,619,022.85 dan Rp 53.988.608.429,57. Kelayakan suatu industri dapat dilihat berdasarkan ROI, POT, BEP, SDP, dan DCFRR. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan diperoleh hasil ROI sebelum pajak sebesar 57,02%. POT sebelum pajak adalah 1,56 tahun. Nilai DCFRR diperoleh 13,40%, ini lebih besar dari 1,5 kali bunga bank. Nilai BEP sebesar 49,94% kapasitas produksi dan SDP sebesar 36,53%. Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan hasil evaluasi ekonomi di atas, maka pabrik Microcrystalline Cellulose dengan kapasitas 5000 ton MCC/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: Microcrystalline cellulose, tandan kosong kelapa sawit, ekstruksi reaktif, evaluasi ekonomi.

## ABSTRACT

*Palm empty fruit bunches is the largest solid waste generated by the palm oil industry, where is produced 20-30% palm empty fruit bunches of the weight of fresh fruit bunches. Palm empty fruit bunches is a lignocellulosic biomass containing alpha-cellulose, hemicellulose, and lignin. These three components can be converted into a variety of chemicals and products that worth. One of the products that can be obtained from the palm empty fruit bunches is microcrystalline cellulose (MCC). Microcrystalline cellulose (MCC) is widely used in pharmaceutical, food, and polymers.*

*Raw materials used in the manufacturing process of MCC is alpha cellulose contained in the palm empty fruit bunches. Palm empty fruit bunches is used in this plant by 12,531 tons / year. The process selected in the MCC plant design is reactive extrusion. The first method of extrusion is delignification in palm empty fruit bunches by alkali, uses NaOH with concentration of 12%. NaOH solution is needed as much 5,456 tons / year. Then, the second method is hydrolysis by acid, HCl solution at a concentration of 5%. HCl solution is needed as much 100,225 tons / year. This industry produce MCC with a capacity of 5000 tons / year.*

*Based on the analysis, the amount of water requirements for steady state process in this industry that needs to be provided is 184,789.79 kg / hour. For energy or heat needs in this industry that should be provided is 200,933,035.18 kJ/hr. Heat requirement is met from fuel in the form of arutmin 5000 coal as much as 39.43 m<sup>3</sup> / hour. While the electricity needs for the industry is 1282 kWh. MCC industry employees needed is 265 people. Location MCC factories will be built in Kalimantan Barat.*

*Fixed capital to establish this industry is \$ 5,911,244.15 and Rp 14,113,473,880.00 and working capital required by \$2,619,022.85 and Rp 53,988,608,429.57. Feasibility of an industry can be seen by ROI, POT, BEP, SDP, and DCFRR. Based on the economic evaluation done shows ROI before tax of 57.02 %. POT before tax was 1.56 years. DCFRR values obtained 13.40%, is greater than 1.5 times the bank's interest. BEP values of 49.94% and a production capacity of 36.53% SDP. Based on the economic evaluation above, then Microcrystalline Cellulose industry with a capacity of 5000 tons of MCC / year worth to be studied further.*

*Keywords: Microcrystalline cellulose, palm empty fruit bunches, reactive extrusion, economic evaluation.*