

Baterai *lithium cobalt oxide* (LCO) merupakan jenis baterai yang biasa digunakan pada *handphone* dan laptop. Baterai jenis ini memiliki masa pakai relatif singkat yaitu sekitar 2 hingga 3 tahun. Hal tersebut menyebabkan akumulasi limbah baterai tersebut tergolong cepat sehingga butuh untuk dilakukan pengolahan. Produk pengolahan atau daur ulang dari baterai tersebut berupa litium karbonat dan *mixed hydroxide precipitate* (MHP) yang nantinya dapat digunakan kembali sebagai prekursor baterai.

Pabrik litium karbonat dan *mixed hydroxide precipitate* (MHP) dari daur ulang baterai *handphone* dan laptop ini dirancang untuk mengolah 60.000 ton/tahun *blackmass*. Pabrik ini akan didirikan di kawasan industri Kota Cilegon, Banten. Pabrik ini dirancang untuk dapat beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Pada operasinya, pabrik ini memerlukan energi listrik sebesar 1,5 MW yang akan disuplai oleh PLN dan *Emergency Diesel Generator* sebagai cadangan. Selain itu, pabrik ini juga memerlukan suplai air dari air laut dan air limbah proses yang telah diolah sebesar 7 m³/hari untuk kebutuhan utilitas.

Proses produksi litium karbonat dan MHP diawali dengan proses *leaching* serbuk *blackmass* menggunakan larutan asam sulfat (H₂SO₄) 2M pada suhu 60°C secara kontinyu di dalam reaktor alir berpengaduk. Padatan yang tidak terlarut yang sebagian besar mengandung grafit akan dipisahkan dengan *Rotary Drum Vacuum Filter* (RDVF) untuk selanjutnya dikeringkan dan diambil sebagai produk samping berupa grafit. Hasil *leachate* yang sudah dipisahkan dari padatan kemudian melalui proses presipitasi bertingkat untuk diambil produknya secara bertahap. Presipitasi pertama yaitu pada pH 6 untuk memperoleh padatan berupa aluminium hidroksida (Al(OH)₃). Presipitasi kedua yaitu pada pH 13 untuk memperoleh padatan MHP. Presipitasi ketiga juga dilakukan pada pH 13 untuk memperoleh padatan litium karbonat (Li₂CO₃). Setiap padatan hasil presipitasi yang diperoleh akan dipisahkan dengan proses filtrasi menggunakan RDVF dan dikeringkan dengan *dryer* untuk selanjutnya diambil sebagai produk.

Pendirian pabrik ini memerlukan modal tetap sebesar Rp1.114.927.152.503 dan modal kerja sebesar Rp448.138.081.316. Berdasarkan prosesnya, pabrik ini tergolong *low risk* dan memiliki nilai ROI_a sebesar 11,22% dengan POT_a selama 4 tahun. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik dari segi ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: *Blackmass*, Baterai LCO, Litium Karbonat, *Mixed Hydroxide Precipitate* (MHP).

ABSTRACT

Lithium cobalt oxide (LCO) battery is a type of battery that is generally used in mobile phone and laptop. This kind of battery has short use life approximately about 2 to 3 years. This causes the accumulation of battery waste grow relatively quickly so that it needs to be processed. The recycled product of battery waste are lithium carbonate and mixed hydroxide precipitate (MHP) which can be reused as battery precursors.

The lithium carbonate and mixed hydroxide precipitate (MHP) plant from recycle mobile phone and laptop batteries is designed to process 60.000 tons/year of blackmass. This plant will be constructed in the industrial area of Cilegon City, Banten. The plant is designed to operate continuously for 330 days/year and 24 hours/day. In its operation, the plant requires 1,5 MW of electrical energy which will be supplied by PLN and Emergency Diesel Generator as a backup. In addition, the plant also requires a water supply from seawater and processed wastewater of 7 m³/day for utility needs.

The production process of lithium carbonate and MHP begins with the leaching process of blackmass powder using 2M sulfuric acid (H₂SO₄) solution at a temperature of 60°C continuously in a stirred flow reactor. Insoluble solids, most of which contain graphite, will be separated by a Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF) and then dried and taken as a by-product in the form of graphite. The leachate that has been separated from the solid then goes through a multistage precipitation process to gradually obtain the product. The first precipitation is at pH 6 to obtain a solid in the form of aluminum hydroxide (Al(OH)₃). The second precipitation is at pH 13 to obtain a solid MHP. The third precipitation is also carried out at pH 13 to obtain a solid lithium carbonate (Li₂CO₃). Each solid precipitation result obtained will be separated by a filtration process using RDVP and dried with a dryer to then be taken as a product.

The establishment of this plant requires fixed capital of \$71.024.873,23 and working capital of \$28.548.009,03. Based on its process, this plant is classified as low risk and has an ROI_a value of 11,22% with a POT_a of 4 years. Therefore, it can be concluded that this plant is economically attractive and feasible of further study.

Keywords: Blackmass, LCO Battery, Lithium Carbonate, Mixed Hydroxide Precipitate (MHP).