

## INTISARI

*Black urea* adalah urea yang permukannya dilapisi dengan asam humat. Pelapisan tersebut bertujuan untuk mengurangi kecepatan pelepasan nitrogen ke udara sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Asam humat dapat ditemukan secara alami di tanah maupun diekstrak dari batubara kualitas rendah seperti batubara subbituminus dan lignit.

Pembuatan *black urea* dari batubara lignit dan urea ini terdiri dari 5 tahap utama. Tahap pertama adalah *crushing* batubara menjadi berukuran -80+45 *mesh*. Tahap ke dua adalah oksidasi batubara dengan larutan  $H_2O_2$  30% pada suhu  $60^\circ C$  dalam RATB. Tahap ke tiga adalah ekstraksi asam humat dari batubara dengan larutan KOH 0,5 N dalam tangki berpengaduk pada suhu  $70^\circ C$  sehingga terbentuk kalium humat. Tahap ke empat adalah presipitasi asam humat dengan larutan HCl 6 N dalam tangki berpengaduk pada suhu  $35^\circ C$  dan kondisi pH 1. Tahap ke lima adalah pelapisan urea dengan asam humat dalam *rotating drum coating* sehingga diperoleh produk *black urea* sebanyak 370.000 ton/tahun.

Bahan dasar yang dibutuhkan adalah 63.504 ton/tahun batubara lignit dan 342.000 ton/tahun urea. Bahan pembantu yang dibutuhkan adalah larutan  $H_2O_2$  50% sebanyak 51.023 ton/tahun, larutan HCl 37% sebanyak 12.732 ton/tahun, KOH padat sebanyak 7.141 ton/tahun, *neem oil* sebanyak 1.850 ton/tahun, dan Ca-lignosulfonat sebanyak 1.075 ton/tahun. Kebutuhan air pabrik ini sebesar  $63,92 \text{ m}^3/\text{jam}$  dan kebutuhan listrik dengan daya 900 kW. Pabrik ini direncanakan dibangun di Kecamatan Bontang Selatan, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur dengan luas 3,15 ha. Total karyawan yang dibutuhkan adalah 229 orang.

Pabrik ini membutuhkan modal tetap sebanyak US\$ 35.110.860 + Rp 441.815.776.665 dan modal kerja sebanyak US\$ 85.340.430 + Rp 8.266.112.518. Pabrik dirancang untuk setiap tahunnya memperoleh sales sebanyak US\$ 279.870.118 dengan *manufacturing cost* sebesar US\$ 237.036.322 + Rp 95.712.881.790 dan *general expenses* sebesar US\$ 18.737.880 + Rp 32.327.655.341. Keuntungan sebelum pajak sebesar US\$ 14.522.792 dan sesudah pajak US\$ 9.730.271. Nilai BEP = 42,20%, SDP = 26,30%, ROI sebelum pajak = 21,31% dan setelah pajak = 14,28%. POT sebelum pajak = 3,78 tahun dan sesudah pajak = 5,15 tahun. DCFRR = 12,13%.

Kata kunci: *black urea*, asam humat, batubara lignit, urea, ekstraksi.

## ABSTRACT

*Black urea is a urea with surface coated by humic acid. The purpose of the coating is to decrease the rate of nitrogen release to the air thus the efficiency of fertilizer can be increased. Humic acid can be found naturally in soil and can be extracted from low quality coal like subbituminous coal and lignite.*

*Black urea production from lignite coals consists of 5 main steps. First of all, coal is crushed to -80 mesh. Second, coal is oxidized by  $H_2O_2$  30% solution at  $60^\circ C$  in a CSTR. Third, extraction of oxidized coal by KOH solution 0,5 N in a CSTR at  $70^\circ C$  to form potassium humate. Fourth, precipitation of humic acid by adding HCl solution in a CSTR at  $35^\circ C$  and pH 1. Fifth, the urea is coated with humic acid in rotating drum coating to produce 370.000 ton/year of black urea.*

*This plant requires 63.504 ton/year lignite coal, 342.000 ton/year urea, 51.023 ton/year  $H_2O_2$  50% solution, 12.732 ton/year HCl 37% solution, 7.141 ton/year KOH pellets, 1.850 ton/year Neem oil and 1.075 ton/year Calcium Lignosulfonate. Water requirement is 63,92  $m^3$ /hour and this plant also requires 900 kW electricity supply. This plant is planned to be built in Kecamatan Bontang Selatan Kabupaten Bontang, Kalimantan Timur with an area of 3,5 hectares. This plant requires 192 employees.*

*This plant requires US\$ 35.110.860 + Rp 441.815.776.665 as fixed capital and US\$ 85.340.430 + Rp 8.266.112.518 as working capital. This plant is designed to get annual sales of US\$ 279.870.118 with manufacturing cost of US\$ 237.036.322 + Rp 95.712.881.790 and general expenses of US\$ 18.737.880 + Rp 32.327.655.341. Profit before tax = US\$ 14.522.792 and profit after tax = US\$ 9.730.271. Breakeven point at 42,20%, shut down point at 26,30%, ROI before tax at 21,31% and ROI after tax at 14,28%. POT before tax at 3,78 years and POT after tax at 5,15 years. DCFRR at 12,13%. This plant is technically and economically feasible to be built.*

*Keywords: black urea, humic acid, lignite coal, urea, extraction.*