

RINGKASAN

Heksametilentetramin (Heksamin) banyak digunakan dalam industri pertahanan, kesehatan, karet, tekstil, pertanian, dan resin. Indonesia masih mengimpor heksamin dalam jumlah signifikan dari luar negeri meskipun memiliki potensi sumber daya bahan baku seperti amonia dan formaldehida yang melimpah. Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri serta memperluas potensi ekspor ke negara-negara Asia Tenggara seperti Thailand dan Australia, dirancang pabrik heksamin berkapasitas 25.000 ton/tahun yang berlokasi di Kawasan Industri Gresik, Jawa Timur.

Reaksi pembentukan heksamin berlangsung dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (CSTR) dengan suhu 40°C dan tekanan 15 bar melalui proses Leonard tanpa katalis. Bahan baku berupa formaldehida dan amonia direaksikan dengan rasio mol 3 : 2. Reaksi ini bersifat eksotermis dan dikendalikan menggunakan pendingin *chilled water*. Konversi reaksi mencapai 98% terhadap amonia. Produk keluaran reaktor diumpankan ke evaporator vakum yang beroperasi pada tekanan 0,11 bar dan suhu 50°C untuk dipekatkan dengan menguapkan air dan sisa reaktannya. Selanjutnya produk heksamin dikristalkan dalam kristalizer vakum sebelum diproses di *centrifugal*. Kristal heksamin kemudian dikeringkan menggunakan *rotary dryer*. Produk akhir berupa kristal heksamin dengan kemurnian 99,9%.

Unit utilitas menyediakan kebutuhan air, listrik, udara tekan, bahan bakar, dan pendingin. Air bersumber dari air laut dengan kebutuhan spesifik 0,089 m³/kg produk. Pengadaan steam pada suhu 139°C dengan tekanan 51,4 psi dibutuhkan sebesar 22.714 kg/jam. Pengadaan udara tekan sebesar 0,01 m³/kg produk. Pengadaan tenaga listrik sebesar 276,98 kW/jam. Pengadaan bahan bakar Industrial Diesel Oil (IDO) untuk boiler sebesar 1,812 L/jam dan bahan bakar untuk generator sebesar 18,61 L/jam. Pabrik ini didukung oleh laboratorium analisis dan R&D. Struktur organisasi perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas dengan sistem *line and staff* dan total 217 karyawan, terdiri dari 120 karyawan *shift* dan 97 karyawan *non-shift*.

Analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik layak untuk didirikan dengan ROROI (*Rate of Return on Investment*) sebesar 68,05%, PBP (*Pay Back Period*) selama 1,31 tahun, DCFROR (*Discounted Cash Flow Rate of Return*) sebesar 28,42%, dan DPBP (*Discounted Pay Back Period*) selama 1,83 tahun. BEP (*Break Even Point*) sebesar 38%, dan SDP (*Shut Down Point*) sebesar 8,6%. Berdasarkan evaluasi teknis dan ekonomi, pendirian pabrik heksamin ini dinilai layak dan strategis.

Kata kunci: heksametilentetramin; amonia; formaldehida; proses leonard;
CSTR