UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pyridine dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Gregorius Faustino Hener, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Piridina (C_5H_5N) merupakan senyawa heterosiklik yang memiliki peran penting dalam industri farmasi dan agrokimia. Piridina diproduksi dalam skala industri menggunakan sintesis Chichibabin yang berbahan baku aldehida dan ammonia. Pabrik direncanakan berlokasi di Gresik, Jawa Timur, dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun untuk menunjang kebutuhan dalam negeri dan proyeksi ekspor ke mancanegara. Proses produksi mencakup dua tahap utama: sintesis asetaldehid dari etanol dengan kebutuhan 17.923 ton/tahun dan sintesis piridina dari asetaldehid, formaldehid sebanyak 5.616 ton/tahun, dan ammonia sebanyak 6.433 ton/tahun. Proses sintesis asetaldehid dilakukan menggunakan metode oksidasi etanol dengan katalis Ag-Fe/Si_3N_4. Proses sintesis piridina dilakukan menggunakan metode Chichibabin dengan katalis ZSM-5. Pemurnian produk sintesis dilakukan dengan proses distilasi dan ekstraksi. Produk utama berupa piridina 99,9% sebanyak 10.000 ton/tahun dan produk samping metilpiridina 91,6% sebanyak 1.102 ton/tahun. Kebutuhan utilitas mencakup air 25.932 kg/jam, listrik 976,61 kW, dan bahan bakar 6.562 kg/jam. Total biaya investasi sebesar $58.556.447,01 dan Rp. 148.218.405.487,30 dengan *manufacturing cost* $36.195.135,59/tahun. Evaluasi ekonomi menunjukkan ROI 26,30%, DCFRR 23,07%, POT 2,83 tahun, dan BEP 48,53%. Meskipun pabrik ini termasuk dalam kategori resiko tinggi, nilai DCFRR masih bernilai tinggi dibandingkan dengan MARR sehingga pabrik tergolong menarik dari analisis kelayakan.

Kata Kunci: Piridina, Sintesis Chichibabin, Aldehida, Oksidasi, Ammonia

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pyridine dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Gregorius Faustino Hener, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Pyridine (C_5H_5N) is a heterocyclic compound that plays an important role in the pharmaceutical and agrochemical industries. Pyridine is produced industrially using the Chichibabin synthesis using aldehyde and ammonia feedstocks. The plant is planned to be erected in Gresik, East Java, with a production capacity of 10,000 tons/year to support domestic demand and projected exports abroad. The production process comprises two main stages: the synthesis of acetaldehyde from ethanol, with feedstock of 17,923 tons/year, and the synthesis of pyridine from acetaldehyde, formaldehyde (5,616 tons/year), and ammonia (6,433 tons/year). The acetaldehyde synthesis is carried out by ethanol oxidation using an Ag-Fe/Si3N4 catalyst. The pyridine synthesis is carried out by the Chichibabin method using a ZSM-5 catalyst. Purification of the synthesis products is performed by distillation and extraction. The main product is 99.9% pyridine at 10,000 tons/year, with a by-product of 91.6% methylpyridine at 1,102 tons/year. Utility requirements include water at 25,932 kg/hour, electricity at 976.61 kW, and fuel at 6,562 kg/hour. The total investment cost is $58.556.447,01 and Rp. 148.218.405.487,30 with a manufacturing cost of $36.195.135,59/year. The economic evaluation shows an ROI of 26,30%, a DCFRR of 23,07%, a POT of 2,83 years, and a BEP of 48,53%. Although this plant falls into the high-risk category, the DCFRR value is still high compared to the MARR, so the plant is considered attractive based on the feasibility analysis.

Keywords: Pyridine, Chichibabin Synthesis, Aldehyde, Oxidation*, Ammonia*