



INTISARI

Hidrokuinon ($C_6H_4(OH)_2$), senyawa aromatik turunan benzena dengan dua gugus hidroksil, memiliki aplikasi luas dalam industri polimer, cat, kimia, fotografi, dan kosmetik, menjadikannya produk dengan nilai ekonomis tinggi. Proyeksi kebutuhan global sebesar 130.000 ton/tahun pada tahun 2035 menunjukkan peluang signifikan bagi produksi lokal, mengingat defisit pasokan yang ada di Asia-Pasifik dan mengurangi ketergantungan impor Indonesia. Oleh karena itu, sebuah pabrik hidrokuinon dirancang dengan kapasitas 10.000 ton/tahun, beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun.

Pabrik ini akan berlokasi di Cilacap, Indonesia, memanfaatkan pasokan benzena (2.501,86 kg/jam) dan propilena (1.340,12 kg/jam) dari PT Pertamina RU IV melalui perpipaian untuk efisiensi. Proses produksi mengadopsi metode Q-Max, dimulai dengan alkilasi Friedel-Crafts benzena dan propilena menjadi kumena ($100^\circ C$, 34,01 atm). Kumena kemudian dioksidasi menjadi kumena hidroperoksida ($108^\circ C$, 1 atm), diikuti dekomposisi katalitik menjadi fenol dan aseton ($50^\circ C$, 1 atm). Fenol selanjutnya dihidroksilasi dengan hidrogen peroksida untuk menghasilkan hidrokuinon ($100^\circ C$, 1 atm) dengan kemurnian 100%. Produk samping meliputi diisopropilbenzena, katekol (keduanya 100% murni), dan aseton (97,90% murni). Kebutuhan utilitas mencakup air ($896 \text{ m}^3/\text{jam}$), udara kering ($89.969 \text{ m}^3/\text{jam}$), dan listrik (0,2440 MW). Analisis ekonomi menunjukkan investasi fixed capital \$44.969.208,44, working capital \$38.646.764,10, dan manufacturing cost \$120.879.938,15, dengan pendapatan \$147.151.141,69. Proyek ini tergolong berisiko rendah dengan ROI sebelum pajak 16,72%, POT 2,25 tahun, DCFRR 17,75%, BEP 58,89%, dan SDP 33,13%. Hasil ini menunjukkan kelayakan dan daya tarik rancangan pabrik hidrokuinon ini.

Kata Kunci: Hidrokuinon, Proses Q-Max, Pabrik Kimia, Perancangan Pabrik, Analisis Kelayakan



ABSTRACT

Hydroquinone ($C_6H_4(OH)_2$), an aromatic compound derived from benzene with two hydroxyl groups, finds extensive applications in the polymer, paint, chemical, photography, and cosmetic industries, endowing it with significant economic value. A projected global demand of 130,000 tons/year by 2035 highlights a substantial opportunity for local production, especially given the existing supply deficit in Asia-Pacific and decrease Indonesia's import reliance. Consequently, a hydroquinone plant with a production capacity of 10,000 tons/year, operating continuously for 330 days/year, has been designed.

The plant will be located in Cilacap, Indonesia, leveraging efficient feedstock supply of benzene (2,501.86 kg/hour) and propylene (1,340.12 kg/hour) via pipeline from PT Pertamina RU IV. The production process employs the Q-Max method, initiating with Friedel-Crafts alkylation of benzene and propylene to produce cumene (100°C, 34.01 atm). Cumene is subsequently oxidized with air to form cumene hydroperoxide (108°C, 1 atm), followed by catalytic decomposition into phenol and acetone (50°C, 1 atm). The resulting phenol is then hydroxylated with hydrogen peroxide to yield 100% pure hydroquinone (100°C, 1 atm). Byproducts include 100% pure diisopropylbenzene and catechol, alongside 97.90% pure acetone. Utility requirements comprise water (896 m³/hour), dry air (89,969 m³/hour), and electricity (0.2440 MW). Economic analysis reveals a fixed capital of \$44,969,208.44, working capital of \$38,646,764.10, and manufacturing cost of \$120,879,938.15, with projected revenue of \$147,151,141.69. The project is categorized as low risk, exhibiting a pre-tax ROI of 18.78%, POT of 3.34 years, DCFRR of 17.75%, BEP of 58.89%, and SDP of 33.13%. These economic indicators affirm the attractiveness and feasibility of this hydroquinone plant design.

Keywords: *Hydroquinone, Q-Max Process, Chemical Plant, Plant Design, Feasibility Study*