



INTISARI

Penisilin G kalium merupakan bahan yang dipakai sebagai obat antibiotik yang bekerja cepat dalam memerangi infeksi berat pada tubuh, misalnya difteri, meningitis, gonore, sifilis, dan penyakit-penyakit infeksi dengan pengawasan dokter. Pabrik ini dirancang untuk menghasilkan produk penisilin G kalium dalam bentuk bubuk padatan dengan kapasitas produksi 1.500 ton/tahun. Pabrik ini akan didirikan pada tahun 2022 dan beroperasi selama 330 hari setahun. Bahan baku utama yang digunakan adalah tetes tebu yang merupakan limbah pabrik gula sebanyak 4.813,1156 ton/tahun.

Proses produksi penisilin G kalium berlangsung melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah persiapan bahan baku, dengan bahan-bahan baku yang terlibat adalah tetes tebu, amonium sulfat, *corn steep liquor* (CSL), asam fenilasetat, asam sulfat, *antifoam*, air, dan bahan-bahan pendukung lainnya. Tahap kedua adalah pembentukan penisilin G dengan proses fermentasi menggunakan jamur *Penicillium chrysogenum* yang berlangsung secara *fed-batch* di dalam rangkaian fermentor yang disusun secara seri pada tekanan 1 atm, suhu 26 °C, dan pH 5,5. Tahap ketiga adalah separasi dan purifikasi, di mana separasi dilakukan dengan cara melakukan filtrasi miselium dari *fermentation broth*, ekstraksi penisilin G dari *fermentation broth*, dan adsorpsi *impurities*, serta purifikasi dijalankan dengan cara kristalisasi sekaligus pembentukan penisilin G kalium, sentrifugasi, pengeringan, dan pengecilan ukuran partikel kristal. Dalam rangka mencukupi kebutuhan utilitas pabrik, diperlukan air sebanyak 1.269.534,6922 kg/jam, refrigeran sebanyak 86.616,5390 kg/jam, udara proses sebanyak 12.511,6941 m³/jam, udara tekan sebanyak 150 m³/jam, bahan bakar gas sebanyak 1.218,5177 m³/jam, dan listrik sebesar 17.968,8993 kW.

Pabrik akan didirikan di Mataram Udik, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, dengan luas pabrik 8 hektar dan jumlah karyawan 204 orang. Pabrik memerlukan modal tetap sebesar \$ 54.086.649,46 dan Rp 854.677.234.781,41 serta modal kerja sebesar \$ 5.529.138,53 dan Rp 87.371.447.116,50. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi, diperoleh ROI sebelum pajak sebesar 22,58%, ROI setelah pajak sebesar 18,06%, POT sebelum pajak selama 3,07 tahun, POT setelah pajak selama 3,56 tahun, dengan nilai BEP 41,88%, SDP 12,65%, dan DCFRR 32,41%. Dengan demikian, pabrik penisilin G kalium layak dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: penisilin G kalium, tetes tebu, fermentasi, antibiotik, obat



ABSTRACT

Penicillin G potassium is a compound used as a fast-acting antibiotic in fighting severe infections of the body, for example diphtheria, meningitis, gonorrhoea, syphilis, and other infectious diseases under doctors' supervision. The plant is designed to produce penicillin G potassium in the form of solid powder with a production capacity of 1,500 tons/year. The plant will be built in 2022 and operated for 330 days per year. The main raw material used is molasses that comes from sugar mill waste, with a capacity of 4,813.1156 tons/year.

The penicillin G potassium manufacturing process conducts in three steps. The first step is the preparation process of raw materials, with the materials involved are molasses, ammonium sulfate, corn steep liquor (CSL), phenylacetic acid, sulfuric acid, antifoam, water, and other supporting materials. The second step is penicillin G formation through a fermentation process using *Penicillium chrysogenum* yeast with fed-batch operation in series of fermenters, at a pressure of 1 atm, temperature of 26 °C, and pH of 5.5. The third step is separation and purification, in which the separation processes are done by mycelium filtration from the fermentation broth, penicillin G extraction from the fermentation broth, and impurities adsorption, whereas the purification processes are done by crystallization and formation of penicillin G potassium, centrifugation, drying process, and crystal particle comminution. To meet the utility needs, the plant requires 1,269,534.6922 kg/h of water, 86,616.5390 kg/h of refrigerant, 12,511.6941 m³/h of process air, 150 m³/h of compressed air, 1,218.5177 m³/h of fuel gas, and 17,968.8993 kW of electricity.

The plant will be built in Mataram Udik, Bandar Mataram Subdistrict, Central Lampung Regency, Province of Lampung, with a total area of 8 hectares and 204 employees. The plant requires USD 54,086,649.46 and Rp 854,677,234,781.41 of fixed capital investment, USD 5,529,138.53 and Rp 87,371,447,116.50 of working capital. Based on economic evaluation results, ROI before-tax value is 22.58%, ROI after-tax value is 18.06%, POT before-tax is 3.07 years, POT after-tax is 3.56 years, with BEP value of 41.88%, SDP value of 12.65%, and DCFRR value of 32.41%. Therefore, penicillin G potassium plant is feasible to be studied further.

Keywords: penicillin G potassium, molasses, fermentation, antibiotics, drugs