

Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang terdiri dari berbagai kandungan nutrisi, dengan tiga komponen utama berupa nitrogen (N), fosfor (P_2O_5) dan kalium (K_2O) untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Salah satu keunggulan pupuk NPK adalah dapat diproduksi dalam berbagai komposisi tergantung pada jenis, kebutuhan, dan kondisi tanaman, seperti 15-15-15, 16-16-16, dan 13-6-27-4. Selain tiga kandungan nutrisi utama, dapat pula dilakukan penambahan senyawa atau bahan baku penunjang pada pupuk NPK untuk kebutuhan tertentu, contohnya *clay* sebagai agen pengikat dan mikroba *Bacillus subtilis* yang berperan dalam metabolisme tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhannya.

Pabrik pupuk NPK dengan penambahan bakteri *Bacillus subtilis* ini dirancang pada kapasitas 50.000 ton/tahun dengan waktu operasi 24 jam per hari selama 330 hari dalam satu tahun. Bahan baku utama yang digunakan adalah urea *prill*, diamonium fosfat (DAP), kalium klorida (KCl), dan *kaolinite clay* dengan penambahan bahan penunjang berupa *Bacillus subtilis* dalam bentuk *powder*. Seluruh bahan tersebut akan diproses melalui metode *steam granulation* dengan penambahan air dan *steam* sebagai media pengikat agar dapat terbentuk granul. Granul yang terbentuk kemudian dikeringkan menggunakan *rotary dryer* dan *rotary cooler* untuk mencapai kadar air akhir sebesar 1,6% sehingga memenuhi standar SNI kemudian dilapisi dengan *coating oil* untuk menghindari *caking*. Untuk mendapatkan ukuran granul NPK yang seragam dilakukan pengayakan menggunakan *vibrating screen* hingga diperoleh granul dengan ukuran seragam 2,5-4,5 mm.

Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di Kawasan Industri Cilacap (KIC) yang berada di kota Cilacap, Jawa Tengah dengan luas tanah sebesar 9300,8511 m² dan jumlah pekerja sebanyak 183 orang. Kebutuhan utilitas pada pabrik meliputi kebutuhan air sebanyak 13474,3153 kg/jam yang diperoleh dari sumber Sungai Serayu, Cilacap, *steam* sebanyak 483,0796 kg/jam yang dihasilkan oleh *boiler* pada unit utilitas air, udara instrumen sebesar 800,4156 kg/jam, listrik sebesar 462,04 kW yang dipenuhi dari PLTU Karangandri Kesugihan dan Bunton Adipala, dan kebutuhan *Emergency Diesel Generator* sebesar 1,47 MW yang dipenuhi menggunakan bahan bakar diesel.

Dalam pendirian pabrik ini dibutuhkan *fixed capital* sebesar \$10.213.932,81 + Rp47.362.505.527,90 dan *working capital* sebesar \$11.402.537,45 atau Rp186.676.071.663,32. Pendapatan pabrik diperoleh dari penjualan produk pupuk NPK dengan *sales* sebesar \$40.744.783,13 atau Rp667.051.179.742. Pabrik ini tergolong industri *low risk* karena bahan baku yang digunakan memiliki hazard rendah serta kondisi operasi pabrik yang relatif rendah dengan nilai ROI sebelum pajak sebesar 29,95%, ROI sesudah pajak 22,46%, POT sebelum pajak 2,57 tahun, POT sesudah pajak 3,18 tahun, BEP 43,42%, SDP 25,23%, dan DCFRR sebesar 24,46%. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa *sales* menjadi parameter yang paling sensitif terhadap perubahan nilai DCFRR. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa pabrik NPK ini menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

*NPK fertilizer is a compound fertilizer as it consists of various nutrient contents, with three main components in the form of nitrogen (N), phosphorus (P_2O_5) and potassium (K_2O) to support plant growth. One of NPK fertilizer's advantages is the flexibility to produce various compositions depending on the type, needs, and conditions of plants, such as 15-15-15, 16-16-16, and 13-6-27-4. In addition to the three main nutrient contents, some materials can also be added to NPK fertilizers for certain needs, such as clay as binding agents and *Bacillus subtilis* microbe that plays a role in plant metabolism, thus increasing their growth.*

*The NPK fertilizer plant with the addition of *Bacillus subtilis* bacteria was designed at a capacity of 50,000 tons/year with a 24-hour daily operation time of 330 days a year. The main raw materials were urea prill, diamonium phosphate (DAP), potassium chloride (KCl), and kaolinite clay with the addition of *Bacillus subtilis* in powder form. All of these materials were processed through the steam granulation method by adding water and steam as binding medium to form granules. The granules were then dried using a rotary dryer and a rotary cooler to reach a final water level of 1.6% to meet SNI standards. Subsequently, the granules were coated with coating oil to avoid granule caking. To get a uniform size of NPK granules, a vibrating screen was used to sieve it to obtain uniform size of 2.5-4.5 mm.*

This plant was intended to be built in the Cilacap Industrial Estate (KIC) in the city of Cilacap, Central Java with a total area of 9300.8511 m² and 183 workers. To fulfill water demand for utility, the plant received 13474.3153 kg/hour water from the Serayu River, Cilacap. The utility unit also produced 483.0796 kg/hour steam using boiler from water utility units and 800.4156 kg/hour of instrument air. The plant required 462.04 kW of electricity provided by Karangandri Kesugihan and Bunton Adipala Power Plant and equipped with 1.47 MW of Emergency Diesel Generator of diesel fuel.

Construction of this plant required \$10,213,932.81 + IDR47,362,505,527.90 of fixed capital. To run the production process, the plant needed \$11,402,537.45 or IDR186,676,071,663.32 of working capital. It is estimated that the plant will obtain revenue from NPK fertilizer products sales as much as \$40,744,783.13 or IDR 667,051,179,742.12. The plant is classified as a low-risk industry because it has relatively low plant operating conditions and it uses raw materials with low hazard. The economic evaluation gave 29.95% pre-tax ROI, 22.46% post-tax ROI, 2.57 years pre-tax POT, 3.18 years post-tax POT. Our calculation also showed 43.42% of BEP, 25.23% of SDP, and 24.46% of DCFRR. The sensitivity analyses showed that sales was the most sensitive parameter to the change of DCFRR value. Based on the economic evaluation result, it can be concluded that the NPK plant is considered feasible and attractive for further study.