

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK PUPUK KALIUM  
SULFAT DARI SEKAM PADI DENGAN KAPASITAS  
PRODUKSI 9.800 TON/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT  
UTAMA GRANULATOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**FILOMENA AMUS  
2016510016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi  
MALANG  
SEPTEMBER 2020**

# **PRA RANCANG BANGUN PABRIK PUPUK KALIUM SULFAT DARI SEKAM PADI DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 9.800 TON/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT UTAMA GRANULTOR**

**Filomena Amus, Zuhdi Ma'sum, Ayu, C. K. F**

**Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi**

**E-mail: [fhilomenamus@gmail.com](mailto:fhilomenamus@gmail.com)**

## **RINGKASAN**

Pabrik pupuk kalium sulfat dirancang untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia. Kapasitas yang direncanakan dalam pendirian pabrik tersebut sebesar 9.800 ton/tahun. Pabrik tersebut berproses selama 300 hari dalam satu tahunnya. Pabrik Pupuk kalium sulfat akan diberdirikan di Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Pupuk Kalium Sulfat memiliki rumus molekul  $K_2SO_4$ , yang dipakai untuk sumber hara K dan S yang disebut juga sebagai pupuk *Zwavelzuur Kali* (ZK).

Fungsi pupuk bagi tanaman adalah untuk memperbaiki struktur tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi agar menjadi lebih baik untuk perkembangan tanaman. Alat utama yang pakai dalam pra rancang bangun pabrik pupuk kalium sulfat ini adalah reaktor berpengaduk dan granulator.

Granulator berkapasitas 1705,5004 Kg/Jam untuk penggranulan pupuk kalium sulfat pada kondisi operasi  $60^\circ C$ , tekanan 1 atm, dan digunakan jaket pendingin untuk menjaga suhu operasi. Untuk memproduksi pupuk kalium sulfat dengan kapasitas 9.800 ton/tahun diperlukan bahan baku sekam padi sebanyak 2724,1946 Kg/jam dan gypsum atau kalsium sulfat dihidrat sebanyak 549,4195 Kg/jam.

Utilitas yang mendukung dalam proses produksi tersebut antara lain unit penyediaan air untuk proses, listrik, boiler, air pendingin (CTW), *refrigerant*, udara panas (*hot air*), dan bahan bakar. Pabrik pupuk kalium sulfat ini direncanakan akan beroperasi pada tahun 2022 dengan modal tetap sebesar Rp. 3.446.843.089 dan modal kerja sebesar Rp. 2.172.380.098. Dari analisis ekonomi pabrik pupuk kalium sulfat tersebut mempunyai laba sebelum dipotong pajak adalah Rp.55.170.538.239/tahun, sesudah dibayar pajak 50% laba menjadi Rp.49.653.484.416/tahun. Persen Pengembalian Investasi sebelum dibayar pajak 78 % dan sesudah dibayar pajak 70 %. Waktu Pembayaran yang dibutuhkan sebelum dibayar pajak 0,28 %/tahun dan sesudah dibayar pajak 1,38 %/tahun. Pabrik tidak mengalami dan tidak mengalami rugi pada titik 38,9 %. Pabrik Tidak Beroperasi pada titik 34,55 %. Cash Flow (CA) terhitung 22,92%. Hasil dari data analisa diatas menyimpulkan bahwa pabrik tersebut layak didirikan didalam negeri.

**Kata Kunci : Kalium Sulfat, Granulator, Sekam Padi, dan Kalsium Sulfat Dihidrat**

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 LATAR BELAKANG

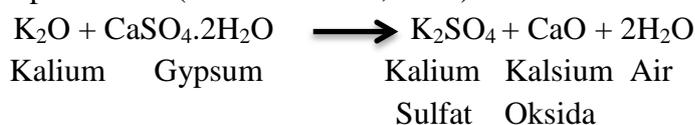
Berbagai jenis pupuk kimia yang merupakan hasil produksi di Indonesia diantaranya pupuk Nitrogen ( Urea dan ZA), ZK, dan fosfat (TSP/SP-36). Indonesia menghasilkan berbagai jenis pupuk kimia yaitu pupuk nitrogen (Urea dan ZA/ Ammonium Sulphate), pupuk kalium (ZK), dan pupuk fosfat (TSP/SP-36) dan juga Indonesia melakukan kegiatan perdagangan berbagai jenis pupuk di tingkat Internasional. Konsep Ekspor dan Impor juga berpengaruh terhadap ketersediaan pupuk di Indonesia. Indonesia pernah mengirim pupuk , yaitu pupuk Nurea, fosfat, DAP, Pospat lain, kalium clorida, kalium sulfat, dan lain-lain dalam jumlah yang relatif kecil (Alimoeso, 2014).

Pada periode 2001-2005 Indonesia mengimpor pupuk kalium sulfat sebesar 38.880 ton/tahun (Alimoeso, 2014). Pada tahun 2013 Indonesia mengimpor pupuk kalium sulfat sebanyak 3.673.832,00 ton (Badan Pusat Statistik, 2013) dan mengalami peningkatan pada tahun 2017 sebesar 5.986.938,00 ton (Badan Pusat Statistik 2017). Kebutuhan pupuk kalium sulfat tiap tahun rata-rata diperkirakan meningkat 60%. Seiring dengan peningkatan pabrik pupuk kalium sulfat di Indonesia. Maka, perlu adanya penurunan impor pupuk kalium sulfat.

Pupuk dengan rumus molekul  $K_2SO_4$  atau pupuk Kalium Sulfat merupakan produksi yang di produksi dengan bentuk granul atau butiran, yang dipakai untuk sumber hara K dan S yang disebut sebagai pupuk *Zwalvelzuur Kali* (ZK). Dan juga  $K_2SO_4$  dikenal dengan garam yang terdiri dari Kristal Putih (garam abu sulfur) yang dapat larut dalam air dan mudah terbakar (Ronaldo, 2017).

Fungsi pupuk bagi tanaman adalah untuk memperbaiki struktur tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi agar menjadi lebih baik bagi perkembangan tanaman. Saat ini, pupuk kalium adalah salah satu pupuk yang banyak digunakan dalam perkebunan dan pertanian (Ismayanda & Mulana, 2014). Komposisi pupuk sekurang-kurangnya harus memiliki 50% kandungan kalium dengan unsur  $K_2O$  dan 17% kandungan belerang dengan unsur S. Yang walaupun sebenarnya dalam meningkatkan hasil produksi pertanian di bidang perkebunan pupuk Kalium Sulfat bukanlah salah jenis pupuk yang paling utama. Di Indonesia produksi pupuk Kalium Sulfat masih sangat minim dan kebutuhannya masih dipenuhi dari impor. Oleh Karena ketersediaannya yang masih sedikit membuat harga dari pupuk tersebut ( $K_2SO_4$ ) masih sangat mahal. (Badan Standarisasi, 2005).

Hasil pembakaran ekstrak abu berupa Kalium Karbonat direaksikan dengan Kalsium Sulfat Dihidrat, akan membentuk Kalium Sulfat dan Kalsium Karbonat, dengan persamaan (Maulinda et al., 2012):



Mengingat pentingnya pupuk bagi petani yang ketersediaannya dengan kebutuhan yang masih banyak dan harga yang relatif murah. Dalam hal ini perlu adanya suatu pemikiran baru untuk menurunkan impor pupuk  $K_2SO_4$  melalui Pra Rancang Bangun Pabrik Pupuk Kalium Sulfat. Sehingga diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain hasil produksi pupuk  $K_2SO_4$  mampu memenuhi kebutuhan pupuk Kalium Sulfat di Indonesia, meminimalisir ketergantungan pada luar Negeri, dan dapat mengurangi limbah pertanian yang dapat mencemarkan lingkungan hidup.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Kebutuhan pupuk kalium sulfat di Indonesia semakin meningkat, tetapi kapasitas produksi dalam Negeri masih sangat terbatas. Berdasarkan informasi diatas, perlu dilakukan peningkatan kapasitas produksi pupuk kalium sulfat dalam Negeri dengan teknologi granulasi.

## **1.3 TUJUAN**

Tujuan Pra rancang bangun pupuk kalium sulfat ini adalah untuk meningkatkan nilai kapasitas produksi pupuk kalium sulfat dalam Negeri dengan teknologi granulasi.

## **1.4 MANFAAT PENDIRIAN PABRIK**

Manfaat Pra rancang bangun Pabrik pupuk kalium sulfat dari abu sekam padi didirikan antara lain :

- Mengurangi jumlah impor pupuk kalium sulfat
- Dari segi sosial ekonomi, adanya pendirian pabrik ini dapat memberikan lapangan kerja bagi para pengangguran dan mampu menambah perekonomian masyarakat.
- Adanya pendirian pabrik ini juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan oleh limbah pertanian dengan cara memanfaatkan limbah pertanian contohnya sekam padi menjadi bahan baku pembuatan pupuk kalium sulfat
- Menambah devisa Negara
- Meningkatkan kapasitas produksi dalam Negeri

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimoeso, S. (2014). *Ketersediaan Pupuk 2010-2014 dan Subsidi Pupuk*. 19(1).
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Ekspor-Impor Pottasium Sulphate*
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Ekspor-Impor Pottasium Sulphate*
- Badan Standarisasi, N. (2005). *Pupuk kalium sulfat*.
- Coniwanti, P., Srikanthy, R., & Apriliyanni. (2008). *Dari Sekam Padi*. 15(1), 5–11.
- Dewi, A. S., Trisnawati, I., Kimia, J. T., Teknik, F., & Maret, U. S. (2012). *Dari Batu Kapur Dan Asam Sulfat*.
- Fogler, Scott, H. 1999. *Elements of chemical reaction engineering Ed. 3th*. Prentice Hall international : London
- Geankoplis, Christie J. 1993. *Transport Processes and Unit Operations 3rd edition*. Prentice Hall : New Jersey.
- Ismayanda, M. H., & Mulana, F. (2014). *Studi Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat dari Abu Sekam Padi dan Gypsum Alam Menggunakan Reaktor Tangki Berpengaduk Of Potassium Sulphate Fertilizer Production from Rice Husk Ash and Gypsum by Using Stirred Tank Reactor*. 10(2), 78–83.
- Maulinda, L., Padi, J., & Sulfat, P. K. (2012). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 1(November), 12–22.
- McCabe, W., Smith, J.C., and Harriot, P., 1993. “*Unit operation of chemical engineering*”, McGraw hill book, Co., united states of america
- Peter. M. S. and Timmerhause. K. D., 1991, *Plant Design an Economic for Chemical Engineering 3ed*, McGraww-HillBook Company, New York.
- Ulrich, D. Gael. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Disgn and Economic*. Jhon Willey and Sons Inc: New York.
- Yuliyanti, I. R., & Nisa, K. (2005). *Pembuatan Pupuk Kalium Sulfat (  $K_2SO_4$  ) Dari Natrium Sulfat (  $Na_2SO_4$  ) Dan Kalium Klorida (  $KCl$  ) Ika Ratih Yuliyanti ( L2C309009 ) dan Khalifatun Nisa ( L2C309011 )*. *limi*, 1–6.