

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK SILIKA GEL DARI  
TONGKOL JAGUNG DENGAN KAPASITAS 12.000  
TON/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT UTAMA VIBRATING  
SCREEN**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh :**

**MONIKA DWI PUTRI ASTI MATTO  
NIM : 2017510020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI  
MALANG  
2022**

## **RINGKASAN**

Silika gel berbentuk padat yang berfungsi sebagai adsorben dan banyak diaplikasikan dalam industri, seperti industri farmasi, makanan, maupun minuman. Namun ketersediaan silika gel belum memenuhi permintaan pasar yang makin meningkat dari tahun ke tahun. Adapun untuk meningkatkan produksi silika gel, maka dilakukan pra rancangan pabrik silika gel yang memanfaatkan bahan baku berupa tongkol jagung. Abu tongkol jagung mengandung silika sebesar 67,41%. Metode yang digunakan adalah metode sol-gel karena lebih efektif. Prarancangan pabrik ini akan didirikan pada tahun 2023 di Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur dengan kapasitas produksi sebesar 12.000 ton/tahun. Waktu operasi pabrik yaitu 24 jam/hari dan 300 hari/tahun. Alat utama yang digunakan pada pra rancang pabrik ini yaitu vibrating screen, yang berfungsi untuk proses pengayakan/penyaringan. Pabrik ini akan didirikan dengan modal tetap sebesar Rp.5.693.729.073. ROI sebelum pajak adalah 129% dan sesudah pajak 116%, POT 1,52 tahun, BEP 40,19% dan IRR 18,70%.

***Kata Kunci : Silika Gel; abu tongkol jagung; vibrating screen***

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Jagung sebagai salah satu komoditas tanaman pertanian yang mempunyai peran sangat penting baik itu sebagai sebagai bahan makanan pokok, makanan hewani ataupun dalam kegiatan industri. Menempati urutan kedua sebagai bahan makanan pokok dan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, usaha peternakan dan juga kegiatan industri di Indonesia, maka kebutuhan jagung pun semakin meningkat dari tahun ke tahun. Keberadaan berbagai industri yang menggunakan jagung sebagai bahan baku, menghasilkan limbah yang kemudian dimanfaatkan untuk pakan ternak. (Umiyasih and Wina, 2008).

Bagian dari tanaman jagung yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah bijinya. Produksi jagung di Kabupaten Tuban Jawa Timur dari tahun 2014-2018 tercatat sebanyak 2.730.356 ton dengan % kenaikan yaitu 32,4%, (BPS, 2018). Dari data tersebut diperkirakan limbah tongkol jagung yang dihasilkan sebanyak 546.071 ton/tahun. Limbah tanaman jagung umumnya terdiri tongkol jagung, tempat melekatnya biji jagung (20%), jerami (batang dan daun), yang dibiarkan mengering setelah panen (70%), dan klobSot adalah kulit luar yang memiliki kadar gula cukup tinggi (10%).

Tongkol jagung adalah limbah pertanian yang mengandung selulosa 41%, hemiselulosa 36%, lignin 6% dan senyawa-senyawa lainnya. Selain sebagai tempat pembentukan lembaga, tongkol jagung juga merupakan gudang penyimpanan makanan untuk pertumbuhan biji (Koswara, 1991). Menurut (Mujedu, Adebara and Lamidi, 2014), tongkol jagung adalah limbah dengan kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang tinggi sebesar 67,41% setelah diabukan. Silika yang terdapat pada abu tongkol jagung dapat isolasi dengan proses termal dan non thermal, yang mana proses non termal silika diisolasi dengan HCl (Roschat *et al*, 2016).

Pemanfaatan limbah dari jagung khususnya tongkol masih kurang optimal, yang mana limbah tersebut hanya dimanfaatkan sebagai makanan ternak dan selebihnya akan dibuang. Hal ini menimbulkan berbagai masalah bagi lingkungan. Di daerah tertentu, khususnya pedesaan tongkol dijadikan bahan bakar setelah dikeringkan (Wilhan, Taufiq and Widiastuti, 2016). Dengan mengisolasi silika yang terdapat dalam tongkol jagung menjadi salah satu solusi untuk mengurangi jumlah limbah produksi pertanian.

Silika gel adalah bahan kimia berbentuk padat dan bersifat amorf yang bermanfaat sebagai adsorben. Silika gel paling lazim diaplikasikan pada penyimpanan bahan-bahan higroskopis seperti bahan makanan maupun obat-obatan yang bertujuan untuk menyerap uap air. Kebutuhan silika gel yang makin meningkat baik itu untuk konsumsi laboratorium maupun industri menyebabkan

kenaikan dari harga pemasaran silika gel itu sendiri, yang menyebabkan biaya operasional di laboratorium maupun di industri yang memanfaatkan silika gel cenderung meningkat.

Berdasarkan data impor Badan Pusat Statistik (2017) Indonesia kebutuhan silika dalam negeri dari tahun 2012 sebesar 19.037,64 ton/tahun, tahun 2013 sebesar 34.777,42 ton/tahun, tahun 2014 sebesar 41.200,11 ton/tahun, tahun 2015 sebesar 39.645,45 ton/tahun sampai pada tahun 2016 yaitu sebesar 40.400,50 ton/tahun. Dengan demikian, rata-rata kenaikan akan kebutuhan silika setiap tahun di Indonesia sekitar 99,2763 ton/tahun.

Dengan meningkatnya kebutuhan silika dari tahun ke tahun maka dilakukan pra rancang bangun yang berpotensi untuk pengembangan ketersediaan bahan kimia silika gel dalam negeri dengan memanfaatkan kelimpahan dari limbah tongkol jagung dan juga untuk menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan sektor pajak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah pada pra rancangan pabrik silika dari tongkol jagung adalah dengan melihat potensi limbah tongkol jagung di Indonesia yang makin meningkat tiap tahunnya dan pengolahannya yang masih kurang optimal, sehingga dimanfaatkan untuk diproduksi agar memperoleh hasil produk yang dapat memenuhi kebutuhan industri kimia.

## **1.3 Tujuan**

Pra rancang bangun pabrik silika dari tongkol jagung bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi silika dari limbah untuk memenuhi kebutuhan industri kimia dalam negeri yang semakin meningkat.

## **1.4 Kegunaan Produk**

Silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebagai salah satu hasil produk yang mempunyai banyak kegunaan. Silika bersifat tidak elastis sehingga banyak diaplikasikan sebagai penyerap, pengering, maupun penopang katalis. Di industri makanan, silika sering digunakan untuk menjaga kelembaban makanan. Kegunaan lain dari silika yaitu sebagai zat warna, obat-obatan, piranti elektronik, keramik, katalis dan material pendukung katalis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brownell, L. E. and Young, E. H., 1959, "Process Equipment Design", Wiley Eastern, Ltd., New Delhi.
- Erviana, L. (2013) 'Isolasi Silika dari Tongkol Jagung [Silica Isolation from Corn Cob]'
- Geankoplis, Christie . J. 2003. Transport Processes and unit operation 4<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall, Inc
- Kern, D.Q., 1950, Process Heat Transfer, Mc. Graw-Hill International Book Company Inc., New York
- Kirk, R.E., and Othmer, 1967. Encyclopedia of Chemical Engineering Technology, Third Edition, Vol 18, John Wiley and Sons, Inc. New York
- Koswara, J. 1991. Budidaya Jagung. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kurt, C., and J. Bittner. 2006. Sodium Hydroxide. In Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry. Willey Online Library: Bayer Material Science AG, Leverkusen, Germany, 1-12.
- Lorenz, K. J dan Kulp K. 1991. Handbook of Cereal Science and Technology. New York: Marcel Dekker.
- Mujedu, K., Adebara, S. and Lamidi, I. (2014) 'The use of corn cob ash and saw dust ash as cement replacement in concrete works', *The International Journal Of Engineer ing And Science*, 3(4), pp. 22–28.
- Perry, R.H. and Green, D.W., 1997, Perry's Chemical Engineers' Handbook, 7 th ed., Mc. Graw-Hill Book Company, New York.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D., 1991, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4 th ed., Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York.
- Roschat, W., Theeranun S., Boonyawan W., Vinich P., 2016, Rice Husk Derived Sodium Silicate as a Highly Efficient and Low-Cost Basic Heterogeneous Catalyst for Biodiesel Production, *Energy Conversion and Management*, 119; 453–462
- Umiasih, U. and Wina, E. (2008) 'Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia', *Wartazoa*, 18(3), pp. 127–136.

- Svehla, G., Vogel (Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro), Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka, 1985.
- Wilhan, A. R., Taufiq, A. and Widiastuti, D. (2016) 'Optimasi Waktu Kontak dan pH terhadap Adsorpsi Biru Metilena dengan Silika Gel Sintesis Abu Tongkol Jagung', *Universitas Pakuan Bogor*, pp. 1–6.