

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK MALTOSA DARI SINGKONG DENGAN  
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT UTAMA  
LONG TUBE VERTIKAL EVAPORATOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik (Strata-1)**



Disusun Oleh :

**Feridolin Esmi**

**NIM 2018510010**

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

## ABSTRAK

Pabrik maltosa dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam negeri. Kapasitas yang dirancang dalam pendirian pabrik tersebut adalah 15.000 ton/tahun. Pabrik ini direncanakan akan beroperasi selama 300 hari dalam waktu setahun. Pabrik maltosa ini direncanakan akan dibangun di Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur. Maltosa memiliki rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{11}$  yang digunakan sebagai pemanis.

Dalam industri pangan maltosa memiliki banyak kegunaan yaitu sebagai pemanis pada permen, adonan, bisa juga untuk pengganti sukrosa yang ditambahkan pada krim. Bermanfaat untuk meningkatkan viskositas dengan ditambahkan konsentrat minuman. Bermanfaat memberikan rasa manis pada mulut, bermanfaat sebagai bahan fermentasi yang biasa digunakan pada minuman beralkohol untuk memberikan rasa manis. Metode yang digunakan dalam proses pembuatan maltosa ini adalah metode hidrolisis enzimatis. Hidrolisis enzimatis adalah proses untuk menguraikan suatu polimer dengan menggunakan enzim. Dan enzim yang digunakan adalah  $\alpha$ -amilase dan  $\beta$ -amilase. Alat utama yang digunakan dalam Pra Rancang Bangun pabrik Maltosa ini adalah Long Tube Vertical Evaporator

Alat utama Long Tube Vertical Evaporator berkapasitas 6673,241696 kg/jam. Untuk proses evaporasi maltosa pada kondisi  $80,3^{\circ}C$  dan tekanan 1 atm, dan tutup atas berbentuk Torispherical dan tutup bawah berbentuk conical ( $\alpha=60$ ). Untuk memproduksi maltosa dengan kapasitas 15.000 ton/tahun diperlukan bahan baku singkong sebanyak 6960,212 kg/jam

Utilitas pendukung proses dalam pabrik berupa unit penyediaan air proses, listrik, boiler, air pendingin (CTW), Temperature Indicator (TI), Flo Control (FC), Temperature Control (TC) dan bahan bakar.

Pabrik maltosa ini direncanakan akan beroperasi pada tahun 2024 dengan Return Of Investment ( $ROI_{bt}$ ) 29 %, Investment ( $ROI_{at}$ ) 26%, Break Event Point (BEP) 39,80% Pay Out Time (POT) 1,4 tahun, dan Internal Rate of Return (IRR) 20,47%. Dari parameter diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik maltosa ini layak didirikan di Indonesia.

**Kata kunci : Maltosa, Hidrolisis Enzimatis, Long Tube Vertikal Evaporator, Singkong**

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu Negara dengan pengimpor gula terbesar kedua didunia karena Negara Indonesia memiliki penduduk terbesar keempat di dunia. Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok yang harus terpenuhi di kalangan masyarakat. Saat ini kebutuhan konsumsi gula mencapai 3,1 juta ton/tahun sementara jumlah produksi gula di Indonesia hanya 2,1 juta ton/tahun. Dilihat dari kondisi ini Indonesia hanya mampu mencukupi 60% dari kebutuhan gula di masyarakat (Triyatna,2012). Indonesia mengimpor sebanyak 77 ribu ton/tahun gula Pada tahun 2020. Sehingga dengan kondisi tersebut pengembangan bahan penghasil gula diperlukan. Salah satu yang dapat dikembangkan saat ini adalah konversi pati singkong menjadi maltosa. Maltosa adalah salah satu alternatif pemanis buatan yang banyak dimanfaatkan untuk, adonan, krim, pemanis pada permen dan produk lainnya.

Maltosa merupakan sejenis gula golongan disakarida, rumus molekul maltosa adalah ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) yang dibuat dengan metode hidrolisis pati. Maltosa memiliki sifat yang tidak mudah untuk mengkristal sehingga maltosa memiliki sifat relatif tidak higroskopis (Aiyer,2005). Maltosa termasuk golongan pemanis (*sweeteners*) yang berasal dari kelompok karbohidrat. Penggunaan pemanis berupa maltosa di industri pangan cukup luas, sebagai sebagai suplemen gula intravena dan juga pemanis (*sweeteners*). Dalam minuman karbonasi memiliki kandungan martos 10%,susu 3% dan kecap 4% (BPOM,2012). Negara Indonesia mengimpor produk glukosa, maltosa dan fruktosa hingga mencapai 4800 ton atau 2,7 juta dolar Amerika. Hal tersebut dikarenakan singkong di Indonesia sebatas diolah menjadi produk yang sederhana (Wenten, 2007)

Indonesia merupakan salah satu negara agraris karena memiliki hasil pertanian yang sangat melimpah. Akan tetapi hasil pertanian itu sebagian besar belum dapat diolah secara maksimal. Singkong merupakan salah satu hasil pertanian yang belum diolah secara maksimal. Manfaat singkong selama ini hanya sebatas dijadikan sebagai bahan pangan tradisional dan pakan. Selain padi dan jagung singkong juga merupakan komoditas tanaman pangan ketiga di dunia (Badan litbang pertanian,2011) Indonesia memproduksi singkong sebanyak 20,260,675 ton Pada 2016, sebanyak 19,053,748 ton, 2017 dan sebanyak 19,341,233 ton pada tahun 2018 (<https://www.pertanian.go.id>). Singkong memiliki kandungan pati sebesar 35% (Barrett Damardjati,2015). Pati singkong memiliki kandungan amilopektin sebesar 83% dan amilosa 17% (Winarno,2004).

Dengan kandungan amilopektin dan amilosa tersebut pati bisa didegradasi menjadi maltosa sehingga dapat dimanfaatkan untuk menjadi produk yang memiliki nilai yang tinggi dibidang industri makanan (Pace, 2012).

Menurut (Kusmardiana Vian,2015) tentang tugas akhir Pra Rancang Bangun Pabrik Maltosa berbahan baku singkong, bahan baku dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dicacah sesuai ukuran. Setelah dicacah akan dihaluskan hingga membentuk slurry. Setelah terbentuknya slurry, kemudian dipisahkan cake dan filtratnya. Karena dalam proses pembuatan maltosa yang dibutuhkan adalah filtratnya, sehingga filtrat yang telah dipisahkan akan dipanaskan, kemudian akan dilakukan proses reaksi likuifikasi dan reaksi sakarifikasi yang masing-masing bekerja pada suhu  $85^{\circ}\text{C}$  dan  $50^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1 atm. Proses reaksi dibantu oleh enzim sebagai katalis untuk mengkonversi pati menjadi dekstrin dan dekstrin menjadi maltosa. Setelah dikonversi produk kemudian dilakukan proses pemurnian untuk menguapkan sebagian airnya. Sehingga produk yang dihasilkan 25% air, 3 % dekstrin, dan 72 % maltosa

proses untuk menghasilkan maltosa dari berbagai tumbuhan termasuk singkong disebut hidrolisis. Ada beberapa metode yang bisa dilakukan dengan metode hidrolisis yaitu : hidrolisis enzimatik, hidrolisis asam, serta hidrolisis asam-enzim. Metode hidrolisis yang digunakan dalam proses pembuatan maltosa adalah hidrolisis enzimatik. Hidrolisis enzimatik adalah proses untuk menguraikan suatu polimer dengan menggunakan enzim. Dan enzim yang digunakan adalah  $\alpha$ -amilase dan  $\beta$ -amilase.

Pabrik maltosa direncanakan akan dibangun di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur dengan melihat kenaikan % produksi singkong tertinggi dalam Jawa Timur, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam negeri, terutama di industri pangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah pembangunan pabrik maltosa dari singkong dengan kapasitas 15.000 ton/tahun layak?

## **1.3 Tujuan**

Untuk mempertimbang kelayakan pembangunan pabrik maltosa dari singkong dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan maltosa terutama dalam industr makan dalam negri.

## **1.4 Kegunaan produk**

Dalam industri pangan maltosa memiliki banyak kegunaan yaitu sebagai pemanis pada permen, adonan, bisa juga untuk pengganti sukrosa yang ditambahkan pada krim. bermanfaat untuk meningkatkan viskositas dengan ditambahkan konsentrat minuman. Bermanfaat memberikan rasa manis pada mulut, bermanfaat sebagai bahan fermentasi yang biasa digunakan pada minuman beralkohol untuk memberikan rasa manis.

## DAFTAR PUSTAKA

Arsad, E., & Hamdi, S. (2010).

*Teknologi pengolahan dan pemanfaatan karbon aktif untuk industri. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, 2(2), 43-51.*

Hermawan, A., & Basuki, S.

*KEBIJAKAN PEMANFAATAN PEKARANGAN DAN DIVERSIFIKASI PANGAN. Kawasan Rumah Pangan Lestari, 9.*

Indraswati, D. (2017). *Pengemasan makanan. In Forum Ilmiah Kesehatan: Jakarta.*

Julianto, T. S. (2017). *Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Daun Nangka Kering Dalam Pembuatan Bioetanol dengan Bantuan Enzim Selulase Kasar Rayap Menggunakan Metode Simultaneous Saccharification Fermentation (SSF).*

Permanasari, A. R., & Yulistiani, F. (2015). *Pembuatan gula cair dari pati singkong dengan menggunakan hidrolisis enzimatis. Fluida, 11(2), 9-14.*

Pramesti, H. A., Siadi, K., & Cahyono, E. (2015). *Analisis rasio kadar amilosa/amilopektin dalam amilum dari beberapa jenis umbi.*

*Indonesian Journal of Chemical Science, 4(1).*

Risnoyatiningih, S. (2012). *Hydrolysis of Starch Saccharides From Sweet Potatoes Using Enzyme. Jurnal Teknik Kimia, 5(2), 417-424.*

Rohman, E., Tiwana, R., Al Falah, S. A. N. W., & Handayani, M. N. *STUDI HIDROLISIS PADA SINTESIS GULA BERBASIS PATI GARUT.*

Salsabila, A. L., & Fahrurroji, I. *HIDROLISIS PADA SINTESIS GULA BERBASIS PATI JAGUNG. EDUFORTECH, 6(1).*

Wardana, I., Hidayati, S., Zulferiyenni, N., & Nurainy, F. (2018). *KAJIAN PEMBUATAN BERAS SIGER DARI TEPUNG UBI KAYU (Manihot esculenta) RENDAH AMILOSA.*

Winarti, C., Richana, N., Mangunwidjaja, D., & TIP, T. C. S. (2014). *Pengaruh lama hidrolisis asam terhadap karakteristik fisiko-kimia pati garut. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 24(3).*

Yunianta, I. (2009). *PEMBUATAN PATI TINGGI AMILOSA SECARA ENZIMATIS DARI PATI UBI KAYU (Manihot esculenta) DAN APLIKASINYA UNTUK PEMBUATAN MALTOSA. El-Hayah: Jurnal Biologi, 1(1).*