

## ABSTRAK

<b>Nama</b>	<b>Luvy Amanah Putri/1141805002</b>
<b>Nama Pembimbing</b>	<b>1. Dr. Ir. Wahyudin, ST., M.Sc., IPM 2. Agam Duma Kalista W, ST., MT</b>
<b>Program Studi</b>	<b>Teknik Kimia</b>
<b>Judul</b>	<b>Pra Rancangan Pabrik Etil Maltol Kapasitas 12.000 ton/tahun</b>

Etil maltol adalah senyawa organik yang dibuat secara sintesis yang biasa digunakan sebagai penyedap dalam industri panganan, tembakau, rokok, dan wewangian. Etil maltol dan maltol merupakan turunan gamma pyrone yang memainkan peran kunci dalam industri makanan dan wewangian karena permintaan keduanya meningkat dari hari ke hari. Etil maltol dibuat secara sintesis dengan karakteristik sebagai senyawa beraroma wangi dan mirip dengan maltol, tetapi gugus metil pada maltol diganti menjadi gugus etil.

Karena penggunaannya yang sedikit dalam suatu proses, etil maltol yang digunakan di Indonesia masih diperoleh dengan cara impor dari negara lain. Sampai sekarang ini, belum ada perusahaan yang memproduksi etil maltol di Indonesia. Untuk mengurangi ketergantungan impor dari negara lain dan memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri, pabrik produksi etil maltol perlu didirikan di Indonesia.

Etil maltol memiliki kepentingan komersial di pasar global, oleh karena itu metode ekstraksi dan sintesis yang berbeda digunakan dan dilaporkan dalam beberapa tahun terakhir. Etil maltol dapat dibuat dari berbagai metode sintesis, yaitu dari bahan baku furfural alkohol, asam kojik, asam piromekonik. Salah satu metode sintesis yang umum digunakan yaitu dengan metode Furfural. Pada metode ini, alkohol etil furfural akan melalui proses klorinasi yang menghasilkan *4-chloro-6-hydroxy-2-etil-2H-pyran-3(6H)-one*, yang nantinya dikonversi sehingga menghasilkan etil maltol.

Metode sintesis etil maltol yang digunakan pada proses ini diklaim menghasilkan *yield* lebih dari 85% dan kemurnian lebih dari 90%. Tahapan reaksi yang terjadi yaitu reaksi adisi-substitusi menggunakan reagen grignard, reaksi klorinasi menggunakan klorin, dan

reaksi hidrolisis pada proses pemanasan. Proses teknik dari metode sintesis etil maltol dari furfural ini dibagi menjadi 3 (tiga) tahap yaitu masuknya klorin ke dalam proses reaksi untuk melakukan proses oksidasi reaksi, proses penguapan pelarut, serta kristalisasi dan rekristalisasi untuk mendapatkan etil maltol padat berbentuk jarum yang berwarna putih.

Pabrik yang akan didirikan berlokasi di Kawasan Industri SIER, Surabaya dengan jumlah karyawan sebanyak 167 orang. Kebutuhan air yang diperlukan untuk *start-up* sebanyak 228.300 kg/jam sedangkan untuk *continue* sebanyak 48.800 kg/jam dengan menggunakan sumber air yang sudah disediakan oleh Kawasan Industri SIER. *Refrigerant* berupa ammonia cair diperlukan sebanyak 9.700 kg/jam, sedangkan listrik 772 kWh dan bahan bakar solar sebanyak 18.000 liter.

Hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| a. Total Modal Investasi                           | = Rp 1.740.060.000.000 |
| • Modal sendiri (70,4%)                            | = Rp 1.224.823.000.000 |
| • Pinjaman Bank (29,6%)                            | = Rp 515.235.000.000   |
| b. Suku bunga pertahun                             | = 10,00%               |
| c. Jangka waktu pinjaman                           | = 5 tahun              |
| d. BEP ( <i>Break even Point</i> )                 | = 27,01%               |
| e. NCFPV ( <i>Net Cash Flow at Present Value</i> ) | = Rp 3.378.171.000.000 |
| f. IRR ( <i>Internal Rate of Return</i> )          | = 37,00%               |
| g. MPP ( <i>Minimum Payback Period</i> )           | = 4 tahun 0 bulan      |

Jadi, berdasarkan hasil analisa ekonomi, pabrik yang akan didirikan layak (*feasible*).

*Kata kunci : etil maltol, furfural, klorinasi, rekristalisasi.*

## ABSTRACT

<b>Name</b>	<b>Luvy Amanah Putri/1141805002</b>
<b>Thesis Advisor</b>	<b>1. Dr. Ir. Wahyudin, ST, M.Sc., IPM 2. Agam Duma Kalista W, ST., MT.</b>
<b>Department</b>	<b>Chemical Engineering</b>
<b>Title</b>	<b>Pre-Designed Plant of Ethyl Maltol Capacity 12.000 tonnes/year</b>

Ethyl Maltol is a synthetically produced organic compound commonly used as a flavoring in the confectionery, tobacco, cigarette, and fragrance industries. Ethyl Maltol and Maltol are gamma pyrone derivatives that play a key role in the food and fragrance industries as demand for both increases day by day. Ethyl Maltol is made synthetically with characteristics as a fragrant compound and similar to Maltol, but the methyl group in Maltol is replaced to Ethyl group.

Due to its small use in a process, Ethyl Maltol that used in Indonesia from imported from other countries. Until now, no company can produce Ethyl Maltol in Indonesia. To reduce dependence on imports from other countries and meet the needs of the domestic market, it is necessary to establish an Ethyl Maltol production plant in Indonesia.

Ethyl Maltol has commercial importance in the global market, therefore different extraction and synthesis methods are used and reported in recent years. Ethyl Maltol can be made from various synthesis methods, namely from Furfuryl Alcohol, Kojic Acid, and Pyromeconic Acid as raw materials. One of the commonly used synthesis methods is the Furfural method. In this method, ethyl furfural alcohol will go through a chlorination process which produces *4-chloro-6-hydroxy-2-ethyl-2H-pyran-3(6H)-one*, which is later converted to produce ethyl Maltol.

The technical process of the Ethyl Maltol synthesis method from furfural is divided into 3 (three) stages, namely the entry of chlorine into the reaction process to carry out the

reaction oxidation process, the solvent evaporation process, and crystallization and recrystallization to obtain solid white needle-shaped Ethyl Maltol.

The factory to be established is located in the SIER Industrial Estate, Surabaya with a total of 167 employees. The water requirement needed for start-up is 228,300 kg/hour while for sustainability it is 48,800 kg/hour using water sources that have been provided by the SIER Industrial Estate. Refrigerant in the form of liquid ammonia is needed as much as 9,700 kg/hour, while electricity is 772 kWh and diesel fuel is 18,000 liters.

The results of the economic analysis that have been carried out are as follows:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| a. Total Capital Investment                        | = Rp 1.740.060.000.000 |
| • Owner's equity (67,6%)                           | = Rp 1.224.823.000.000 |
| • Bank Loan (32,4%)                                | = Rp 515.235.000.000   |
| b. Annual Interest Rate                            | = 10,00%               |
| c. Loan Term                                       | = 5 year               |
| d. BEP ( <i>Break even Point</i> )                 | = 27,01%               |
| e. NCFPV ( <i>Net Cash Flow at Present Value</i> ) | = Rp 3.378.171.000.000 |
| f. IRR ( <i>Internal Rate of Return</i> )          | = 37,00%               |
| g. MPP ( <i>Minimum Payback Period</i> )           | = 4 year 0 month       |

Based on the results of the economic analysis, the factory to be built is feasible.

*Keywords: Ethyl Maltol, Furfural, Chlorination, Recrystallization.*