

**PRARENCANA PABRIK
ENKAPSULAT BETA KAROTEN DALAM HIDROGEL
BERBASIS ALGINAT
KAPASITAS : 1.900 TON PER TAHUN**



Diajukan oleh :

Asmara Murni

NRP : 5203015055

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Asmara Murni

NRP : 5203015055

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Juli 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 10 Juli 2020

Disetujui oleh

Pembimbing I

Maria Yuliana, Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Pembimbing II

Shella P. Santoso, Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Penguji I

Prof. Suryadi Ismadji
NIK. 521.93.0198

Penguji II

Sandy B. Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

Penguji III

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS
NIK. 521.87.0127

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Suryadi Ismadji, IPM.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Sandy B. Hartono, Ph.D., IPM.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 19 Juli 2020

Mahasiswa,



Asmara Murni

NRP. 5203015055

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Asmara Murni

NRP : 5203015055

Menyetujui tugas akhir Prarencana Pabrik dengan judul :

**“PRARENCANA PABRIK ENKAPSULAT BETA KATOTEN DALAM
HIDROGEL BERBASIS ALGINAT KAPASITAS : 1900 TOH/TAHUN”**

Untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet media lain (Digital Library Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas dengan Undang – Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 19 Juli 2020
yang menyatakan,



Asmara Murni
5203015055

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga laporan Prarencana Pabrik Enkapsulat Beta Karoten Dalam Hidrogel Berbasis Alginat dapat disusun dan diselesaikan oleh penulis. Laporan prarencana pabrik ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis menyadari bahwa laporan prarencana pabrik ini dapat diselesaikan karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Maria Yuliana, S.T., Ph.D selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan meluangkan waktu serta memberikan arahan sehingga laporan Prarencana Pabrik ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan meluangkan waktu serta memberikan arahan sehingga laporan Prarencana Pabrik ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Orang tua, saudara, dan teman-teman yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan secara moral maupun material.
4. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang telah banyak memberikan bantuan selama proses pembuatan hingga penyusunan laporan prarencana pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Prarencana Pabrik ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun, demi perkembangan dan kemajuan laporan Prarencana Pabrik ini lebih lanjut. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca yang memerlukan informasi yang berkaitan dengan topik ini.

Surabaya,

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Intisari	viii
Bab I. Pendahuluan	I-1
I.1. Latar Belakang	I-2
I.2. Sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-7
I.4. Penentuan Kapasitas dan Analisis Pasar	I-8
Bab II. Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
Bab III. Neraca Massa	III-1
Bab IV. Neraca Panas	IV-1
Bab V. Spesifikasi Peralatan	V-1
Bab VI. Tata Letak dan Instrumentasi	VI-1
Bab VII. Utilitas	VII-1
Bab VIII. Desain Produk dan Kemasan	VIII-1
Bab IX. Strategi Pemasaran	IX-1
Bab X. Struktur Organisasi	X-1
Bab XI. Analisa Ekonomi	XI-1
Bab XII. Diskusi dan Kesimpulan	XII-1
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Struktur Kimia β -Karoten	I-2
Gambar I.2. Struktur Kimia Alginat	I-6
Gambar I.3. Produksi Margarin di Indonesia Tahun 2010 – 2014	I-9
Gambar I.4. Produksi Margarin di Indonesia tahun 2015 – 2024.....	I-10
Gambar VI.1. Kawasan Pendirian Pabrik Enkapsulat Beta Karoten	VI-1
Gambar VI.2. Rute Tanjung Periuk menuju AIH Karawang	VI-2
Gambar VI.3. Kawasan Perluasan Pabrik di AIH	VI-3
Gambar VI.4. Tata Letak Pabrik Enkapsulat Beta Karoten (Skala 1:500)	VI-6
Gambar VI.5. Tata Letak Peralatan Proses (Skala 1:100)	VI-7
Gambar VII.1. <i>Flowsheet</i> Pengolahan Air.....	VII-7
Gambar VIII.1. Desain Logo Produk.....	VIII-1
Gambar VIII.2. Kemasan Enkapsulat <i>Beta Carotene</i> 25 kg	VIII-2
Gambar X.1. Skema Struktur Organisasi Pabrik Enkapsulat Beta Karoten	X-10

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Komponen penyusun minyak sawit	I-4
Tabel I.2. Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Sawit.....	I-4
Tabel I.3. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Kalsium Klorida.....	I-7
Tabel I.4. Produksi margarin di Indonesia tahun 2010 – 2014.....	I-8
Tabel I.5. Perkiraan produksi margarin di Indonesia tahun 2015-2024.....	I-10
Tabel I.6. Data kebutuhan β -Karoten	I-10
Tabel I.7. Data Ketersediaan Bahan Baku	I-11
Tabel II.1. Perbandingan Metode Enkapsulasi	II-4
Tabel II.2. Perbandingan Metode Pengeringan	II-4
Tabel VI.1. Pembagian Area Tanah Pabrik Enkapsulat Beta Karoten	VI-5
Tabel VI.2. Instrumentasi	VI-10
Tabel VI.3. Indikasi HAZOP	VI-15
Tabel VI.4. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Tangki Dengan Pemanasan.....	VI-16
Tabel VI.5. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Area Pompa	VI-16
Tabel VI.6. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Area <i>Rotary Vibrating Sieve</i>	VI-17
Tabel VI. 7. Identifikasi Faktor HAZOP Pada Area <i>Rotary Vacuum Dryer</i>	VI-18
Tabel VI.8. Analisa HACCP Pada Produksi Enkapsulat Beta Karoten.....	VI-22
Tabel VII.1.1. Kebutuhan Air Sanitasi	VII-2
Tabel VII.1.2 Penggunaan Air Proses	VII-3
Tabel VII.1.3 Penggunaan Air Pendingin.....	VII-3
Tabel VII.1.4 Kebutuhan Air Umpan Boiler	VII-4
Tabel VII.1.5 Kebutuhan Air Per hari	VII-5
Tabel VII.5.1 Kebutuhan Listrik Keperluan Proses	VII-43
Tabel VII.5.2 Kebutuhan Listrik Keperluan Utilitas	VII-44
Tabel VII.5.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan pada Setiap Bangunan	VII-44
Tabel VII.5.4 Tabel Jenis lampu yang digunakan	VII-47
Tabel X.1. Jadwal Kerja Karyawan <i>shift</i>	X-11
Tabel X.3. Perincian Jumlah Karyawan	X-13
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-2
Tabel XI.2. Biaya Produksi Total atau <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-4
Tabel XI.3. <i>Rate of Return on Investment</i> (ROR) Sebelum Pajak.....	XI-9
Tabel XI.4. <i>Rate of Return on Investment</i> (ROR) Setelah Pajak	XI-10
Tabel XI.5. <i>Rate of Equity</i> (ROE) Sebelum Pajak.....	XI-11
Tabel XI.6. <i>Rate of Equity</i> (ROE) Setelah Pajak	XI-11
Tabel XI.7. POT Sebelum Pajak.....	XI-12
Tabel XI.8. POT Setelah Pajak	XI-13
Tabel XI.9. Penentuan BEP	XI-14

INTISARI

Beta carotene merupakan bahan alami yang mengandung pro vitamin A dan biasa terkandung di dalam margarin. Indonesia merupakan negara besar yang memiliki banyak perusahaan penghasil margarin, sehingga pemanfaatan beta karoten dalam *emulsifier* ini dapat digunakan sebagai inovasi dan menunjang efisiensi produksi margarin di Indonesia. Perencanaan pembangunan pabrik ini didasarkan pada besarnya kebutuhan pasar akan pewarna sekaligus emulsifier untuk pembuatan margarin, akan tetapi belum ada pabrik lokal maupun mancanegara yang memproduksi enkapsulat *beta carotene* dalam *hydrogel* berbasis alginat.

Oleh karena itu, pendirian PT. BETA COLORINDO mempunyai peluang dan prospek yang cukup baik untuk di realisasikan. Pembangunan pabrik BETA COLORINDO dapat membantu pabrik margarin di Indonesia menjadi lebih efisien dan memungkinkan untuk ekspor. Produksi enkapsulat beta karoten membutuhkan bahan baku berupa *beta carotene*, palm oil, Na-alginat, *Whey Protein Isolate*. Proses produksi terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu pencampuran bahan baku, penyaringan dan pengeringan, Berdasarkan analisa ekonomi pada prarencana pabrik ini, diperoleh bahwa investasi pada PT. BETA COLORINDO ini prospektif. Berikut adalah rincian dari prarencana pabrik enkapsulat beta karoten :

Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)

Produksi : Enkapsulat beta karoten dalam hidrogel alginat dengan produk samping berupa garam mineral

Status Perusahaan : Swasta

Kapasitas Produksi : 1900 ton / tahun

Hari Kerja : 330 hari / tahun

Sistem Operasi : Semi Kontinyu

Waktu Mulai : Tahun 2025

Bahan Baku : WPI, Beta karoten, palm oil, Na-alginat

Utilitas : Air

- Air Sanitasi : 14,604 m³/hari
- Air Pendingin : 1.129,37 m³/hari
- Air Boiler : 12,959 m³/hari

- Listrik : 32,974 kW
- Jumlah Tenaga Kerja : 131 orang
- Lokasi Pabrik : Artha Industrial Hills, Karawang-Jawa Barat

Luas Pabrik : 17.937,75 m²

Berdasarkan perhitungan analisa ekonomi diperoleh :

- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. Rp 26.959.139.550
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 44.728.379.965
- Total Production Cost (TPC) : Rp 58.518.411.800

Analisa ekonomi dengan Metode Discounted Flow berdasarkan harga jual ideal

- Rate of Return (ROR) sebelum pajak : 18,46%
- Rate of Return (ROR) sesudah pajak : 15,23%
- Rate of Equity (ROE) sebelum pajak : 36,14%
- Rate of Equity (ROE) sesudah pajak : 27,16%
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak : 5 tahun 4 bulan
- Pay Out Time (POT) sesudah pajak : 6 tahun 2 bulan

Break Even Point (BEP) : 32 %