

PRARENCANA PABRIK
PABRIK SODIUM ALGINAT
KAPASITAS PRODUKSI 600 TON / TAHUN



Oleh:

Yudhi Karistian

5203005042

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
JUNI 2010

LEMBAR PENGESAHAN

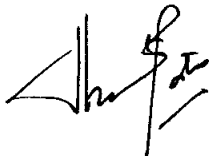
Ujian Tugas Akhir **Prarencana Pabrik Sodium Alginat** oleh mahasiswa di bawah ini:

- Nama : Yudhi Karistian
- Nomor pokok : 5203005042

Telah diselenggarakan pada 21 Juni 2010. Oleh karena itu, mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**.

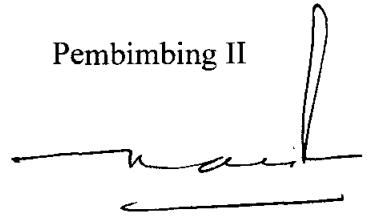
Surabaya, 28 Juni 2010

Pembimbing I



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

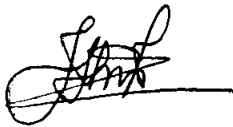
Pembimbing II



Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

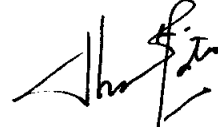
Dewan Penguji

Ketua,



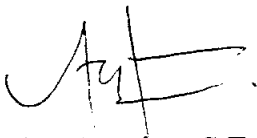
Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.
NIK. 521.87.0127

Sekretaris



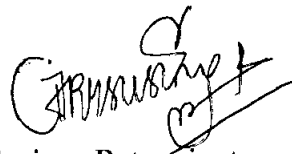
Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Anggota



Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.
NIK. 521.03.0563

Anggota



Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT.
NIK. 521.98.0348



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151



Lydia Felycia E.S, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

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, 28 Juni 2010



Yudhi Karistian

5203005042

KATA PENGANTAR

Penyusun mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Sodium Alginat. Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini dapat terselesaikan dengan baik atas bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT dan Ir. Nani Indraswati, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam memberikan bimbingan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik ini.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS., Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT., dan Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc. selaku penguji.
3. Seluruh dosen, dan staf Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penyusun dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini
4. Teman-teman di lingkungan kampus maupun luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 28 Mei 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
<i>Abstract</i>	xi
Intisari	xii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Alginat	I-2
I.3. Bahan Baku	I-4
I.3.1. Rumput Laut (<i>Sargassum</i>)	I-4
I.3.2. Asam Klorida (HCl)	I-6
I.3.3. Natrium Karbonat (Na ₂ CO ₃)	I-6
I.3.4. Sodium Hipoklorit (NaOCl)	I-7
I.3.5. Kalsium Klorida (CaCl ₂)	I-8
I.4. Proses Pembuatan Alginat	I-8
I.4.1. Proses Kalsium Alginat	I-8
I.4.2. Proses Asam Alginat	I-10
I.5. Produk	I-11
I.6. Kapasitas Produksi	I-11

BAB II. PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1. Pemilihan Proses Pengolahan Alginat.....	II-1
II.2. Blok Diagram dan Uraian Proses	II-2
II.2.1. Persiapan Bahan Baku	II-2
II.2.2. Proses Produksi	II-3
II.2.2.1. <i>Acid Pretreatment</i>	II-3
II.2.2.2. Ekstraksi dalam suasana basa (alkali)	II-4
II.2.2.3. Filtrasi / penyaringan	II-4
II.2.2.4. Presipitasi kalsium alginat	II-5
II.2.2.5. Pemutihan	II-5
II.2.2.6. Konversi kalsium alginat menjadi asam alginat	II-5
II.2.2.7. Konversi asam alginat menjadi sodium alginate	II-6
BAB III. NERACA MASSA	III-1
BAB IV. NERACA PANAS	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
BAB VI. UTILITAS	VI-1
VI.1. Unit Penyediaan <i>Steam</i>	VI-2
VI.1.1. Perhitungan Kebutuhan <i>Steam</i>	VI-2
VI.1.2. Perhitungan Kapasitas <i>Boiler</i>	VI-3
VI.1.3. Perhitungan <i>Boiler Horse Power</i> (BHP) dan Luas Permukaan Perpindahan Panas (<i>Heating Surface</i>)	VI-3
VI.1.4. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar untuk <i>Boiler</i>	VI-3
VI.2. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VI-5
VI.2.1. Penyediaan Air	VI-5

VI.2.2. Unit Pengolahan Air	VI-7
VI.3. Unit Penyediaan Listrik	VI-24
VI.3.1. Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas	VI-25
VI.3.2. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VI-26
VI.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar	VI-29
VI.5. Unit Pengolahan Limbah	VI-32
VI.5.1. Tangki Equalisasi (F-510)	VI-33
BAB VII. LOKASI, TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI	VII-1
VII.1. Lokasi Pabrik	VII-1
VII.2. Tata Letak	VII-5
VII.2.1. Tata Letak Pabrik	VII-5
VII.2.2. Tata Letak Alat Proses	VII-9
VII.3. Instrumentasi Peralatan	VII-10
BAB VIII. STRUKTUR ORGANISASI	VIII-1
VIII.1. Struktur Umum	VIII-1
VIII.2. Bentuk Perusahaan	VIII-1
VIII.3. Jadwal Kerja Karyawan dan Kerja Alat	VIII-2
VIII.4. Distribusi Pekerjaan	VIII-4
BAB IX. ANALISA EKONOMI	IX-1
IX.1. Perhitungan Modal Tetap (<i>Total Capital Investment</i> = TCI)	IX-2
IX.1.1. Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i> = FCI) ...	IX-2
IX.1.2. Modal Kerja (<i>Working Capital Investment</i> = WCI)	IX-3

IX.2. Perhitungan Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost = TPC</i>)	IX-3
IX.2.1. Biaya Pembuatan (<i>Manufacturing Cost</i>)	IX-3
IX.2.2. <i>General Expenses</i>	IX-5
IX.3. Perhitungan Laba Kotor per Tahun	IX-6
IX.3.1. <i>Cash flow</i>	IX-9
IX.3.2. Laju Pengembalian Modal/ <i>Rate of Return (ROR)</i>	IX-10
IX.3.3. <i>Rate on Equity (ROE)</i>	IX-11
IX.3.4. <i>Pay Out Time (POT)</i>	IX-13
IX.3.5. <i>Break Even Point (BEP)</i>	IX-14
BAB X. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	X-1
X.1. Pembahasan	X-1
X.2. Kesimpulan	X-3
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Formula dari Dua Unit Monomerik Asam Alginat	I-3
Gambar I.2.	<i>Sargassum Algae</i>	I-4
Gambar II.1	Blok Diagram Proses Pembuatan Sodium Alginat	II-2
Gambar VI.1.	Diagram Alir Utilitas Air	VI-8
Gambar VI.2.	Sistem Pompa L-401	VI-12
Gambar VI.3.	Sistem pompa L-431	VI-19
Gambar VI.4.	Sistem Pompa L-411	VI-23
Gambar VI.5.	Diagram Alir Pengolahan Limbah	VI-32
Gambar VII.1.	Tata Letak Pabrik (Skala 1: 500)	VII-7
Gambar VII.2.	Tampak Atas Tata Letak Peralatan Pabrik (Skala 1: 300)	VII-8
Gambar VIII.1.	Struktur Organisasi Pabrik Sodium Alginat	VIII-5
Gambar IX. 1.	Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sebelum pajak	IX-15

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Kepadatan Makroalga Coklat yang Tumbuh di Pantai Pameungpeuk Jawa Barat	I-5
Tabel VI.1.	Steam yang Dibutuhkan	VI-2
Tabel VI.2.	Air Proses yang Dibutuhkan	VI-5
Tabel VI.3.	Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses	VI-25
Tabel VI.4.	Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VI-25
Tabel VI.5.	Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VI-26
Tabel VI.6.	Persyaratan Air Limbah	VI-33
Tabel VII.1.	Jumlah dan Luas dari Bagian-Bagian Tata Letak Pabrik ...	VII-7
Tabel VII.2.	Tabel Penggunaan Alat Kontrol pada Berbagai Jenis Tangki	VII-12
Tabel VIII.1.	Jadwal Kerja Pabrik Sodium Alginat	VIII-4
Tabel VIII.2.	Perincian Jumlah Karyawan	VIII-7
Tabel IX.1.	<i>Cash flow</i>	IX-7
Tabel IX.2.	ROR sebelum pajak	IX-10
Tabel IX.3.	ROR setelah pajak	IX-11
Tabel IX.4.	ROE sebelum pajak	IX-12
Tabel IX.5.	ROE setelah pajak	IX-12
Tabel IX.6.	POT sebelum pajak	IX-13
Tabel IX.7.	POT setelah pajak	IX-14
Tabel IX.8.	<i>Break Even Point</i>	IX-15

ABSTRACT

Sodium Alginat is the diametrical polymer do not branch with the molecule formula ($C_6H_7NaO_6$)N, white chromatic brass, in form of flour or granular, dissolve in water slowly and form the very condensation jell the. The use of Sodium alginat in industrial area for example as stabilizer, thickener, gelling agent and emulsifier.

Production process of Sodium alginat started with the raw material preparation, especial process consisted of the extraction process, process the pre-treatment process, and conversion process so that become the readily product to be tidy and marketed.

Planning Operate for the

Capacities produce : 600 ton of sodium alginat / year

Method of operation : Batch, 300 workday

especial permanent amount And substance : Grass the sea of Sargassum sp. (8.400 kgs / day)

Utility:

- Water : 175,5 m³ / day

- Steam : 1.882,9553 kgs / hour

- Electrics : 188,1348 kW

- Diesel fuel : 125,0164 kgs / day

Sum up the labour : 93 people

Factory location : Makassar, South Sulawesi

Wide of land: 4.465,5 m²

Economic Analysis

Capital Remain to (FCI) : Rp. 25.272.472,736,00

Working Capital (WCI) : Rp. 6.318.118.183,00

Total Production Cost (TPC) : Rp. 63.101.897.420,00

Sale per year : Rp.102.000.000.000,00

Method of Discounted Cash Flow

BEP : 35%

Before Iease

ROR : 70,51%

ROE : 67%

POT : 2 year

After Iease

ROR : 54,92%

ROE : 51,05%

POT : 2,8 year

INTISARI

Sodium alginat adalah polimer lurus tak bercabang dengan rumus molekul $(C_6H_7NaO_6)_n$, berwarna putih kekuningan, berbentuk tepung atau granular, tidak cepat larut dalam air dan membentuk larutan yang sangat kental. Kegunaan sodium alginat di bidang industri antara lain sebagai *stabilizer*, *thickener*, *gelling agent* dan *emulsifier*.

Proses produksi sodium alginat dimulai dengan persiapan bahan baku, proses utama yang terdiri dari proses ekstraksi, proses pre-treatment, dan proses konversi sehingga menjadi produk yang siap untuk dikemas dan dipasarkan.

Perencanaan Operasi

Kapasitas produksi	: 600 ton sodium alginat/tahun
Metode operasi	: Batch, 300 hari kerja
Bahan dan jumlah baku utama	: Rumput laut <i>Sargassum sp.</i> (8.400 kg/hari)
Utilitas - Air	: 175,5 m ³ /hari
- Steam	: 1.882,9553 kg/jam
- Listrik	: 188,1348 kW
- Solar	: 125,0164 kg /hari
Jumlah tenaga kerja	: 93 orang
Lokasi pabrik	: Makassar, Sulawesi Selatan
Luas tanah	: 4.465,5 m ²

Analisa Ekonomi

Modal Tetap (FCI)	: Rp. 25.272.472,736,00
Modal Kerja (WCI)	: Rp. 6.318.118.183,00
Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp. 63.101.897.420,00
Penjualan per tahun	: Rp.102.000.000.000,00

Metode Discounted Cash Flow

BEP : 35%
Sebelum pajak
ROR : 70,51%
ROE : 67%
POT : 2 tahun
Setelah pajak
ROR : 54,92%
ROE : 51,05%
POT : 2,8 tahun