

PRARENCANA PABRIK

PABRIK KITOSAN DARI LIMBAH UDANG



No. BUKU	1276/05
TGL TERIMA	21 JANUARI '05
KEMENTERIAN	TIK
No. BUKU	FT-k Lev P-1
KOPILKE	1 (SATU)

Disusun Oleh :

RUTH LEVIANA

Nrp : 5203000019

ROBBY WIHARNO

Nrp : 5203000031

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2004

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

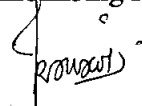
Nama : Ruth Leviana

NRP : 5203000019

telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2004, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**

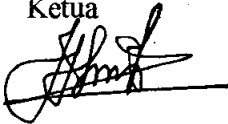
Surabaya, 4 Juni 2004

Pembimbing I


Wenny Irawati, ST., MT
NIK. 521.97.0284

Dewan Penguji

Ketua



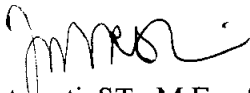
Ir. Suratno Lourentius, MS
NIK. 521.87.0127

Sekretaris



Wenny Irawati, ST., MT
NIK. 521.97.0284

Anggota



Antaresti, ST., M.Eng.Sc.
NIK. 521.99.0396

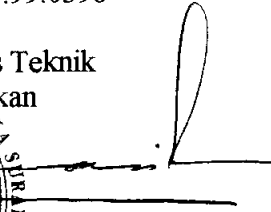
Anggota



Sandy Budi Hartono, ST
NIK. 521.99.0401

Fakultas Teknik

Dekan


Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121



Jurusan Teknik Kimia

Ketua


D. Suryadi, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198



LEMBAR PENGESAHAN

Ujian **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Robby Wiharno

NRP : 5203000031

telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2004, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia**

Surabaya, 4 Juni 2004

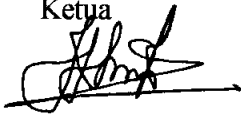
Pembimbing I



Wenny Irawati, ST., MT
NIK. 521.97.0284

Dewan Penguji

Ketua



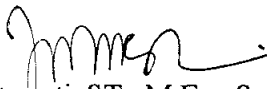
Ir. Suratno Lourentius, MS
NIK. 521.87.0127

Sekretaris



Wenny Irawati, ST., MT
NIK. 521.97.0284

Anggota

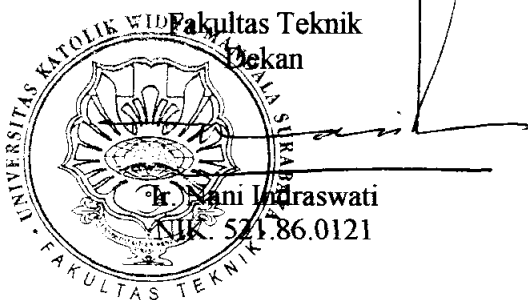


Antaresti, ST., M.Eng.Sc.
NIK. 521.99.0396

Anggota



Sandy Budi Hartono, ST
NIK. 521.99.0401



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini betul-betul 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 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, 23 Mei 2004



Ruth Leviana
5203000019



Robby Wiharno
5203000031

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan prarencana pabrik berjudul Pabrik Kitosan dari Limbah Udang.

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Nani Indraswati selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Suryadi Ismadji selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ibu Wenny Irawati selaku Pembimbing.
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
5. Semua pihak yang tidak disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis hingga tersusunnya laporan prarencana pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak sempurna adanya, penulis berharap agar laporan ini dapat berguna. Akhir kata semoga laporan prarencana pabrik ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 23 Mei 2004

Penulis

DAFTAR ISI

PERPUSTAKAAN
Universitas Katolik Widya Mandala
SURABAYA

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku	I-2
I.3. Sifat-sifat Produk	I-4
I.3.1. Sifat Kimia Produk	I-4
I.3.2. Sifat Biologi Produk	I-6
I.3.3. Sifat Fisika Produk	I-6
I.4. Hidrolisa Protein	I-7
I.5. Kegunaan Produk	I-7
I.6. Data Ekspor Udang Beku di Indonesia	I-8
BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Macam-macam Proses	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-2
II.3. Uraian Proses	II-3

II.3.1.	Tahap Persiapan	II-3
II.3.2.	Tahap Deproteinasi	II-3
II.3.3.	Tahap Demineralisasi	II-4
II.3.4.	Tahap Deasetilasi	II-4
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 Steam	VI-1
VI.2.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VI-4
VI.3.	Unit Pembangkit Listrik	VI-32
VI.4.	Pengolahan Limbah	VI-36
BAB VII.	LOKASI, TATA LETAK PABRIK – ALAT DAN INSTRUMENTASI	VII-1
VII.1.	Lokasi	VII-1
VII.2.	Tata Letak Pabrik dan Alat	VII-4
VII.3.	Instrumentasi	VII-9
BAB VIII.	ANALISA EKONOMI	VIII-1
VIII.1.	Penentuan Total Harga Peralatan	VIII-2
VIII.2.	Penentuan Modal Total / Total Capital Investment (TCI)	VIII-2
VIII.2.1.	Modal Tetap (Fixed Capital Investment)	VIII-2
VIII.2.2.	Modal Kerja (Working Capital Investment)	VIII-2
VIII.3.	Penentuan Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	VIII-3
VIII.3.1.	Manufacturing Cost	VIII-3

VIII.3.2. Biaya Pengeluaran Umum (General Expenses)	VIII-3
VIII.4. Analisa Ekonomi dengan Metode Linear	VIII-3
VIII.4.1. Laju Pengembalian Modal (ROR)	VIII-4
VIII.4.2. Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Time)	VIII-5
VIII.4.3. Titik Impas (BEP)	VIII-5
VIII.5. Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow	VIII-7
VIII.5.1. Investasi Pabrik	VIII-7
VIII.5.2. Perhitungan Biaya Operasi	VIII-8
VIII.5.3. Tabel Cash Flow	VIII-8
VIII.5.4. Penilaian Investasi	VIII-11
BAB IX. DISKUSI DAN KESIMPULAN	IX-1
IX.1. Diskusi	IX-1
IX.2. Kesimpulan	IX-2
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN A. PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
LAMPIRAN B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
LAMPIRAN D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Struktur kitin, kitosan dan selulosa	I-5
Gambar I.2. Data Statistik Ekspor Udang Beku	I-9
Gambar III.1. Flowsheet Utilitas	VI-8
Gambar VII.1. Tata Letak Pabrik	VII-7
Gambar VII.2. Tata Letak Peralatan	VII-8
Gambar VIII.1. Penentuan Break Even Point dengan Metode Linear	VIII-6

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Komposisi limbah udang	I-4
Tabel I.2. Data ekspor udang beku untuk Indonesia periode tahun 1999-2002	I-9
Tabel VI.1. Kebutuhan steam dengan suhu 120°C	VI-1
Tabel VI.2. Kebutuhan air untuk air proses	VI-5
Tabel VI.3. Total kebutuhan air	VI-7
Tabel VI.4. Kebutuhan listrik untuk keperluan alat proses	VI-38
Tabel VI.5. Kebutuhan listrik untuk keperluan Utilitas	VI-39
Tabel VI.6. Kebutuhan listrik untuk penerangan	VI-39
Tabel VII.1. Perincian luas bangunan pabrik	VII-6
Tabel VII.2. Pemasangan instrument didalam pabrik	VII-11
Tabel VIII.1. Modal Sendiri	VIII-8
Tabel VIII.2. Modal Pinjaman	VIII-8
Tabel VIII.3. Cash Flow	VIII-10
Tabel VIII.4. Perhitungan Harga ROR sebelum pengembalian pinjaman	VIII-11
Tabel VIII.5. Perhitungan Harga ROR sesudah pengembalian pinjaman	VIII-12
Tabel VIII.6. Perhitungan Harga ROE sebelum pengembalian pinjaman	VIII-12
Tabel VIII.7. Perhitungan Harga ROE sesudah pengembalian pinjaman	VIII-13
Tabel VIII.8. Perhitungan POT sebelum pengembalian pinjaman	VIII-13
Tabel VIII.9. Perhitungan POT sesudah pengembalian pinjaman	VIII-13

INTISARI

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor udang. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan udang berkisar 30%-75% dari berat udang. Saat ini di Indonesia, sebagian kecil dari limbah udang sudah dimanfaatkan dalam hal pembuatan kerupuk, petis, terasi dan bahan pencampur pakan ternak. Di negara maju seperti Amerika Serikat dan Jepang, limbah udang telah dimanfaatkan di dalam industri sebagai bahan dasar pembuatan kitin dan kitosan. Kitosan banyak digunakan di berbagai industri farmasi, biokimia, bioteknologi, biomedikal, pangan, kertas, tekstil, pertanian dan kesehatan. Berdasarkan uraian di atas, limbah udang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kitosan dan produk kitosan ini direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sisanya diekspor.

Proses pembuatan kitosan dari limbah udang yang dilakukan secara kimiawi melalui 4 tahap, dimulai dengan tahap persiapan bahan baku, tahap deproteinasi, tahap demineralisasi dan tahap deastilasi. Proses kimiawi ini lebih ekonomis daripada proses yang lain. Limbah yang dihasilkan dari proses ini berupa limbah cair dan tidak berbahaya karena telah diolah menggunakan *activated sludge*.

Perencanaan pabrik kitosan ini adalah sebagai berikut:

Kapasitas produksi kitosan: 500 ton/tahun

Kemurnian: 81,75%

Bahan baku utama : Limbah udang

Kebutuhan bahan baku utama : 3018 kg/hari

Utilitas :

- Air : 80,0976 m³/hari
- Listrik : 264,5175 kVa
- Bahan bakar : 28.470,1638 L/bulan

Jumlah tenaga kerja : 122 orang

Lokasi pabrik : Lebani Waras, Gresik, Jawa Timur

Luas tanah : 9000 m²

Analisa ekonomi :

Modal tetap (FCI) : Rp. 148.854.296.313,43

Modal kerja (WCI) : Rp. 26.268.405.231,78

Biaya produksi total (TPC) : Rp. 175.122.701.545,21

Penjualan per tahun : Rp. 349.649.712.970,56

1. Metode linear

Rate of Return sebelum pajak : 47,36 %

Rate of Return sesudah pajak : 30,80 %

Pay Out Time sebelum pajak : 1,4658 tahun

Pay Out Time sesudah pajak : 2,0513 tahun

Titik Impas (BEP) : 32,86 %

2. Metode Discounted Cash Flow

Rate of Return sebelum pengembalian pinjaman : 36,443 %

Rate of Return sesudah pengembalian pinjaman : 33,513 %

Rate of Equity sebelum pengembalian pinjaman : 55,67 %

Rate of Equity sesudah pengembalian pinjaman : 51,52 %

Pay Out Time sebelum pengembalian pinjaman : 2,73 tahun

Pay Out Time sesudah pengembalian pinjaman : 2,92 tahun

Titik Impas (BEP) : 34,81 %

ABSTRACT

Indonesia is one of shrimp exporter countries. Solid waste from shrimp processing is about 20%-75% of shrimp weight. Now days in Indonesia, some of shrimp waste has been used in home industry such as kerupuk, petis, terasi and used in cattle feed. Shrimp waste has been used in industrial to produce chitin and chitosan especially in United States and Japan. Chitosan often used in pharmacy, biochemical, biotechnology, biomedical, food, paper, textile, agriculture and health. Based on the statement above, shrimp waste can be used as raw material to make chitosan and this chitosan product planned to fulfill domestic needed and the remainder for export.

Chemical process is used to produce chitosan from shrimp waste. The process is divided into four steps, those are raw material pretreatment, deproteinizer, demineralizer and deasetilation. This chemical process is cheaper than other processes. Waste from chitosan process is liquid waste that is not harmful anymore because of the treatment with activated sludge.

Chitosan plant planning:

Product capacity: 500 tons/year

Purity: 81.75%

Main raw material: shrimp waste

Main raw material needed: 3018 kg/day

Utility :

- Water : 80.0976 m³/day
- Electricity : 264.5175 kVa
- Fuel : 28,470.1638 L/month

Labors : 122 persons

Plant location : Lebani Waras, Gresik, East Java

Land area : 9000 m²

Economy analysis :

Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 148,854,296,313.43

Working Capital Investment (WCI) : Rp 26,268,405,231.78

Total Production Cost (TPC) : Rp 175,122,701,545.21

Sales per year : Rp 349,649,712,970.56

1. Linear Method

Rate of Return before taxes : 47.36 %

Rate of Return after taxes : 30.80 %

Pay Out Time before taxes : 1.4658 years

Pay Out Time after taxes: 2.0513 years

Break Event Point (BEP) : 32.86 %

2. Metode Discounted Cash Flow

Rate of Return before loan return : 36.443 %

Rate of Return after loan return: 33.513 %

Rate of Equity before loan return: 55.67 %

Rate of Equity after loan return: 51.52 %

Pay Out Time before loan return: 2.73 tahun

Pay Out Time after loan return: 2.92 tahun

Break Event Point (BEP) : 34.81 %