

PRARENCANA PABRIK

KAPSUL PROBIOTIK KAPASITAS PRODUKSI

24, 34 TON / HARI



No. INDUK	0672/08
TGL TERIMA	15.01.2008
No. BUKU	
KOPILAH	

Diajukan Oleh :

C.H. MARLISTYA CITRANINGRUM 5203004049

SUTRISNO

5203004050

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2007

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian tugas akhir **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : C.H Marlistya Citraningrum

NRP : 5203004049

Telah diselenggarakan pada tanggal 21 Desember 2007. Oleh karena itu yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 21 Desember 2007

Pembimbing 1

Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D
NIK. 521.96.0242

Pembimbing 2

Laurentia Eka Kristanti, ST, M.Phil
NIK. 521. 03. 0551

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521. 89. 0151

Sekretaris

Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D.
NIK. 521.96.0242

Anggota

Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.95.0221

Anggota

Richard R. Gunawan, ST., Ph.D.
NIK. 521. 99. 0406

Anggota

Laurentia E.K., ST, M.Phil
NIK. 521. 03. 0551

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK. 511.89.0154

a.n. Ketua Jurusan Teknik Kimia

Sekretaris Jurusan Teknik Kimia

Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.95.0221

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian tugas akhir **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Sutrisno

NRP : 5203004050

Telah diselenggarakan pada tanggal 21 Desember 2007. Oleh karena itu yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 21 Desember 2007

Pembimbing 1



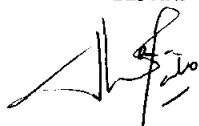
Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D
NIK.521.96.0242

Pembimbing 2

Laurentia Eka Kristanti, ST, M.Phil
NIK. 521. 03. 0551

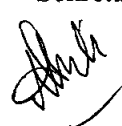
Dewan Penguji

Ketua



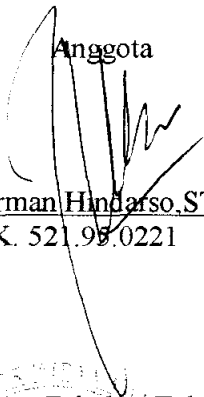
Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521. 89. 0151

Sekretaris



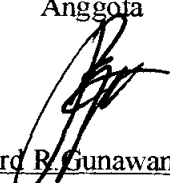
Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D.
NIK.521.96.0242

Anggota



Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.99.0221

Anggota



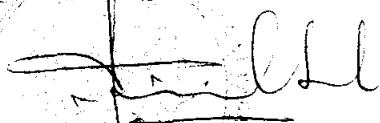
Richard R. Gunawan, ST., Ph.D.
NIK. 521. 99. 0406

Anggota

Laurentia E.K., ST, M.Phil
NIK. 521. 03. 0551

Mengetahui,

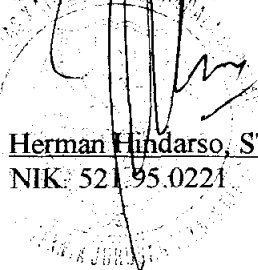
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
NIK. 511.89.0154

a.n. Ketua Jurusan Teknik Kimia

Sekretaris Jurusan Teknik Kimia



Herman Hindarso, ST., MT.
NIK. 521.95.0221

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan bimbingan-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik Kapsul Probiotik ini dengan baik. Laporan ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia (S1) 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. Aylianawati, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak membimbing, memberi pengarahan dan masukan kepada penyusun;
2. Laurentia Eka Kristanti, S.T., M.Phil., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing, dan memberi pengarahan kepada penyusun;
3. Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T., Herman Hindarso, S.T., M.T, dan Richard Ruskit Gunawan, S.T., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penyusun;
4. Orang tua dan saudara tercinta yang telah memberi banyak dukungan baik material maupun moral sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik;
5. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D, 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;
6. Riadi Prasodjo yang telah membantu dalam pembuatan desain produk;
7. Robert, Sony, dan Eric selaku asisten Laboratorium Komputasi Proses;
8. Dina Ikasari, Rico Gunawan, Wahyu Pranoto, Hengky Kurniawan, Suhariono Soedjono, Gustav Mahendra, Giyanto W.S., dan Ramon P., yang telah memberikan banyak dukungan dan semangat sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik

9. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan laporan prarencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca.

Surabaya, 22 Desember 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
Intisari	ix
Abstract	x
Bab I. PENDAHULUAN	I-1
Bab II. DESKRIPSI PROSES	II-1
Bab III. NERACA MASSA	III-1
Bab IV. NERACA PANAS	IV-1
Bab V. SPESIFIKASI ALAT	V-1
Bab VI. UTILITAS	VI-1
Bab VII. LOKASI, TATA LETAK, DAN INSTRUMENTASI PABRIK	VII-1
Bab VIII. ANALISA EKONOMI	VIII-1
Bab IX. ORGANISASI PERUSAHAAN DAN DESAIN PRODUK ...	IX-1
Bab X. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	X-1
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 TABEL

Tabel I.1.	Analisa komposisi susu per 100 gram	I-6
Tabel I.2.	Keuntungan dan kerugian kapsul	I-6
Tabel I.3.	Jenis penomoran nomor kapsul	I-7
Tabel II.1.	Keuntungan dan kerugian <i>spray drying</i>	II-1
Tabel II.2.	Keuntungan dan kerugian <i>freeze drying</i>	II-2
Tabel VI.1	Kebutuhan listrik untuk keperluan proses	VI-26..
Tabel VI.2.	Kebutuhan listrik untuk keperluan utilitas	VI-27
Tabel VI.3.	Kebutuhan listrik untuk penerangan	VI-27
Tabel VII.1.	Area dan luas masing-masing area pada tata letak pabrik	VII-4
Tabel VIII.1.	Penentuan FCI	VIII-2
Tabel VIII.2.	Biaya produksi total	VIII-4
Tabel VIII.3.	Perhitungan TPC untuk kapasitas 60%.....	VIII-5
Tabel VIII.4.	Tabel <i>cash flow</i>	VIII-9
Tabel VIII.5.	ROR sebelum pajak	VIII-12
Tabel VIII.6.	ROR sesudah pajak	VIII-13
Tabel VIII.7.	ROE sebelum pajak	VIII-14
Tabel VIII.8.	ROE sesudah pajak	VIII-14
Tabel D.1	Harga alat proses	D-3
Tabel D.2	Harga alat utilitas.....	D-4
Tabel. D.3	Harga bahan baku	D-5
Tabel. D.4	Biaya listrik dari lampu.....	D-6
Tabel. D.5	Biaya listrik dari alat proses dan utilitas	D-7
Tabel. D.6	Biaya utilitas.....	D-8
Tabel.D.7	Biaya bahan kemas	D-9
Tabel.D.8	Perincian gaji karyawan tiap bulan.....	D-11

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	I-4
Gambar I.2	Siklus refrigerasi	I-9
Gambar II.1	Diagram alir pembuatan probiotik kapsul	II-3
Gambar II.2	<i>Automatic capsule filling machine</i>	II-5
Gambar II.3	<i>Capsule polishing machine</i>	II-6
Gambar II.4	<i>Inspection machine</i>	II-6
Gambar II.5	<i>Automatic blister packing machine</i>	II-6
Gambar VI.1	Diagram alir utilitas air	VI-8
Gambar VII.1	Peta lokasi pabrik	VII-1
Gambar VII.2	Tata letak pabrik	VII-4
Gambar XI.1	Struktur organisasi	IX-1
Gambar IX.2	Desain kemasan kapsul probiotik	IX-2
Gambar IX.3	Desain blister	IX-2

INTISARI

Probiotik adalah satu jenis atau campuran mikroorganisme hidup yang akan memberikan pengaruh positif pada tubuh inang (*host*) dengan meningkatkan karakter dari *indigenous microflora* ketika dikonsumsi oleh manusia atau hewan. Probiotik yang dikemas dalam bentuk kapsul dengan menggunakan teknik *encapsulation* akan cenderung lebih bisa menstabilkan sel sehingga meningkatkan ketahanan hidup sel selama proses sampai pada penggunaan.

Tahapan proses pembuatan kapsul probiotik adalah *biomass production*, penambahan *protective agent*, *freeze drying*, dan proses pengemasan dalam kapsul. Prarencana pabrik kapsul probiotik ini memiliki rincian sebagai berikut:

- Bahan baku utama : biomassa (5.008,6061 kg/hari), dan susu sapi (51.588,6429 kg/hari)
- Kapasitas produksi : 24,34 ton/hari
- Utilitas : Air : 178,8 m³/hari
Listrik : 1.624,51 kW/hari
Solar : 23.094,27 kg/hari
Steam : 413.916,01 kg/hari
- Jumlah tenaga kerja : 200 orang
- Lokasi pabrik : Pangalengan, Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat
- Luas Tanah : 22.270 m²

Analisa ekonomi:

Modal tetap (FCI)	: Rp. 483.776.546.547
Modal kerja (WCI)	: Rp. 725.664.819.820
Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp. 8.400.602.877.861
Penjualan per tahun	: Rp. 9.432.457.807.500

Metode *Discounted Cash Flow*

<i>Rate of Equity</i> sebelum pajak	: 59 %
<i>Rate of Equity</i> sesudah pajak	: 41 %
<i>Rate of Return Investment</i> sebelum pajak	: 59 %
<i>Rate of Return Investment</i> sesudah pajak	: 41 %
<i>Pay Out Time</i> sebelum pajak	: 2 tahun 2 bulan
<i>Pay Out Time</i> sesudah pajak	: 3 tahun
Titik impas (BEP)	: 36,8 %

Kelayakan pabrik kapsul probiotik ini dapat ditinjau dari berbagai segi yaitu dari segi pemasaran, proses, peralatan, lokasi, dan ekonomi. Dengan melihat dari berbagai segi terutama untuk segi ekonomi, dimana persen *Rate of Equity* (ROE) dan *Rate of Return Investment* (ROR) lebih besar dari suku bunga bank di Indonesia yang hanya 8,5%, mengindikasikan bahwa dengan menginvestasikan modal pada pendirian pabrik kapsul probiotik ini, akan diperoleh pendapatan yang lebih banyak daripada menginvestasikan modal di bank.

ABSTRACT

Probiotics were defined as 'a mono or mixed culture of live microorganisms which, when applied to man or animal, beneficially affects the host by improving the properties of indigeneous microflora'. Probiotics packed in form of capsules will tend to stabilize the cells, increasing shelf life of the microorganisms.

There are four main processes in producing probiotics capsule, i.e.: biomass production, protective agent addition, freeze drying, and packaging.

This probiotics capsule preliminary plant design details are:

- Main raw materials : biomass (5.008,6061 kg/day), cow milk (51.588,6429 kg/day)
- Production capacity : 24,34 tons/day
- Utility : Water : 178,8 m³/day
Electricity : 1.624,51 kW/day
Fuel oil : 23.094,27 kg/day
Steam : 413.916,01 kg/day
- Labor : 200 employees
- Plant location : Pangalengan, Bandung, West Java
- Plant area : 22.270 m²

Economical Analysis:

Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 483.776.546.547
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 725.664.819.820
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 8.400.602.877.861
Annual selling	: Rp. 9.432.457.807.500

Discounted Cash Flow Method

Rate of Equity before tax	: 59 %
Rate of Equity after tax	: 41 %
Rate of Return Investment before tax	: 59 %
Rate of Return Investment after tax	: 41 %
Pay Out Time before tax	: 2 years 2 months
Pay Out Time after tax	: 3 years
Break even point (BEP)	: 36,8 %

The feasibility of this plant to be established can be analyzed from several aspects, i.e. marketing, process, equipments, location, and economical aspect. As it can be seen from those aspects previously mentioned, it can be concluded that investing money on this plant is more beneficial than investing money in bank since the Rate of Equity (ROE) and Rate of Return Investment (ROR) of this plant are bigger than the level of bank interest in Indonesia.