

**PRARENCANA PABRIK  
EKSTRAK GOJIBERI TERENKAPSULASI SEBAGAI  
OBAT GASTROINTESTINAL DENGAN KAPASITAS  
PRODUKSI 320 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Benedikta Hervina Ariandhini      NRP: 5203017014

Maria Caritas Vereintina Siola      NRP: 5203017048

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN**  
**(Tidak perlu dicantumkan di laporan)**

Prarencana Pabrik dengan judul “Prarencana Pabrik Ekstrak Gojiberi Terenkapsulasi Sebagai Obat Gastrointestinal dengan Kapasitas Produksi 320 Ton/Tahun” yang disusun oleh

Nama mahasiswa I / NRP : Benedikta Hervina Ariandini / 5203017014

Nama mahasiswa II / NRP : Maria Caritas Vereintina Siola / 5203017048

Surabaya, 25 Juni 2021

Pembimbing I,



Shella Permatasari S, S.T., Ph.D  
NIK. 521.17.0971

Pembimbing II,



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

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Benedikta Hervina Ariandini

NRP : 5203017014

telah diselenggarakan pada tanggal 29 Juni 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Pembimbing I,



Shella P. Santoso, S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.17.0971

Surabaya, 7 Juli 2021

Pembimbing II,



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

NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua



Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM

NIK. 521.18.1010

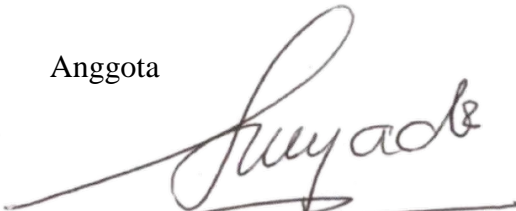
Sekretaris



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

NIK. 521.99.0401

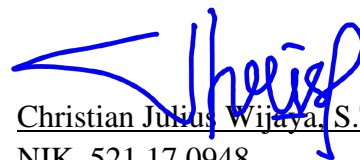
Anggota



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Anggota



Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.

NIK. 521.17.0948

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Sandy B. Hartono, Ph.D., IPM

NIK. 521.99.0401

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Maria Caritas Vereintina Siola

NRP : 5203017048

telah diselenggarakan pada tanggal 29 Juni 2021, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Pembimbing I,



Shella P. Santoso, S.T., Ph.D, IPM.

NIK. 521.17.0971

Surabaya, 7 Juli 2021

Pembimbing II,



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

NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua



Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM

NIK. 521.18.1010

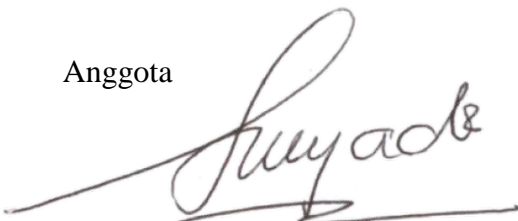
Sekretaris



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

NIK. 521.99.0401

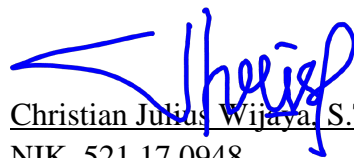
Anggota



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Anggota



Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.

NIK. 521.17.0948

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Sandy B. Hartono, Ph.D., IPM

NIK.521.99.0401

# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama / NRP : Benedikta Hervina Ariandini / 5203017014

Maria Caritas Vereintina Siola / 5203017048

Menyetujui tugas akhir kami yang berjudul :

Prarencana Pabrik Ekstrak Goji Berry Terenkapsulasi sebagai Obat Gastrointestinal dengan Kapasitas 320 Ton / Tahun

Untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 07 Juli 2021

Yang menyatakan,



Benedikta Hervina Ariandini

NRP. 5203017014

Maria Caritas Vereintina Siola

NRP. 5203017048

## 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, 29 Juni 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Benedikta Hervina Ariandini  
(5203017014)

## 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, 29 Juni 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Maria Caritas Vereintina Siola  
(5203017048)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik Ekstrak Goji berry Terenkapsulasi sebagai Obat Gastrointestinal dengan kapasitas 320 ton / tahun. Tugas Akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas terselesaikannya pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan serta saran dan telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan serta saran dan telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang baik selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM.; Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.; serta Prof. Suryadi Ismadji, Ph.D., ASEAN Eng., selaku Dewan Penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Prof. Suryadi Ismadji, Ph.D., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Sandy Budi Hartono, S.T., Ph.D., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberi dukungan baik secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.



Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan bagi para pembaca yang budiman.

Surabaya, 07 Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
INTISARI .....	xxii
BAB I.....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Sifat-sifat bahan baku utama dan produk.....	I-2
I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk .....	I-5
I.4 Analisa Pasar dan Penentuan Kapasitas Produksi .....	I-6
BAB II.....	II-1
II.1 Proses ekstraksi senyawa polisakarida dan polifenol dari Goji berry .....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-5
II.3 Uraian Proses .....	II-5
BAB III .....	III-1
BAB IV .....	IV-1
BAB V .....	V-1
BAB VI.....	VI-1
VI.1 Lokasi.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat .....	VI-5
VI.3 Instrumentasi .....	VI-12
VI.4 Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	VI-13
BAB VII.....	VII-1
VII.1 Unit Penyedia Air .....	VII-1
VII.2 Unit Penyedia Refrigeran .....	VII-13
VII.3 Unit Penyedia Listrik.....	VII-16
VII.4 Unit Penyedia Bahan Bakar .....	VII-23

VII.5 Unit Pengolahan Limbah .....	VII-24
BAB VIII .....	VIII-1
VIII.1 Desain Logo .....	VIII-1
VIII.2 Spesifikasi Produk .....	VIII-2
VIII.3 Desain Kemasan .....	VIII-2
VIII.4 Sertifikasi.....	VIII-3
BAB IX.....	IX-1
BAB X .....	X-1
X.1 Struktur Umum.....	X-1
X.2 Bentuk Perusahaan .....	X-1
X.3 Struktur Organisasi.....	X-1
X.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	X-3
X.5 Jadwal Kerja.....	X-9
X.6 Kesejahteraan Karyawan.....	X-10
BAB XI.....	XI-1
XI.1 Penentuan Modal Total / <i>Total Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-1
XI.2 Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC) .....	XI-3
XI.3 Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-5
XI.4 Rate of Return Investment (ROI).....	XI-11
XI.5 Rate of Return on Equity (ROE).....	XI-13
XI.6 Pay Out Time (POT) .....	XI-14
XI.7 Break Even Point (BEP) .....	XI-15
XI.8 Analisa Sensitivitas .....	XI-16
BAB XII.....	XII-1
XII.1 Diskusi .....	XII-1
XII.2 Kesimpulan .....	XII-3
LAMPIRAN A.....	A-1
A.1 <i>Pebble Mill</i> I dan <i>Vibrating Screener</i> I .....	A-2
A.2 Tangki Ekstraksi I .....	A-5
A.3 Tangki Ekstraksi II .....	A-16
A.4 Tangki Ekstraksi III.....	A-18
A.5 Tangki Penampung Filtrat I.....	A-19

A.6 <i>Mixing Tank</i> .....	A-22
A.7 Tangki Penampung II .....	A-25
A.8 <i>Freeze dryer</i> .....	A-26
A.9 <i>Pebble Mill II dan Vibrating Screener II</i> .....	A-29
LAMPIRAN B .....	B-1
B.1 <i>Heat Exchanger I (E-122)</i> .....	B-6
B.2 Tangki Ekstraksi I (R-120).....	B-9
B.3 <i>Centrifuge I (H-125)</i> .....	B-23
B.4 Tangki Ekstraksi II (R-130).....	B-27
B.5 <i>Centrifuge II (H-132)</i> .....	B-30
B.6 Tangki Ekstraksi III (R-140) .....	B-34
B.7 <i>Centrifuge III (C-142)</i> .....	B-37
B.9 Tangki Penampung Filtrat I (F-150).....	B-41
B.10 <i>Mixing Tank (R-160)</i> .....	B-49
B.11 Tangki Penampung Filtrat (F-170).....	B-53
B.12 <i>Freeze dryer (X-180)</i> .....	B-56
LAMPIRAN C .....	C-1
C.1 Silo Goji berry (F-111).....	C-1
C.2 <i>Belt conveyor (J-112)</i> .....	C-5
C.3 <i>Pebble Mill (C-110)</i> .....	C-7
C.4 <i>Vibrating Screener I (H-113)</i> .....	C-8
C.5 <i>Screw conveyor (J-114)</i> .....	C-10
C.6 <i>Screw conveyor (J-115)</i> .....	C-13
C.7 Pompa I (L-121) .....	C-16
C.8 <i>Heat exchanger I (E-122)</i> .....	C-21
C.9 Pompa II (L-123) .....	C-28
C.10 Tangki Ekstraksi (R-120) .....	C-32
C.11 Pompa III (L-124).....	C-37
C.12 <i>Centrifuge I (H-125)</i> .....	C-42
C.13 <i>Screw conveyor III (J-126)</i> .....	C-43
C.14 Pompa IV (L-131) .....	C-46
C.15 Tangki Ekstraksi II (R-130).....	C-51
C.16 Pompa V (L-132).....	C-56

C.17 <i>Centrifuge</i> II (H-133).....	C-61
C.18 <i>Screw conveyor</i> IV (J-134).....	C-62
C.19 Pompa VI (L-141) .....	C-65
C.20 Tangki Ekstraksi III (R-140) .....	C-69
C.21 Pompa VII (L-142).....	C-74
C.22 <i>Centrifuge</i> III (H-143) .....	C-79
C.23 <i>Screw conveyor</i> V (J-144) .....	C-80
C.24 Tangki Penampung Filtrat II (F-150) .....	C-83
C.25 Pompa VIII (L-142).....	C-88
C.26 <i>Heat Exchanger</i> II (E-152).....	C-93
C.27 Pompa IX (L-153) .....	C-101
C.28 <i>Mixing Tank</i> (R-160) .....	C-106
C.29 Pompa X (L-164).....	C-111
C.30 Tangki Penampung II (F-170) .....	C-116
C.31 Pompa XI (L-164) .....	C-121
C.32 <i>Freeze dryer</i> (X-180).....	C-126
C.33 <i>Pebble Mill</i> II (C-190) .....	C-128
C.34 <i>Screw conveyor</i> VI (J-162).....	C-129
C.35 <i>Screw conveyor</i> VII (J-163).....	C-131
C.36 <i>Vibrating Screener</i> II (H-191) .....	C-133
C.37 <i>Screw conveyor</i> VIII (J-192) .....	C-135
C.38 <i>Packing Machine</i> (P-410).....	C-140
LAMPIRAN D.....	D-1
D.1 Perhitungan Harga Peralatan .....	D-2
D.2 Perhitungan Biaya Bahan Baku.....	D-5
D.3 Perhitungan Biaya Listrik.....	D-6
D.4 Biaya Bahan Tambahan Proses .....	D-11
D.5 Perhitungan Harga Jual Produk.....	D-12
D.6 Perhitungan Gaji Karyawan .....	D-12
D.7 Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	D-14



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Goji Berry .....	I-2
Gambar I.2 Struktur Maltodextrin .....	I-4
Gambar I.3 Skema enkapsulasi ekstrak Goji berry .....	I-6
Gambar I.4 Grafik Perkiraan Jumlah Penduduk dan Jumlah Penderita Gastrointestinal di Indonesia tahun 2015 – 2020.....	I-7
Gambar VI.1 Lokasi Pendirian Pabrik Suplemen Ekstrak Goji Berry.....	VI-2
Gambar VI.2 Jarak pendistribusian bahan baku Gojiberi dari Pelabuhan .....	VI-2
Gambar VI.3 Lokasi sumber air untuk kebutuhan utilitas air .....	VI-3
Gambar VI.4 Lokasi pabrik dengan Jalan Raya antar Kota dan Pelabuhan .....	VI-4
Gambar VI.5 Tata Letak Pabrik Ekstrak Gojiberi Terenkapsulasi .....	VI-9
Gambar VI.6 Tata Letak Peralatan Proses .....	VI-12
Gambar VII.1 Skema Pompa (L-512).....	VII-
Gambar VIII.1 Desain Logo PT. Crystal Berry .....	VIII-1
Gambar VIII.2 Desain Kemasan kecil/dalam .....	VIII-3
Gambar VIII.3 Desain Kemasan besar/luar .....	VIII-3
Gambar X.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....	X-12
Gambar XI.1 Grafik BEP.....	XI-16
Gambar B.1 Struktur <i>ferulic acid</i> .....	B-3
Gambar C.1 <i>Pebble Mill</i> .....	C-8
Gambar C.2 Pompa I.....	C-16
Gambar C.3 Pompa II ke tangka ekstraksi I .....	C-28
Gambar C.4 Pompa III.....	C-37
Gambar C.5 Lakos eJPX <i>Centrifuge</i> .....	C-42
Gambar C.6 Pompa IV.....	C-46
Gambar C.7 Pompa V .....	C-56
Gambar C.8 Lakos eJPX <i>Centrifuge</i> .....	C-61
Gambar C.9 Pompa VI.....	C-65
Gambar C.10 Pompa VII .....	C-74
Gambar C.11 Lakos eJPX <i>Centrifuge</i> .....	C-79
Gambar C.12 Pompa VIII .....	C-88
Gambar C.13 Pompa IX.....	C-101
Gambar C.14 Pompa X.....	C-111



Gambar C.15 Pompa XV .....	C-121
Gambar C.19 <i>Freeze dryer</i> .....	C-127
Gambar C.20 Pebble Mill .....	C-128
Gambar C.21 Samfull <i>Powder Single Lane Stick Pack Machine</i> .....	C-141
Gambar D.1 Grafik Linear Cost Index.....	D-1

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Komposisi polisakarida dan serat pada Gojiberi basah dan kering.....	I-3
Tabel I.2 Sifat fisika dan kimia SiO <sub>2</sub> .....	I-4
Tabel I.3 Perkiraan Jumlah penduduk dan Penderita Gastrointestinal di Indonesia tahun 2015 - 2020 .....	I-7
Tabel I.2 Perkiraan jumlah penderita gastrointestinal pada tahun 2021 - 2025.....	I-8
Tabel II.1 Perbandingan Metode Ekstraksi.....	II-1
Tabel III.1 Neraca massa <i>pebble mill</i> I (C-110) .....	III-1
Tabel III.2 Neraca massa <i>vibrating screener</i> I (H-113).....	III-2
Tabel III.3 Neraca massa tangki Ekstraksi I (R-120) .....	III-2
Tabel III.4 Neraca massa <i>Centrifuge</i> I (H-125) .....	III-3
Tabel III.5 Neraca massa tangki Ekstraksi II (R-130) .....	III-3
Tabel III.6 Neraca massa <i>Centrifuge</i> II (H-132).....	III-4
Tabel III.7 Neraca massa tangki Ekstraksi III (R-140).....	III-4
Tabel III.8 Neraca massa <i>Centrifuge</i> III (H-142) .....	III-5
Tabel III.9 Neraca massa tangki penampung filtrate I (F-150) .....	III-6
Tabel III.10 Neraca massa <i>heat exchanger</i> II (E-152).....	III-6
Tabel III.11 Neraca massa <i>mixing tank</i> (R-160).....	III-7
Tabel III.12 Neraca massa tangka penampung II (F-170) .....	III-7
Tabel III.13 Neraca massa freeze dryer (X-180) .....	III-8
Tabel III.14 Neraca massa <i>pebble mill</i> II (C-190) .....	III-8
Tabel III.15 Neraca massa <i>vibrating screener</i> I (H-191).....	III-9
Tabel IV.1 Neraca panas <i>heat exchanger</i> I (E-122) .....	IV-1
Tabel IV.2 Neraca panas tangki ekstraksi I (R-120).....	IV-1
Tabel IV.3 Neraca panas <i>centrifuge</i> I (H-125) .....	IV-2
Tabel IV.4 Neraca panas tangki ekstraksi II (R-130) .....	IV-2
Tabel IV.5 Neraca panas <i>centrifuge</i> II (H-132) .....	IV-3
Tabel IV.6 Neraca panas tangki ekstraksi III (R-140).....	IV-3
Tabel IV.7 Neraca panas <i>centrifuge</i> III (H-142).....	IV-4
Tabel IV.8 Neraca panas tangki penampung filtrate I (R-150) .....	IV-5
Tabel IV.9 Neraca panas <i>heat exchanger</i> II (E-152) .....	IV-6

Tabel IV.10 Neraca panas <i>mixing tank</i> (R-160) .....	IV-6
Tabel IV.11 Neraca panas tangki penampung II (F-170) .....	IV-7
Tabel IV.12 Neraca panas <i>freeze dryer</i> (X-180).....	IV-7
Tabel V.1 Spesifikasi silo Goji berry (F-111) .....	V-1
Tabel V.2 Spesifikasi <i>Belt conveyor</i> (J-112) .....	V-2
Tabel V.3 Spesifikasi <i>Pebble mill</i> I (C-110).....	V-3
Tabel V.4 Spesifikasi <i>Vibrating screener</i> I (H-113).....	V-3
Tabel V.5 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> I (J-114).....	V-4
Tabel V.6 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> II (J-115) .....	V-5
Tabel V.7 Spesifikasi Pompa I (L-121) .....	V-6
Tabel V.8 Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> I (E-122) .....	V-7
Tabel V.9 Spesifikasi Pompa II (L-123).....	V-8
Tabel V.10 Spesifikasi Tangki Ekstraksi I (R-120).....	V-9
Tabel V.11 Spesifikasi Pompa III (L-124) .....	V-10
Tabel V.12 Spesifikasi <i>Centrifuge</i> I (H-125).....	V-11
Tabel V.13 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> III (J-126) .....	V-12
Tabel V.14 Spesifikasi Pompa IV (L-131) .....	V-13
Tabel V.15 Spesifikasi Tangki Ekstraksi II (R-130) .....	V-14
Tabel V.16 Spesifikasi Pompa V (L-132).....	V-15
Tabel V.17 Spesifikasi <i>Centrifuge</i> II (H-133) .....	V-16
Tabel V.18 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> IV (J-134).....	V-17
Tabel V.19 Spesifikasi Pompa VI (L-141) .....	V-18
Tabel V.20 Spesifikasi Tangki Ekstraksi III (R-140).....	V-19
Tabel V.21 Spesifikasi Pompa VII (L-142).....	V-20
Tabel V.22 Spesifikasi <i>Centrifuge</i> III (H-143).....	V-21
Tabel V.23 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> V (J-144).....	V-22
Tabel V.24 Spesifikasi Tangki Penampung Filtrat (R-150) .....	V-23
Tabel V.25 Spesifikasi Pompa VIII (L-151).....	V-24
Tabel V.26 Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> II (E-152).....	V-25
Tabel V.27 Spesifikasi Pompa IX (L-153) .....	V-26
Tabel V.28 Spesifikasi <i>Mixing Tank</i> (R-160).....	V-27
Tabel V.29 Spesifikasi Pompa X (L-164).....	V-28

Tabel V.30 Spesifikasi Tangki Penampung II (F-170).....	V-29
Tabel V.31 Spesifikasi Pompa XI (L-171) .....	V-30
Tabel V.32 Spesifikasi Freeze Dryer (X-180) .....	V-31
Tabel V.33 Spesifikasi <i>Pebble mill</i> II (C-190) .....	V-32
Tabel V.34 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> VI (J-162).....	V-33
Tabel V.35 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> VII (J-163) .....	V-34
Tabel V.36 Spesifikasi <i>Vibrating screener</i> II (H-191) .....	V-34
Tabel V.37 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> VIII (J-192).....	V-35
Tabel V.38 Spesifikasi <i>Screw conveyor</i> IX (J-163).....	V-36
Tabel V.39 Spesifikasi <i>Packing Machine</i> (P-410).....	V-37
Tabel VI.1 Dimensi dan Luasan Pabrik Ekstrak Gojiberi Terenkapsulasi .....	VI-7
Tabel VI.2 Instrumen yang digunakan pada alat proses .....	VI-9
Tabel VI.3 Daftar alat Instrumentasi di Pabrik suplemen ekstrak gojiberi terenkapsulasi.....	VI-12
Tabel VII.1 Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-2
Tabel VII.2 Data Massa Kebutuhan Air Proses .....	VII-3
Tabel VII.3 Data Massa Kebutuhan Air Pendingin .....	VII-4
Tabel VII.4 Data Air Sebagai Air Pemanas .....	VII-5
Tabel VII.5 Data Total Kebutuhan Air .....	VII-11
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik untuk Proses Produksi .....	VII-17
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik untuk Utilitas .....	VII-18
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik untuk Controller .....	VII-18
Tabel VII.9 Daftar Total Lumen Tiap Ruang pada Pabrik .....	VII-19
Tabel VII.10 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VII-22
Tabel VII.11 Kebutuhan Listrik untuk Alat Elektronik.....	VII-23
Tabel VIII.1 Analisa Bahaya dan Titik Kritis Proses (HACCP) .....	VIII-7
Tabel X.1 Jumlah Karyawan.....	X-2
Tabel XI.1 Penentuan Total Cost Investment .....	XI-2
Tabel XI.2 Penentuan Total Production Cost .....	XI-4
Tabel XI.3 Perhitungan <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-7
Tabel XI.4 Rate Of Return (ROR) sebelum pajak .....	XI-11
Tabel XI.5 Rate Of Return (ROR) sesudah pajak .....	XI-12
Tabel XI.6 Rate Of Equity (ROE) sebelum pajak .....	XI-13

Tabel XI.7 Rate Of Equity (ROE) sesudah pajak .....	XI-13
Tabel XI.8 Pay Out Time (POT) sebelum pajak .....	XI-14
Tabel XI.9 Pay Out Time (POT) sesudah pajak .....	XI-15
Tabel XI.10 Hubungan kenaikan harga bahan baku dengan nilai ROR, ROE, POT dan BEP	XI-16
Tabel A.1 Fraksi Massa Komponen Goji Berry kering .....	A-1
Tabel A.2 Neraca Massa ditinjau dari <i>Pebble Mill</i> I .....	A-4
Tabel A.3 Neraca Massa ditinjau dari <i>Vibrating Screener</i> I.....	A-5
Tabel A.4 Fraksi Massa Komponen <i>soluble</i> .....	A-7
Tabel A.5 Massa Komponen <i>soluble</i> terekstrak .....	A-8
Tabel A.6 Massa Komponen <i>soluble</i> tidak terekstrak .....	A-9
Tabel A.7 Massa Komponen <i>insoluble</i> tidak terekstrak .....	A-9
Tabel A.8 Massa Komponen Terekstrak dan tidak Terekstrak pada tangka ekstraksi I.....	A-10
Tabel A.9 Massa Komponen Masuk <i>Centrifuge</i> I .....	A-11
Tabel A.10 Massa Komponen Terekstrak (Fase cair) dan tidak Terekstrak (Fase Padat .....	A-12
Tabel A.11 Fraksi Komponen Terekstrak (Fase cair) dan tidak Terekstrak (Fase Padat) .....	A-13
Tabel A.12 Massa Komponen pada filtrate dan <i>cake</i> dari <i>Centrifuge</i> I.....	A-15
Tabel A.13 Neraca Massa ditinjau dari Tangki ekstraksi I (R-120) .....	A-15
Tabel A.14 Neraca Massa ditinjau dari <i>Centrifuge</i> I (H-125) .....	A-16
Tabel A.15 Neraca Massa ditinjau dari Tangki ekstraksi II (R-130).....	A-17
Tabel A.16 Neraca Massa ditinjau dari <i>Centrifuge</i> II (H-132).....	A-17
Tabel A.17 Neraca Massa ditinjau dari Tangki ekstraksi III (R-120) .....	A-18
Tabel A.18 Neraca Massa ditinjau dari <i>Centrifuge</i> III (H-142).....	A-19
Tabel A.19 Massa Komponen Masuk Tangki Penampung Filtrat I .....	A-20
Tabel A.20 Neraca Massa Tangki Penampung Filtrat I (F-150) .....	A-21
Tabel A.21 Neraca Massa <i>Heat Exchanger</i> I (E-152) .....	A-21
Tabel A.22 Data Densitas Komponen .....	A-23
Tabel A.23 Volume Komponen dalam Mixing Tank (R-160) .....	A-24
Tabel A.24 Neraca Massa ditinjau dari <i>Mixing tank</i> (R-160).....	A-25
Tabel A.25 Jumlah Komponen Keluar dari Tangki Penampung Filtrat II (24 jam).....	A-26
Tabel A.26 Neraca Massa Tangki Penampung Filtrat II (F-170) .....	A-26
Tabel A.27 Jumlah Komponen Masuk Freeze Dryer (24 jam).....	A-27
Tabel A.28 Jumlah Komponen Masuk Freeze Dryer (1 jam).....	A-28

Tabel A.29 Neraca Massa ditinjau dari Freeze Dryer (X-180).....	A-29
Tabel A.30 Fraksi Massa Komponen masuk <i>Pebble Mill</i> II (C-190).....	A-31
Tabel A.31 Massa Komponen pada aliran <i>recycle</i> .....	A-32
Tabel A.32 Neraca Massa ditinjau dari <i>Pebble Mill</i> II (C-190) .....	A-33
Tabel A.33 Neraca Massa ditinjau dari <i>Vibrating Screener</i> II (H-191) .....	A-34
Tabel B.1 Data koefisien kapasitas panas komponen.....	B-1
Tabel B.2 Nilai $C_p$ Elemen Berdasarkan Kopp's Rule.....	B-1
Tabel B.3 Jenis dan jumlah ikatan pada senyawa <i>ferulic acid</i> .....	B-3
Tabel B.4 Nilai konstanta Joback .....	B-4
Tabel B.5 Tabel Perhitungan Nilai konstanta Joback untuk <i>ferulic acid</i> .....	B-5
Tabel B.6 Neraca panas <i>heat exchanger</i> I (E-122).....	B-9
Tabel B.7 Neraca panas tangki ekstraksi I (R-120) .....	B-9
Tabel B.8 Panas bahan masuk tangki ekstraksi I (R-120) .....	B-14
Tabel B.9 Panas bahan keluar tangki ekstraksi I (R-120).....	B-20
Tabel B.10 Neraca panas tangki ekstraksi I (R-120) .....	B-23
Tabel B.11 Neraca panas <i>centrifuge</i> I (H-125).....	B-24
Tabel B.12 Panas bahan masuk <i>centrifuge</i> I (H-125).....	B-25
Tabel B.13 Data $C_p$ dan $Q_{\text{produk out}}$ ke tangki ekstraksi II.....	B-25
Tabel B.14 Data $C_p$ dan $Q_{\text{produk out}}$ ke tangki penampung filtrate I.....	B-26
Tabel B.15 Neraca panas <i>centrifuge</i> I (H-125).....	B-27
Tabel B.16 Neraca panas tangki ekstraksi II (R-130).....	B-28
Tabel B.17 Panas bahan masuk tangki ekstraksi II (R-130).....	B-28
Tabel B.18 Panas bahan keluar tangki ekstraksi II (R-130) .....	B-29
Tabel B.19 Neraca panas tangki ekstraksi II (R-130).....	B-30
Tabel B.20 Neraca panas <i>centrifuge</i> II (H-132).....	B-31
Tabel B.21 Panas bahan masuk <i>centrifuge</i> II (H-132).....	B-32
Tabel B.22 Data $C_p$ dan $Q_{\text{produk out}}$ ke tangki ekstraksi III .....	B-32
Tabel B.23 Data $C_p$ dan $Q_{\text{produk out}}$ ke tangki penampung filtrate I.....	B-33
Tabel B.24 Neraca panas <i>centrifuge</i> II (H-132).....	B-34
Tabel B.25 Neraca panas tangki ekstraksi III (R-140) .....	B-35
Tabel B.26 Panas bahan masuk tangki ekstraksi III (R-140).....	B-35
Tabel B.27 Panas bahan keluar tangki ekstraksi III (R-140) .....	B-36

Tabel B.28 Neraca panas tangki ekstraksi III (R-140) .....	B-37
Tabel B.29 Neraca panas <i>centrifuge</i> III (H-142) .....	B-38
Tabel B.30 Panas bahan masuk <i>centrifuge</i> III (H-142) .....	B-39
Tabel B.31 Data Cp dan $Q_{\text{produk out}}$ ke pengolahan limbah .....	B-39
Tabel B.32 Data Cp dan $Q_{\text{produk out}}$ ke tangki penampung filtrate I.....	B-40
Tabel B.33 Neraca panas <i>centrifuge</i> III (H-142) .....	B-41
Tabel B.34 Neraca massa tangki penampung filtrate I (F-150).....	B-42
Tabel B.35 $Q_{\text{feed}}$ dari <i>centrifuge</i> I .....	B-43
Tabel B.36 $Q_{\text{feed}}$ dari <i>centrifuge</i> II .....	B-43
Tabel B.37 $Q_{\text{feed}}$ dari <i>centrifuge</i> III.....	B-44
Tabel B.38 Data Cp dan $Q_{\text{produk out}}$ ke <i>heat exchanger</i> II .....	B-45
Tabel B.39 Neraca panas tangki penampung filtrate I (F-150) .....	B-46
Tabel B.40 Data Cp dan $Q_{\text{feed}}$ dari Tangki Penampung Filtrat I.....	B-47
Tabel B.41 Cp dan $Q_{\text{produk out}}$ <i>heat exchanger</i> II.....	B-48
Tabel B.42 Neraca panas <i>heat exchanger</i> II (E-152).....	B-49
Tabel B.43 Neraca panas <i>mixing tank</i> (R-160).....	B-50
Tabel B.44 Cp dan $Q_{\text{feed}}$ dari <i>heat exchanger</i> II.....	B-50
Tabel B.45 Panas bahan keluar ( $Q_{\text{produk out}}$ ) dari <i>mixing tank</i> .....	B-52
Tabel B.46 Neraca panas <i>mixing tank</i> (R-160).....	B-53
Tabel B.47 Neraca massa tangka penampung II (F-170) .....	B-54
Tabel B.48 Cp dan $Q_{\text{feed}}$ dari tangki penampung II.....	B-54
Tabel B.49 Panas bahan keluar ( $Q_{\text{produk out}}$ ) dari tangki penampung II .....	B-55
Tabel B.50 Neraca panas tangki penampung II (F-170).....	B-55
Tabel B.51 Neraca massa freeze dryer (X-180).....	B-56
Tabel B.52 Cp dan $Q_{\text{feed}}$ dari tangki penampung II.....	B-57
Tabel B.53 $Q_{\text{lepas}}$ komponen pada proses freezing dari 30°C sampai 0°C .....	B-58
Tabel B.54 $Q_{\text{lepas}}$ komponen pada proses freezing dari 0°C sampai -40°C .....	B-60
Tabel B.53 $Q_{\text{produk out}}$ dari <i>freeze-dryer</i> .....	B-62
Tabel B.54 Neraca panas freeze dryer (X-180) .....	B-63
Tabel D.1 <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> .....	D-1
Tabel D.2 Biaya Peralatan Proses Produksi.....	D-3
Tabel D.3 Biaya Alat Instrumentasi.....	D-4



Tabel D.4 Biaya Peralatan Utilitas.....	D-5
Tabel D.5 Biaya Peralatan Kantor .....	D-5
Tabel D.6 Biaya Bahan Baku.....	D-6
Tabel D.7 Biaya Listrik Alat Proses .....	D-7
Tabel D.8 Biaya Listrik Alat Instrumen .....	D-8
Tabel D.9 Biaya Listrik Alat Utilitas.....	D-8
Tabel D.10 Biaya Listrik Alat Penerangan.....	D-9
Tabel D.11 Biaya Listrik Alat Elektronik lainnya .....	D-10
Tabel D.12 Biaya Air .....	D-11
Tabel D.13 Biaya Bahan Bakar .....	D-11
Tabel D.14 Perhitungan Gaji Karyawan.....	D-12
Tabel D.15 Harga bangun Bangunan.....	D-14

## INTISARI

Berdasarkan studi epidemiologi pada 33 negara, Indonesia merupakan salah satu negara dengan prevalensi penyakit gastrointestinal tertinggi di dunia. Penyakit Gastrointestinal sendiri merupakan komplikasi yang timbul akibat berkurangnya kemampuan usus dalam mencerna serat. Hal ini tentu dapat dicegah dengan mengonsumsi makanan dan suplemen yang mengandung prebiotik yang dapat membantu pembentukan lendir di dalam usus sehingga dapat mencegah infeksi pencernaan. Gojiberi (*Lycium barbarum sp.*) dikenal akan kandungan polisakarida dan polifenol yang dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri prebiotik dalam usus. Biasanya kandungan prebiotik alami ini diekstraksi dan ditambahkan ke dalam suplemen. Namun, seperti senyawa prebiotik yang lain, ekstrak gojiberi rentan akan paparan udara atau cahaya matahari. Sehingga, untuk mengoptimalkan efektifitas senyawa prebiotik dilakukan enkapsulasi. Selain dapat melindungi senyawa bioaktif ini, enkapsulasi juga dapat membantu *release* secara tertarget untuk saluran pencernaan.

Produksi suplemen obat ekstrak gojiberi terenkapsulasi akan membutuhkan 2 bahan penunjang lain yang berfungsi sebagai enkapsulat yaitu Maltodextrin DE18 dan SiO<sub>2</sub> melalui 4 tahapan proses yaitu pengecilan ukuran menggunakan *pebble mill*, kemudian dilanjutkan dengan proses ekstraksi menggunakan metode *ultrasound water assisted extraction* pada suhu 55°C dan tekanan 1 atm, dilanjutkan dengan proses enkapsulasi dengan maltodextrin DE18 dan SiO<sub>2</sub> menggunakan prinsip *ultrasound assisted atomization* dan dilanjutkan dengan freeze drying sampai suhu pendinginan -40°C. Produk yang dihasilkan memiliki kandungan air sebanyak 4%.

Berdasarkan analisa ekonomi pada rencana pabrik ini, didapatkan bahwa prospek pabrik ini sebagai lahan atau peluang investasi cukup menari. Berikut adalah rincian dari prarencana pabrik suplemen ekstrak gojiberi terenkapsulasi :

Pabrik : Suplemen obat ekstrak gojiberi terenkapsulasi  
Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)  
Produksi : Suplemen Prebiotik Ekstrak Gojiberi Terenkapsulasi  
Status Perusahaan : Swasta

Lokasi : Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

Sistem Operasi : Semi-Batch

Massa Konstruksi : 5 tahun

Waktu mulai beroperasi : Tahun 2026

Kapasitas Produksi : 320 ton/tahun

Jumlah Tenaga Kerja : 79 orang

Analisa Ekonomi : ROR sebelum pajak sebesar 34,7%

ROR sesudah pajak sebesar 29,7%

ROE sebelum pajak sebesar 48,4%

ROE sesudah pajak sebesar 38%

POT sebelum pajak selama 4 tahun 9 hari

POT sesudah pajak selama 4 tahun 8 bulan 12 hari

BEP sebesar 53%