

PRARENCANA PABRIK

PEMBUATAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI PORANG DENGAN PROSES EKSTRAKSI- SENTRIFUGASI BERTINGKAT DENGAN KAPASITAS 754 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Eunike Desnia C. NRP: 5203018046

Mary Grace Kleriana Senia NRP: 5203017011

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **Prarencana Pabrik** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Mary Grace Kleriana Senia

NRP : 5203017011

Telah diselenggarakan pada tanggal 21 Desember 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Program Studi **Teknik Kimia**.

Surabaya, 21 Desember 2022

Pembimbing I

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.98.0348

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM.

NIK 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Shella Perrmatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM.

NIK 521.17.0971

Sekretaris

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.98.0348

Anggota

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

NIK 521.18.1010

Anggota

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.99.0401



Prof. Ir. Elycia Edi Soetaredjo, S.T., M.Phil.
Ph.D. IPU., ASEAN Eng.

NIK 521.99.0391

Mengetahui



Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **Prarencana Pabrik** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Eunike Desnia

NRP : 5203018046

Telah diselenggarakan pada tanggal 21 Desember 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Program Studi **Teknik Kimia**.

Surabaya, 21 Desember 2022

Pembimbing I

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.98.0348

Pembimbing II

Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM.

NIK 521.87.0127

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM.

NIK 521.17.0971

Sekretaris

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.98.0348

Anggota

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

NIK 521.18.1010

Anggota

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.

NIK 521.99.0401


Fakultas Teknik
Dekan
Prof. Ir. Felycia F. Soetaredjo, S.T., M.Phil.
Ph.D., ASEAN Eng.
NIK 521.99.0391

Mengetahui

Prodi Teknik Kimia
Ketua
Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D.,
IPM.
NIK 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama/NRP : Eunike Desnia / 5203018046

Mary Grace Kleriana Senia / 5203017011

Menyetujui tugas akhir kami yang berjudul:

PRARENCANA PABRIK TEPUNG GLUKOMANAN DARI PORANG DENGAN PROSES EKSTRAKSI-SENTRIFUGASI BERTINGKAT DENGAN KAPASITAS 754 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 saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Desember 2022

Yang Menyatakan,



Eunike Desnia

NRP. 5203018046



Mary Grace Kleriana Senia

NRP. 5203017011

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, 21 Desember 2022

Mahasiswa,



Eunike Desnia

5203018046

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, 21 Desember 2022

Mahasiswa,



Mary Grace Kleriana Senia

5203017011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik Tepung Glukomanan Dari Porang Dengan Proses Ekstraksi Sentrifugasi Bertingkat Dengan Kapasitas 754 Ton/Tahun” dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selama pembuatan laporan Tugas Akhir ini, tentunya tak lepas dari pihak-pihak yang turut memberikan kontribusi demi terselesaikannya laporan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT, Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
2. Dr. Suratno Lourentius, M.S., IPM., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan;
3. Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phill., Ph.D., IPM., selaku Dosen Penguji I;
4. Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM., selaku Dosen Penguji II;
5. Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM., selaku Dosen Penguji III;
6. Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, S.T M.Phill. Ph.D., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengupayakan Tugas Akhir Prarencana Pabrik sehingga dapat berjalan dengan lancar;
7. Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phill., Ph.D., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengupayakan Tugas Akhir Prarencana Pabrik sehingga dapat berjalan dengan lancar;
8. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini;

9. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, baik dalam hal materi serta teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 12 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-6
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar	I-7
BAB II. SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.1.1. Ekstraksi-Sentrifugasi Dengan Penambahan Etanol dan NaHSO_3	II-1
II.1.2. Metode Proses <i>Combined Wet-Dry Process</i> dengan Pelarut Etanol	II-1
II.1.3. Metode Ekstraksi-Sentrifugasi Bertingkat dengan Pelarut Etanol	II-3
II.2. Pemilihan Proses	II-5
II.3. Uraian Proses	II-5
II.3.1. Proses Persiapan Bahan Baku (<i>Pretreatment</i>)	II-5
II.3.2. Proses Ekstraksi	II-6
II.3.3. Proses Purifikasi.....	II-7
II.4. Diagram Alir Proses.....	II-8
BAB III. NERACA MASSA	III-1
BAB IV. NERACA PANAS	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI. LOKASI, TATA LETAK PABRIK DAN ALAT, SAFETY DAN INSTRUMENTASI	VI-1
VI.1. Lokasi	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-4
VI.2.1. Tata Letak Pabrik.....	VI-4
VI.2.2. Tata Letak Alat	VI-7
VI.3. Instrumentasi	VI-8
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	VI-9
VI.5. <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP)	VI-10
BAB VII. UTILITAS.....	VII-1
VII.1. Unit Penyedia Air.....	VII-1
VII.2. Unit Pengolahan Air.....	VII-5
VII.3. Unit Penyedia Listrik	VII-30
VII.3.1. Kebutuhan Listrik Untuk Proses	VII-30
VII.3.2. Kebutuhan Listrik Untuk Utilitas	VII-31
VII.3.3. Kebutuhan Listrik Untuk <i>Controller</i>	VII-31

VII.3.4. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan dan Alat Elektronik.....	VII-31
VII.3.5. Kebutuhan Listrik Total	VII-32
VII.4. Unit Penyedia Bahan Bakar	VII-33
VII.5. Unit Pengolahan Limbah.....	VII-33
BAB VIII. DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
VIII.1. Desain Logo	VIII-1
VIII.2. Spesifikasi Produk	VIII-2
VIII.3. Desain Kemasan.....	VIII-2
VIII.4. Sertifikasi	VIII-4
BAB IX. strategi pemasaran	IX-1
IX.1. Konsep Strategi Pemasaran	IX-1
IX.2. Strategi Pemasaran Produk Tepung Glukomanan	IX-2
BAB X. STRUKTUR ORGANISASI	X-1
X.1. Struktur Umum	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3. Struktur Organisasi	X-2
X.4. Jadwal Kerja.....	X-11
X.5. Kesejahteraan Karyawan	X-12
BAB XI. ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-1
XI.2. Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi Dengan Metode Discounted Cash Flow	XI-4
XI.4. <i>Rate Of Return</i> (ROR)	XI-11
XI.5. <i>Rate Of Equity</i> (ROE).....	XI-12
XI.6. <i>Pay Out Time</i> (POT).....	XI-14
XI.7. <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-15
XI.8. Analisa Sensivitas.....	XI-16
BAB XII. DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII-1
XII.1. Diskusi.....	XII-1
XII.2. Kesimpulan.....	XII-2
Daftar Pustaka.....	DP-1
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Jumlah Produksi Chips Porang Kota Madiun 2016-2020	I-9
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik Tepung Glukomanan.....	VI-1
Gambar VI.2. Jarak Pendistribusian Tepung Glukomanan	VI-2
Gambar VI.3. Tata Letak Pabrik Tepung Glukomanan.....	VI-7
Gambar VII.1. Pengolahan Air Proses.....	VII-6
Gambar VII.2. <i>Sand Filter</i>	VII-13
Gambar VII.3. <i>Carbon Filter</i>	VII-20
Gambar VIII.1. Desain Logo Perusahaan.....	VIII-1
Gambar VIII.2. Desain Kemasan Dalam	VIII-3
Gambar VIII.3. Desain Kemasan Luar	VIII-3
Gambar X.1. Struktur Organisasi Perusahaan PT. Nature Nutri Konjac.....	X-6

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Komposisi Kimia Umbi Porang	I-2
Tabel I.2. Komposisi Chips Porang	I-3
Tabel I.3. Sifat Fisika dan Kimia NaCl	I-3
Tabel I.4. Sifat Fisika dan Kimia Air.....	I-4
Tabel I.5. Sifat Fisika dan Kimia Etanol	I-4
Tabel I.6. Sifat Fisika dan Kimia Glukomanan	I-5
Tabel I.7. Karakteristik Tepung Glukomanan PT. Nature Nutri Konjac.....	I-5
Tabel I.8. Penggunaan dan Fungsi Tepung Glukomanan	I-6
Tabel I.9. Perbandingan Komposisi Berbagai Jenis Tepung	I-7
Tabel I.10. Luas Lahan dan Estimasi Produk Porang	I-8
Tabel I.11. Produksi Chips Porang Kota Madiun 2016-2020.....	I-8
Tabel I.12. Data Kapasitas Produksi di Indonesia dan China	I-10
Tabel II.1. Karakteristik Glukomanan Pada Proses <i>Combine Wet-Dry</i>	II-2
Tabel II.2. Uraian Metode Proses	II-3
Tabel II.3. Standard Mutu <i>Konjac Glucomannan</i> Global.....	II-4
Tabel III.1. Neraca Massa Saringan (H-115).....	III-1
Tabel III.2. Neraca Massa Tangki NaCl (M-113).....	III-1
Tabel III.3. Neraca Massa Tangki Perebusan (R-110)	III-2
Tabel III.4. Neraca Massa <i>Pebble Mill</i> (C-122)	III-2
Tabel III.5. Neraca Massa Tangki Ekstraksi I (M-120).....	III-3
Tabel III.6. Neraca Massa <i>Centrifuge</i> I (H-131)	III-4
Tabel III.7. Neraca Massa Tangki Ekstraksi II (M-130)	III-5
Tabel III.8. Neraca Massa <i>Centrifuge</i> II (H-151)	III-6
Tabel III.9. Neraca Massa Evaporator (V-150)	III-7
Tabel III.10. Neraca Massa Spray Dryer (B-160)	III-7
Tabel IV.1. Neraca Panas Heat Exchanger (E-143)	IV-1
Tabel IV.2. Neraca Panas Evaporator (V-150).....	IV-2
Tabel IV.3. Neraca Massa Spray Dryer (B-160)	IV-2
Tabel VI.1. Pembagian Area Lahan Pabrik Tepung Glukomanan	VI-6
Tabel VI.2. Daftar Alat Proses.....	VI-8
Tabel VI.3. Jenis Instrumen di Pabrik Tepung Glukomanan	VI-9
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi	VII-2
Tabel VII.2. Data Massa Kebutuhan Air Proses.....	VII-2
Tabel VII.3. Data Kebutuhan Steam.....	VII-3
Tabel VII.4. Total Kebutuhan Air	VII-5
Tabel VII.5. Kualitas Air Umpan Boiler	VII-6
Tabel VII.6. Kualitas Air PDAM Kota Madiun	VII-6
Tabel VII.7. Kebutuhan Listrik Untuk Proses	VII-30
Tabel VII.8. Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas	VII-31
Tabel VII.9. Kebutuhan Listrik Untuk <i>Controller</i>	VII-31
Tabel VII.10. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan.....	VII-31
Tabel VII.11. Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Elektronik.....	VII-32
Tabel VIII.1. Syarat Mutu Tepung Glukomanan.....	VIII-4
Tabel X.1. Daftar Jumlah Karyawan	X-2

Tabel X.2. Jadwal Kerja	X-12
Tabel A.1. Fraksi Massa Chips Porang Kering	A-1
Tabel A.2. Neraca Massa Saringan (H-115)	A-3
Tabel A.3. Neraca Massa Tangki NaCl (F-113)	A-4
Tabel A.4. Neraca Massa Tangki Perebusan (M-110)	A-7
Tabel A.5. Neraca Massa Filter and Press (H-121)	A-8
Tabel A.6. Neraca Massa <i>Pebble Mill</i> (C-122)	A-9
Tabel A.7. Massa Komponen <i>Soluble</i>	A-11
Tabel A.8. Fraksi Massa Komponen <i>Soluble</i>	A-11
Tabel A.9. Massa Komponen <i>Soluble</i> Terekstrak	A-12
Tabel A.10. Massa Komponen <i>Soluble</i> Tidak Terekstrak	A-12
Tabel A.11. Massa Komponen Insoluble Tidak Terekstrak	A-13
Tabel A.12. Massa Komponen Terekstrak dan Tidak Terekstrak	A-13
Tabel A.13. Massa Komponen Masuk <i>Centrifuge</i> I	A-14
Tabel A.14. Massa Komponen Fase Cair dan Fase Padat	A-14
Tabel A.15. Fraksi Massa Komponen Fase Cair dan Fase Padat	A-15
Tabel A.16. Massa Komponen Pada Filtrat dan Cake <i>Centrifuge</i> I	A-17
Tabel A.17. Neraca Massa Ditinjau dari Tangki Ekstraksi I (M-120)	A-17
Tabel A.18. Neraca Massa Ditinjau dari <i>Centrifuge</i> I (H-131)	A-18
Tabel A.19. Massa Komponen <i>Soluble</i> Pada Ekstraksi II	A-19
Tabel A.20. Fraksi Massa Komponen <i>Soluble</i> Pada Ekstraksi II	A-20
Tabel A.21. Massa Komponen <i>Soluble</i> Terekstrak Pada Ekstraksi II	A-21
Tabel A.22. Massa Komponen <i>Soluble</i> Terekstrak Pada Ekstraksi II	A-22

INTISARI

Hasil pertanian di Indonesia dikembangkan mengikuti kemajuan zaman dan kebutuhannya dalam bidang pangan. Tepung merupakan salah satu hasil pengolahan umbi-umbian dengan aspek penggunaan yang cukup luas dalam bahan pangan. Pengolahan jenis tepung di Indonesia didominasi oleh tepung terigu dari olahan sereal (gandum). Sementara Indonesia memiliki kekayaan umbi-umbian seperti tanaman porang (*Amorphophallus Muelleri*). Budidaya tanaman porang dapat ditemui dalam bentuk umbi kotor maupun chips kering. Pemanfaatan umbi porang yang memiliki nilai jual tinggi dapat terus dikembangkan dengan menginovasikan menjadi suatu produk. Ketersediaan tanaman porang di Indonesia mencukupi target untuk pendirian suatu pabrik pengolahan tanaman porang yaitu dalam pembuatan tepung glukomanan. Glukomanan dikenal kaya akan serat, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam industri makanan.

Pada prarencana pabrik tepung glukomanan ini, digunakan proses metode ekstraksi-sentrifugasi bertingkat dengan suhu ruang 30°C dan waktu operasi yang relatif singkat, sehingga diinginkan nilai kemurnian glukomanan dapat mencapai 91%. Prarencana pabrik tepung glukomanan ini memiliki rincian sebagai berikut:

Bahan baku : Chips porang

Kapasitas produksi : 754 Ton/Tahun

Utilitas : Air = 33.765,2088 kg/hari

Listrik = 128,764 kWh/hari

Jumlah tenaga kerja : 79 karyawan

Lokasi pabrik : Dusun Winongo, Kec. Mangu Harjo, Kota Madiun, Prov. Jawa Timur

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 10 hari
- POT sesudah pajak selama 4 tahun 8 bulan 12 hari
- BEP sebesar 53%