

PRARENCANA PABRIK

**PRODUKSI ISOSORBIDE DARI TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT MELALUI PROSES
MULTIKATALITIK DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 10.000 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Giovanni Anggasta Suharjo	NRP : 5203018005
Stefani Agnestasia Angraini	NRP : 5203018020
Richky Wijaya Abadi	NRP : 5203018035

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Giovanni Anggasta Suharjo

NRP : 5203018005

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2022 karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 05 Juli 2022

Pembimbing I

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

NIK. 521.18.1010

Pembimbing II

Prof. Ir. Suryadi Ismadi, M.T., Ph.D.,

IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji,

Ketua Penguji, ²²

Jindrayani Nyoo Putro,

S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.20.1227

Anggota

Ir. Shella Permatasari

Santoso

NIK. 521.17.0971

Anggota

Chintya Gunarto, S.T.,

Ph.D.

NIK. 521.17.0947

Mengetahui,

Fakultas Teknik
Dekan

Prof. Ir. Suryadi Ismadi, M.T., Ph.D.,

IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Universitas Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D.

NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

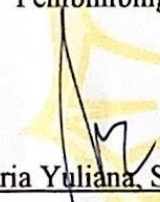
Nama : Stefani Agnestasia Anggraini

NRP : 5203018020

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2022 karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.

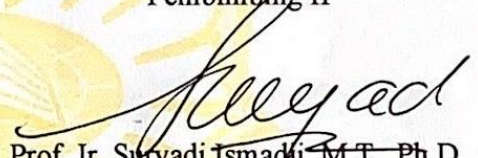
Surabaya, 05 Juli 2022

Pembimbing I


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

NIK. 521.18.1010

Pembimbing II

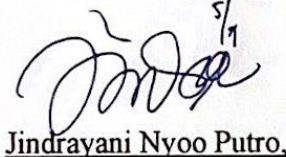

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,

IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji,

Ketua Penguji^{1,22}
_{5/17}



Jindrayani Nyoo Putro,

S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.20.1227

Anggota



Ir. Shella Permatasari

Santoso

NIK. 521.17.0971

Anggota



Chintya Gunarto, S.T.,

Ph.D.

NIK. 521.17.0947

Mengetahui,


Fakultas Teknik
Dekan

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198


Fakultas Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D.
IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Richky Wijaya Abadi

NRP : 5203018035

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2022 karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 05 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II


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

NIK. 521.18.1010


Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,

IPM., ASEAN Eng.


NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji,

Ketua Penguji

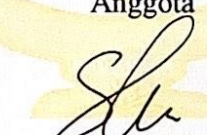
Anggota

Anggota


Jindrayani Nyoo Putro,

S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.20.1227


Ir. Shella Permatasari

Santoso

NIK. 521.17.0971


Chintya Gunarto, S.T.,

Ph.D.

NIK. 521.17.0947

Mengetahui,


Dekan
Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,

IPM., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198


Ketua
Sandy Budi Hartono, Ph.D.

NIK. 521.99.0401

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, 05 Juli 2022

Mahasiswa,



Giovanni Anggasta Suharjo

(5203018005)

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, 05 Juli 2022

Mahasiswa,



Stefani Agnestasia Anggraini
(5203018020)

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, 05 Juli 2022

Mahasiswa



Richky Wijaya Abadi

(5203018035)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

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

Nama Mahasiswa/NRP : Giovanni Anggasta Suharjo/ 5203018005

Stefani Agnestasia Anggraini/ 5203018020

Richky Wijaya Abadi/ 5203018035

Menyetujui prarencana pabrik kami yang berjudul :

Produksi Isosorbide dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Melalui Proses Multikatalitik
dengan Kapasitas Produksi 10.000 ton/tahun

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital library*
perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan
akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan
persetujuan publikasi prarencana pabrik ini kami buat dengan sebenarnya

Surabaya, 05 Juli 2022

Yang menyatakan



Giovanni Anggasta

Suharjo

NRP. 5203018005



Stefani Agnestasia

Anggraini

NRP. 5203018020



Richky Wijaya Abadi

NRP. 5203018035

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penyusunan Laporan Prarencana Pabrik ini yang berjudul Produksi Isosorbide dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Melalui Porses Multikatalitik dengan Kapasitas Produksi 10.000 Ton/Tahun. Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (UKWMS).

Selama pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, tentunya tak lepas dari pihak-pihak yang turut memberikan kontribusi demi terselesaikannya laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Maria Yuliana, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan serta selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UKWMS.
4. Bapak dan Ibu dosen penguji yang telah memberikan saran, kritikan dan arahan yang konstruktif.

5. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Kerja Praktek ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Kerja Praktek ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 27 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xviii
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-11
I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar.....	I-14
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
II.1 Proses Pembuatan Produk.....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-11
II.3 Uraian Proses.....	II-11
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI, DAN SAFETY.....	VI-1
VI.1 Lokasi.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-6
VI.3 Instrumentasi.....	VI-13
VI.4 Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	VI-15
VI.5 Hazard and Operability Studies	VI-40
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Air.....	VII-2
VII.2 Unit Pengolahan Air.....	VII-9
VII.3 Unit Penyediaan Saturated Steam.....	VII-143
VII.4 Unit Penyediaan Udara Panas (Dry Air).....	VII-145
VII.5 Unit Penyediaan Listrik.....	VII-152
VII.6 Unit Pengolahan Limbah.....	VII-159
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-4
VIII.4 Material Safety Data Sheet.....	VIII-5
BAB IX STRATEGI PEMASARAN.....	IX-1
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. Pembagian Tugas dan Wewenang.....	X-5
X. 5. Jadwal Kerja.....	X-14

X. 6. Kesejahteraan Karyawan.....	X-16
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI. 1. Penentuan Modal Tetap atau Total Capital Investment	XI-1
XI. 2. Penentuan Biaya Produksi Total atau Total Production Cost	XI-3
XI. 3. Analisa Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow.....	XI-5
XI. 4. Perhitungan Rate of Return Investment	XI-10
XI. 5. Perhitungan Rate of Equity Investment	XI-11
XI. 6. Waktu Pengembalian Modal	XI-12
XI. 7. Penentuan Titik Impas atau Break Even Point	XI-13
XI. 8. Minimum Acceptable Rate of Return	XI-15
XI. 9. Analisa Sensitivitas.....	XI-16
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII-1
XII. 1. Diskusi.....	XII-1
XII. 2. Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA.....	
Lampiran A.....	
Lampiran B.....	
Lampiran C.....	
Lampiran D.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	I-3
Gambar I. 2 Struktur Kimia Asam Sulfat.....	I-5
Gambar I. 3 Struktur Kimia Zinc chloride.....	I-7
Gambar I. 4 Struktur Kimia Sorbitol.....	I-9
Gambar I. 5 Struktur Molekul Isosorbid	I-10
Gambar I. 6 Turunan Senyawa Isosorbid.....	I-12
Gambar II. 1 Konversi Glukosa menjadi Sorbitol melalui Rute Enzim	II-6
Gambar II. 2 Konversi Glukosa menjadi Sorbitol melalui Rute Elektrolisis.....	II-6
Gambar II. 3 Keseluruhan Rute Konversi TKKS menjadi Isosorbid ...	II-10
Gambar II. 4 Blok Diagram Proses.....	II-11
Gambar VI. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Isosorbid.....	VI-1
Gambar VI. 2 Jarak Lokasi Pabrik dengan Supplier Bahan Baku.....	VI-2
Gambar VI. 3 Jarak Lokasi Pabrik dengan PLTU.....	VI-3
Gambar VI. 4 Jarak Lokasi Pabrik dengan Pelabuhan Kumai.....	VI-4
Gambar VI. 5 Tata Letak Pabrik Isosorbid.....	VI-8
Gambar VI. 6 Keterangan Luas Area Pabrik.....	VI-9
Gambar VII. 1 Diagram Blok Unit Pengolahan Air.....	VII-10
Gambar VII. 2 Diagram Alir Proses Unit Pengolahan Air.....	VII-11
Gambar VII. 3 Skema Aliran Pompa VIII.....	VII-12
Gambar VII. 4 Skema Dimensi Bak Penampungan I.....	VII-18
Gambar VII. 5 Skema Aliran Pompa II.....	VII-21
Gambar VII. 6 Skema Dimensi Silos Koagulan.....	VII-29
Gambar VII. 7 Skema Dimensi Support Skirt Silos Koagulan.....	VII-32
Gambar VII. 8 Spesifikasi Silos Koagulan.....	VII-35
Gambar VII. 9 Skema Aliran Tangki Koagulasi.....	VII-37
Gambar VII. 10 Skema Dimensi Tangki Koagulasi.....	VII-37
Gambar VII. 11 Skema Dimensi Support Skirt Tangki Koagulasi.....	VII-43
Gambar VII. 12 Skema Aliran Bucket Elevator.....	VII-48
Gambar VII. 13 Skema Dimensi Bak Penampungan II.....	VII-51
Gambar VII. 14 Skema Aliran Pompa X.....	VII-53
Gambar VII. 15 Skema Dimensi Sand Filter	VII-61
Gambar VII. 16 Skema Dimensi Support Skirt Tangki Sand Filter....	VII-65
Gambar VII. 17 Skema Dimensi Bak Penampungan III.....	VII-70
Gambar VII. 18 Skema Aliran Pompa XI.....	VII-72
Gambar VII. 19 Skema Dimensi Tangki Penampungan IV	
Gambar VII. 20 Skema Dimensi Support Skirt Tangki Penampungan IV.....	VII-86 VII-87
Gambar VII. 21 Skema Dimensi Cation Exchanger.....	VII-92
Gambar VII. 22 Skema Dimensi Support Skirt Cation Exchanger.....	VII-98
Gambar VII. 23 Skema Dimensi Bak Penampungan V.....	VII-103
Gambar VII. 24 Skema Aliran Pompa XII.....	VII-106
Gambar VII. 25 Skema Dimensi Bak Penampungan VI.....	VII-123

Gambar VII. 26 Skema Dimensi Bak Penampungan VII.....	VII-124
Gambar VII. 27 Skema Dimensi Bak Penampungan VIII.....	VII-126
Gambar VII. 28 Skema Aliran Pompa XIII.....	VII-129
Gambar VII. 29 Diagram Blok Unit Pengolahan Limbah Cair.....	VII-163
Gambar VIII. 1 Desain Logo PT. Titah Sorbida Indonesia.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Lapisan Kemasan.....	VIII-4
Gambar VIII. 3 Desain Produk Isosorbid.....	VIII-5
Gambar VIII. 4 Transportasi Produk Isosorbid.....	VIII-5
Gambar X.1 Struktur Organisasi PT.Titah Sorbida Indonesia.....	X-4
Gambar XI. 1 Grafik Break Even Point.....	XI-14

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Komposisi Fisik TKKS.....	I-3
Tabel I. 2 Komposisi Kimia TKKS.....	I-4
Tabel I. 3 Komposisi komponen organik TKKS	I-4
Tabel I. 4 Sifat Fisik dan Kimia Asam Sulfat	I-5
Tabel I. 5 Sifat Fisik dan Kimia Kalsium Oksida	I-5
Tabel I. 6 Sifat Fisik dan Kimia Hidrogen	I-6
Tabel I. 7 Sifat Fisik dan Kimia Zinc Chloride	I-7
Tabel I. 8 Sifat Fisik dan Kimia Ruthenium on Carbon	I-8
Tabel I. 9 Sifat Fisik dan Kimia Copper(II) Chloride	I-8
Tabel I. 10 Sifat Fisik dan Kimia Sorbitol	I-10
Tabel I. 11 Kemurnian Isosorbid Industrial Grade	I-11
Tabel I. 12 Spesifikasi Isosorbid	I-12
Tabel I. 13 Potensi Pengaplikasian Isosorbid	I-14
Tabel I. 14 Perbandingan Plastik Konvensional dan Plastik Berbasis Isosorbid	I-15
Tabel I. 15 Produksi Kelapa Sawit di Indonesia	I-16
Tabel I. 16 Produksi Kelapa Sawit di Provinsi Kalimantan, 2017-2021.	
Tabel I. 17 Data Kebutuhan, Permintaan, dan Impor Polyurethane, 2014-2018	I-17
Tabel I. 18 Hasil Prediksi menggunakan Program Forecast Data Sheet..	I-18
Tabel I. 19 Harga Global Isosorbid.....	I-19
Tabel I. 20 Kapasitas Produksi Pabrik Isosorbid Internasional.....	II-2
Tabel II. 1 Perbedaan Metode Hidrolisis.....	
Tabel II. 2 Yield Isosorbid yang dihasilkan melalui One Pot Process dengan Berbagai Bahan Baku dan Katalis	II-4
Tabel II. 3 Yield Isosorbid yang dihasilkan melalui Two Pot Process dengan Berbagai Bahan Baku dan Katalis	II-5
Tabel II. 4 Perbedaan Metode Konversi C6-gula menjadi Sorbitol.....	II-7
Tabel II. 5 Perbedaan Katalis dalam Proses Dehidrasi Sorbitol menjadi Isosorbid	II-9
Tabel III. 1 Aliran Masuk Dan Keluar Rotary Knife Cutter.....	III -1
Tabel III. 2 Aliran Masuk Dan Keluar Vibrator Screen.....	III -2
Tabel III. 3 Aliran Masuk Dan Keluar Rotary Dryer	III -2
Tabel III. 4 Aliran Masuk Dan Keluar Static Mixer.....	III -2
Tabel III. 5 Aliran Masuk Dan Keluar Reaktor I.....	III -3
Tabel III. 6 Aliran Masuk Dan Keluar Centrifuge I.....	III-4
Tabel III. 7 Aliran Masuk Dan Keluar Reaktor II.....	III-4
Tabel III. 8 Aliran Masuk Dan Keluar Tangki Netralisasi.....	III-5
Tabel III. 9 Aliran Masuk Dan Keluar Centrifuge II.....	III-5
Tabel III. 10 Aliran Masuk Dan Keluar Reaktor III.....	III-6
Tabel III. 11 Aliran Masuk Dan Keluar Reaktor IV.....	III-7
Tabel III. 12 Aliran Masuk Dan Keluar Membrane Microfilter.....	III-8
Tabel III. 13 Aliran Masuk Dan Keluar Dissolver.....	III-8
Tabel III. 14 Aliran Masuk Dan Keluar Spray Dryer	III-9
Tabel III. 15 Aliran Masuk Dan Keluar Cyclone.....	VI-9

Tabel III. 16 Aliran Masuk Dan Keluar Screw Conveyor.....	III-10
Tabel IV. 1 Neraca Panas Rotary Dryer.....	VI -1
Tabel IV. 2 Neraca Panas Static Mixer.....	VI -1
Tabel IV. 3 Neraca Panas Reaktor I.....	VI -2
Tabel IV. 4 Neraca Panas Cntrifuge I.....	VI -2
Tabel IV. 5 Neraca Panas Reaktor II	VI -3
Tabel IV. 6 Neraca Panas Tangki Netralisasi	VI -4
Tabel IV. 7 Neraca Panas Centrifuge II.....	VI -4
Tabel IV. 8 Neraca Panas Reaktor III.....	VI -5
Tabel IV. 9 Neraca Panas Reaktor IV.....	VI -6
Tabel IV. 10 Neraca Pacas Membrane Microfilter.....	VI -6
Tabel IV. 11 Neraca Panas Dissolver	VI -7
Tabel IV. 12 Neraca Panas Spray Dryer.....	VI -8
Tabel IV. 13 Neraca Panas Cyclone.....	VI -9
Tabel V. 1 Spesifikasi Gudang Penyimpanan TKKS	V-1
Tabel V. 2 Spesifikasi Belt Conveyor.....	V-2
Tabel V. 3 Spesifikasi Rotary Cutter	V-2
Tabel V. 4 Spesifikasi Vibrating Screen.....	V-3
Tabel V. 5 Spesifikasi Screw Conveyor I.....	V-3
Tabel V. 6 Spesifikasi Screw Conveyor II.....	V-4
Tabel V. 7 Spesifikasi Rotary Dryer	V-4
Tabel V. 8 Spesifikasi Silos TKKS Kering.....	V-5
Tabel V. 9 Spesifikasi Screw Conveyor III.....	V-6
Tabel V. 10 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Sulfat	V-7
Tabel V. 11 Spesifikasi Static Mixer.....	V-8
Tabel V. 12 Spesifikasi Pompa I.....	V-8
Tabel V. 13 Spesifikasi Reaktor I.....	V-9
Tabel V. 14 Spesifikasi Centrifuge I.....	V-10
Tabel V. 15 Spesifikasi Pompa II.....	V-10
Tabel V. 16 Spesifikasi Reaktor II.....	V-11
Tabel V. 17 Spesifikasi Pompa III.....	V-12
Tabel V. 18 Spesifikasi Silo Penyimpanan CaO.....	V-13
Tabel V. 19 Spesifikasi Screw Conveyor IV.....	V-14
Tabel V. 20 Spesifikasi Tangki Netralisasi.....	V-15
Tabel V. 21 Spesifikasi Centrifuge II	V-16
Tabel V. 22 Spesifikasi Pompa IV.....	V-16
Tabel V. 23 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Gas Hidrogen.....	V-17
Tabel V. 24 Spesifikasi Kompresor 1.....	V-18
Tabel V. 25 Spesifikasi Reaktor III.....	V-19
Tabel V. 26 Spesifikasi Pompa V.....	V-20
Tabel V. 27 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Gas Nitrogen	V-20
Tabel V. 28 Spesifikasi Kompresor 2.....	V-21
Tabel V. 29 Spesifikasi Reaktor IV.....	V-22
Tabel V. 30 Spesifikasi Pompa VI.....	V-23
Tabel V. 31 Spesifikasi Membrane Microfilter.....	V-23
Tabel V. 32 Spesifikasi Dissolver Tank.....	V-24
Tabel V. 33 Spesifikasi Pompa VII.....	V-24
Tabel V. 34 Spesifikasi Spray Dryer.....	V-25

Tabel V. 35 Spesifikasi Cyclone.....	V-26
Tabel V. 36 Spesifikasi Screw Conveyor V.....	V-27
Tabel V. 37 Spesifikasi Unit Packaging.....	V-28
Tabel V. 38 Spesifikasi Gudang Penyimpanan Isosorbid.....	V-29
Tabel VI. 1 Pabrik Poliuretan di Semarang dan Surabaya.....	VI-4
Tabel VI. 2 Daftar Alat Proses Beserta Instrumentai.....	VI-14
Tabel VI. 3 Daftar Alat Utilitas Beserta Instrumentasi.....	VI-14
Tabel VI.4 MSDS Selulosa	VI-18
Tabel VI.5 MSDS Glukosa	VI-19
Tabel VI.6 MSDS Asam Sulfat	VI-20
Tabel VI.7 MSDS Hidrogen	VI-24
Tabel VI.8 MSDS Furfural	VI-28
Tabel VI.9 MSDS 5-HMF	VI-32
Tabel VI.10 MSDS Sorbitol	34
Tabel VI.11 MSDS Sorbitan	VI-35
Tabel VI.12 MSDS Isosorbid	VI-37
Tabel VII. 1 Kebutuhan Air Sanitasi	VII-2
Tabel VII. 2 Kebutuhan Air Proses.....	VII-3
Tabel VII. 3 Kebutuhan Air Pendingin.....	VII-4
Tabel VII. 4 Kebutuhan Saturated Steam.....	VII-7
Tabel VII. 5 Spesifikasi Pompa VIII	VII-18
Tabel VII. 6 Spesifikasi Bak Penampungan I.....	VII-20
Tabel VII. 7 Spesifikasi Pompa IX.....	VII-26
Tabel VII. 8 Komponen Dalam Tangki Koagulasi.....	VII-37
Tabel VII. 9 Spesifikasi Tangki Koagulasi.....	VII-47
Tabel VII. 10 Spesifikasi Bucket Elevator.....	VII-50
Tabel VII. 11 Spesifikasi Bak Penampungan II.....	VII-51
Tabel VII. 12 Spesifikasi Pompa X.....	VII-60
Tabel VII. 13 Spesifikasi Sand Filter	VII-69
Tabel VII. 14 Spesifikasi Bak Penampungan III.....	VII-71
Tabel VII. 15 Spesifikasi Pompa XI.....	VII-85
Tabel VII. 16 Spesifikasi Tangki Penampungan IV	VII-91
Tabel VII. 17 Spesifikasi Kation Exchanger	VII-102
Tabel VII. 18 Spesifikasi Bak Penampungan V.....	VII-104
Tabel VII. 19 Spesifikasi Pompa XII	VII-122
Tabel VII. 20 Spesifikasi Bak Penampungan VI.....	VII-124
Tabel VII. 21 Spesifikasi Bak Penampungan VII.....	VII-126
Tabel VII. 22 Spesifikasi Bak Penampungan VIII.....	VII-128
Tabel VII. 23 Spesifikasi Pompa XIII.....	VII-134
Tabel VII. 24 Spesifikasi Cooling Tower.....	VII-138
Tabel VII. 25 Spesifikasi Pompa XIV.....	VII-44
Tabel VII. 26 Rincian Komponen masuk furnace.....	VII-148
Tabel VII. 27 Konsanta Perhitungan Kapasitas Panas Fasa Gas Berdasarkan Yaws.....	VII-149
Tabel VII. 28 Nilai Q Komponen masuk furnace.....	VII-149
Tabel VII. 29 Reaksi Pembakaran IDO menjadi Udara Panas.....	VII-150
Tabel VII. 30 Rincian Komponen Keluar furnace.....	VII-150
Tabel VII. 31 Nilai Entalpi Komponen Keluar Furnace.....	VII-151

Tabel VII. 32 Kebutuhan Power Alat Proses	VII-154
Tabel VII. 33 Kebutuhan Power Instrumentasi Alat Proses.....	VII-155
Tabel VII. 34 Kebutuhan Power Alat Utilitaas.....	VII-155
Tabel VII. 35 Kebutuhan Power Instrumentasi Alat Proses.....	VII-156
Tabel VII. 36 Lumen Output Area Pabrik.....	VII-158
Tabel VII. 37 Kebutuhan Penerangan Pabrik	VII-159
Tabel VII. 38 Komponen Limbah Padat.....	VII-161
Tabel VII. 39 Total Komponen Bak Ekualisasi I.....	VII-165
Tabel VII. 40 Parameter Kultur Mikroorganisme.....	VII-167
Tabel VIII. 1 Spesifikasi Produk Isosorbid.....	VIII-2
Tabel VIII. 2 Spesifikasi Produk Kalsium Sulfat.....	VIII-3
Tabel VIII. 3 MSDS Isosorbid	VIII-6
Tabel VIII. 4 MSDS Kalsium Sulfat	VIII-8
Tabel X. 1 Rincian Jumlah Karyawan dalam PT. Titah Sorbida Indonesia.....	X-14
Tabel X. 2 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	X-16
Tabel XI. 3 Penentuan Total Production Cost (TPC).....	XI-5
Tabel XI. 4 Keterangan Kolom Cash Flow.....	XI-6
Tabel XI. 5 Cash Flow.....	XI-8
Tabel XI. 6 ROI Sebelum Pajak.....	XI-10
Tabel XI. 7 ROI Setelah Pajak.....	XI-11
Tabel XI. 8 ROE Sebelum Pajak.....	XI-11
Tabel XI. 9 ROE Setelah Pajak.....	XI-12
Tabel XI. 10 POT Sebelum Pajak.....	XI-12
Tabel XI. 11 POT Setelah Pajak.....	XI-13
Tabel XI. 12 Perhitungan Penentuan BEP.....	XI-14
Tabel XI. 13 Hasil Perhitungan Minimum Acceptable Rate of Return ..	XI-15
Tabel XI. 14 Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku Terhadap ROI, ROE, POT, dan BEP.....	XI-16

INTISARI

Isosorbid merupakan bahan kimia yang dapat digunakan di berbagai aplikasi seperti surfaktan, pelarut, obat-obatan, zat tambahan untuk meningkatkan kekuatan dan kekakuan polimer, dan sebagai *monomer's plasticizer biodegradable polymers*. Polimer yang berbasis isosorbide dapat menghasilkan struktur yang lebih kuat dan tahan lama. Keunggulan dari polimer berbasis isosorbid ini dapat menjadi kandidat yang baik untuk diterapkan dalam berbagai macam aplikasi polimer. Banyaknya potensi yang dimiliki isosorbid pada beberapa industri, terutama pada pabrik pengolahan polimer di Indonesia, membuat produksi isosorbid juga perlu ditingkatkan. Oleh karena itu perencanaan pabrik ini sangat disarankan untuk dilaksanakan, mengingat Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi isosorbide

Pabrik Isosorbid direncanakan berdiri di Kecamatan Kumai, Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun. Pemilihan Kalimantan Tengah ini didasari oleh luasnya perkebunan kelapa sawit yang dimilikinya, yaitu seluas 1,3 juta hektar dan diperkirakan menghasilkan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang melimpah. Kecamatan Kumai dipilih karena letaknya yang dekat dengan bandara dan pelabuhan Kumai, yang dapat mempermudah akses jual beli dari produk isosorbid. Minimnya pemanfaatan TKKS di Kalimantan Tengah, membuat rasio TKKS yang dihasilkan dan yang digunakan tidak seimbang. Rasio yang tidak seimbang ini dapat menyebabkan pembuangan TKKS secara besar-besaran dan berakhir menjadi limbah. Oleh karena itu, pemilihan TKKS sebagai bahan baku untuk menghasilkan Isosorbid dapat meningkatkan nilai dari TKKS.

Proses produksi isosorbid diawali dengan tahapan *pre-treatment* terlebih dahulu kemudian dilanjutkan proses hidrolisis asam subkritis menggunakan H_2SO_4 . Proses hidrolisis ini bertujuan untuk mengkonversi selulosa menjadi glukosa. Glukosa kemudian dilanjutkan ke proses hidrogenasi menggunakan pelarut $ZnCl_2$ 70% dan katalis 0,5%wt Ru/C untuk menghasilkan surbitol. Surbitol yang dihasilkan akan didehidrasi menggunakan pelarut $ZnCl_2$ 70% dan katalis $CuCl_2$ 0,5%. Hasil isosorbide yang dihasilkan memiliki kemurnian 98%.