

PRARENCANA PABRIK

PRARENCANA PABRIK ASAM SUKSINAT MELALUI FERMENTASI BRANGKASAN JAGUNG MENGUNAKAN BAKTERI *MANNHEIMIA SUCCINICIPRODUCENS*



Diajukan oleh:

Kevin Adiputra Prasetya NRP: 5203018025

Carlos Marcelino Setiawan NRP: 5203018039

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Kevin Adiputra Prasetya

NRP : 5203018025

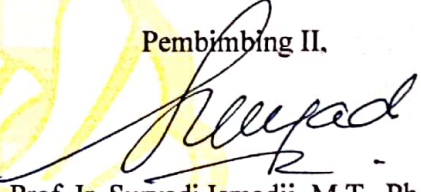
telah diselenggarakan pada tanggal 8 Maret 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**.

Surabaya,

Pembimbing I.

Pembimbing II.

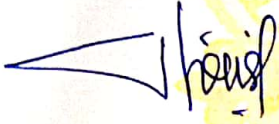

Ir. Maria Yuliana, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.18.1010


Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPM., ASEAN Eng.
NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji

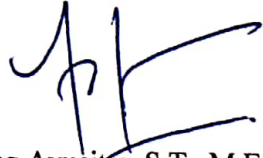
Ketua

Sekretaris


Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.
NIK. 521.17.0948
Anggota


Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.18.1010
Anggota


Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM
NIK. 521.87.0127


Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

Prodi Teknik Kimia
Ketua


Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.
NIK. 521.93.0198


Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil.,
Ph.D., IPM
NIK. 521.09.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Carlos Marcelino Setiawan

NRP : 5203018039

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Maret 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Program Studi **Teknik Kimia**.

Surabaya,

Pembimbing I.

Ir. Maria Yuliana, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.18.1010

Pembimbing II.

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPM., ASEAN Eng.
NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.
NIK. 521.17.0948
Anggota

Sekretaris

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D., IPM.
NIK. 521.18.1010
Anggota

Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM
NIK. 521.87.0127

Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIK. 521.03.0563

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.
NIK. 521.93.0198

Prodi Teknik Kimia

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 : Kevin Adiputra Prasetya

NRP : 5203018025

Menyetujui karya ilmiah saya :

Judul : Prarencana Pabrik Asam Suksinat melalui Fermentasi Brangkas Jagung menggunakan Bakteri *Mannheimia Succiniciproducens*

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, 05 April 2022

Yang menyatakan,



Kevin Adiputra Prasetya

NRP. 5203018025

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Carlos Marcelino Setiawan

NRP : 5203018039

Menyetujui karya ilmiah saya :

Judul : Prarencana Pabrik Asam Suksinat melalui Fermentasi Brangkasan Jagung menggunakan Bakteri *Mannheimia Succiniciproducens*

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, 05 April 2022

Yang menyatakan,



Carlos Marcelino Setiawan

NRP. 5203018039

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 April 2022

Mahasiswa I.



Kevin Adiputra Prasetija

NRP. 5203018025

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 April 2022

Mahasiswa II,



Carlos Marcelino Setiawan

NRP. 5203018039

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik dengan judul “Asam Suksinat melalui Fermentasi Brangkas Jagung dengan Bakteri *Mannheimia succiniciproducens*”. 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).

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. 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. Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T., selaku ketua penguji serta Dr. Ir. Suratno Lourentius, M.S., IPM dan Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. selaku 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.

6. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun nonmateri dan semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 05 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI.....	xvi
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-7
I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar	I-9
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2 Pemilihan Proses	II-9
II.3 Uraian Proses.....	II-10
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI DAN SAFETY.....	VI-1
VI.1 Lokasi Pabrik.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat.....	VI-4
VI.3 Instrumentasi	VI-11
VI.4 Keselamatan Kerja (Safety).....	VI-13
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	VII-1
VII.1 Utilitas	VII-2
VII.2 Unit Pengolahan Limbah.....	VII-80
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
VIII.1 Desain Logo	VIII-1
VIII.2 Desain Produk.....	VIII-3
VIII.3 Desain Kemasan.....	VIII-5
BAB IX STRATEGI PEMASARAN	XI-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	X-1
X.1. Struktur Umum.....	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan	X-1
X.3. Struktur Organisasi.....	X-3
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang.....	X-4
X.5. Jadwal Kerja	X-14
X.6. Kesejahteraan Karyawan	X-15
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	XI-1

XI.2. Penentuan Total Production Cost (TPC)	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode Cash Flow	XI-5
XI.4. Penentuan Rate of Return (ROR)	XI-12
XI.5. Penentuan Rate of Equity (ROE)	XI-13
XI.6. Penentuan Pay Out Time (POT).....	XI-14
XI.7. Penentuan Break Even Point (BEP)	XI-15
XI.8. Analisa Sensitivitas	XI-17
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII-1
XII.1.Diskusi.....	XII-1
XII.2.Kesimpulan.....	XII-2
DAFTAR PUSTAKA	XIII-1
LAMPIRAN A.....	L-1
LAMPIRAN B.....	L-62
LAMPIRAN C	L-153
LAMPIRAN D.....	L-395

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Struktur Lignoselulosa pada Biomassa (Lee et al., 2014)	I-4
Gambar I. 2 Struktur Kimia Asam Suksinat	I-5
Gambar I. 3 Konversi Glukosa dan Xilosa menjadi Asam Suksinat secara Fermentasi	I-7
Gambar I. 4 Senyawa Turunan Asam Suksinat	I-8
Gambar I. 5 Hubungan antara Tahun dengan Jumlah Impor Bahan Kimia.....	I-12
Gambar II. 1 Reaksi Oksidasi Furfural	II-4
Gambar II. 2 Blok Diagram Proses Produksi Asam Suksinat	II-11
Gambar VI. 1 Lokasi Pabrik Asam Suksinat	VI-1
Gambar VI. 2 Rute Distribusi Bahan Baku dari Kabupaten Jenepono.....	VI-2
Gambar VI. 3 Rute Menuju Pelabuhan Terdekat.....	VI-2
Gambar VI. 4 Tata Letak Pabrik Asam Suksinat.....	VI-6
Gambar VI. 5 Tata Letak Peralatan pada Area Produksi.....	VI-8
Gambar VI. 6 Denah Alat pada Area Utilitas	VI-10
Gambar VII. 1 Blok Diagram Pengolahan Air	VII-9
Gambar VII. 2 Flowsheet Pengolahan Air.....	VII-10
Gambar VII. 3 Skema Sistem Refrijerasi	VII-70
Gambar VII. 4 Tangki Pengolahan Limbah dari PT. Hydrokalvabio.....	VII-84
Gambar VIII. 1 Logo PT. Suksindo Raya.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Pola Gambar Kaki Tiga dan Huruf OH.....	VIII-2
Gambar VIII. 3 Pola Batang, Daun dan Buah Tanaman Jagung	VIII-2
Gambar VIII. 4 Pola Wajah Manusia	VIII-2
Gambar VIII. 5 Tampak Depan Kemasan Produk Asam Suksinat 25 kg.....	VIII-5
Gambar VIII. 6 Tampak Belakang Kemasan Produk Asam Suksinat 25 kg	VIII-6
Gambar X. 1 Struktur Organisasi PT. Suksindo Raya.....	X-4
Gambar XI. 1 Kurva BEP	XI-16

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Komposisi Kimia dari Brangkas Jagung Kering	I-3
Tabel I. 2 Spesifikasi Asam Suksinat	I-6
Tabel I. 3 Aplikasi Senyawa Turunan Asam Suksinat	I-9
Tabel I. 4 Produktivitas dari Jagung di Indonesia pada 2020	I-10
Tabel I. 5 Kapasitas Produksi Pabrik Asam Suksinat di Dunia	I-11
Tabel I. 6 Volume Impor Bahan-Bahan Kimia di Indonesia Tahun 2013 – 2020	I-12
Tabel I. 7 Prediksi Volume Impor Bahan-Bahan Kimia tahun 2021 - 2025	I-13
Tabel I. 8 Negara - Negara Tujuan Ekspor Asam Suksinat di Wilayah Asia Pasifik	I-14
Tabel II. 1 Kelebihan dan Kekurangan Proses Hidrolisis	II-3
Tabel II. 2 Kelebihan dan Kekurangan Proses Produksi Asam Suksinat	II-5
Tabel II. 3 Kelebihan dan Kekurangan Bakteri Penghasil Asam Suksinat	II-8
Tabel III. 1 Neraca Massa Rotary Cutter (C-110)	III-2
Tabel III. 2 Neraca Massa Vibrating Screen (X-113)	III-3
Tabel III. 3 Neraca Massa Tangki Pelarutan (M-123)	III-3
Tabel III. 4 Neraca Massa Reaktor I (R-120)	III-4
Tabel III. 5 Neraca Massa Rotary Drum Microfilter I (H-127)	III-5
Tabel III. 6 Neraca Massa Reaktor II (R-130)	III-6
Tabel III. 7 Neraca Massa Reaktor III (R-135)	III-7
Tabel III. 8 Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter I (H-136)	III-8
Tabel III. 9 Neraca Massa Tangki Perkembangbiakan Bakteri (M-140)	III-9
Tabel III. 10 Neraca Massa Fermentor (R-150)	III-10
Tabel III. 11 Neraca Massa Rotary Drum Microfilter II (H-154)	III-11
Tabel III. 12 Neraca Massa Evaporative Crystallizer (R-160)	III-12
Tabel III. 13 Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter II (H-164)	III-12
Tabel III. 14 Neraca Massa Screw Conveyor Dryer I (B-165)	III-13
Tabel III. 15 Neraca Massa Scrubber (D-169)	III-13
Tabel IV. 1 Neraca Panas Tangki Pelarutan (M-123)	IV-1
Tabel IV. 2 Neraca Panas Reaktor I (R-120)	IV-2
Tabel IV. 3 Neraca Panas Rotary Drum Microfilter I (H-127)	IV-2
Tabel IV. 4 Neraca Panas Reaktor II (R-130)	IV-3
Tabel IV. 5 Neraca Panas Reaktor III (R-135)	IV-4
Tabel IV. 6 Neraca Panas Rotary Drum Vacuum Filter I (H-136)	IV-5
Tabel IV. 7 Neraca Panas Tangki Perkembangbiakan Bakteri (M-140)	IV-6
Tabel IV. 8 Neraca Panas Fermentor (R-150)	IV-7
Tabel IV. 9 Neraca Panas Rotary Drum Microfilter II (H-154)	IV-8
Tabel IV. 10 Neraca Panas Heat Exchanger (E-162)	IV-9
Tabel IV. 11 Neraca Panas Evaporative Crystallizer (R-160)	IV-9
Tabel IV. 12 Neraca Panas Cooler (E-163)	IV-10
Tabel IV. 13 Neraca Panas Rotary Drum Vacuum Filter II (H-164)	IV-10
Tabel IV. 14 Neraca Panas Screw conveyor Dryer I (B-165)	IV-11
Tabel IV. 15 Neraca Panas Screw Conveyor Dryer II (B-166)	IV-11
Tabel V. 1 Spesifikasi Warehouse (F-111, F-121, F-134, F-141, F-142, F-143)	V-1
Tabel V. 2 Spesifikasi Belt Conveyor I (J-112)	V-2
Tabel V. 3 Spesifikasi Rotary Cutter (C-110)	V-2
Tabel V. 4 Spesifikasi Vibrating Screen (X-113)	V-3
Tabel V. 5 Spesifikasi Screw Conveyor I (J-114)	V-3
Tabel V. 6 Spesifikasi Silo I	V-4
Tabel V. 7 Spesifikasi Screw Conveyor II (J-116)	V-5

Tabel V. 8 Spesifikasi Reaktor I (R-120)	V-6
Tabel V. 9 Spesifikasi Belt Conveyor II (J-122)	V-7
Tabel V. 10 Spesifikasi Tangki Pelarutan (M-123)	V-8
Tabel V. 11 Spesifikasi Pompa I (L-124)	V-9
Tabel V. 12 Spesifikasi Pompa II (L-125).....	V-9
Tabel V. 13 Spesifikasi Silo II (F-126).....	V-10
Tabel V. 14 Spesifikasi Rotary Drum Microfilter I (H-127)	V-11
Tabel V. 15 Spesifikasi Pompa III (L-128)	V-11
Tabel V. 16 Spesifikasi Tangki Penyimpanan H ₂ SO ₄ (F-131).....	V-12
Tabel V. 17 Spesifikasi Pompa IV (L-132)	V-12
Tabel V. 18 Spesifikasi Reaktor II (R-130)	V-13
Tabel V. 19 Spesifikasi Pompa V (L-133).....	V-14
Tabel V. 20 Spesifikasi Reaktor III (R-135).....	V-15
Tabel V. 21 Spesifikasi Rotary Drum Vacuum Filter I (H-136)	V-16
Tabel V. 22 Spesifikasi Pompa VI (L-137)	V-16
Tabel V. 23 Spesifikasi Tangki Penyimpanan NH ₄ OH (F-144)	V-17
Tabel V. 24 Spesifikasi Pompa VII (L-145)	V-18
Tabel V. 25 Spesifikasi Tangki Perkembangbiakan Bakteri (M-140).....	V-19
Tabel V. 26 Spesifikasi Pompa VIII (L-146).....	V-20
Tabel V. 27 Spesifikasi Tangki Penyimpanan CO ₂ (F-151)	V-20
Tabel V. 28 Spesifikasi Pompa IX (L-152)	V-21
Tabel V. 29 Spesifikasi Fermentor (R-150).....	V-22
Tabel V. 30 Spesifikasi Rotary Drum Microfilter II (H-154).....	V-23
Tabel V. 31 Spesifikasi Pompa X (L-161).....	V-23
Tabel V. 32 Spesifikasi Heat Exchanger (R-162).....	V-24
Tabel V. 33 Spesifikasi Evaporative Crystallizer (R-160)	V-25
Tabel V. 34 Spesifikasi Cooler (E-163).....	V-26
Tabel V. 35 Spesifikasi Rotary Drum Vacuum Filter II (H-164)	V-26
Tabel V. 36 Spesifikasi Screw Conveyor Dryer I (B-165).....	V-27
Tabel V. 37 Spesifikasi Screw Conveyor Dryer II (B-166).....	V-28
Tabel V. 38 Spesifikasi Unit Packaging (P-167)	V-28
Tabel V. 39 Spesifikasi Warehouse Produk (F-168)	V-29
Tabel V. 40 Spesifikasi Scrubber (D-169).....	V-29
Tabel VI. 1 Kondisi Geologis di Lokasi Pabrik Asam Suksinat.....	VI-4
Tabel VI. 2 Keterangan Tata Letak dan Luas Bangunan Pabrik	VI-7
Tabel VI. 3 Keterangan Tata Letak Alat Proses pada Area Produksi.....	VI-9
Tabel VI. 4 Keterangan Alat pada Area Utilitas.....	VI-10
Tabel VI. 5 Instrumentasi pada Alat Proses Produksi	VI-12
Tabel VII. 1 Kebutuhan Air Sanitasi	VII-2
Tabel VII. 2 Jumlah Kebutuhan Air Proses	VII-3
Tabel VII. 3 Jumlah Kebutuhan Air Pendingin	VII-4
Tabel VII. 4 Jumlah Volume Saturated Steam untuk Sterilisasi	VII-5
Tabel VII. 5 Jumlah Kebutuhan Total Saturated Steam	VII-6
Tabel VII. 6 Jumlah Air yang di-Recycle	VII-8
Tabel VII. 7 Kode dan Nama Alat dari Unit Pengolahan Air.....	VII-11
Tabel VII. 8 Kebutuhan Listrik Alat Proses dalam Area Produksi.....	VII-74
Tabel VII. 9 Kebutuhan Listrik Alat dalam Area Utilitas	VII-75
Tabel VII. 10 Kebutuhan Lumen Total Pabrik Asam Suksinat	VII-76
Tabel VII. 11 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan Pabrik	VII-78

Tabel VII. 12 Komposisi Limbah dari Rotary Drum Microfilter I, Rotary Drum Vacuum Filter I, dan Rotary Drum Microfilter II	VII-81
Tabel VIII. 1 Material Safety Data Sheet C ₄ H ₆ O ₄	VIII-3
Tabel X. 1 Rincian Jumlah Pegawai pada PT. Suksindo Raya.....	X-13
Tabel X. 2 Jadwal Kerja untuk Pegawai Shift	X-15
Tabel XI. 1 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	XI-2
Tabel XI. 2 Depresiasi Peralatan dan Bangunan	XI-4
Tabel XI. 3 Total Production Cost (TPC).....	XI-5
Tabel XI. 4 Keterangan Cash Flow.....	XI-7
Tabel XI. 5. Cash Flow	XI-8
Tabel XI. 6 Rate of Return (ROR) Sebelum Pajak	XI-12
Tabel XI. 7 Rate of Return (ROR) Setelah Pajak	XI-12
Tabel XI. 8 Rate of Equity (ROE) Sebelum Pajak	XI-13
Tabel XI. 9 Rate of Equity (ROE) Setelah Pajak.....	XI-14
Tabel XI. 10 Pay Out Time (POT) Sebelum Pajak.....	XI-14
Tabel XI. 11 Pay Out Time (POT) Sesudah Pajak	XI-15
Tabel XI. 12 Variabel pada Penentuan BEP	XI-15
Tabel XI. 13 Penentuan BEP	XI-16
Tabel XI. 14 Hubungan antara Persentase Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap ROR, ROE, POT, dan BEP.....	XI-17

INTISARI

Asam suksinat merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan secara global oleh karena kemampuannya yang dapat digunakan sebagai prekursor untuk polimer, resin, pelarut, suplemen makanan, obat-obatan, dan banyak aplikasi lainnya. Di wilayah Indonesia, belum tersedianya industri asam suksinat merupakan peluang yang besar seiring dengan meningkatnya permintaan nasional. Asam suksinat komersial yang ada di pasaran saat ini adalah produk petrokimia yang menimbulkan kekhawatiran tentang dampak terhadap lingkungan dan keberlanjutan prosesnya. Pada prarencana pabrik ini, akan diproduksi asam suksinat di Indonesia dengan menggunakan brangkas jagung sebagai bahan baku dikarenakan ketersediaannya yang melimpah dan merupakan limbah pertanian sehingga tidak berkompetisi dengan biomassa lain yang digunakan sebagai *feedstock*.

Proses produksi asam suksinat diawali dengan *pretreatment* brangkas jagung dengan melakukan pengecilan ukuran dan pengeringan, kemudian diikuti dengan 4 tahapan proses, yaitu: (1) Delignifikasi biomassa menggunakan larutan NaOH 10% dimana reaktor dioperasikan pada suhu 120°C selama 30 menit. (2) Hidrolisis dimana proses ini akan mengubah selulosa menjadi glukosa dan hemiselulosa menjadi xilosa dengan bantuan asam sulfat (H₂SO₄) 1% dan direaksikan pada suhu 190°C selama 5 menit. (3) Fermentasi anaerob menggunakan bakteri *Mannheimia succiniciproducens* selama 7 jam dengan suhu optimal 39°C. Dasar pemilihan penggunaan *Mannheimia succiniciproducens* adalah bakteri ini dapat mengubah glukosa dan xilosa menjadi asam suksinat dengan konversi yang tinggi (79,6%) dan mengurangi terbentuknya produk samping (4) Kristalisasi sebagai proses pemurnian hingga dihasilkan asam suksinat dengan konsentrasi 99,80%. Pabrik produksi asam suksinat ini memiliki kapasitas produksi 10.000 ton/tahun dan akan didirikan di Sulawesi Selatan yang beroperasi selama 330 hari/tahun. Pemasaran produk asam suksinat akan dilakukan secara lokal dan juga regional. Dengan adanya pendirian pabrik ini, akan membantu pemenuhan kebutuhan asam suksinat sebesar 100% di Indonesia serta 61,63% untuk wilayah Asia Pasifik.

Prarencana pabrik asam suksinat dari brangkas jagung memiliki rincian sebagai berikut.

Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)

Pabrik : Asam Suksinat

Kapasitas : 10.000 ton/tahun

Bahan Baku : Brangkas Jagung

Kebutuhan Bahan : 16.009,7789 ton/tahun

Baku : *Semi-batch*

Sistem Operasi

Hari Kerja Efektif : 330 hari/tahun

Mulai Beroperasi : Tahun 2025

Utilitas

a. Air : Air sanitasi = 4,62 m³/hari
Air proses = 454,4430 m³/hari
Air pendingin = 2.482,9223 m³/hari
Air umpan boiler = 748,3132 m³/hari

b. Listrik : 836,9811 kW

c. Bahan bakar : *Compressed Natural Gas* (CNG) = 1.427,7398 mmBtu/hari
Industrial Diesel Oil = 0,8395 m³/bulan

Jumlah Tenaga Kerja : 120 orang

Lokasi Pabrik : Jl. KIMA XIX, Bira, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar,
Sulawesi Selatan.

Luas Pabrik : 47.393,59 m²

Analisa ekonomi dengan metode *Discounted Cash Flow* :

a. *Rate of Return* (ROR) sebelum pajak : 18,03%
b. *Rate of Return* (ROR) sesudah pajak : 12,16%
c. *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 35,85%
d. *Rate of Equity* (ROE) sesudah pajak : 24,47%
e. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 4 tahun 3 bulan
f. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : 5 tahun
g. *Break Even Point* (BEP) : 41,02%