PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM LAKTAT DARI MOLASE DENGAN KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:

RIA BESTARI	**NIM D1121211012**
NELLIA PUTRI	**NIM D1121211019**



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Ria Bestari
   NIM : D1121211012
2. Nama : Nellia Putri
   NIM : D1121211019

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat dari Molase dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan kami, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Kami sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang kami buat ini tidak benar.

Pontianak, 25 Juni 2026

Penulis,	Penulis,
Ria Bestari	Nellia Putri
D1121211012	D1121211019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM LAKTAT DARI MOLASE DENGAN KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:

RIA BESTARI **NIM D1121211012**
NELLIA PUTRI **NIM D1121211019**

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 25 Juni 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Ir. Marcelina, S.T., M.Sc.
NIP 198601162019032011

Penguji Utama,

Ir. Eva Pramuni O. Sitanggang, S.T., M.Eng.
NIP 199007102019032023

Sekretaris,

Dr, Ir. Usman A.Gani, S.T., M. T., IPM.
NIP 197002161995011001

Penguji Pendamping,

Wivina Diah Ivontianti, S. Si., M.Eng.
NIP 198907282019032020

Pontianak, 25 Juni 2026
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP 196712231992031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
E-mail: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul "Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat dari Molase dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun" yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

1. Nama : Ria Bestari
   NIM : D1121211012
   Jurusan : Teknik Kimia
   Program Studi : Teknik Kimia
2. Nama : Nellia Putri
   NIM : D1121211019
   Jurusan : Teknik Kimia
   Program Studi : Teknik Kimia

Demikian ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 25 Juni 2026

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Ir. Marcelina, S.T., M.Sc.	Dr. Ir. Usman A.Gani, S.T., M. T., IPM.
NIP 198601162019032011	NIP 197002161995011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Tugas akhir ini berjudul "Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat dari Molase dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun". Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan tugas akhir pra-rancangan pabrik ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dalam penulisan tugas akhir pra-rancangan pabrik ini,
2. Bapak, ibu, abang, kakak, adik, dan kelurga tercinta yang telah memberikan dorongan moral maupun material,
3. Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,
4. Dr. Ir. Usman A. Gani, ST., MT., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura dan selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang senantiasa memberikan pencerahan dalam pengerjaan maupun penyusunan skripsi ini,
5. Ibu Ir. Marcelina, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama skripsi yang senantiasa memberikan pencerahan dalam pengerjaan maupun penyusunan skripsi ini,
6. Para Dosen Penguji atas saran dan masukan yang diberikan serta kesediannya membantu kami dalam memperbaiki naskah ini,
7. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Kimia, terima kasih atas ilmu yang diberikan,
8. Teman-teman angkatan 2021 Jurusan Teknik Kimia yang selalu memberi dukungan dan semangat,
9. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap agar pra-rancangan pabrik ini dapat membawa manfaat dan kontribusi positif pada bidang ini dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis menerima saran

dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan pra-rancangan pabrik ini.

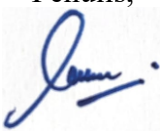
Pontianak, 25 Juni 2026

Penulis,



Ria Bestari
D1121211012

Penulis,



Nellia Putri
D1121211019

ABSTRAK

Asam laktat merupakan salah satu senyawa kimia yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan bioplastik. Kebutuhan asam laktat di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, sedangkan produksi dalam negeri masih sangat terbatas sehingga sebagian besar kebutuhan dipenuhi melalui impor. Oleh karena itu, dirancang pabrik asam laktat dari molase dengan kapasitas 10.000 ton/tahun menggunakan proses fermentasi. Proses produksi dilakukan melalui tahap persiapan media, fermentasi, dan pemurnian produk. Bahan baku utama berupa molase yang difermentasi menggunakan bakteri pada kondisi operasi suhu 52 °C dan tekanan 1 atm sehingga menghasilkan produk utama berupa asam laktat dengan kemurnian 90%. Pabrik ini akan didirikan di Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat dengan jumlah karyawan 151 orang. Berdasarkan hasil analisis ekonomi didapatkan hasil bahwa persentase *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 25,88% dan setelah pajak sebesar 20,71%, *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 2,79 tahun dan setelah pajak 3,26 tahun. Nilai *Break Event Point* (BEP) sebesar 51,97% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 22,27%. Berdasarkan analisis ekonomi tersebut, pra-rancangan pabrik asam laktat dengan kapasitas 10.000 ton/tahun dinilai layak didirikan.

Kata kunci: Asam laktat, Molase, Fermentasi, Fermentor

ABSTRACT

Lactic acid is one of the chemical compounds widely used in the food, pharmaceutical, cosmetic, and bioplastic industries. The demand for lactic acid in Indonesia continues to increase every year, while domestic production is still very limited, causing most of the demand to be fulfilled through imports. Therefore, a lactic acid plant from molasses with a production capacity of 10,000 tons/year is designed using a fermentation process. The production process consists of media preparation, fermentation, and product purification stages. The main raw material, molasses, is fermented using bacteria at an operating condition of 52 °C and a pressure of 1 atm to produce lactic acid with a purity of 90%. The plant will be established in Sungai Kunyit, Mempawah Regency, West Kalimantan, with a total workforce of 151 employees. Based on the economic analysis, the Return on Investment (ROI) before tax is 25,88% and after tax is 20,71%, while the Pay Out Time (POT) before tax is 2,79 years and after tax is 3,26 years. The Break Even Point (BEP) is 51,97% and the Shut Down Point (SDP) is 22,27%. Based on these economic evaluation results, the pre-design of the lactic acid plant with a capacity of 10,000 tons/year is considered economically feasible to be established.

***Keywords**: Lactic acid, Molasses, Fermentation, Fermentor*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvv**
DAFTAR TABEL ..... **xvii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xxi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Perancangan 1
1.2 Tujuan Perancangan 3
1.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk 3
1.3.1 Bahan Baku 3
1.3.2 Produk Utama 5
1.4 Analisis Pasar 6
1.4.1 Kapasitas Pra-Rancangan Pabrik 6
1.4.2 Daya Saing Pasar 10
1.5 *Gross Profit Margin* (GPM) 11
1.6 Pemilihan Lokasi 12
1.6.1 Faktor Primer 12
1.6.2 Faktor Sekunder 14
1.6.3 Peta Lokasi Pabrik 16
BAB II DESKRIPSI PROSES **18**
2.1 Pemilihan Proses Produksi Asam Laktat 18
2.1.1 Proses Sintesis 18
2.1.2 Proses Fermentasi 20
2.2 Tinjauan Proses Secara Umum 24
2.2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku 24

2.2.2 Tahap Fermentasi 25
2.2.3 Tahap Pengasaman dan Pemurnian 25
2.3 Tinjauan Termodinamika 27
2.4 Diagram Alir 31
2.4.1 Diagram Alir Kualitatif 31
2.4.2 Diagram Alir Kuatitatif 32
BAB III NERACA MASSA DAN ENERGI 34
3.1 Neraca Massa 34
3.1.1 Fermentor (R-01) 34
3.1.2 Ultrafiltrasi (U-01) 35
3.1.3 *Mixing Tank* (M-04) 35
3.1.4 *Centrifuge* (C-01) 36
3.1.5 Nanofiltrasi (N-01) 36
3.1.6 *Cation Exchange* 37
3.1.7 Menara Destilasi 37
3.1.8 Neraca Massa Total 38
3.2 Neraca Energi 39
3.2.1 *Heater* (HE-02) 39
3.2.2 *Steam* Molase (M-03) 39
3.2.3 *Steam* CSL (M-02) 39
3.2.4 Fermentor 40
3.2.5 Tangki Penyimpanan Sementara 40
3.2.6 Ultrafiltrasi 41
3.2.7 *Heater* 41
3.2.8 *Mixing Tank* 42
3.2.9 *Centrifuge* 42
3.2.10 *Cooler* 43
3.2.11 *Nanofiltrasi* 43
3.2.12 *Cation Exchange* 43
3.2.13 *Heater* 44
3.2.14 Menara Destilasi 44
3.2.15 *Cooler* 44

3.3 Utilitas 44
3.3.1 Unit Penyedian Air 45
3.3.2 Unit Penyediaan Listrik 48
3.3.3 Kebutuhan Bahan Bakar 48
3.3.4 Unit Penyediaan Udara Tekan 48
3.3.5 Unit Pengolahan Air 48
BAB IV PERTIMBANGAN KESELAMATAN DAN LINGKUNGAN 53
4.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja 53
4.2 Kecelakaan Kerja 55
4.3 Peralatan Perlindungan Diri 61
4.4 Pencegahan Terhadap Bahaya 65
4.4.1 Pencegahan Terhadap Bahaya Kebakaran 65
4.4.2 Pencegahan Bahaya Mekanis 65
4.4.3 Pencegahan Terhadap Bahaya Listrik 65
4.4.4 Pencegahan Terhadap Gangguan Kesehatan 66
4.4.5 Kesadaran Pribadi dan Pelatihan untuk Karyawan 66
4.4.6 Pencegahan Terhadap Pencemaran Lingkungan 67
4.5 Pengolahan Limbah 68
BAB V SPESIFIKASI ALAT 88
5.1 *Screw Conveyor* 88
5.2 Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (TP-01) 88
5.3 Tangki Penyimpanan Bakteri (M-02) 89
5.4 *Hopper* (H-01) 89
5.5 Tangki Penyimpanan $Ca(OH)_2$ (M-01) 90
5.6 Tangki Penyimpanan CSL (M-03) 91
5.7 Tangki Penyimpanan Molase (M-04) 92
5.8 Tangki Penyimpanan Produk Asam Laktat (TP-02) 93
5.9 Pompa (P-10) 93
5.10 Pompa (P-01) 94
5.11 Pompa (P-02) 94
5.12 Pompa (P-03) 94
5.13 Pompa (P-04) 95

5.14 Pompa (P-05) 95
5.15 Pompa (P-06) 95
5.16 Pompa (P-07) 96
5.17 Pompa (P-08) 96
5.18 Pompa (P-09) 96
5.19 Pompa (P-11) 97
5.20 Pompa (P-12) 97
5.21 Pompa (P-13) 97
5.22 Pompa (P-14) 98
5.23 Pompa (P-15) 98
5.24 Pompa (P-16) 98
5.25 Pompa (P-17) 99
5.26 Fermentor (R-01) 99
5.27 Tangki Penyimpanan Sementara (TPS-01) 100
5.28 *Ultrafiltrasi* (U-01) 100
5.29 *Mixing Tank* (M-04) 101
5.30 *Centrifuge* (C-01) 102
5.31 *Nanofiltrasi* (N-01) 102
5.32 *Cation Exchange* (KE-01) 103
5.33 *Heater* (HE-01) 103
5.34 *Heater* (H-02) 103
5.35 *Cooler* (HE-03) 104
5.36 *Heater* (HE-04) 104
5.37 *Cooler* (HE-05) 104
5.38 Menara Destilasi (MD-01) 105
5.39 Kondensor (CD-01) 106
5.40 Reboiler (RB-01) 106
5.41 Tangki Akumulator (AC-01) 107
BAB VI TATA LETAK PABRIK 108
6.1 Tata Letak Pabrik 108
6.2 Perincian Luas Area Pabrik 112
6.3 Tata Letak Alat Proses 113

BAB VII SKEMA LOGIKA DAN PENGENDALIAN 117
7.1 Instrumentasi Pengendalian Proses 117
7.2 Tujuan sistem Pengendalian 120
BAB VIII SKEMA MANAJEMEN OPERASI 130
8.1 Bentuk Perusahaan 130
8.2 Struktur Organisasi 133
8.3 Tugas dan Wewenang 134
8.3.1 Pemegang saham 134
8.3.2 Dewan Komisaris 135
8.3.3 Direktur Utama 135
8.3.4 Manajer 135
8.3.5 Kepala Bagian 137
8.3.6 Kepala Seksi 138
8.4 Pembagian Jam Kerja 141
8.4.1 Karyawan *Non-Shift* 141
8.4.2 Karyawan *Shift* 142
8.5 Penggolongan Jabatan dan Sistem Gaji 143
8.5.1 Status Karyawan 143
8.5.2 Sistem Penggajian 145
8.6 Kesejahteraan Karyawan 149
8.7 Manajemen Produksi 149
BAB IX INVESTASI DAN PERHITUNGAN EKONOMI 152
9.1 Penaksiran Harga Peralatan 153
9.2 Biaya Modal Keseluruhan (*Total Capital Investment*) 157
9.2.1 *Fixed Capital Investment* (FCI) 157
9.2.2 *Other Capital Requirement* (OCR) 158
9.2.3 *Total Production Cost* 158
9.2.4 *Direct Manufacturing Cost* 159
9.2.5 *Indirect Manufacturing Cost* 159
9.2.6 *Fixed Manufacturing Cost* 159
9.3 Analisis Kelayakan *(Profitability Analysis)* 160
9.3.1 Keuntungan (*Profitability*) / % *Profit on Sale* (POS) 160

9.3.2 *Return on Invesment* (ROI).....160
9.3.3 *Pay Out Time* (POT) 161
9.3.4 *Break Event Point* (BEP) 161
9.3.5 *Shut Down Point* (SDP) 161
BAB X PENUTUP.....163
10.1 Kesimpulan 163
10.2 Saran.....164
DAFTAR PUSTAKA 165

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik.....17
Gambar 2.1 Blok Diagram Pembuatan Asam Laktat dengan Proses Sintesis.....20
Gambar 2.2 Blok Diagram Pembuatan Asam Laktat dengan Proses Fermentasi.23
Gambar 2.3 Diagram Alir Kualitatif.....31
Gambar 2.4 Diagram Alir Kuantitatif.....32
Gambar 3.1 Unit Pengolahan Air 52
Gambar 4.1 Pengolahan Limbah Padat 69
Gambar 4.2 Pengolahan Limbah Gas 70
Gambar 4.3 Pengolahan Limbah Cair Proses 73
Gambar 4.4 Pengolahan Limbah Gas 75
Gambar 4.5 Pengolahan Limbah Cair Berminyak..... 75
Gambar 4.6 Pengolahan Limbah Air Limbah Laboratorium..... 76
Gambar 6.1 Tata Letak Pabrik 113
Gambar 6.2 Tata Letak Peralatan Proses 115
Gambar 7.1 Instrumen Pengendalian pada Tangki 123
Gambar 7.2 Instrumen Pengendalian pada *Mixing Tank* 123
Gambar 7.3 Instrumen Pengendalian pada *Heat Exchanger* 124
Gambar 7.4 Instrumen Pengendalian pada Fermentor 124
Gambar 7.5 Instrumen Pengendalian pada Tangki Penyimpanan Sementara ... 125
Gambar 7.6 Instrumen Pengendalian pada *Centrifug*e..... 125
Gambar 7.7 Instrumen Pengendalian pada *Cation Exchange* 126
Gambar 7.8 Instrumen Pengendalian pada Menara Destilasi..... 126
Gambar 7.9 Instrumen Pengendalian pada *Hopper*..... 127
Gambar 7.10 Instrumen Pengendalian pada Pompa..... 127
Gambar 7.11 Instrumen Pengendalian pada Ultrafiltrasi..... 127
Gambar 7.12 Instrumen Pengendalian pada Nanofiltrasi..... 128
Gambar 7.13 Instrumen Pengendalian pada Kondensor 128
Gambar 7.14 Instrumen Pengendalian pada Akumulator..... 128
Gambar 7.15 Instrumen Pengendalian pada Reboiler 129
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan 134

Gambar 9.1 CEPCI 2014-2029..... 154
Gambar 9.2 Grafik SDP dan BEP..... 162

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Ekspor Asam Laktat di Indonesia 6
Tabel 1.2 Data %Pertumbuhan Ekspor Asam Laktat 6
Tabel 1.3 Perkiraan Data Ekspor Asam Laktat 7
Tabel 1.4 Data Impor Asam Laktat di Indonesia 7
Tabel 1.5 Data %Pertumbuhan Impor Asam Laktat 8
Tabel 1.6 Perkiraan Data Impor Asam Laktat 9
Tabel 1.7 Produksi Asam Laktat pada berbagai produsen 10
Tabel 1.8 Data Harga Bahan Baku dan Bahan Pendukung 11
Tabel 1.9 Data Harga Produk 11
Tabel 2.1 Perbandingan Proses dalam Pembuatan Asam Laktat 23
Tabel 2.2 Data $\Delta Hf_{298,15}$ Pada Setiap Komponen 27
Tabel 2.3 Data ΔG_{298} Pada Setiap Komponen 28
Tabel 3.1 Neraca Massa Fermentor (R-01) 34
Tabel 3.2 Neraca Massa Ultrafiltrasi (U-01) 35
Tabel 3.3 Neraca Massa *Mixing Tank* (M-04) 35
Tabel 3.4 Neraca Massa *Centrifuge* (C-01) 36
Tabel 3.5 Neraca Massa Nanofiltrasi (N-01) 36
Tabel 3.6 Neraca Massa *Cation Exchange* (KE-01) 37
Tabel 3.7 Neraca Massa Menara Destilasi (MD-01) 37
Tabel 3.8 Neraca Massa Total 38
Tabel 3.9 Neraca Energi *Heater* (HE-02) 39
Tabel 3.10 Neraca Energi *Steam* Molase (M-03) 39
Tabel 3.11 Neraca Energi *Steam* CSL (M-02) 39
Tabel 3.12 Neraca Energi Fermentor (R-01) 40
Tabel 3.13 Neraca Energi Tangki Penyimpanan Sementara (TPS-01) 40
Tabel 3.14 Neraca Energi Ultrafiltrasi (U-01) 41
Tabel 3.15 Neraca Energi *Heater* (HE-01) 41
Tabel 3.16 Neraca Energi *Mixing Tank* (M-04) 42
Tabel 3.17 Neraca Energi *Centrifuge* (C-01) 42
Tabel 3.18 Neraca Energi *Cooler* (HE-03) 43
Tabel 3.19 Neraca Energi Nanofiltrasi (N-01) 43

Tabel 3.20 Neraca Energi *Cation Exchange* (K-01) 43
Tabel 3.21 Neraca Energi *Heater* (HE-04) 44
Tabel 3.22 Neraca Energi Menara Destilasi (MD-01) 44
Tabel 3.23 Neraca Energi *Cooler* (HE-05) 44
Tabel 3.24 Kebutuhan Air Pendingin 45
Tabel 3.25 Kebutuhan Air *Steam* 46
Tabel 3.26 Kebutuhan Air Proses 46
Tabel 3.27 Total Kebutuhan Air 47
Tabel 3.28 Total Kebutuhan Listrik 48
Tabel 4.1 Kriteria Kolam Anaerobik 77
Tabel 4.2 Identifikasi Bahaya Senyawa Kimia 77
Tabel 4.3 Identifikasi Kondisi Peralatan 80
Tabel 4.4 Identifikasi Peralatan Utilitas 86
Tabel 5.1 Spesifikasi *Screw Conveyor* (SC-01) 88
Tabel 5.2 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (TP-01) 88
Tabel 5.3 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Bakteri (M-02) 89
Tabel 5.4 Spesifikasi *Hopper* (H-01) 89
Tabel 5.5 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Ca(OH)2 (M-01) 90
Tabel 5.6 Spesifikasi Tangki Penyimpanan CSL (M-03) 91
Tabel 5.7 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Molase (M-04) 92
Tabel 5.8 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Laktat (TP-02) 93
Tabel 5.9 Spesifikasi Pompa (P-10) 93
Tabel 5.10 Spesifikasi Pompa (P-01) 94
Tabel 5.11 Spesifikasi Pompa (P-02) 94
Tabel 5.12 Spesifikasi Pompa (P-03) 94
Tabel 5.13 Spesifikasi Pompa (P-04) 95
Tabel 5.14 Spesifikasi Pompa (P-05) 95
Tabel 5.15 Spesifikasi Pompa (P-06) 95
Tabel 5.16 Spesifikasi Pompa (P-07) 96
Tabel 5.17 Spesifikasi Pompa (P-08) 96
Tabel 5.18 Spesifikasi Pompa (P-09) 96
Tabel 5.19 Spesifikasi Pompa (P-11) 97

Tabel 5.20 Spesifikasi Pompa (P-12) 97
Tabel 5.21 Spesifikasi Pompa (P-13) 97
Tabel 5.22 Spesifikasi Pompa (P-14) 98
Tabel 5.23 Spesifikasi Pompa (P-15) 98
Tabel 5.24 Spesifikasi Pompa (P-16) 98
Tabel 5.25 Spesifikasi Pompa (P-17) 99
Tabel 5.26 Spesifikasi Fermentor (R-01) 99
Tabel 5.27 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Sementara (TPS-01) 100
Tabel 5.28 Spesifikasi Ultrafiltrasi (U-01) 100
Tabel 5.29 Spesifikasi *Mixing Tank* (M-04) 101
Tabel 5.30 Spesifikasi *Centrifuge* (C-01) 102
Tabel 5.31 Spesifikasi Nanofiltrasi (N-01) 102
Tabel 5.32 Spesifikasi *Cation Exchange* (KE-01) 103
Tabel 5.33 Spesifikasi *Heater* (HE-01) 103
Tabel 5.34 Spesifikasi *Heater* (HE-02) 103
Tabel 5.35 Spesifikasi *Cooler* (HE-03) 104
Tabel 5.36 Spesifikasi *Heater* (HE-04) 104
Tabel 5.37 Spesifikasi *Cooler* (HE-05) 104
Tabel 5.38 Spesifikasi Menara Destilasi (MD-01) 105
Tabel 5.39 Spesifikasi Kondensor (CD-01) 106
Tabel 5.40 Spesifikasi Reboiler (RB-01) 106
Tabel 5.41 Spesifikasi Akumulator (AC-01) 107
Tabel 6.1 Luas Area Pabrik 112
Tabel 6.2 Keterangan Tata Letak Peralatan Proses 115
Tabel 8.1 Pembagian Jadwal Kerja Karyawan Shift 142
Tabel 8.2 Pendidikan karyawan 143
Tabel 8.3 Struktur dan Skala Upah 146
Tabel 9.1 Harga CE Indeks 153
Tabel 9.2 Harga Peralatan Proses Produksi pada Tahun 155
Tabel 9.3 Harga Peralatan Utilitas pada Tahun 156
Tabel 9.4 *Total Direct Cos*t 158
Tabel 9.5 *Total Indirect Cost Investment* 158

Tabel 9.6 *Working Capital* 158
Tabel 9.7 *Total Direct manufacturing cost* 159
Tabel 9.8 *Total Indirect manufacturing cost* 159
Tabel 9.9 *Total Fixed manufacturing cost* 160

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A A-1
LAMPIRAN B B-1
LAMPIRAN C C-1
LAMPIRAN D D-1
LAMPIRAN E E-1

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Perancangan

Perkembangan industri kimia di Indonesia saat ini cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya, baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan bahan baku maupun bahan penunjang akan meningkat pula. Beberapa bahan baku yang tidak tersedia di dalam negeri juga mengalami peningkatan sehingga meningkatkan kebutuhan impor terhadap bahan baku tersebut. Hal ini dapat menimbulkan beberapa dampak buruk bagi perekonomian Indonesia. Salah satunya adalah dengan meningkatnya kebutuhan impor maka pengeluaran devisa negara untuk mengimpor bahan baku tersebut juga meningkat. Contoh bahan baku yang tidak tersedia di Indonesia namun banyak dibutuhkan oleh industri adalah asam laktat, namun hingga kini kebutuhan asam laktat masih dipenuhi dari impor. Kebutuhan asam laktat diperkirakan terus meningkat seiring berjalannya waktu bila dilihat dari semakin bertambahnya pabrik atau industri yang memakai asam laktat. Dengan demikian pendirian pabrik ini yang akan memenuhi kebutuhan asam laktat d dalam negeri dan mengekspornya ke negara lain (Martines, dkk., 2013). Nilai impor asam laktat di tahun 2019 sebesar 4.192.951 kg/tahun naik menjadi 5.299.408 kg/tahun pada tahun 2024 (BPS, 2025).

Asam laktat atau asam 2-hidroksi propanoat memiliki rumus kimia $CH_3CHOHCOOH$. Asam laktat ini memiliki sifat larut dalam air, alkohol, dan eter namun tidak larut dalam kloroform, eter disulfida, dan karbon disulfida. Asam ini tidak berwarna sampai kekuningan, tidak berbau, korosif, dan higroskopis pada suhu kamar. Berat molekulnya adalah 90,08 g/mol dan berat jenisnya 1,249 dengan tekanan 14 mmHg. Densitasnya 1,2060 g/ml 2004). dengan titik beku 16,8 ^oC dan kalor pembakaran 3,615 kal/g (Narayan, 2004). Asam laktat di pasar global biasa digunakan sebagai *polylactic acid* untuk bahan baku plastik *biodegradable*. Plastik dari asam laktat ini menyumbang pendapatan terbesar karena daya tahan, kekuatan mekanis, dan tingkat transparansi yang lebih baik dari jenis plastik *biodegradable* lainnya. Aplikasi

asam laktat pada industri makanan dan minuman juga sangat sering dijumpai. Asam laktat memiliki kemampuan untuk meningkatkan rasa dan meningkatkan umur simpan makanan dan minuman dengan mengendalikan perkembangan mikroorganisme patogen (Vidra, 2017).

Asam laktat adalah pelarut alami yang digunakan sebagai bahan pembersih logam. Pada industri farmasi, asam laktat digunakan sebagai pengental dan salah satu bahan dalam pembuatan tablet. Penggunaan asam laktat pada produk kosmetika juga ditemui sebagai pelembab kulit yang mampu memperbaiki kulit kering, menghilangkan bekas jerawat, memperbaiki warna kulit, dan mencegah kerusakan jaringan kulit. Sebanyak 70% dari total asam laktat yang diperdagangkan digunakan dalam makanan dan pengolahan makanan sebagai pengatur pH, bahan pengawet dan *buffer agent* (Jin Bo, dkk., 2005).

Berdasarkan dari kebutuhan asam laktat di Indonesia yang meningkat setiap tahunnya serta produksi molase yang sangat melimpah, maka perlu dikembangkannya produksi asam laktat di Indonesia dengan cara mendirikan pabrik asam laktat di Indonesia. Perkembangan produksi asam laktat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan asam laktat dalam negeri, mendapatkan keuntungan dari pabrik yang didirikan, meningkatkan pendapatan negara pada sektor industri, mengurangi impor asam laktat dan membuka lapangan pekerjaan baru bagi sumber daya manusia di Indonesia. Seperti diketahui saat ini kebutuhan akan asam laktat sendiri cenderung akan terus meningkat setiap tahunnya. Dengan demikian, pendirian pabrik ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan asam laktat dalam negeri serta dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor, dapat menambah devisa negara, serta membuka lapangan pekerjaan baru bagi sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

Saat ini Indonesia sangat bergantung pada banyak negara lain untuk memenuhi kebutuhan asam laktat, antara lain Henan Jidan (China), Cargill (USA), Purac (Thailand), Guangshui Plant (China), dan Enormous (China). Ini dikarenakan fasilitas pengolahan asam laktat di Indonesia tidak ada padahal asam laktat mempunyai potensi ekonomi yang sangat tinggi karena dapat

bermanfaat dalam berbagai hal. Pangsa pasar dunia juga terbuka lebar dikarenakan kebutuhan dan pemanfaatan asam laktat setiap tahun meningkat.

Salah satu bahan baku yang dapat digunakan sebagai penghasil asam laktat adalah molase. Molase adalah cairan tetes tebu kental berwarna cokelat yang merupakan sisa dari proses pengkristalan gula pasir yang dihasilkan oleh industri gula tebu. Indonesia dikenal sebagai eksportir molase dunia. Sejak tahun 1980 hingga 2016, rata-rata ekspor molase Indonesia mencapai 459.910 ton/tahun dengan rata-rata pertumbuhan 16,36% per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa produksi molase di Indonesia sangat melimpah sehingga perlu dimanfaatkan untuk menjadi produk lain yang lebih tinggi mutu dan kualitasnya (Komesu, dkk., 2017)

1.2 Tujuan Perancangan

Tujuan pra-rancangan pabrik ini direncanakan untuk memproduksi asam laktat berskala pabrik. Selain itu diharapkan dapat memberikan partisipasi terhadap peningkatan devisa bagi negara pada sektor ekspor, meningkatkan kemandirian perekonomian, dan memajukan sektor industri Indonesia.

1. Merancang pabrik pembuatan asam laktat dari molase dengan kapasitas 10.000 ton/tahun.
2. Menerapkan ilmu Teknik Kimia yang meliputi neraca massa, neraca energi, spesifikasi peralatan, operasi teknik kimia, termodinamika, pengendalian proses, teknik reaksi kimia, ekonomi teknik, utilitas, dan bagian ilmu teknik kimia lainnya.
3. Memenuhi aspek ekonomi dalam pembiayaan pabrik sehingga memberikan gambaran kelayakan pendirian pra-rancangan pabrik pembuatan asam laktat dari molase.

1.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

1.3.1 Bahan Baku

1. Molase

a. Sifat Fisika dan Kimia

Rumus Molekul : $C_6H_{12}O_6$

Wujud : Cairan kental

Warna	: Cokelat kehitaman
Bau	: Tidak tajam
pH	: 5,5 – 5,6
Titik didih awal	: 150-180 ℃
Viskositas	: 5.000-20.000 cP (pada suhu 20 ℃)
Densitas	: 1,4-1,44 kg/L (pada suhu 20 ℃)
Kemurnian	: 100%

(Sumber: MSDS)

2. Kalsium Hidroksida

a. Sifat Fisika dan Kimia

Rumus Molekul	: $Ca(OH)_2$
Wujud	: Cairan
Warna	: Putih
Bau	: Tidak berbau
pH	: 12,5 – 12,8
Titik didih awal	: 1348 ℃
Berat Molekul	: 74 g/mol
Densitas	: 12,24 kg/L (pada suhu 25 ℃)
Kemurnian	: 100%

(Sumber: MSDS)

3. Bakteri *Bacillus coagulans*

a. Sifat Fisika dan Kimia

Jenis	: Bakteri gram-positif, anaerob
Wujud	: Sel mikroorganisme (padatan mikroskopis), umumnya dalam bentuk suspensi cair pada media fermentasi
Warna	: Putih
Bau	: Berbau khas
pH	: 4,0 – 7,0
Suhu Pertumbuhan	: 50 – 55 ℃
Ukuran Sel	: 0,9 x 3 x 5 um

(Sumber: MSDS)

4. *Corn Steep Liquor* (CSL)

a. Sifat Fisika dan Kimia

Wujud	: Cairan
Warna	: Kuning kecoklatan
Bau	: Tidak berbau
Densitas	: 10-11,5 g/cm^3 (pada suhu 25 ℃)
Kemurnian	: 100%

(Sumber: MSDS)

5. Asam Sulfat

a. Sifat Fisika dan Kimia

Rumus Molekul	: H_2SO_4
Wujud	: Cairan
Warna	: Tidak berwarna
Bau	: Berbau khas
pH	: 0,3 pada 49 g/l, 25 ℃
Densitas	: 1,84 g/cm^3
Titik didih awal	: 270 ℃
Berat Molekul	: 98,08 g/mol
Titik leleh	: -20 ºC
Sifat dipersi	: Larut dalam air
Kemurnian	: 98%

(Sumber: MSDS)

1.3.2 Produk Utama

1. Asam Laktat

a. Sifat Fisika dan Kimia

Rumus Molekul	: $C_3H_6O_3$
Wujud	: Cairan
Warna	: Tidak berwarna
Bau	: Tidak berbau
pH	: 2
Titik didih awal	: 122 ℃
Berat Molekul	: 90 g/mol

Densitas	: 1,21 g/cm^3 (pada suhu 20 ℃)
Viskositas	: 20-40 mPa.s (pada suhu 20 ℃)
Kemurnian	: 90%

(Sumber: Perry, 2008)

1.4 Analisis Pasar

1.4.1 Kapasitas Pra-Rancangan Pabrik

Dalam menentukan kapasitas produksi pabrik asam laktat, hal–hal yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

Data Ekspor

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) Nasional 2025, nilai ekspor asam laktat dalam 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Data Ekspor Asam Laktat di Indonesia

Tahun	kapasitas (ton/tahun)
2019	293,50
2020	255,55
2021	119,67
2022	78,28
2023	63,67
2024	197,97

Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia 2025

Berdasarkan data tersebut, kebutuhan ekspor akan asam laktat setiap tahunnya menunjukkan angka yang fluktuatif namun cenderung terus mengalami peningkatan. Berikut data % pertumbuhan ekspor asam laktat:

Tabel 1.2 Data % Pertumbuhan Ekspor Asam Laktat

Tahun	kapasitas (ton/tahun)	% Pertumbuhan
2019	293,50	
2020	255,55	-12,93
2021	119,67	-53,17
2022	78,28	-34,59
2023	63,67	-18,66

2024	197,97	210,92
Rata-Rata		18,31%

Dari data di atas perkiraan ekspor asam laktat pada tahun 2030 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$M = P*(1 + i)^n$

Dimana:

P = data besarnya impor, ekspor, konsumsi dan produksi pada tahun 2024

M = Jumlah produk pada tahun 2030

i = Rata-rata kenaikan impor, ekspor, konsumsi, dan produksi tiap tahun

n = Selisih tahun 2030 dan 2024 (6 tahun)

$M = P*(1+i)^n$

$= 197{,}971 \text{ ton/tahun} \times (1 + 0{,}183)^6$

$= 543{,}035 \text{ ton/tahun}$

Maka perkiraan bahwa ekspor asam laktat pada tahun-tahun mendatang adalah sebagai berikut:

Tabel 1.3 Perkiraan Data Ekspor Asam Laktat

Tahun	kapasitas (ton/tahun)
2025	234,23
2026	277,13
2027	327,88
2028	387,93
2029	458,98
2030	543,03

Data Impor

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) Nasional 2025, nilai impor asam laktat dalam 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.4 Data Impor Asam Laktat di Indonesia

Tahun	kapasitas (ton/tahun)
2019	4192,95
2020	4222,61

2021	3678,84
2022	3955,42
2023	4316,12
2024	5299,41

Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia 2025

Berdasarkan data tersebut, kebutuhan impor akan asam laktat setiap tahunnya menunjukkan angka yang fluktuatif namun cenderung terus mengalami peningkatan. Berikut data % pertumbuhan impor asam laktat:

Tabel 1.5 Data % Pertumbuhan Impor Asam Laktat

Tahun	**kapasitas (ton/tahun)**	**% Pertumbuhan**
2019	4192,95	
2020	4222,61	0,71
2021	3678,84	-12,88
2022	3955,42	7,52
2023	4316,12	9,12
2024	5299,41	22,78

Dari data di atas perkiraan impor asam laktat pada tahun 2030 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$M = P*(1 + i)^n$

Dimana:

P = data besarnya impor, ekspor, konsumsi, dan produksi pada tahun 2024

M = Jumlah produk pada tahun 2030

i = Rata-rata kenaikan impor, ekspor, konsumsi, dan produksi tiap tahun

n = Selisih tahun 2030 dan 2024 (6 tahun)

$M = P*(1+i)^n$

$= 5299{,}408 \text{ ton/tahun} \times (1 + 0{,}055)^6$

$= 7286{,}198 \text{ ton/tahun}$

Maka perkiraan bahwa impor asam laktat pada tahun-tahun mendatang adalah sebagai berikut:

Tabel 1.6 Perkiraan Data Impor Asam Laktat

Tahun	kapasitas (ton/tahun)
2025	5588,21
2026	5892,76
2027	6213,90
2028	6552,54
2029	6909,64
2030	7286,20

Kapasitas pabrik dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$m_1+m_2+m_3 = m_4+m_5$ (Kusnarjo, 2010)

Dimana:

m_1 = nilai impor tahun pabrik didirikan

m_2 = produksi pabrik di dalam negri

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan

m_4 = nilai ekspor tahun pabrik didirikan

m_5 = nilai konsumsi dalam negri tahun pabrik didirikan

Karena belum ada pabrik asam laktat yang berdiri di Indonesia, maka m_2 diasumsikan sama dengan 0. Sedangkan untuk m_5 diasumsikan nilai konsumsi asam laktat di Indonesia sama dengan impor asam laktat karena tidak ditemukan sumber yang relevan menampilkan data konsumsi asam laktat dalam negeri dan diasumsikan nilai impor pada tahun 2030 dapat tercukupi oleh produksi pabrik yang didirikan maka m_1=0. Sehingga peluang kapasitas produksi asam laktat pada tahun 2030 adalah:

$m_3 = (m_4+m_5) – (m_1+m_2)$

$= (543,035 + 7286,20) – (0 + 0)$

$= 7829,23$ ton/tahun

$= 10.000$ ton/tahun

Asumsi karena belum ada pabrik asam laktat yang berdiri di Indonesia kapasitas pabrik 10.000 ton/tahun dimaksudkan agar produk selain dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, juga dapat diekspor ke luar negeri.

Mengingat kebutuhan asam laktat mengalami peningkatan setiap tahunnya yang masih dipenuhi dengan melalui impor sedangkan sebagian besar bahan baku pembuatan asam laktat berada di Indonesia, maka pabrik yang akan didirikan mempunyai prospek pasar yang menjanjikan. Berdasarkan perhitungan kapasitas produksi pabrik asam laktat direncanakan kapasitas pabrik yang akan didirikan adalah 10.000 ton/tahun. Dengan kapasitas tersebut dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sisa produksi dapat diekspor tanpa melakukan impor asam laktat.

1.4.2 Daya Saing Pasar

Saat ini Indonesia belum memiliki pabrik asam laktat yang beroperasi secara komersial untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Oleh karena itu, kebutuhan asam laktat di Indonesia masih bergantung pada produk impor. Informasi lebih lanjut mengenai konsumsi dan impor asam laktat dapat dilihat pada Tabel 1.7.

Tabel 1.7 Produksi Asam Laktat pada berbagai produsen

No	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
1	Sterling Chemical	US	9.500
2	Guangshui Plant	China	12.000
3	Galactic	China	80.000
4	Purac	Thailand	100.000
5	Henan Jidan	China	100.000
6	Cargill	US	200.620

Sumber: Crowley, 2008

Berdasarkan Tabel di atas, pra-rancangan pabrik asam laktat dengan kapasitas 10.000 ton/tahun ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar di industri, baik nasional maupun internasional. Mengingat saat ini Indonesia belum memiliki pabrik asam laktat yang beroperasi secara komersial, pembangunan pabrik ini berpotensi menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan domestik serta mengurangi ketergantungan terhadap produk impor.

1.5 *Gross Profit Margin* (GPM)

Gross Profit Margin (GPM) atau margin laba kotor adalah rasio yang menunjukkan seberapa banyak keuntungan dengan menghitung secara kasar kelayakan pendirian suatu pabrik. GPM digunakan untuk mengukur efisiensi perusahaan dalam mengelola biaya produksi atau biaya penjualan, memperkirakan keuntungan tanpa memperhitungkan biaya peralatan dan biaya pengoperasian. Berikut GPM dari asam laktat:

Tabel 1.8 Data Harga Bahan Baku dan Bahan Pendukung

Bahan Baku	Sumber	Kemurnian	Harga (Rp/Kg)	Total (Rp)
Molase	Tokopedia.com	100%	30.000	40.000
Kalsium Hidroksida	Tokopedia.com	100%	10.000	

Tabel 1.9 Data Harga Produk

Produk	Sumber	Kemurnian	Harga (Rp/kg)
Asam Laktat	Tokopedia.com	90%	340.000

Harga jual bahan baku dan produk mengikuti harga yang beredar dipasaran, maka akan dihitung nilai *yield* untuk menentukan nilai GPM sebagai berikut:

$Yield_{\text{asam laktat}}$ = ($Berat\ Hasil / Berat\ Umpan$) x 100%
= (1262,626/1491,051) x 100
= 84,68%

Yield produk asam laktat adalah 84,68%. Maka dapat dihitung nilai GPM untuk menentukan apakah pabrik ini layak dibangun atau tidak.

GPM = (*Yield* x Harga Jual Produk) – (Harga Jual Bahan Baku)
= (84,68% x Rp 340.000) – (Rp 30.000 + Rp 10.000)
= Rp 287.912 – Rp 40.000
= Rp 247.912 /kg

Jadi diperoleh nilai *Gross Profit Margin* (GPM) pabrik asam laktat ($C_3H_6O_3$) dari molase untuk basis perhitungan 1 kg produk yaitu sebesar Rp

247.912. Dengan demikian pabrik asam laktat ($C_3H_6O_3$) dari molase layak didirikan karena memiliki nilai GPM positif serta dapat menghasilkan keuntungan yang layak untuk didirikan.

1.6 Pemilihan Lokasi

Lokasi pabrik merupakan faktor yang mendukung dalam perkembangan pabrik dan kesempatan untuk memperluas proyek ke depannya. Beberapa faktor dapat menjadi acuan dalam menentukan lokasi pabrik antara lain penyediaan bahan baku, pemasaran produk, transportasi, dan tenaga kerja. Pabrik ini akan didirikan di Desa Sungai Kunyit, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Pertimbangan pemilihan lokasi berdasarkan beberapa faktor, lokasi tersebut juga merupakan bagian dari kawasan industri. Berdasarkan peraturan pemerintah yang mengacu pada Pasal 11 ayat 4 Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 telah ditetapkan bahwa Kabupaten Mempawah telah menjadi kawasan industri sejak tahun 2019-2039 mendatang.

1.6.1 Faktor Primer

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik khususnya faktor primer, pabrik asam laktat dari molase dipertimbangkan berdasarkan hal berikut ini, yaitu:

a. Sumber Bahan Baku

Bahan baku untuk pra-rancangan pabrik asam laktat diperoleh dari PT. Gula Putih Mataram, Lampung dan PT Gunung Madu, Lampung. Di mana kapasitas molase yang tersedia oleh kedua PT tersebut sebesar 511.000 ton/tahun. Penyaluran molase direncanakan melalui Pelabuhan Internasional Kijing, Kalimantan Barat, serta dapat didukung pengangkutan melalui jalur darat.

b. Pemasaran Produk

Produk asam laktat memiliki pasar yang luas baik di dalam negeri maupun luar negeri. Asam laktat banyak digunakan dalam industri pangan sebagai pengawet dan pengatur keasaman. Selain itu, dalam industri farmasi asam laktat dipakai sebagai bahan baku pembuatan obat dan produk perawatan kesehatan. Paling penting, asam laktat menjadi

bahan baku utama dalam produksi bioplastik *polylactic acid (PLA)* yang ramah lingkungan dan semakin banyak dibutuhkan seiring berkembangnya industri berbasis *green technology*. Dengan kegunaan tersebut, asam laktat memiliki potensi pasar yang besar dan berkelanjutan. Maka lokasi pabrik harus terletak dengan lokasi yang memudahkan distribusi produk ke pasar. Untuk pemasaran produk ini bisa melalui Pelabuhan Internasional Kijing. Pelabuhan Internasional Kijing merupakan pelabuhan untuk jalur perdagangan dan transportasi sehingga melalui akses laut akan mempermudah pemasaran asam laktat. Selain itu, letak pabrik asam laktat ini cukup strategis sangat memudahkan untuk komoditi ekspor maupun pemerataan hasil produksi ke seluruh pabrik di Indonesia yang membutuhkan asam laktat.

c. Transportasi dan Komunikasi

Sarana transportasi merupakan faktor penting dalam penyediaan bahan baku dan distribusi produk. Oleh karena itu, lokasi pabrik asam laktat dipilih di Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Lokasi ini strategis karena berada dekat jalan raya utama yang memudahkan akses kendaraan besar untuk pengangkutan bahan baku, bahan penunjang, serta distribusi produk, sehingga dapat menekan biaya transportasi. Selain itu, kedekatannya dengan Pelabuhan Internasional Kijing memberikan keuntungan dalam pemasaran, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Akses langsung ke jalan raya dan pelabuhan juga membuat pabrik tidak memerlukan pembangunan jalan khusus sehingga lebih efisien. Di samping itu, wilayah Sungai Kunyit telah memiliki infrastruktur komunikasi yang memadai dan ditetapkan sebagai kawasan pengembangan industri, sehingga sangat mendukung pendirian pabrik asam laktat di daerah tersebut.

d. Tenaga Kerja

Ketersediaan tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberlangsungan operasional pabrik. Berdasarkan lokasi pendirian, penerimaan tenaga kerja akan dibuka bagi masyarakat

Kabupaten Mempawah dan sekitarnya, maupun dari luar daerah sesuai dengan kriteria, keterampilan, dan tingkat pendidikan yang dibutuhkan. Menurut data BPS (2020) sumber daya manusia dengan usia di atas 16 tahun mencapai 436.631 jiwa yang terdiri dari lulusan SMA/sederajat, Diploma, Sarjana, maupun Magister. Ketersediaan sumber daya manusia tersebut dinilai mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja pabrik, sementara tenaga ahli dapat didatangkan dari luar daerah mengingat kualitas SDM Indonesia yang semakin baik. Dengan demikian, pendirian pabrik ini diharapkan tidak hanya mendukung kegiatan produksi, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi angka pengangguran di Kabupaten Mempawah.

e. Utilitas

Kebutuhan utilitas pabrik berupa air, bahan bakar dan listrik dapat terpenuhi di Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Air proses diperoleh dari air laut di sekitar lokasi dan digunakan sebagai air proses, air sanitasi, serta air umpan boiler. Kebutuhan listrik dipenuhi melalui suplai eksternal dari PLN Mempawah serta secara internal dengan generator listrik yang digerakkan turbin uap. Lokasi pabrik juga strategis karena dekat dengan jalan raya utama dan Pelabuhan Internasional Kijing, sehingga memudahkan transportasi bahan baku maupun distribusi produk baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Selain itu, wilayah ini memiliki infrastruktur komunikasi yang memadai serta ditetapkan sebagai kawasan pengembangan industri, sehingga mendukung keberlanjutan operasional pabrik.

1.6.2 Faktor Sekunder

Selain pertimbangan faktor primer pada pembangunan pabrik asam laktat terdapat juga faktor sekunder yang harus diperhatikan guna keberlangsungan produksi dan kelayakan dari suatu pabrik selama beroperasi.

a. Keadaan Masyarakat dan Fasilitas Pelayanan

Pembangunan pabrik ini tidak akan mengganggu kehidupan masyarakat sekitar karena lokasi yang dipilih berada di kawasan industri. Selain itu, masyarakat setempat telah terbiasa hidup berdampingan

dengan aktivitas industri sehingga kondisi sosial relatif kondusif. Kalimantan Barat sendiri merupakan wilayah multietnis dengan masyarakat yang hidup rukun dan saling berdampingan. Oleh karena itu, keberadaan pabrik diharapkan memperoleh dukungan dari masyarakat setempat sekaligus berkontribusi dalam meningkatkan taraf hidup mereka.

b. Tanah dan Iklim

Pendirian lokasi yang dipilih untuk pendirian pabrik bukanlah sembarang tempat. Kondisi tanah dan iklim sangat menentukan kelayakan pendirian pabrik di lokasi yang direncanakan. Bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor maupun banjir besar jarang terjadi di sekitar kawasan ini sehingga operasi pabrik dapat berjalan dengan lancar.

c. Kebijakan Pemerintah

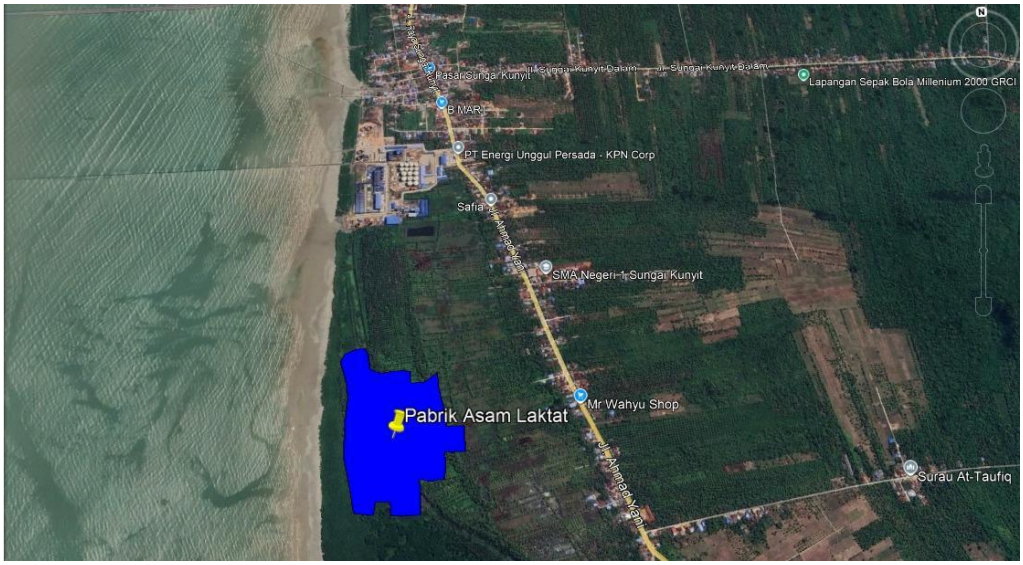
Daerah Sungai Kunyit merupakan kawasan industri strategis yang ditetapkan pemerintah melalui pembangunan Pelabuhan Internasional Kijing sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN), serta didukung oleh Peraturan Pembentukan Rancangan Peraturan Daerah Kabupaten Mempawah tentang Rencana Pembangunan Industri Kabupaten Mempawah Tahun 2019-2039 yang dilaksanakan berdasarkan ketentuan dalam Pasal 11 ayat 4 Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian yang ditetapkan dengan peraturan daerah. Dimana perencanaan jangka panjang ini menjadi aspek pengembangan kawasan peruntukan industri, sehingga aspek perizinan, sosial masyarakat, karakter tanah, pengolahan limbah, penyediaan energi, pajak, serta perlindungan lingkungan telah diperhitungkan dengan baik, dan dengan adanya *multiplier effect* berupa peningkatan kesempatan kerja, pemerataan peluang usaha, serta pemanfaatan sumber daya manusia, maka keberadaan pabrik asam laktat di Sungai Kunyit sangat memungkinkan untuk berdiri dan mendapat dukungan penuh dari pemerintah daerah maupun masyarakat setempat.

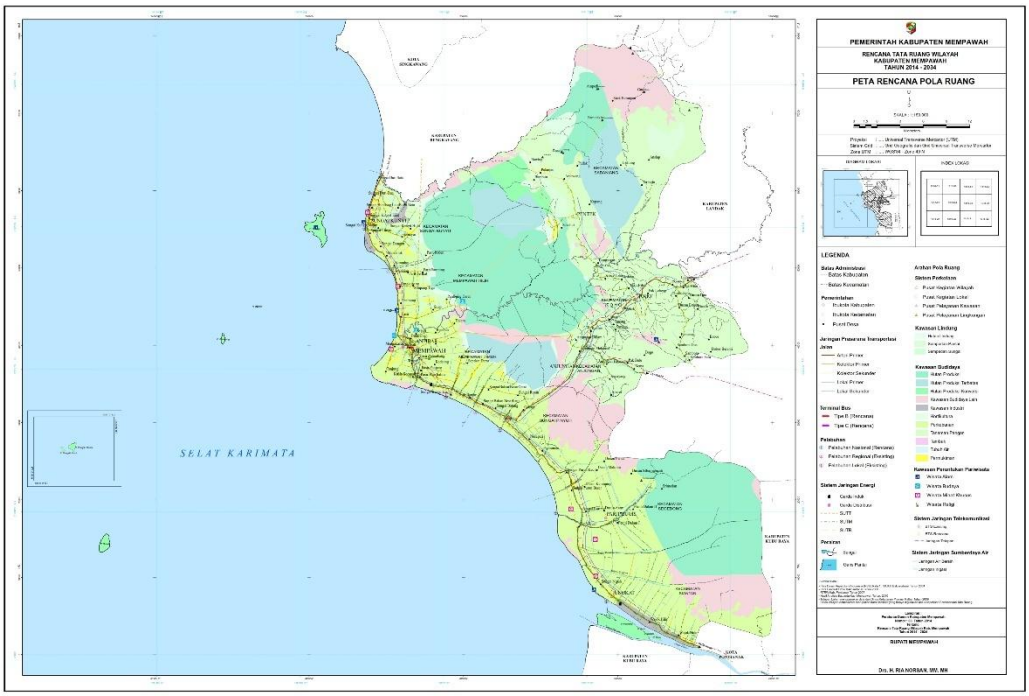
1.6.3 Peta Lokasi Pabrik

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang telah dijelaskan sebelumnya, lokasi pembangunan pabrik asam laktat ditetapkan di Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Kabupaten Mempawah memiliki luas wilayah 2.797,88 km² dan secara geografis berada pada koordinat 0°44’ Lintang Utara – 0°0,4’ Lintang Selatan serta 108°24’ – 109°21,5’ Bujur Timur. Secara administratif, Kabupaten Mempawah memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kabupaten Bengkayang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Kubu Raya dan Kota Pontianak
- Sebelah Timur : Kabupaten Landak
- Sebelah Barat : Laut Natuna

Adapun peta lokasi pendirian pabrik yaitu sebagai berikut:





Gambar 1.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik