

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang perekonomiannya bergantung dari sektor industri khususnya industri kimia. Perkembangan industri kimia diharapkan dapat menunjang pertumbuhan ekonomi Indonesia. Dalam pembangunan sektor industri, hal yang harus diperhatikan yaitu menyadari adanya peluang dan tantangan dalam perdagangan dunia. Hal ini bertujuan untuk mengurangi impor bahan kimia dan mendorong pemanfaatan bahan yang ada di dalam negeri seperti bahan kimia asam laktat.

Asam laktat atau *hydroxypropionic acid* mempunyai rumus kimia $C_3H_6O_3$ dan telah ditemukan pada tahun 1780 oleh seorang kimiawan Swedia bernama Scheele. Asam laktat pertama kali diproduksi secara komersial oleh *Charles E. Avery di Littleton, Massachusetts, USA* pada 1881 (Narayanan dkk, 2004).

Asam Laktat memiliki sifat fisik tidak berwarna dan dapat larut dalam air, alkohol dan eter. Asam laktat banyak digunakan di dunia industri. Seperti industri kosmetik, industri makanan, industri kimia dan industri farmasi. Salah satu bahan baku utama dalam pembuatan asam laktat yaitu molases. Molases merupakan limbah dari pengolahan tebu yang berbentuk cairan kental berwarna kehitaman (Suryana dkk, 2012).

Kebutuhan Asam Laktat di Indonesia tiap tahunnya mengalami peningkatan. Dilihat dari Badan Pusat Statistika mengenai data kebutuhan Asam laktat tahun 2022 mencapai 7.027,6 ton /tahun. Pendirian Pabrik Asam Laktat berbahan baku molases sangat disarankan, hal itu dapat mengurangi impor asam laktat dari negara lain. Sampai saat ini belum ada pabrik asam laktat di Indonesia yang berdiri meskipun bahan baku molases yang tersedia cukup melimpah. Dengan didirikannya Pabrik Asam Laktat di Indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan asam laktat di Indonesia dan dapat mengurangi pengeluaran devisa negara. Disamping itu juga dapat

meningkatkan nilai guna serta memacu pertumbuhan ekonomi dan industri di Indonesia.

1.2. Kapasitas Produksi

Kebutuhan asam laktat di Indonesia jumlahnya semakin bertambah tiap tahunnya, sehingga untuk memenuhinya diperlukan impor dari luar negeri. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik mengenai data ekspor impor asam laktat di Indonesia pada tahun 2017-2021 seperti terlihat pada Tabel 1.1 dan data konsumsi tahunan pada tahun 2017 – 2021 seperti terlihat pada Tabel 1.2.

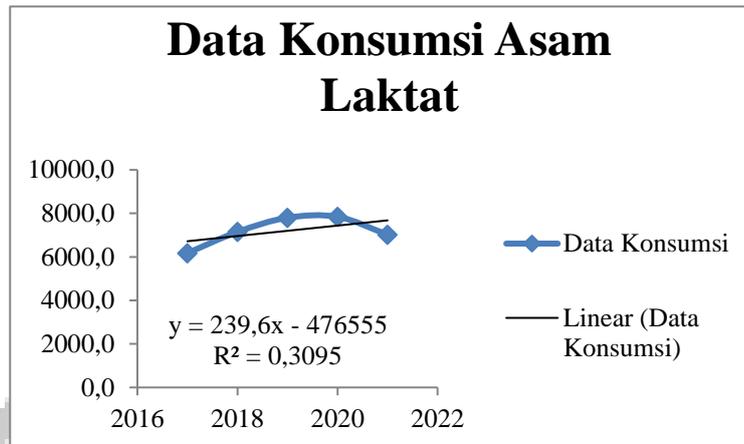
Tabel 1. 1 Ekspor dan Impor Asam Laktat

Data Impor			Data Ekspor		
2017	6.605,9	Ton	2017	428,5	ton
2018	7.658,0	Ton	2018	509,2	ton
2019	8.290,8	Ton	2019	489,7	ton
2020	8.308,8	Ton	2020	464,2	ton
2021	7.286,0	Ton	2021	258,4	ton

(Sumber : Badan Pusat Statistika,2022)

Tabel 1. 2 Konsumsi Asam Laktat Di Indonesia

Tahun	Data Konsumsi
2017	6.177,4
2018	7.148,8
2019	7.801,1
2020	7.844,6
2021	7.027,6



Gambar 1. 1 Grafik Kebutuhan atau Konsumsi Asam Laktat di Indonesia

(Sumber : Badan Pusat Statistika)

Proses produksi asam laktat dalam prarencana pabrik ini direncanakan pada tahun 2027. Perkiraan kebutuhan impor asam laktat pada tahun 2027 dilakukan menggunakan metode regresi linear dengan memplot data kebutuhan asam laktat pertahunnya yang disajikan pada Tabel.2.

Melalui metode regresi linier didapatkan persamaan linier: $y=239,6x-476555$, dengan besar $R^2 = 0,3095$

Keterangan:

Y: Kebutuhan Asam Laktat pada tahun X

X:Tahun yang di gunakan

$$y = 239,6x - 476555$$

$$y = 239,6(2027) - 476555$$

$$y = 9114,2 \approx 9.200 \text{ ton}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan prediksi kebutuhan asam laktat pada tahun 2027 sebesar 9.200 ton/tahun. Hasil tersebut tidak langsung di jadikan patokan untuk kapasitas pabrik, ada pertimbangan lainnya yaitu mengamati pasar luar negeri sehingga dapat mengekspor asam laktat.

Tabel 1. 3 Kebutuhan Asam Laktat diberbagai Negara

Negara	Kebutuhan Impor(Ton/Tahun)
Korea Utara	5.900
USA	5.190
Belanda	4.650
Spanyol	4.600
German	4.400
Rata2 :	4.948

Dapat dilihat pada tabel 1.3 bahwa kebutuhan asam laktat di negara lain cukup besar dengan nilai rata rata kebutuhan 4.948 ton/tahun, hal tersebut menunjukkan besarnya peluang ekspor ke luar negeri. Selain melihat pasar luar negeri, pertimbangan lain untuk menentukan kapasitas adalah dengan melihat kapasitas pabrik asam laktat yang ada di luar negeri. Ada beberapa pabrik seperti:

Tabel 1. 4 Kapasitas Pabrik Asam Laktat Diluar Negeri

No	Negara	Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	China	Musashino Chemical Co	3.000
2	Belgia	Galatic	15.000
3	China	COFCO Biochemicel	5.000
4	Prancis	Marckolsheim	10.000
5	Korea Selatan	Shandong Boyu Chemical Co	20.000

(Lipi.go.id,2020)

Dari data analisa pasar yang telah dilakukan didapatkan data kebutuhan asam laktat di Indonesia pada tahun 2027 sebesar 9.200 ton/tahun dimana peluang ekspor yang ada dari data kebutuhan asam laktat di luar negeri. Berdasarkan data yang diperoleh dan dari kapasitas pabrik di luar negeri, maka dapat ditetapkan pabrik asam laktat yang akan didirikan memiliki kapasitas 23.000 ton/tahun dengan rincian sebagai berikut:

- Dari data Kapasitas Pabrik Asam Laktat di Luar Negeri, dipilih 23.000 ton/tahun
- Kebutuhan asam laktat pada tahun 2027 = 9.114,2 ton/tahun \approx 9.200 ton/tahun

Berdasarkan data kebutuhan dan kapasitas produksi yang telah ada maka ditetapkan kapasitas produksi asam laktat sebesar 23.000 ton/tahun. Diharapkan dengan kapasitas tersebut dapat memenuhi kebutuhan asam laktat di Indonesia dan selebihnya dapat di ekspor ke negara yang membutuhkan asam laktat.

1.3. Penentuan Lokasi Pabrik

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh besar terhadap keberhasilan suatu pabrik. Beberapa faktor yang menjadi acuan dalam pemilihan lokasi suatu pabrik yaitu : penyediaan bahan baku, pemasaran produk, transportasi dan utilitas. Lokasi pendirian Pabrik Asam Laktat dipilih di Kecamatan Menggala, Kabupaten Tulung Bawang, Lampung dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku asam laktat yaitu molases yang diperoleh dari pabrik gula. Dalam perancangan ini molases diambil dari PT Sweet Indolampung. Untuk bahan penunjang lainnya seperti Asam Sulfat dari PT Dunia Kimia Utama di daerah Palembang dan Kalsium Karbonat dari PT Aneka Sumberbumi Jaya

2. Pemasaran Produk

Faktor pemasaran dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik sehingga memudahkan dalam proses penjualan hasil produk dan untuk mengurangi biaya transportasi. Produk asam laktat banyak di gunakan oleh industri kimia, industri kosmetik dan industri makanan yang tersebar di kawasa Sumatra. Untuk pemasaran di luar pulau, seperti

jawa dapat ditempuh dengan jalur laut dikarenakan lokasi pabrik cukup dekat dengan pelabuhan Bakauheni.

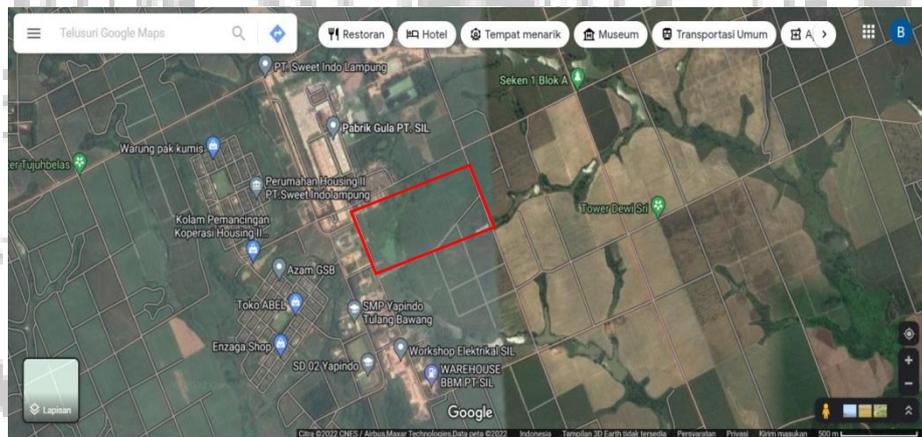
3. Transportasi

Sarana transportasi sangat dibutuhkan sebagai penunjang utama untuk penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Lokasi pabrik berada di kawasan industri yang mudah dijangkau oleh kendaraan-kendaraan besar, disamping itu lokasi juga berdekatan dengan pelabuhan Bakauheni.

4. Utilitas

Fasilitas yang terdiri dari penyediaan air dan listrik mengharuskan lokasi pabrik dekat dengan sumber tersebut. Untuk sumber air sendiri lokasi pabrik berdekatan dengan sungai way Tulangbawang. Sementara untuk kebutuhan akan listrik didapatkan dari PT. PLN.

Peta Lokasi Pembuatan Pabrik Asam Laktat di Lampung:



Gambar 1. 2 Lokasi Pembangunan Pabrik

(Sumber: Google Earth,2022)

1.4. Proses Seleksi

Pemilihan proses dilakukan guna memperoleh suatu proses yang tepat untuk pembuatan suatu produk. Pemilihan proses didasarkan oleh beberapa faktor seperti faktor biaya, faktor teknik pembuatan dan faktor bahan baku. Dalam pembuatan asam laktat yang berbahan baku molases hanya dapat dilakukan dengan proses fermentasi.

Proses fermentasi memerlukan nutrisi, karbohidrat dan juga mikroorganisme. Karbohidrat yang digunakan terdiri dari heksosa atau senyawa yang dapat dengan mudah di bagi menjadi heksosa, contohnya:sirup jagung,pati kentang,molases,gula. Selain Karbohidrat Mikroorganisme juga berperan penting pada proses fermentasi asam laktat. Terdapat 2 Bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi yaitu bakteri homofermentatif dan heterofermentatif, namun kebanyakan industri hanya menggunakan bakteri homofermentatif untuk mengurangi produk samping yang terbentuk.

Ada beberapa bakteri homofermentatif yang digunakan pada proses fermentasi asam laktat adalah *Lactobacillus delbrueckii*, *Enterococcus Faecalis*,*Enterococcus faecham*,*Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus leichmannii*, *Lactobachillus salivarius*. Namun bakteri yang bisa membuat Asam laktat dari bahan baku molases adalah bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dan *Enterococcus Faecalis* (Young-Jung Wee, Jin-Nam Kim, 2016). Kedua bakteri ini memiliki kekurangan dan kelebihan masing masing. Kekurangan dan kelebihan tersebut dapat di lihat di tabel 5.

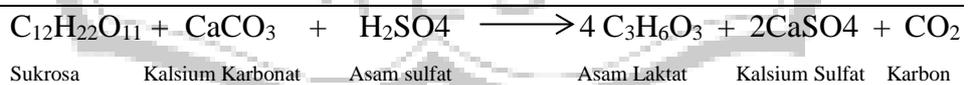
Tabel 1. 5 Perbandingan Proses Fermentasi dengan Bakteri yang berbeda

Bakteri	Kelebihan	Kekurangan
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Proses tidak memerlukan perlakuan awal. - Proses berlangsung lebih cepat. - Mempunyai nilai produktivitas yang tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Yeild</i> yang dihasilkan lebih sedikit 90.0
<i>Enterococcus Faecalis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Yeild</i> yang di hasilkan lebih besar 95.7 	<ul style="list-style-type: none"> - Perlu perlakuan awal yaitu proses hidrolisis - Proses berlangsung Lama >24 jam

(Young-Jung Wee, 2006)

Proses awal adalah bahan baku molases akan difermentasi oleh bakteri *Lactobacillus delbrueckii*. Proses fermentasi berlangsung di dalam tangki Reaktor dengan suhu 45°C, tekanan 1 atm, dan pH = 5-6,5. Pada proses ini pH dijaga 5 - 6,5 dengan menggunakan larutan *buffer* yaitu CaCO₃. Tangki Reaktor juga ditambahkan nutrisi untuk kelangsungan hidup bakteri. Proses operasi fermentasi asam laktat berlangsung selama 24 jam. Setelah difermentasi dihasilkan kalsium laktat yang akan dialirkan menuju Asidifier untuk tahap pengasaman dengan penambahan H₂SO₄. Tujuan penambahan asam sulfat adalah untuk merubah kalsium laktat menjadi asam laktat sesuai produk yang diinginkan. Tahap berikutnya dilakukan pemisahan, tujuannya adalah untuk memisahkan larutan produk dengan material biomassa (bakteri dan nutrisi). Pemisahan dapat dilakukan dengan *Rotary Drum Vacuum Filter*. Proses selanjutnya adalah pemurnian asam laktat menggunakan evaporator, larutan asam laktat dipisahkan dari larutan produk sehingga akan didapatkan larutan asam laktat kemurnian 88 % dan *yeild* 90 % (*Young-Jung Wee, Jin-Nam Kim, 2006*).

Reaksi:



Dioksida

Proses fermentasi lainnya dapat menggunakan bakteri *Enterococcus faecalis*. Bahan baku terlebih dahulu dihidrolisis sehingga terbentuk glukosa yang selanjutnya difermentasi oleh bakteri *Enterococcus faecalis*. Proses fermentasi berlangsung di dalam Reaktor pada suhu 38°C, tekanan 1 atm, ph 7. Pada proses ini pH dijaga 7 dengan menggunakan larutan

buffer yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Tangki Reaktor juga ditambahkan nutrisi untuk kelangsungan hidup bakteri. Fermentasi berlangsung selama 29 jam dengan *yield* 95 %.

Dari kedua proses pembuatan asam laktat tersebut, dipilih Proses Fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dengan beberapa pertimbangan yaitu:

1. Pada proses ini tidak memerlukan perlakuan awal yaitu hidrolisis
2. Bakteri *Lactobacillus delbrueckii* mempunyai nilai produktivitas yang tinggi
3. Waktu fermentasi yang lebih cepat, yaitu 24 jam

