

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan asam laktat di Indonesia saat ini masih bergantung dari negara lain seperti Sterling Chemical Inc (US), Guangshui Plant (China), Galactic (China), Purac (Thailand), Henan Jidan (Cina) dan Cargil (US). Hal ini disebabkan karena belum adanya pabrik asam laktat di Indonesia. Sementara itu, asam laktat mempunyai potensi ekonomi yang sangat tinggi dikarenakan dapat bermanfaat dalam berbagai hal, selain itu pasar dunia terbuka lebar dikarenakan kebutuhan dan pemanfaatan asam laktat setiap tahun meningkat. Maka dari itu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi produk-produk bahan kimia yaitu membangun pabrik asam laktat di Indonesia (Ningrum & Lutfiyah, 2022).

Pati ubi jalar adalah salah satu komoditas pertanian yang memiliki potensi besar sebagai bahan baku industri, terutama di negara-negara tropis seperti Indonesia. Sifatnya yang tahan terhadap kondisi iklim yang beragam membuat ubi jalar dapat ditanam dengan relatif mudah, bahkan di lahan marginal. Kelebihan ini membuat ubi jalar menjadi pilihan yang menarik untuk dikembangkan sebagai bahan baku dalam industri kimia (Rosidah, 2014).

Asam laktat, yang terbentuk melalui proses fermentasi dari glukosa atau pati, merupakan senyawa organik yang memainkan peran penting di berbagai sektor industri. Penggunaan asam laktat melibatkan aplikasi dalam industri pangan sebagai pengatur keasaman, dalam industri farmasi sebagai bahan baku obat-obatan, dan dalam industri kosmetik sebagai bahan tambahan dalam produk perawatan kulit. Selain itu, asam laktat juga memiliki peran kunci dalam industri polimer, khususnya sebagai bahan baku untuk pembuatan polimer biodegradable yang ramah lingkungan (Wibowo, 2015).

Keberlanjutan menjadi tema sentral dalam banyak aspek kehidupan modern, dan industri kimia tidak terkecuali. Produksi asam laktat dari pati ubi jalar dapat dianggap sebagai alternatif yang berkelanjutan, mengingat ketersediaan pati ubi jalar yang melimpah dan mudah diakses. Dengan memanfaatkan bahan baku lokal ini,

proyek ini memiliki potensi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor, sehingga mendukung ketahanan ekonomi dan pangan nasional.

Pada tahap prarancangan pabrik, perlu dilakukan studi kelayakan teknis dan ekonomis secara menyeluruh. Analisis teknis mencakup pemilihan teknologi produksi asam laktat yang optimal dan desain pabrik yang efisien, sementara analisis ekonomis mencakup estimasi biaya produksi, proyeksi pendapatan, dan analisis investasi. Pendekatan terintegrasi ini penting untuk memastikan bahwa proyek ini tidak hanya memenuhi standar teknis, tetapi juga memiliki keberlanjutan ekonomi yang kuat.

Selain aspek teknis dan ekonomis, aspek lingkungan juga menjadi fokus utama dalam prarancangan ini. Evaluasi dampak lingkungan produksi asam laktat dari pati ubi jalar, termasuk analisis siklus hidup (LCA), dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang jejak ekologis proyek ini. Dengan meminimalkan dampak lingkungan, proyek ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pemeliharaan keberlanjutan lingkungan dan memenuhi standar regulasi yang semakin ketat terkait dengan keberlanjutan industri.

Selain dampak ekonomi dan lingkungan, proyek ini juga dapat memberikan dampak sosial positif. Pengembangan industri berbasis pati ubi jalar dapat memberikan nilai tambah bagi petani ubi jalar lokal, menciptakan peluang pekerjaan, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar lokasi pabrik. Ini sejalan dengan visi pembangunan berkelanjutan yang tidak hanya memperhitungkan keberlanjutan ekonomi dan lingkungan, tetapi juga aspek-aspek sosial.

Secara keseluruhan, prarancangan pabrik asam laktat dari pati ubi jalar bukan hanya merupakan proyek industri kimia biasa, tetapi juga merupakan kontribusi nyata terhadap pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal dan nasional. Dengan menggabungkan potensi sumber daya lokal, aspek keberlanjutan, dan dampak positif pada ekonomi dan masyarakat, proyek ini dapat menjadi model bagi pengembangan industri berkelanjutan di masa depan.

1.2 Kapasitas Rancangan

1.2.1 Aspek Bahan Baku

Bahan baku utama dalam pembuatan pabrik asam laktat yaitu pati. Ubi jalar putih memiliki kandungan pati sebesar 85%, saat ini di Indonesia

terdapat beberapa produsen yang menjual tepung ubi jalar, oleh karena itu dapat diambil dari dalam negeri untuk bahan baku yang akan digunakan. Berikut data kapasitas pabrik tepung ubi jalar di Indonesia

Tabel 1. 1 Data Kapasitas Pabrik Tepung Ubi Jalar di Indonesia

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton/hari)
1.	PT Harvest Flour Mills	Gresik	117.000
2.	PT Sentrafood Nabati Indonesia	Cikarang	10.000
3.	PT Sriboga Flour Mills	Semarang	8.000

1.2.2 Prediksi Kebutuhan Asam Laktat di Indonesia

Asam laktat banyak dimanfaatkan untuk industri makanan, farmasi, serta untuk kosmetik. Semakin berkembangnya industri kimia di Indonesia, maka permintaan akan asam laktat pada tahun-tahun mendatang juga akan bertambah. Oleh karena itu, pabrik asam laktat perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut, yakni dapat menghemat devisa negara, dengan adanya pabrik asam laktat di dalam negeri maka impor dapat dikurangi dan jika berlebih bisa untuk diekspor (Rivki et al., 2021).

Pendirian pabrik asam laktat diharapkan akan mendorong berdirinya industri yang menggunakan asam laktat sebagai bahan baku dan bahan penunjang. Pendirian pabrik juga akan membuka lapangan kerja baru yang nantinya dapat mengurangi masalah pengangguran. menghasilkan asam laktat. Komersial asam laktat murni dapat disintesis oleh fermentasi mikroba dari karbohidrat berikut seperti glukosa, sukrosa, laktosa, dan pati / maltosa berasal dari umpan-saham seperti gula bit, molase, whey, dan barley malt.

Tabel 1. 2 Data Impor Asam Laktat di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023)

Tahun	Impor (ton)
2019	4192,95
2020	4222,61
2021	3678,84

2022	3955,42
2023	4316,12

Tabel 1. 3 Data Ekspor Asam Laktat di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023)

Tahun	Ekspor (ton)
2019	293,497
2020	255,55
2021	119,674
2022	78,2784
2023	63,6727

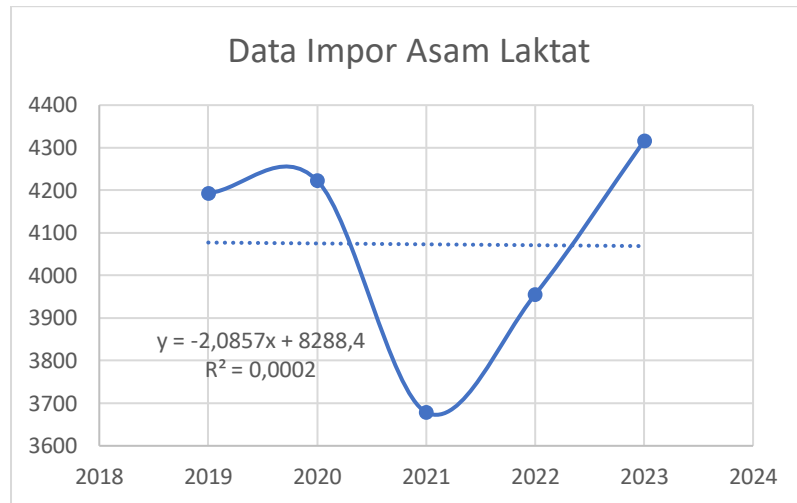
1.2.3 Perhitungan Kapasitas Produksi

Asam laktat banyak dimanfaatkan untuk industri makanan, farmasi, serta untuk kosmetik. Semakin berkembangnya industri kimia di Indonesia, maka permintaan akan asam laktat pada tahun-tahun mendatang juga akan bertambah. Oleh karena itu, pabrik asam laktat perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut, yakni dapat menghemat devisa negara, dengan adanya pabrik asam laktat di dalam negeri maka impor dapat dikurangi dan jika berlebih bisa untuk diekspor (Chenita & Pradna, 2019).

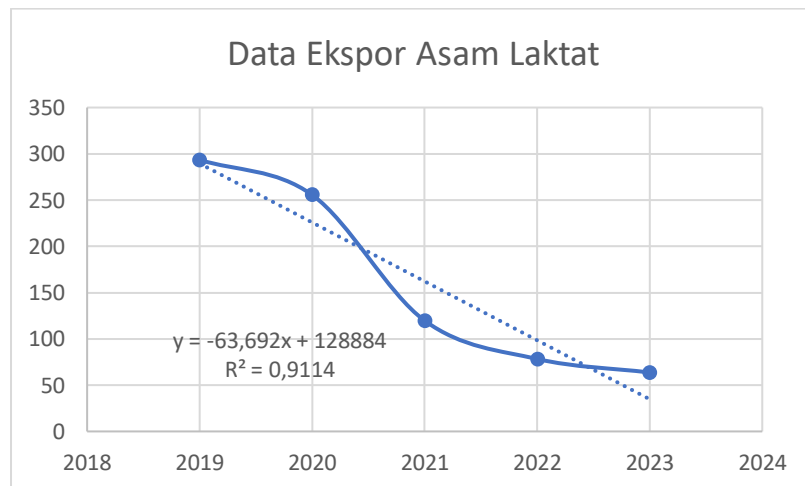
Pendirian pabrik asam laktat diharapkan akan mendorong berdirinya industri yang menggunakan asam laktat sebagai bahan baku dan bahan penunjang. Pendirian pabrik juga akan membuka lapangan kerja baru yang nantinya dapat mengurangi masalah pengangguran. menghasilkan asam laktat. Komersial asam laktat murni dapat disintesis oleh fermentasi mikroba dari karbohidrat berikut seperti glukosa, sukrosa, laktosa, dan pati atau maltosa berasal dari umpan-saham seperti gula bit, molase, whey, dan barley malt.

Asam laktat digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk pangan, yaitu sebagai pengatur pH, bahan pengasam pada produk kembang gula, jus, sirup, meningkatkan aroma dan rasa pada saus serta bumbu, mengurangi resiko bakteri patogen pada produk daging. Selain itu asam laktat juga digunakan sebagai bahan baku pada industri yang memproduksi senyawa-senyawa laktat, bahan baku

pada industri farmasi sebagai larutan pengental dan pembuatan tablet. Industri kosmetik sebagai pencampur zat yang membuat kulit tampak bercahaya dan zat anti jerawat. Industri kimia sebagai pengatur pH, penertal dan zat pembersih. Sebanyak 70% dari total asam laktat yang diperdagangkan digunakan dalam makanan dan pengolahan makanan sebagai pengatur pH, bahan pengawet dan buffer agent.



Gambar 1. 1 Data Impor Asam Laktat di Indonesia Tahun 2019-2023



Gambar 1. 2 Data Ekspor Asam Laktat Tahun 2019-2023

Pembangunan pabrik asam laktat pada tahun 2028 menggunakan metode pertumbuhan rata-rata.

Tabel 1. 4 Nilai Rata-Rata Pabrik Asam Laktat

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)				%Prediksi		
	Impor	Ekspor	Produksi	Konsumsi	Impor	Ekspor	Kebutuhan
2019	4192,951	293,497	22500	4192,951	-	-	-
2020	4222,607	255,550	22500	4222,607	0,707282	-12,9293	0,707282294
2021	3678,838	119,674	22500	3678,838	-	-53,1699	-
2022	3955,418	78,278	22500	3955,418	12,87757	12,87756592	12,87756592
2023	4316,117	63,673	22500	4316,117	7,518135	-34,5904	7,518134802
					9,119112	-18,6587	9,119112064
				Total %P	4,466963	-119,348	4,466963239
				i (%)	1,116741	-29,8371	1,11674081

Pabrik akan direncanakan berdiri pada tahun 2028. Produksi ini menggunakan data impor dan ekspor tahun 2019-2023, sehingga pabrik nikel sulfat pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan rumus metode discounted sebagai berikut:

$$M = P \times (1+i)^n$$

Keterangan:

M = Jumlah produk pada akhir tahun perhitungan

P = Data besarnya impor dan ekspor pada tahun 2023

M1 = Nilai impor pada tahun 2028

M2 = Nilai produksi pabrik lama pada tahun 2028

M3 = Nilai produksi pabrik baru pada tahun 2028

M4 = Nilai ekspor pada tahun 2028

i = Rata-rata kenaikan impor setiap tahun

n = Selisih tahun 2023 dan tahun 2028 (5 tahun)

Neraca Massa Peluang Kapasitas

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5$$

$$M3 = (M4 + M5) - (M1 + M2)$$

Dimana:

M1 = Nilai produksi

M2 = Nilai perkiraan impor

M3 = Nilai perkiraan kapasitas

M4 = Nilai konsumsi

M5 = Nilai perkiraan ekspor

- a. Perkiraan Nilai impor (M2) pada tahun 2028

$$M5 = P \times (1+i)^n$$

$$M5 = 4562,559319 \text{ ton/tahun}$$

- b. Perkiraan Nilai ekspor (M5) pada tahun 2028

$$M2 = P \times (1+i)^n$$

$$M2 = 10,82659671 \text{ ton/tahun}$$

- c. Menghitung Nilai Konsumsi (M4)

$$M4 = P \times (1+i)^n$$

$$M4 = 23.784,7085 \text{ ton/tahun}$$

- d. Menghitung Peluang Kapasitas berdasarkan Prediksi Data Ekspor dan Impor pada tahun 2028 (M3)

$$M1 = 0$$

$$M1 + M2 + M3 = M4 + M5$$

$$M3 = (M4 + M5) - (M1 + M2)$$

$$M3 = 19.232,9756 \text{ ton/tahun}$$

- e. Menghitung Kapasitas Produksi pada tahun 2028

$$\text{Kapasitas Produksi} = 1,5 \times \text{peluasng kapasitas}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = 1,5 \times 19.232,9756 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Kapasitas Produksi} = 28.849,4636 \text{ ton/tahun} \approx 29.000 \text{ ton/tahun}$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan prediksi impor pada tahun 2028 sebesar 4.562 ton/tahun, prediksi ekspor sebesar 10,826 ton/tahun, dan kebutuhan asam laktat di Indonesia pada tahun 2028 sebesar 19.232 ton/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan peluang kapasitas, ditetapkan kapasitas produksi asam laktat pada tahun 2028 adalah 29.000 ton/tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Proyeksi kebutuhan asam laktat di Indonesia sebagai berikut:

Tabel 1. 5 Kebutuhan Asam Laktat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan	Produksi (ton/tahun)	Kontribusi Pemenuhan Kebutuhan (%)
-------	-----------	-------------------------	--

2028	19232	29.000	66,32
2029	19521	29.000	67,32
2030	19814	29.000	68,33
2031	20111	29.000	69,34
2032	20413	29.000	70,39
2033	20719	29.000	71,44
2034	21030	29.000	72,51
2035	21345	29.000	73,61
2036	21665	29.000	74,71
2037	21990	29.000	75,83

Dari table diatas terlihat bahwa pada tahun 2028 – 2037 menunjukkan bahwa kebutuhan asam laktat di Indonesia mengalami peningkatan. Sehingga diharapkan pada tahun 2028 pabrik asam laktat sudah beroperasi dengan kapasitas 29.000 untuk memenuhi kebutuhan asam laktat di Indonesia.

1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dalam menentukan lokasi pabrik, harus diperhatikan beberapa hal mengenai proses produksi asam laktat, salah satunya menentukan pabrik yang didirikan termasuk ke dalam kategori *weight loss* atau *weight gain* (MELELO, 2023).

- *Weight Loss*

Jenis pabrik dengan kategori *weight loss* merupakan pabrik yang didirikan dengan pertimbangan bobot produk lebih ringan dibanding dengan bahan bakunya, sehingga untuk pabrik jenis ini, lebih baik didirikan dekat dengan bahan baku untuk meminimalisir biaya transportasi dalam pengiriman bahan baku. Dalam skripsi ini, bahan baku berupa pati memiliki berat molekul yang lebih besar (162 gr/mol) dibandingkan dengan produk berupa asam laktat (90,08 gr/mol).

- *Weight Gain*

Jenis pabrik dengan kategori *weight gain* merupakan pabrik yang didirikan dengan pertimbangan bobot produk lebih berat atau besar dibanding dengan bahan bakunya, berbanding terbalik dengan kategori *weight loss*, sehingga untuk

pabrik jenis ini, lebih baik didirikan dekat dengan daerah pemasaran industri agar biaya pengangkutan produk menjadi minim dan mudah diperoleh di daerah sekitarnya.

Ada beberapa faktor lagi yang perlu dipertimbangkan dalam memilih lokasi pabrik antara lain ketersediaan bahan baku, daerah pemasaran, utilitas, tenaga kerja, serta kemungkinan adanya perluasan wilayah pabrik.



Gambar 1. 3 Lokasi Pendirian Pabrik

Terdapat dua kota yang memungkinkan dapat dijadikan salah satu Lokasi pendirian dari pabrik asam laktat yaitu terletak di Gresik dan Karanganyar. Berikut tabel perbandingan lokasi pemilihan pabrik.

Parameter	Lokasi			
	Gresik, Jawa Timur		Karanganyar, Jawa Tengah	
Fasilitas Transportasi	Terdapat	fasilitas transportasi yang sangat baik seperti, jalur darat melalui akses jalur pantura dan jalan trans jawa, serta jalur laut	Termasuk industri tersedia lahan dan infrastruktur yang memadai, dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan akses pengiriman bahan baku dari Karanganyar dan	kawasan sehingga lahan dan yang

		Ponorogo, serta bahan baku pendukung dari Cilegon atau Jakarta.
Fasilitas Utilitas	Karena merupakan Kawasan industri, maka fasilitas dapat terpenuhi dengan baik.	Teridapat fasilitas penyediaan air dan listrik yang dekat dengan pabrik. Penyediaan air diperoleh dari air Waduk Sungai Walikan, serta penyediaan listrik dari PLN setempat.
Bahan Baku	Tepung ubi jalar diperoleh dari PT Harvestar Flour Mills berlokasi di Gresik, Jawa Timur. NaOH terdapat di PT Nusa Indah Mega yang berlokasi di Surabaya, Jawa Timur.	Tepung ubi jalar berasal dari dalam negeri yaitu PT Budi Lumpung Cipta Tani, Karanganyar, Jawa Tengah. NaOH didapat dari PT Asahimas Subentra Chemicals di Cilegon, Banten.
Daerah Pemasaran	Karena asam laktat banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan terutama susu dan sejenisnya seperti PT Greenfield yang berada di Pasuruan, Jawa Timur.	Karena asam laktat banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan terutama susu dan sejenisnya seperti PT Nestle yang berada di Batang, Jawa Tengah.
Peraturan Pemerintah	Telah diatur dalam peraturan daerah.	Telah diatur dalam peraturan daerah.

Terdapat beberapa faktor menurut Baasel (1990) dalam menentukan lokasi pabrik, antara lain:

1.3.1 Faktor Primer

Faktor primer merupakan faktor yang sangat mempengaruhi tujuan utama dari suatu pabrik yang meliputi produksi dan distribusi. Berikut ini beberapa faktor primer dalam memilih lokasi pabrik.

1. Bahan Baku

Dalam pemilihan lokasi pabrik, sumber bahan baku menjadi faktor yang paling penting untuk dipertimbangkan. Bahan baku produksi asam laktat adalah tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar ini tersedia di dalam negeri, sehingga dapat menekan biaya transportasi ketika lokasi pabrik dekat dengan bahan baku. Bahan baku untuk pabrik asam laktat diperoleh dari PT Harvestar Flour Mills yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur.

2. Pemasaran Produk

Pemasaran produk menjadi bagian yang penting dalam mempertimbangkan lokasi pabrik. Dengan prioritas utama pasar dalam negeri, diharapkan konsumen akan menjangkau dengan lebih mudah sehingga minat konsumen meningkat. Asam laktat digunakan sebagai salah satu bahan baku oleh industri makanan seperti PT Greenfield Indonesia dan PT Nestle Indonesia. Selain digunakan di industri tersebut, produk asam laktat juga dimanfaatkan untuk produksi *polylactic acid* yang nantinya akan dimanfaatkan menjadi plastik.

3. Tenaga Kerja

Ketersediaan dan kemudahan dalam memperoleh tenaga kerja menjadi hal yang penting juga untuk mempertimbangkan pemilihan lokasi pabrik yang dapat digunakan dan dipenuhi oleh penduduk Kota Gresik dan juga membuka lowongan kerja lewat sosial media. Penduduk Kota Gresik sebanyak 1.311.215 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2023).

4. Fasilitas Transportasi

Sarana atau fasilitas transportasi yang baik dapat menjadi salah satu faktor keberhasilan suatu pabrik kimia dengan memiliki akses jalan yang

memadai. Kawasan industri Gresik memiliki lebar jalan utama 8 meter dan jalan sekunder 7 meter yang dapat dilalui oleh berbagai jenis kendaraan darat dalam memenuhi kebutuhan pengiriman bahan baku dan produk.

5. Kebutuhan Utilitas

Utilitas yang diperlukan dalam memenuhi kelancaran proses produksi agar dapat berjalan dengan baik antara lain, penyediaan air, bahan bakar, dan penyediaan tenaga listrik. Gresik memiliki beberapa sumber air yang dapat digunakan seperti Sungai Bengawan Solo. Kebutuhan bahan bakar dapat diperoleh dari PT PGN (Perusahaan Gas Negara) Surabaya.

1.3.2 Faktor Spesifik

Faktor spesifik adalah faktor yang tidak secara langsung berperan dalam proses industri, akan tetapi sangat berpengaruh dalam kelancaran proses-proses produksi dari pabrik itu sendiri. Faktor-faktor spesifik meliputi:

1. Kebijakan Pemerintah

Daerah Gresik merupakan Kawasan industri yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik.

2. Kondisi Tanah dan Daerah

Daerah Gresik, Jawa timur termasuk daerah beriklim tropis dengan temperatur rata-rata 28,5°C dan kelembaban udara rata-rata 2.245 mm per tahun. Musim penghujan basah biasanya terjadi bulan Desember – Maret, sedangkan musim kering terjadi pada bulan Juni – September.

3. Sarana Penunjang Lain

Sarana penunjang lain seperti sarana pendidikan, tempat ibadah, perumahan, sarana kesehatan, hiburan, dan lainnya harus ada di sekitar lokasi pabrik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat.

4. Perluasan pabrik

Daerah yang dipilih masih memiliki lahan yang cukup luas sehingga dapat memungkinkan jika terdapat perluasan pabrik kedepannya.

1.4 Tinjauan Proses

Asam laktat merupakan cairan tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, dan persentase yang diperlukan untuk industri makanan mencapai 50 – 80%. Asam laktat dapat disebut juga sebagai asam 2-hidroksipropanoat yang memiliki sifat kimia dapat larut dalam air dan pelarut organik yang larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut lainnya. Senyawa ini mempunyai rumus kimia $C_3H_6O_3$. Asam laktat digunakan dalam berbagai macam aplikasi di industri (Universitas Andalas, 2019).

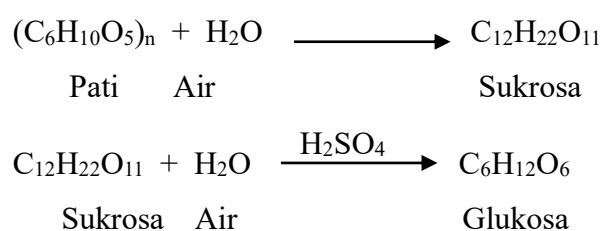
1.4.1 Proses Pembuatan Asam Laktat

Terdapat beberapa proses pembuatan asam laktat yang telah dikembangkan sebagai berikut:

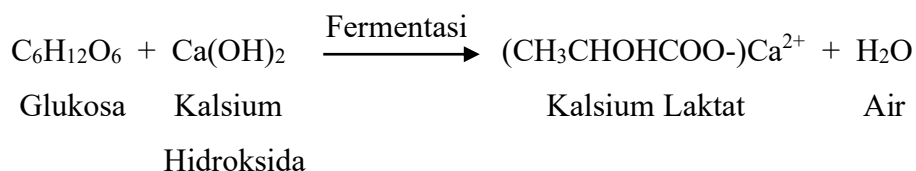
1. Proses Fermentasi

Dalam proses ini bahan baku yang digunakan dalam memproduksi asam laktat yaitu pati yang dihidrolisis menjadi glukosa secara hidrolisis asam, glukosa yang dihasilkan cukup baik dan nilai kadar gula pereduksi cukup tinggi. Produksi asam laktat dengan metode fermentasi banyak yang menggunakan metode batch fermentasi. Proses fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus delbruekii* digunakan pH 6 pada suhu 40°C selama 68 jam. Langkah – langkah dalam proses fermentasi sebagai berikut.

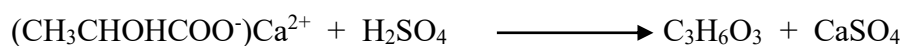
1. Hidrolisis Pati menjadi Glukosa



2. Fermentasi dan Netralisasi



3. Pengasaman H_2SO_4

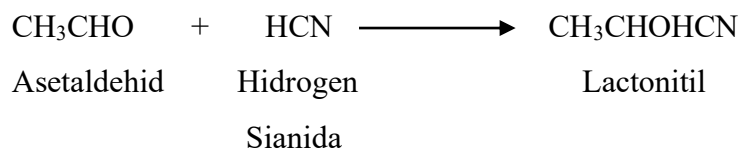


Kalsium Laktat	Asam	Asam	Kalsium
	Sulfat	Laktat	Sulfat

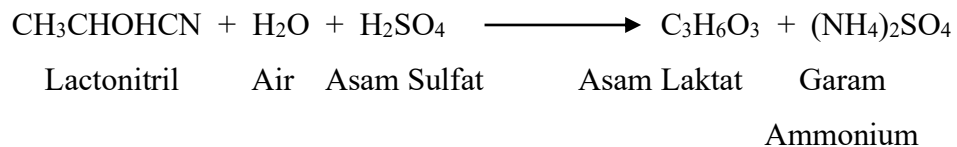
2. Proses Sintesis Kimia

Dalam proses ini bahan baku yang digunakan yaitu laktonitril dihasilkan dari reaksi hidrogen sianida dengan *asetaldehida* pada fase cair dan bertekanan tinggi. Laktonitri ini akan dimurnikan dengan destilasi dan dihidrolisis dengan HCl atau H₂SO₄ menjadi asam laktat untuk mendapatkan garam ammonium dan asam laktat. Asam laktat akan disterifikasi dengan metanol dan menghasilkan metil laktat dan dimurnikan dengan distilasi dan hidrolisis oleh air menggunakan katalis asam untuk menghasilkan asam laktat dan methanol.

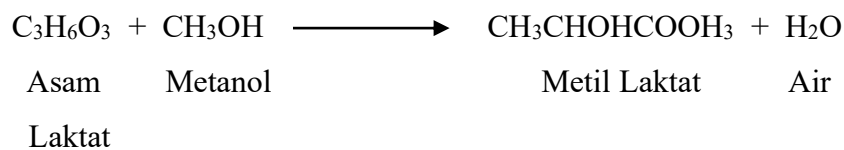
1. Penambahan Hidrogen Sianida



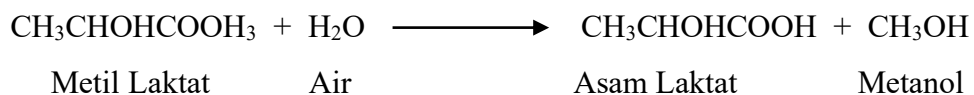
2. Hidrolisis H₂SO₄



3. Esterifikasi



4. Hidrolisis H₂O



1.4.2 Kegunaan Produk

Asam laktat sangat dibutuhkan sekali dalam berbagai bidang di industry. Seperti pada industri makanan asam laktat berguna sebagai pengawet, penghambat pertumbuhan bakteri, dan pengatur pH pada makanan. Contoh

lainnya pada industri plastik, asam laktat digunakan sebagai bahan baku dari PLA yang nantinya akan dibentuk menjadi resin untuk dijadikan material pembuatan plastic dan fiber.

Seiring berkembangnya zaman, dunia kosmetik semakin berkembang dan asam laktat dibutuhkan dalam sektor industri kosmetik sebagai pengatur pH, bahan pencerah kulit, dan *anti-acne agents*. Apalagi dalam industri farmasi, asam laktat digunakan sebagai *dialysis solution*, bahan jahitan bedah, dan dimanfaatkan dalam *drug delivery system*.

1.5 Tinjauan Proses Secara Umum

Parameter	Proses	
	Sintesis Kimia	Fermentasi
Tekanan	Tinggi	Rendah
pH	5,5	6
Waktu	6 jam	24 jam
Yield	50%	90%
Kelebihan		• Kemurnian produk tinggi • Lebih ramah lingkungan • Biaya produksi lebih mahal
Kekurangan	• Kemurnian produk rendah • Biaya produksi lebih mahal • Korosif pada reaktor	Membutuhkan waktu yang lebih lama

Berdasarkan tabel di atas, proses produksi asam laktat yang digunakan adalah proses fermentasi. Hal ini disebabkan karena proses tersebut menghasilkan kemurnian produk yang tinggi dengan biaya produksi yang lebih rendah, sehingga lebih efisien untuk digunakan.