



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

##### I.1.1 Alasan Pendirian Pabrik

Perkembangan industri kimia ini memiliki efek positif berupa peningkatan kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, dan meningkatnya pemasukan valuta asing negara. Walau begitu, situasi industri kimia di Indonesia masih belum memadai karena masih diperlukan impor bahan-bahan kimia dari negara asing. Dalam konteks global, perkembangan industri kimia menunjukkan pergeseran menuju pemanfaatan bahan baku lokal dan praktik produksi yang berkelanjutan. Negara-negara maju telah berhasil mengintegrasikan inovasi dan teknologi untuk mencapai swasembada dalam produksi bahan kimia penting, termasuk Lauryl Sulfate. Seiring dengan itu, Indonesia perlu menjawab tantangan ini dengan meningkatkan daya saing industri kimia nasional melalui prarancangan pabrik yang efisien dan berkelanjutan.

Lauryl sulfate, dengan rumus molekul  $C_{12}H_{26}O_4S$ , merupakan senyawa kimia yang memegang peran krusial sebagai surfaktan dan pengemulsi dalam berbagai produk industri. Lauryl sulfate pertama kali disintesis pada tahun 1882 oleh ahli kimia Jerman Karl Krauch. Pada saat itu, Krauch sedang mempelajari reaksi antara alkohol lemak dan asam sulfat pekat. Dia menemukan bahwa ketika alkohol lauril ( $C_{12}H_{25}OH$ ) direaksikan dengan asam sulfat pekat, menghasilkan campuran natrium lauryl sulfat dan natrium lauryl eter sulfat. Senyawa ini awalnya digunakan sebagai bahan baku deterjen dan sabun. Sejarah penggunaannya mencatat peran pentingnya dalam industri pembersih, kosmetik, petrokimia, kosmetik, tekstil, bahkan farmasi.



## PRA RENCANA PABRIK “LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT”

Pada tahun 1930, para ilmuwan mengembangkan proses baru untuk menghasilkan lauryl sulfate yang lebih murni dan efisien. Proses ini melibatkan reaksi antara alkohol lauril dengan klorosulfonat asam sulfat, menghasilkan lauryl sulfonat klorida. Lauryl sulfonat klorida kemudian dihidrolisis untuk menghasilkan lauryl sulfate. Setelah perkembangan tersebut, beberapa tahun kemudian lauryl sulfate mulai digunakan sebagai bahan baku deterjen. Deterjen yang mengandung lauryl sulfate lebih efektif dalam membersihkan kotoran dan lemak dibandingkan dengan deterjen tradisional.

Permintaan untuk lauryl sulfat di Indonesia masih signifikan dan masih bergantung pada impor dari negara lain. Saat ini, Indonesia masih bergantung pada impor sebesar 46 ton kebutuhan lauryl sulfat pada tahun 2021 (BPS, 2024) karena kurangnya ketersediaan lauryl sulfat di Indonesia. Oleh karena itu, dengan adanya pendirian pabrik ini, akan berdampak positif bagi perekonomian nasional. Salah satunya adalah meningkatnya nilai tambah bahan baku dalam negeri sehingga dapat mengurangi impor. Selain itu, pabrik ini juga dapat menciptakan lebih banyak lapangan pekerjaan dan menerima devisa, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara.

### I.1.2 Kegunaan Produk

Lauryl sulfat memiliki sifat menghasilkan busa yang tinggi, mudah terurai secara biologi, sebagai pengemulsi, telah sering digunakan sebagai komponen deterjen dalam bentuk bubuk atau cair, tidak hanya digunakan dalam industri pembersih tetapi juga dalam industri cat, makanan, tekstil, dan polimer. Kegunaan Lauryl Sulfate di industri antara lain :

- a. Surfaktan (Surfactant)
- b. Katalis reaksi esterifikasi, alkilasi, polimerasi
- c. Bahan Pembersih (Detergent)
- d. Bahan additive pada minyak
- e. Resin penukar ion (Ion Exchange)
- f. Pengemulsi (Emulsifying Agent)



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

I.1.3. Aspek Ekonomi

Permintaan impor lauryl sulfat di Indonesia mengalami kenaikan yang signifikan dari tahun 2019 hingga 2022. Faktor ini terjadi karena ada peningkatan kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap deterjen, sabun, dan produk-produk lain yang mengandung lauryl sulfat. Naiknya nilai impor lauryl sulfat juga disebabkan oleh meningkatnya harga bahan baku di pasar global. Hal ini dapat dilihat pada tabel I.1 berikut ini :

**Tabel 1.1** Kebutuhan Lauryl Sulfat di Indonesia

Tahun	kebutuhan impor lauryl sulfat	
	kg/tahun	ton/tahun
2017	18795926	18795,926
2018	23483142	23483,142
2019	26309363	26309,363
2020	31959212	31959,212
2021	28884465	28884,465

(BPS,2024)

**Tabel I.2** Produksi Lauryl Sulfate di Indonesia

NO	Nama Pabrik	Produksi (ton/tahun)
1	PT. KAO	100.000
2	PT. Unilever	226.000
3	PT. PZ Cussons	100.000
4	PT. Musim Mas	135.000
5	PT. Basf Care Chemicals	148.500
6	PT. Oleochem & Soap Ind	72.000
7	PT. Lion Wings	28.000
	<b>Total</b>	<b>809.500</b>

(Sumber : Kemenperin (tkdn.kemenperin.go.id))

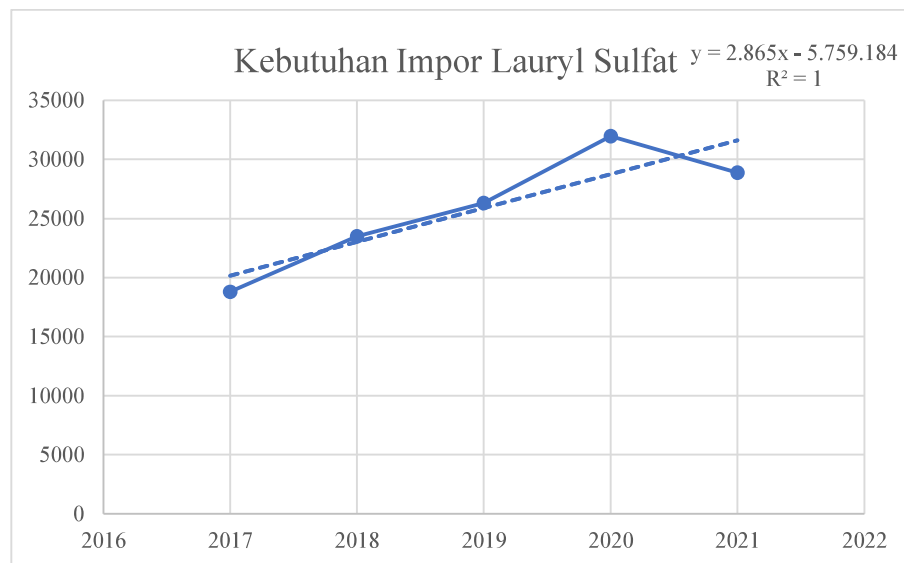


PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

**Tabel I.3** Persentase Pertumbuhan Kebutuhan Lauryl Sulfate

Tahun	Import	Produksi	Kebutuhan	Pertumbuhan
2017	18795,926	809500	828295,926	0,57%
2018	23483,142	809500	832983,142	0,34%
2019	26309,363	809500	835809,363	0,68%
2020	31959,212	809500	841459,212	-0,37%
2021	28884,465	809500	838384,465	

Rata - rata	<b>0,30%</b>
-------------	--------------



**Gambar I.1** Grafik Kebutuhan Impor Lauryl Sulfate dari Tahun 2017 - 2021

Dari data pada tabel diatas dapat diperkirakan kebutuhan Lauryl Sulfate pada tahun 2027 dengan Metode *Discounted*. Sehingga didapat persamaan :



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

---

$$M_1 + M_2 + M_3 = M_4 + M_5$$

Keterangan :

- $M_1$  = Nilai impor saat pabrik didirikan  
 $M_2$  = Kapasitas produksi pabrik yang sudah berdiri  
 $M_3$  = Kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan  
 $M_4$  = Prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan  
 $M_5$  = Prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan

Pada saat pendirian pabrik, impor diberhentikan di Indonesia, maka nilai  $M_1 = 0$ . Nilai ekspor yang diperkirakan yaitu 20% dari kapasitas pabrik baru, sehingga  $M_4 = 0,2 M_3$ .

$$M_1 = 0 \text{ ton/tahun}$$

$$M_2 = 809.500 \text{ ton/tahun}$$

$$M_3 = 55.362,50444$$

$$\begin{aligned} M_4 &= 0,2 \times M_3 \\ &= 0,2 \times 55.362,50444 \\ &= 11.072,5009 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_5 &= P(1+i)^n \\ &= 838384,465 (1 + 0,3)^6 \\ &= 853.790,0036 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Keterangan :

$M$  = jumlah produk pada tahun 2027 (ton/tahun)

$P$  = data besarnya impor pada tahun 2021 (ton)

$i$  = rata-rata kenaikan impor tiap tahun (%)

$n$  = selisih tahun

Dengan Metode *Discounted* diatas dapat diperkirakan kebutuhan lauryl sulfat pada tahun 2027 sebesar 55.362,50444 ton/tahun. Berdasarkan juga tinjauan pabrik lauryl sulfat yang berada di Indonesia, Dari total kebutuhan dan tinjauan produksi lauryl



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

sulfat dalam negeri, maka akan dipakai produksi lauryl sulfat sebesar 60.000 ton/tahun

## I.2. Sifat Bahan Baku dan Produk

### Bahan Baku

#### I.2.A Lauryl Alkohol

Nama Lain	:	Dodecyl Alcohol
Rumus Molekul	:	$C_{12}H_{26}O$
Kemurnian	:	98%
Impurities	:	2% 1-Tetradecanol
Berat Molekul	:	186 g/mol
Warna	:	Tidak berwarna
Bau	:	Karakteristik bau lemak
Bentuk	:	Cair
Melting Point	:	23,95°C
Boiling Point	:	259°C
Solubility, Water	:	0,0026 mg/ml pada 25°C
Density	:	0,8306 kg/L
Titik kritis	:	448°C
Tekanan kritis	:	19,3 bar

(Sumber : Lauryl Alcohol MSDS)

#### I.2.B 1-Tetradecanol

Nama Lain	:	Myristyl Alcohol
Rumus Molekul	:	$C_{14}H_{30}O$
Berat Molekul	:	214 g/mol
Warna	:	Putih
Bau	:	Berbau samar lemak
Bentuk	:	Cair
Melting Point	:	37,7°C



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

---

Boiling Point	:	295,8°C
Solubility, Cold Water	:	Tidak larut dalam air
Density	:	0,823 kg/L

(Sumber : 1-Tetradecanol MSDS)

I.2.C Asam Sulfat

Nama Lain	:	Sulfuric Acid
Rumus Molekul	:	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Kemurnian	:	98%
Impuritis	:	H <sub>2</sub> O 2%
Berat Molekul	:	98 g/mol
Warna	:	Bening ; Tidak berwarna
Bau	:	Berbau asam
Bentuk	:	Cair
Melting Point	:	10,31°C
Boiling Point	:	337°C
Solubility, Cold Water	:	Mudah larut
Solubility, Hot Water	:	Mudah larut
Critical Point	:	652°C
Critical Pressure	:	64 bar

(Sumber : Sulfuric Acid MSDS)



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

---

**Produk :**

I.2.D Lauryl Sulfat

Nama Lain	:	Dodecyl Hydrogen Sulfate
Rumus Molekul	:	$C_{12}H_{26}O_4S$
Kemurnian	:	97%
Impurities	:	1-Tetradecanol dan Lauril alkohol
Berat Molekul	:	266 g/mol
Warna	:	Putih
Bau	:	Berbau samar lemak
Bentuk	:	Cair
Melting Point	:	25-27°C
Boiling Point	:	206°C
<i>Solubility in water</i>	:	11,3 mg/L

(Sumber : Lauryl Sulfate MSDS)

I.2.E Air

Rumus Molekul	:	$H_2O$
Kemurnian	:	100%
Berat Molekul	:	18 g/mol
Melting Point	:	0 °C
Boiling Point	:	100 °C
Density	:	1 kg/m <sup>3</sup> (pada suhu 30°C)
Viskositas	:	1 cp (pada suhu 20°C)

(Sumber : Water MSDS)



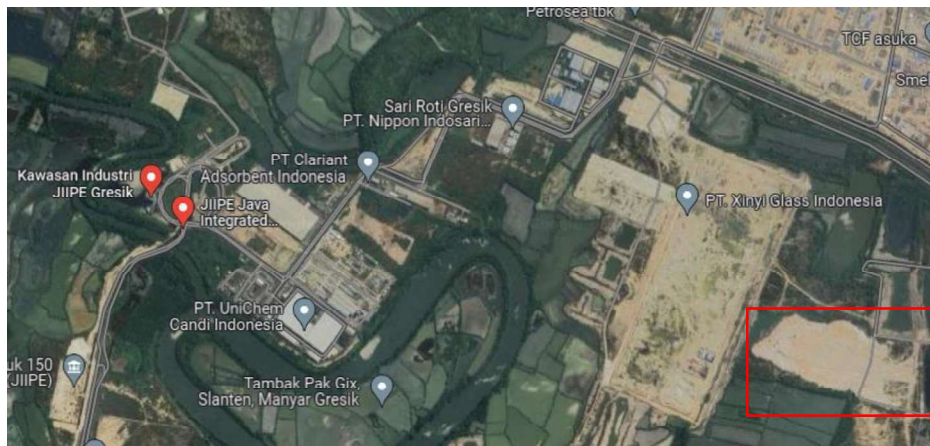


# PRA RENCANA PABRIK “LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT”

## I.3 Pemilihan Lokasi Dan Tata Letak Pabrik

### I.3.1 Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu masalah pokok dalam menunjang keberhasilan suatu pabrik, terutama pada aspek – aspek ekonomisnya. Setelah mempelajari dan menimbang beberapa faktor yang mempelajari pemilihan lokasi pabrik, maka ditetapkan lokasi pabrik lauryl sulfat didirikan di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik



**Gambar I.2** Lokasi pendirian pabrik di Gresik, Jawa Timur

## 1. Faktor Utama

### a. Bahan Baku

Bahan baku pembuatan Lauryl Sulfate adalah Lauryl Alkohol dan Asam Sulfate. Asam Sulfate dapat diperoleh dari PT.Laban Raya Samodra Jawa Timur,Indonesia, dan Lauryl Alkohol diperoleh dari Hebei Tianao Technology co.,ltd, China. Dengan pemlihan lokasi pabrik di Manyar, akan lebih menguntungkan karena lokasi dekat dengan pelabuhan sehingga akan lebih mudah mobilitas dalam melakukan beli bahan ataupun jual produk.

### b. Pemasaran

Keberhasilan suatu industri tidak lepas dari upaya pemasaran. Pemasaran sangat berkaitan dengan pemilihan lokasi yang strategis dan



## PRA RENCANA PABRIK “LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL DENGAN ASAM SULFAT”

target pasar yang jelas. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan lauryl sulfate dalam negeri dan juga untuk kebutuhan ekspor Indonesia. Dari segi pemasaran, dipilih lokasi pabrik di Manyar, karena berdekatan dengan industri produk pembersih seperti deterjen, maupun pabrik kimia. Disamping itu akses transportasi menuju pusat industri di seluruh Indonesia mudah didapatkan, sehingga menguntungkan untuk pemasaran produk.

### c. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Sumber tenaga listrik untuk keperluan pabrik ini disuplai dari PLN maupun generator. Karena pabrik sudah menyediakan generator juga lokasi pabrik terdekat dengan gardu induk PLN, maka masalah ketenagaan di pabrik ini tidak ada. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh, karena didistribusi bahan bakar untuk industri mudah diperoleh dari unit pemasaran PERTAMINA. Jadi penyuplaian bahan bakar untuk pabrik mudah didapatkan.

### d. Persediaan Air

Kebutuhan air pabrik ini relatif banyak antara lain digunakan untuk sanitasi dan air umpan boiler. Karena lokasi pabrik ini di dekat dengan sumber air yang berasal dari sungai bengawan Solo maka masalah penyediaan air bisa dipenuhi.

## 2. Faktor Khusus

### a. Transportasi

Transportasi disini menyangkut sistem angkutan, fasilitas angkutan dan masalah biaya. Kelancaran transportasi sangat dibutuhkan dalam penyediaan bahan bakar dan pemasaran produk. Pabrik ini terletak dekat dengan jalan raya dan pelabuhan sehingga untuk transportasi bahan baku dan produk juga transportasi para karyawan dapat dilakukan dengan baik.

### b. Buangan Pabrik

Hal – hal yang perlu diperhatikan tentang limbah pabrik adalah:

1. Masalah – masalah polusi yang mungkin akan timbul dengan adanya pabrik dan penanggulungannya.



PRA RENCANA PABRIK  
“LAURYL SULFAT DARI LAURYL ALKOHOL DAN ASAM  
SULFAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI ALKOHOL  
DENGAN ASAM SULFAT”

---

2. Penanganan limbah terutama jika berhubungan dengan peraturan setempat serta dampaknya terhadap lingkungan.

c. Tenaga Kerja

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik ataupun di luar pabrik, keterampilannya sesuai dengan kinerja perusahaan. Hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran. Menurut BPS Gresik : Jumlah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) Kabupaten Gresik sejumlah 1,05 juta orang, sedangkan Tingkat pengangguran terbuka  $\pm$  50 rb orang pada Agustus 2023

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Berdasarkan peraturan pemerintah dan peraturan daerah, daerah Industri JIPE ditetapkan sebagai salah satu zona industri. Pemerintah menggalakkan investasi didaerah, apalagi sekarang ada otonomi untuk daerah tentang perijinan pendirian pabrik.

e. Karakteristik dari lokasi

Struktur dan karakteristik tanah di daerah JIPE ini bukan masalah lagi. Hal ini mengingat sudah banyak industri yang telah berdiri dimana lokasi ini khusus untuk pabrik – pabrik industri berat. Adanya industri berat yang berdiri dan beroperasi dilokasi tersebut, maka dapat dipastikan bahwa struktur dan karakteristik tanahnya memenuhi syarat.