

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Metil salisilat ($C_3H_8O_3$), dengan aroma yang menyegarkan dan sifat analgesiknya, telah menjadi bahan dasar dalam berbagai produk, seperti produk farmasi, kosmetik dan makanan. Untuk saat ini Pabrik Metil Salisilat hanya ada diluar negeri seperti Cina, Inggris dan Perancis. Berikut adalah produsen Metil Salisilat di berbagai Negara.

Tabel 1.1 Daftar Produsen Metil Salisilat di Berbagai Negara

Nama Produsen	Kapasitas (Ton/Tahun)
Vega Pharma (Cina)	1.200
Shanghai Innojade International Trade (Cina)	2.000
Labeyond Chemicals (Cina)	8.400
Haihang Industry (Cina)	22.000
Mansato (Inggris)	900
Rhone-Poulenc (Perancis)	1300

Metil Salisilat atau 2-Hydroxy-benzoat acid methyl ester adalah turunan dari asam salisilat yang sering digunakan dalam berbagai produk kesehatan dan kecantikan. Ini memiliki sifat analgesik (peredam nyeri) dan antiinflamasi (anti-peradangan) yang membuatnya berguna dalam berbagai aplikasi, seperti obat pereda nyeri otot, kosmetik, dan pasta gigi. Berikut beberapa informasi penting tentang penggunaan metil salisilat:

1. **Penggunaan Umum:** Metil salisilat digunakan untuk mengurangi nyeri yang disebabkan oleh berbagai kondisi, termasuk ketegangan otot, keseleo, radang sendi, memar, atau sakit punggung. Ini sering digunakan dalam produk topikal, seperti krim atau gel, yang dioleskan ke kulit di area yang terkena.
2. **Mekanisme Kerja:** Metil salisilat bekerja dengan merangsang sistem saraf, yang dapat menyebabkan vasodilatasi, yaitu pelebaran pembuluh darah. Ini membantu meningkatkan aliran darah ke area yang terkena dan meredakan nyeri otot atau peradangan.

3. Batas Penggunaan: Penggunaan metil salisilat dalam produk kesehatan dan kecantikan diatur oleh pedoman dan peraturan kesehatan. Kadar penggunaan bervariasi tergantung pada jenis produk. Sebagai contoh:
4. Untuk obat pereda nyeri otot, kadar metil salisilat biasanya berkisar antara 3 hingga 9% (sesuai dengan referensi Gerhartz, 1985). Dalam pasta gigi, kadar metil salisilat biasanya dibatasi hingga 1% (sesuai dengan referensi Storhagen, 2003). Penting untuk mengikuti panduan dan peraturan yang berlaku saat menggunakan produk yang mengandung metil salisilat. Selain itu, jika memiliki kondisi kesehatan tertentu atau alergi, sebaiknya konsultasikan dengan profesional medis sebelum menggunakan produk yang mengandung metil salisilat.

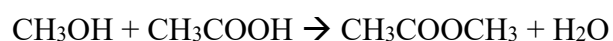
Dari uraian diatas, pabrik metil salisilat di Indonesia perlu didirikan dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- a. Memenuhi kebutuhan metil salisilat didalam negeri sehingga mengurangi ketergantungan impor.
- b. Belum adanya pabrik metil salisilat di Indonesia, sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri.
- c. Pendirian pabrik metil salisilat dapat menciptakan lapangan kerja dan peningkatan kualitas SDM.

Maka dari itu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri akan didirikan Pabrik Metil salisilat di Bontang, Kalimantan Timur, Indonesia.

2. Sejarah Perkembangan Industri

Metil salisilat pertama kali diisolasi pada tahun 1843 dari tanaman *Gaultheria Procumbens* oleh kimiawan Prancis bernama Auguste Andre Thomas Cahours. Perkembangan industri metil salisilat memiliki sejarah yang kaya dan beragam, mencerminkan pentingnya senyawa ini dalam berbagai aplikasi industri. Sehubungan dengan meningkatnya kebutuhan metil salisilat, maka senyawa ini diproduksi secara komersil dengan proses esterifikasi antara metanol dan asam salisilat. Reaksi antara metanol dan asam salisilat terjadi menurut persamaan reaksi berikut :



3. Kegunaan Produk

Produksi metil salisilat dari asam salisilat dan metanol memiliki berbagai kegunaan yang luas dalam berbagai industri.

1. Metil salisilat digunakan dalam produk-produk kosmetik seperti lotion, krim, dan minyak tubuh untuk memberikan aroma yang menyegarkan dan efek penyegar pada kulit.
2. Dalam industri farmasi, metil salisilat digunakan dalam pembuatan obat-obatan, terutama yang memiliki sifat analgesik, seperti minyak gosok, lotion atau krim dan koyo, yang digunakan untuk mengurangi rasa nyeri pada otot dan sendi.
3. Senyawa ini digunakan dalam industri permen untuk memberikan rasa mint atau wintergreen pada permen karet dan permen pelega tenggorokan.

4. Sifat Fisik, Kimia, dan Termodinamika Bahan Baku dan Produk

Bahan Baku Utama

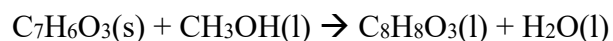
A. Asam Silsilat

Sifat-sifat Fisik

Rumus Molekul	: $C_7H_6O_3$
Massa Molekul	: 138,12 gram per mol (g/mol)
Flash Point	: 157°C (dalam tangki tertutup)
Bentuk	: Serbuk
Densitas (20°C)	: 1,443 g/cm ³
Warna	: Putih
Titik Didih	: 211°C.
Titik Lebur	: 158° – 161°C
Kemurnian	: 99,5%, 4-Hydroxy Benzoic 0,5%
Kelarutan (gr/100 gr)	: 0,2 (dalam air)
Tekanan Kritis	: 51,80
Ukuran Mesh	: 200 mesh

Sifat Kimia

Reaksi Esterifikasi dengan senyawa alkohol dapat membentuk ester, misal pada reaksi pembentukan metil salisilat Reaksi



B. Metanol

Sifat Fisika

Rumus Molekul	: CH ₃ OH
Massa Molekul	: 32,04 gram per mol (g/mol).
Fase	: Pada suhu dan tekanan standar (25°C dan 1 atmosfer), metanol adalah cairan. Namun, metanol dapat menguap pada suhu yang relatif rendah.
Bentuk	: Cairan bening, tak berwarna
Densitas (20°C)	: 0,791 g/cm ³
Warna	: Cairan bening dan tak berwarna, mirip dengan air.
Titik Beku	: -97,6°C
Titik Didih	: 64,7°C
Viskositas (20°C)	: 0,547 millipascal detik (mPa·s)
Tekanan Kritis	: 80,9 bar
Temperatur Kritis	: 239,4°C
Flash Point	: 12°C (dalam tangki tertutup), 16°C (dalam tangki terbuka)
Kemurnian	: 99,85 %, H ₂ O 0,15%

Sifat Kimia

Reaksi esterifikasi

Dengan asam organik $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Bahan Baku Pembantu

A. Asam Sulfat (Katalis)

Sifat Fisika

Rumus molekul	: H ₂ SO ₄
Wujud	: Cair
Berat Molekul	: 98,08 g / mol
Titik didih	: 270°C
Titik beku	: -35°C
Densitas	: 1,84 g/cm ³
Kelarutan	: Larut sempurna terhadap air

Keterbakaran	: tidak mudah terbakar
Korosifitas	: sangat korosif pada alumunium, tembaga, stainless steel (316 dan 304). Non-korosif terhadap baja ringan, sedikit korosif terhadap perunggu.
Kemurnian	: 98 %, H ₂ O 2%

B. Sodium Karbonat

Rumus molekul	: Na ₂ CO ₃
Wujud	: Serbuk
Warna	: Putih
Berat Molekul	: 105,99 g / mol
Titik didih	: 851°C
Densitas	: 2,532 g/cm ³
Kelarutan (g/100 g)	: 45,5 (dalam air)
Keterbakaran	: Tidak mudah terbakar
Korosifitas	: korosif terhadap baja
Kemurnian	: 99,2 % ; NaHCO ₃ 0,8%
Ukuran Mesh	: 200 mesh

C. Air

Rumus molekul	: H ₂ O
Fase	: Cair
Berat Molekul	: 18,02 g / mol
Titik didih	: 100°C
Titik beku	: 0°C
Densitas	: 1 g/cm ³
Keterbakaran	: tidak mudah terbakar
Korosifitas	: non-korosif

- Produk Utama

A. Metil salisilat

Sifat Fisika	
Rumus Molekul	: C ₈ H ₈ O ₃

Massa Molekul	: 152,15 gram per mol (g/mol).
Bentuk	: Cair
Densitas (20°C)	: 1,184 g/cm ³
Kelarutan (gr/100gr)	: 0,7 (dalam air).
Titik Leleh	: -8°C
Titik Didih	: 223°C
Indeks Bias	: 1,535 hingga 1,538 pada suhu 20°C
Viskositas (20°C)	: 5,5 milipascal detik (mPa·s).
Flash Point	: 96°C (dalam tangki tertutup)
Tekanan Kritis	: 18,9 bar
Temperatur Kritis	: 428°C
Keterbakaran	: Mudah terbakar pada suhu tinggi (454°C)
Korosifitas	: Non-korosif
Kemurnian	: 99 %; Metanol 1%

5. Analisa Pasar

- Analisa Ekonomi

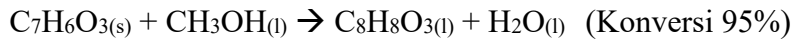
Banyaknya permintaan metil salisilat terutama industri farmasi dan makanan di pulau Jawa meningkatkan kebutuhan bahan baku tersebut. Hingga saat ini untuk memenuhi kebutuhan metil salisilat di Indonesia bahan baku diperoleh dari produsen luar negeri, sehingga pendirian dan pemasaran produk metil salisilat bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pasar didalam negeri, ketika kebutuhan dalam negeri telah terpenuhi maka pemasaran akan diarahkan ke luar negeri. Berikut adalah tabel industri di Indonesia yang menggunakan bahan baku metil salisilat dalam produksinya.

Tabel 1.2. Industri Pengguna Bahan Baku Metil Salisilat

Jenis Industri	Nama Pabrik	Lokasi Pabrik
Farmasi	PT Ultra Sakti	Pulogadung, Jakarta
Farmasi	PT Eagle Indo Pharma	Tangerang, Jawa Barat
Kosmetik	PT Listerine Indonesia	Jakarta
Makanan	PT Perfetti Van Melle Indonesia	Bogor, Jawa Barat

Secara sederhana analisa pasar dapat ditentukan berdasarkan reaksi Stoikiometri, reaksi berlangsung 1 tahap yaitu :

Reaksi :



Tabel 1.3. Daftar Harga Bahan dan Produk

No	Bahan	Berat Molekul g / mol	Harga \$/Kg
1	C ₈ H ₈ O ₃	152,15	1,60
2	H ₂ SO ₄	98,08	0,9
3	CH ₃ OH	32,04	0,30
4	C ₇ H ₆ O ₃	138,12	0,12

Tabel 1.4. Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Metil Salisilat

Reaksi	Komponen			
	C ₇ H ₆ O ₃	CH ₃ OH	C ₈ H ₈ O ₃	H ₂ O
1	-1	-1	+1	+1
Total	-1	-1	+1	+1

$$\begin{aligned} \text{Potensial nilai ekonomi} &: (0,99 \times 152,15 \times 10,00) + (-1 \times 32,04 \times 0,80) + (-1 \\ &\quad \times 138,12 \times 5,00) \\ &= \text{USD } 198,8 / 0,99 \text{ kmol C}_8\text{H}_8\text{O}_3 \\ &= \text{USD } 200,8 / \text{kmol C}_8\text{H}_8\text{O}_3 \end{aligned}$$

Dari analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa dengan nilai potensial ekonomi bernilai positif, sehingga reaksi tersebut dapat menguntungkan.

6. Menentukan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi perlu direncanakan untuk mendirikan suatu pabrik. Berdasarkan data tabel 1.3 diperkirakan untuk tahun-tahun ke depan kebutuhan Metil Salisilat diperkirakan akan mengalami peningkatan walaupun tidak terlalu signifikan. Pabrik Metil Salisilat ini dirancang untuk didirikan pada tahun 2028. Berdasarkan data impor Metil Salisilat di Indonesia maka rata-rata kenaikan impor dapat dihitung

dengan persamaan :

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

Dimana :

M = Jumlah yang diperkirakan

P = Jumlah impor tahun terakhir

i = Rata-rata kenaikan impor

n = Selisih tahun pendirian pabrik (2023-2028 = 5tahun)

Tabel 1.5. Data Konsumsi Metil Salisilat di Indonesia

Tahun	Impor (Ton)	Pertumbuhan (%)
2018	6768	
2019	103284	-35%
2020	8882	-17%
2021	10830	18%
2022	10629	-2%
2023	11196	5%
Rata – Rata		8 %

Sumber : BPS, 2023

Jika kebutuhan dalam negeri sudah terpenuhi maka dapat dipasarkan ke luar negeri (ekspor). Maka untuk mengetahui analisa pasar perlu mengetahui potensi produk terhadap pasar.

Dari Tabel 1.3 data terakhir diperoleh pada tahun 2023 yaitu 11196 ton dengan kenaikan rata-rata tiap tahunnya 8 %. Maka perhitungan total ekspor 5 tahun kedepan dari 2024 ke tahun 2028 adalah

$$\begin{aligned} M &= P (1+i)^n \\ &= 11196 (1+ (0.08))^5 \\ &= 16.451 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Ekspor diperkirakan 60 % dari kapasitas pabrik baru, maka $M_4 = 0,60$ dari Kapasitas Pabrik Baru. Menghitung kapasitas Metil Salisilat (M_3) pada tahun 2028.

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

Dimana :

M_1 = Nilai impor tahun 2028 (0)

- M_2 = Produksi Pabrik dalam negeri (0)
 M_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan tahun 2028(ton/tahun)
 M_4 = Nilai ekspor tahun 2028 (ton/tahun)
 M_5 = Jumlah perkiraan /konsumsi dalam negeri tahun 2028 (ton/tahun)

Maka,

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

$$M_3 = M_4 + M_5 - (M_1+M_2)$$

$$M_3 = (0,60M_3 + 16.451) - (0 + 0)$$

$$M_3 = 41.128 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga diperoleh kapasitas pabrik yang akan dibangun pada tahun 2028 adalah 41.128 ton/tahun. Jumlah ini melebihi dari perkiraan konsumsi metil salisilat pada tahun 2028 dengan target 60% produksi dalam negeri akan diekspor. Namun, dengan pertimbangan meningkatnya jumlah industri farmasi dan kapasitas produksi industri farmasi, maka diputuskan kapasitas produksi pabrik metil salisilat yang akan dibangun adalah 50.000 ton/tahun.

7. Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kemajuan serta kelangsungan dari suatu industri pada saat sekarang dan pada masa yang akan datang karena berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan. Pemilihan lokasi pabrik harus tepat berdasarkan perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik.

Sedangkan untuk tata letak pabrik dan tata letak peralatan proses merupakan faktor penting dalam kelancaran operasional pabrik, oleh karena itu lokasi tata letak pabrik dan tata letak peralatan pabrik merupakan dua faktor yang tidak terpisahkan untuk menjadi sangat ekonomis dan menguntungkan. Hal ini akan menentukan lancar atau tidaknya operasi pabrik yang bersangkutan.

Beberapa faktor yang dianggap penting dalam penentuan lokasi:

1. Faktor utama
 - A. Penyediaan bahan baku
 - Letak sumber bahan baku
 - Kapasitas sumber bahan baku

- Kualitas bahan baku yang ada
 - Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutannya
- B. Pemasaran (marketing)
- Dimana hasil produksi akan dipasarkan
 - Kemampuan daya serap pasar dan prospek pasar dimasa yang akan datang
 - Pengaruh persaingan yang ada
 - Jarak daerah pemasaran dan cara mencapai daerah tersebut
- C. Tenaga listrik dan bahan bakar
- Ada atau serta jumlah tenaga listrik
 - Kean pengadaan listrik dan bahan bakar
 - Harga listrik dan bahan bakar
 - Pengadaan listrik dari PLN (Pusat Listrik Negara)
 - Sumber bahan bakar
- D. Persediaan air
- Air dapat diperoleh dari beberapa sumber, yaitu :
- Dari air sungai / sumber air
 - Dari air kawasan industri
 - Dari perusahaan air minum (PDAM)
- Jika kebutuhan air cukup besar, pengambilan air sumber / air sungai lebih ekonomis.
- Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan sumber air:
- Kemampuan sumber air untuk memenuhi kebutuhan pabrik
 - Kualitas air yang tersedia
 - Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air
- E. Iklim
- Keadaan alam yang mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksinya
 - Humidity dan temperatur udara
 - Adanya badai, topan, dan gempa bumi
2. Faktor khusus
- A. Transportasi

Yang harus diperhatikan dalam hal ini adalah pengangkutan bahan baku, bahan bakar, dan produk yang dihasilkan, berkaitan dengan fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu :

- Jalan raya
 - Sungai dan laut yang dapat dilalui oleh kapal pengangkut
 - Pelabuhan yang ada
- B. Tenaga kerja
- Mudah/sukarnya mendapatkan tenaga kerja disekitar pabrik
 - Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah itu
 - Perburuhan dan serikat buruh
- C. Peraturan dan perundang-undangan
- Ketentuan-ketentuan mengenai daerah industri
 - Ketentuan mengenai jalan umum yang ada
 - Ketentuan mengenai jalan umum bagi industri yang ada didaerah tersebut
- D. Karakteristik lokasi
- Susunan tanah, daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik, kondisi pabrik,
 - kondisi jalan, serta pengaruh air
 - Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan atau unit baru
 - Harga tanah
- E. Faktor lingkungan
- Adat istiadat / kebudayaan didaerah sekitar lokasi pabrik
 - Fasilitas perumahan, sekolah, poliklinik, dan tempat ibadah
 - Fasilitas tempat hiburan dan biayanya
- F. Pembuangan limbah
- Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh unit buangan pabrik berupa gas, cair, maupun padat, dengan memperhatikan peraturan pemerintah. Berdasarkan faktor-faktor diatas maka pabrik metil salisilat di Indonesia direncanakan berlokasi Kawasan Industri Pupuk Kaltim di Bontang, Kalimantan Timur dengan luas lahan sebesar 200 ha. Alasan atau dasar pemilihan lokasi tersebut adalah :

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan didapatkan dari beberapa perusahaan di dalam dan di luar negeri. Berikut adalah tabel supplier bahan baku dalam pendirian pabrik metil salisilat

Tabel. 1.6. Supplier bahan baku pabrik metil salisilat

Bahan baku	Supplier	Asal negara	Transportasi
Asam Salisilat	Haihang Industry Co., Ltd	China	Jalur laut
Metanol	PT Kaltim Metanol Industri	Indonesia	Interconnecting Line
Natrium Karbonat	PT Petrokimia Gresik	Indonesia	Jalur laut
Asam Sulfat	PT Petrokimia Gresik	Indonesia	Jalur laut

2. Transportasi

Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui jalur laut, udara maupun darat. Kawasan pabrik merupakan daerah yang dekat dengan pelabuhan khusus untuk wilayah tersebut dan jalan tol serta Kawasan Industri lain sehingga memudahkan pemasaran produk.

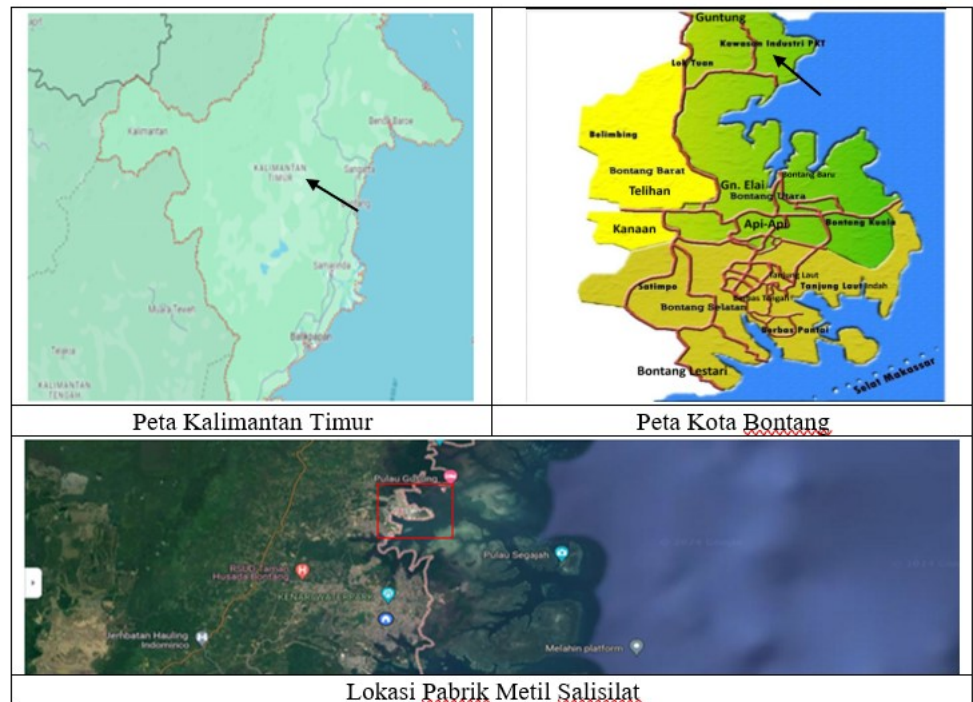
3. Kebutuhan Air

Air kawasan dipilih untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik dengan terlebih dahulu mengalami pengolahan. Selain itu pemilihan air kawasan untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik juga disebabkan karena kebutuhan air tidak terlalu besar, baik sebagai air proses, air pendingin, maupun sebagai air sanitasi.

4. Kebutuhan Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

Pembangkit listrik utama untuk pabrik diperoleh dari PLN dan generator solar yang bahan bakarnya diperoleh dari Pertamina.

5. Tenaga Kerja
Sebagai kawasan industri, daerah ini merupakan salah satu tujuan para pencari kerja. Tenaga kerja ini merupakan tenaga kerja yang produktif dari berbagai tingkatan baik yang terdidik maupun yang belum terdidik.
6. Biaya untuk Tanah
Tanah yang tersedia untuk lokasi pabrik masih cukup luas dan dalam harga yang terjangkau.



Gambar 1.1 Lokasi Pabrik