



PRA RENCANA PABRIK
“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan
Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada saat ini, industry kimia merupakan salah satu sektor industry yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penerimaan devisa negara. Industry kimia memiliki peranan penting dalam memasok kebutuhan bahan baku bagi sektor industry lainnya. Industry kimia yang memiliki peluang yang cukup besar salah satunya adalah industry farmasi. Di Indonesia sudah berdiri ratusan industry farmasi, namun indutsri tersebut hanya bergerak pada proses pencampuran bahan baku obat, packing dan pemasaran saja. Karena bahan obat ataupun obat itu sendiri masih didapat dari hasil impor. Untuk mengembangkan industry farmasi di Indonesia dan untuk menghemat devisa negara perlu didirikan farmasi yang terpadu. Mulai dari pembuatan bahan baku sampai pemasarannya.

Aspirin (asam asetilsalisilat) adalah salah satu obat yang digunakan untuk meredakan rasa sakit dan peradangan. Aspirin juga digunakan sebagai obat analgesik (peredam nyeri), antipiretik (penurun panas), dan antiinflamasi (peradangan). Selain itu, aspirin juga digunakan untuk mencegah stroke dan serangan jantung (Angelia, 2021). Aspirin termasuk dalam kelompok obat antiinflamasi non-steroid (NSAID) yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengobati penyakit rematik. Aspirin juga digunakan sebagai agen antitrombotik untuk mencegah agregasi trombosit pada penyakit jantung coroner (Farhan, 2022). Aspirin berbeda dengan turunan asam salisilat lain karena memiliki gugus asetil. Dimana gugus ini yang nanti akan menginaktivasi siklooksigenase, sehingga obat ini disebut NSAID karena daya hambat terhadap sklooksigenase yang bersifat ireversibel. Sebagai obat analgesik, aspirin memiliki efek samping yaitu dapat menimbulkan iritasi pada lambung bahkan dapat menyebabkan pendarahan (Salman, 2023)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

Seiring dengan perkembangan industri farmasi yang ada di Indonesia, maka kebutuhan konsumsi aspirin terus meningkat karena permintaan yang banyak dan harga yang relative murah. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi aspirin yang mudah diperoleh, sumber daya manusia yang mendukung, ketersediaan teknologi yang memadai dapat menjadi pertimbangan yang bagus untuk mendirikan pabrik aspirin. Dengan meningkatnya kebutuhan akan aspirin di Indonesia maka perlu didirikan pabrik berskala cukup untuk memenuhi kebutuhan industri. Disamping itu menunjang kebutuhan dalam negeri yang umumnya masih mengimpor dari luar, dan juga menunjang perekonomian negara. Oleh karena itu, diharapkan pendirian pabrik aspirin mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat, dapat menambah sumber devisa negara, membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, serta meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat sekitar.

I.2 Kegunaan Aspirin

Aspirin dalam bidang farmasi dan kesehatan dikenal sebagai obat antipiretik, analgesik, antiinflamasi. Dan antikoagulan. Dalam bidang Kesehatan, aspirin digunakan untuk mengurangi demam, inflamasi, pembengkakan, dan digunakan untuk pencegahan penggumpalan darah. Indikasinya yaitu nyeri (ringan - sedang), antiplatelet pada terapi kardiovaskular dan stroke, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, dan gout.. Aspirin digunakan untuk terapi penyakit kardiovaskular dan dapat digunakan untuk mencegah resiko serangan jantung dan stroke (Fitrila, 2019)

I.3 Manfaat Pendirian Pabrik

Manfaat pendirian pabrik Aspirin ini diharapkan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan Aspirin di Indonesia untuk mengurangi ketergantungan impor terhadap negara lain.
2. Dapat meningkatkan devisa negara dari hasil ekspor produk Aspirin.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan di Indonesia.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Keberadaan industri penghasil bahan baku merupakan faktor pendukung tersedianya bahan baku pembuatan aspirin. Bahan baku aspirin berupa asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dari Jakarta Utara dan asetat anhidrat ($C_4H_6O_3$) dari Jakarta Timur.

Tabel I. 1 Daftar Perusahaan Bahan Baku

Bahan Baku	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas
Asam Salisilat	Zhenjiang Gaopeng Pharmaceutical Co., Ltd	Zhenjiang, Jiangsu, China	70.000 ton/tahun
Asetat Anhidrat	PT. Merck Indonesia Tbk	Jakarta Timur, Indonesia	40.000 ton/tahun

Harga dari pembelian bahan baku asam salisilat yaitu Rp. 37.600/kg (Alibaba.com) dan harga pembelian bahan baku asetat anhidrida yaitu Rp. 19.600/liter (Alibaba.com). Sedangkan harga penjualan produk asam asetilsalisilat (aspirin) yaitu Rp. 94.200/kg.

I.5 Aspek Ekonomi

Kapasitas pabrik merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan pabrik. Oleh sebab itu, diperlukan prediksi kapasitas agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pasar. Pada prarancangan pabrik Aspirin (asam asetilsalisilat) dari asam salisilat dan asetat anhidrat digunakan proses esterifikasi. Dalam menentukan kapasitas suatu pabrik kimia, hal yang perlu dipertimbangkan antara lain potensi pasar, proyeksi kebutuhan asam asetilsalisilat dan kapasitas produksi yang sudah ada. Pendirian pabrik ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan aspirin dalam industri yang ada di Indonesia. Dari hasil data kebutuhan Aspirin di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2017-2022 diperoleh data sebagai berikut :



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

Tabel I. 2 Data Impor dan Ekspor Aspirin di Indonesia

No	Tahun	Impor		Ekspor	
		Jumlah (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)	Jumlah (ton/tahun)	Pertumbuhan (%)
1	2017	1.003,081	-	316,3111	-
2	2018	1.113,074	10,97	335,7123	6,13
3	2019	1.434,504	28,88	278,4946	-17,04
4	2020	1.844,379	28,57	330,9601	18,84
5	2021	2.391,120	29,64	552,3608	66,90
6	2022	2.702,820	13,04	891,2868	61,36
Total		10.488,98	111,10	2.705,126	136,18
Rata-rata			22,22		27,24

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2024

Data pabrik aspirin yang telah berdiri di dunia dapat dilihat pada Tabel I.3 berikut :

Tabel I. 3 Pabrik Aspirin di Dunia

Pabrik	Negara	Kapasitas (ton/tahun)
JQC (Huayin) Pharmaceutical Co., Ltd	China	8500
Arab Factory	Arab Saudi	12000
Bayer Factory at Lada	USA	6000
Bayer	Germany	12000
PT. Bayer Indonesia	Indonesia	2000

(Novianty, 2018)

Dari data kebutuhan impor, ekspor, dan ketersediaan aspirin, dapat digunakan untuk menentukan kapasitas produksi pabrik aspirin pada tahun 2027. Dengan menggunakan tabel tersebut, diperoleh kebutuhan aspirin yang meningkat seiring bertambahnya tahun dengan rata-rata peningkatan sebesar 22,22%.



PRA RENCANA PABRIK
 “Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan
 Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

Kebutuhan aspirin pada tahun 2027 dapat ditentukan juga dengan perhitungan *discounted method* dengan rumus :

$$m = P(1 + i)^n \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

m = Jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

P = Besarnya impor pada tahun terakhir (ton)

i = Rata-rata kenaikan impor/ekspor tiap tahun (%)

n = Selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun

Dengan menggunakan *discounted method* maka didapatkan nilai kebutuhan aspirin pada tahun 2027 sebagai berikut :

$$m_5 = P(1 + i)^n$$

$$m_5 = 2.702,82(1 + 22,22\%)^5$$

$$m_5 = 7.370,765 \text{ ton/tahun}$$

Dari tabel tersebut, diperoleh kenaikan ekspor per tahun adalah 27,24% maka dapat diperkirakan jumlah ekspor pada tahun 2027 dengan persamaan (1)

$$m_4 = P(1 + i)^n$$

Dimana :

m = Jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

P = Besarnya ekspor pada tahun 2022 (ton)

i = Rata-rata kenaikan ekspor tiap tahun (diasumsikan 60%)

n = Selisih tahun terakhir dengan tahun pabrik dibangun

Sehingga perkiraan ekspor pada tahun 2027 sebesar :

$$m_4 = P(1 + i)^n$$

$$m_4 = 891,2868(1 + 60\%)^5$$

$$m_4 = 9.345,819 \text{ ton/tahun}$$

Dari hasil diatas, maka kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

m₁ : Nilai impor tahun pabrik dibangun = 0 (tahun)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

m_2 : Kapasitas produksi pabrik lama (ton/tahun)

m_3 : Kapasitas pabrik baru (ton/tahun)

m_4 : Nilai ekspor tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

m_5 : Nilai impor dalam negeri tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

Dengan persamaan diatas dapat dihitung peluang kapasitas pabrik baru yaitu :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (9.345,819 + 7.370,765) - (0 + 2000)$$

$$m_3 = 14.716,585 \text{ ton/tahun}$$

Diperkirakan jumlah kebutuhan aspirin pada tahun 2027 adalah sebesar 14.716,585 ton/tahun. Dari perhitungan peluang kapasitas , ditetapkan kapasitas pabrik baru sebesar 15.000 ton/tahun.

1.6 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik sangat penting dalam perancangan pabrik karena hal ini berhubungan langsung dari nilai ekonomis pabrik yang akan dibangun dan merupakan salah satu factor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Penentuan lokasi pabrik ditentukan berdasarkan pertimbangan letak geografis, teknis, ekonomis, dan lingkungan. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka lokasi yang dipilih untuk pendirian pabrik adalah Kota Cilegon, Banten. Adapun factor yang mendorong pendirian pabrik di lokasi tersebut antara lain :

1. Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan salah satu factor penting dalam penentuan lokasi pabrik. Pabrik harus didirikan pada daerah yang mana bahan baku yang digunakan mudah untuk diperoleh. Dimana bahan baku asam salisilat diperoleh dari Zhenjiang Gaopeng Pharmaceutical Co., Ltd yang berlokasi di Jiangsu, China dan asetat anhidrat diperoleh dari PT. Merck Indonesia Tbk yang berlokasi di Jakarta Timur.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

2. Pemasaran Produk dan Transportasi

Pemasaran produk juga dapat dilakukan dengan mudah karena letak industry berada dikawasan akses transportasi yang sudah terjangkau. Selain itu adanya akses pelabuhan dan jalan raya akan mempermudah ekspor ke negara lain maupun pemasaran ke seluruh Indonesia. Pabrik yang akan dibangun memiliki jarak yang relatif dekat dengan akses darat maupun laut. Cilegon memiliki sarana dan prasarana baik. Sarana transportasi, kedekatan dengan Pelabuhan dalam Kawasan Industri KIEC, serta adanya tol sebagai transportasi darat yang berada di Banten sehingga memudahkan untuk melakukan hubungan kedaerah yang lainnya. Dengan adanya jalur transportasi ini, maka pengangkutan bahan baku dan produk diharapkan tidak memiliki hambatan. Komunikasi juga merupakan faktor yang penting untuk kemajuan suatu industri. Didaerah Banten khususnya daerah pusat Kawasan industri Cilegon, dapat dipastikan komunikasi didapatkan dengan mudah.

3. Utilitas

Penyediaan utilitas meliputi penyediaan air, bahan bakar, dan Listrik. Kebutuhan listrik disuplay dari PT. PLN (Persero) yang sudah terintegrasi dalam Kawasan KIEC (Krakatau Industrial Estate Cilegon Tbk) di kecamatan Ciwandan, Cilegon. Kemudian kebutuhan bahan bakar Fuel Oil diperoleh dari PT. Pertamina (Persero). Ketersediaan air sebagai air bahan baku maupun air proses telah tercukupi dari sumber – sumber air yang ada disekitar Kawasan Industri KIEC Cilegon, Banten. Adanya Sungai Cidanau membuat kebutuhan air untuk pabrik sangat tercukupi.

4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja tersebut dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi pabrik dan luar daerah. Tenaga kerja juga merupakan hal yang cukup penting untuk menunjang kelancaran proses produksi. Ketersediaan tenaga kerja yang terampil dan terdidik akan memperlancar jalannya proses produksi. Untuk tenaga kerja yang berkualitas dan berpotensi dipenuhi dari alumni Universitas seluruh



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

Indonesia maupun tenaga asing, sedangkan untuk tenaga operator ke bawah dapat dipenuhi dari daerah sekitar.

5. Letak Geografis

Berdasarkan BPS Kota Cilegon (2024) dinyatakan bahwa Kota Cilegon, terletak diantara koordinat $5^{\circ}52'24''$ – $6^{\circ}04'07''$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}54'05''$ – $106^{\circ}05'11''$ Bujur Timur. Cilegon adalah sebuah kota yang terletak di bagian barat Banten, Indonesia, tepatnya di tepi Selat Sunda terhubung dengan Jalan Tol Jakarta–Merak. Selain itu Kota Cilegon terdapat berbagai macam objek vital negara, antara lain Pelabuhan Merak, Pelabuhan Cigading, Krakatau Steel, PLTU Suralaya, PLTU Krakatau Daya Listrik, Krakatau Tirta Industri Water, Jembatan Selat Sunda dan Berikat Selat Sunda. Kondisi geografis ini membuat Cilegon memiliki akses perdagangan nasional dan internasional sehingga dapat menjadi pilihan terbaik untuk membangun sebuah pabrik industri.



Gambar I. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Aspirin

I.7 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.7.1 Bahan Baku

1. Asam salisilat

A. Sifat Fisika

- 1) Fase : Padat
- 2) Warna : Kristal putih
- 3) Bau : Tidak berbau



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

- 4) Titik didih : 211 °C
- 5) Titik leleh : 159 °C
- 6) *Specific gravity* : 1,443

B. Sifat Kimia

- 1) Rumus molekul : $C_7H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 138,12 gr/mol
- 3) Kelarutan : 0,2 mg/L

(Perry, 2008)

Tabel I. 4 Komposisi Asam Salisilat

Komposisi	% berat
$C_7H_6O_3$	99,0%
C_6H_6O	0,4%
H_2O	0,6%

(Zhenjiang Gaopeng Pharmaceutical Co., Ltd – China)

2. Asetat anhidrat

A. Sifat Fisika

- 1) Fase : Cair
- 2) Warna : Tidak berwarna
- 3) Bau : Berbau cuka
- 4) Titik leleh : -73 °C
- 5) Titik didih : 139,6 °C
- 6) Densitas : 1,08
- 7) pH : 3 (20 °C)

B. Sifat Kimia

- 1) Rumus molekul : $C_4H_6O_3$
- 2) Berat molekul : 102,09 gr/mol
- 3) Kelarutan : 2 g/L

(Perry, 2008)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan Proses Esterifikasi”

Tabel I. 5 Komposisi Asetat Anhidrat

Komposisi	% berat
$C_4H_6O_3$	99%
CH_3COOH	1%

(PT. Merck Indonesia – Jakarta Timur)

I.7.2 Produk

1. Asam asetilsalisilat (Aspirin)

A. Sifat Fisika

- 1) Fase : Padat
- 2) Warna : Kristal putih
- 3) Bau : Tidak berbau
- 4) Titik leleh : 135 °C
- 5) Titik didih : 250 °C
- 6) Densitas : 1,35 g/cm³
- 7) pH : 3,5 (20 °C)

B. Sifat Kimia

- 1) Rumus molekul : $C_9H_8O_4$
- 2) Berat molekul : 180,16 gr/mol
- 3) Kelarutan : 4,6 g/L

(MSDS “Acetylsalicylic acid”, 2024)

- 4) Residu pada pengapian : Tidak lebih dari 0,05%
- 5) Klorida : Tidak lebih dari 140 ppm
- 6) Sulfat : Tidak lebih dari 400 ppm
- 7) Logam berat : Tidak lebih dari 10 ppm