

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, Indonesia mulai bertahap melaksanakan pembangunan di segala lini bidang, termasuk ialah bidang industri. Industri kimia sebagai salah satu industri vital dan strategis, telah mendapat perhatian lebih dalam pengembangannya, mengingat industri ini mempunyai keterkaitan dengan perkembangan dengan industri terkait. Salah satu industri kimia ialah industri farmasi.

Indonesia merupakan sasaran ekspor obat-obatan dari luar negeri. Di Indonesia sendiri sudah berdiri ratusan industri farmasi, tetapi industri tersebut hanya bergerak pada proses pencampuran bahan baku obat, packing dan pemasarannya. Untuk beberapa obat tradisional cukup berkembang, serta untuk vaksin folio, Indonesia menjadi pengekspor.

Indonesia merupakan pasar farmasi terbesar di ASEAN sehingga memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan. Pasar farmasi Indonesia mencapai 27% dari total pasar ASEAN. Dari jumlah tersebut, sekitar 70% didominasi oleh pemain nasional yang menjadikan Indonesia satu-satunya negara di ASEAN yang didominasi oleh industri lokal. Serta juga dipengaruhi oleh sektor kesehatan semakin meningkat dengan adanya Badan

Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) menyebabkan penggunaan obat-obatan semakin meningkat pesat.

Asam Asetil salisilat (Aspirin) merupakan salah satu jenis obat analgesik yang berfungsi sebagai pereda sakit atau nyeri. Terkadang orang menyebut aspirin dengan nama asam asetilsalisilat. Aspirin mempunyai bahan aktif yang disebut sebagai Asam salisilat asetil yang merupakan turunan sintesis dari senyawa salisin. Salisin sebetulnya dapat ditemukan secara alami yang banyak terkandung didalam beberapa tanaman terutama pada tanaman Willow.

Salisin yang ditemukan pada tanaman Willow banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pereda rasa nyeri sejak ratusan tahun silam. Saat ini Aspirin banyak digunakan sebagai analgesik dan banyak dijual dipasaran. Aspirin sendiri tergolong dalam jenis obat-obatan anti inflamasi non-steroid (NSAID) yang berfungsi sebagai pereda rasa nyeri ringan sampai sedang seperti nyeri otot, sakit gigi, sakit kepala serta rasa nyeri yang disebabkan oleh menstruasi. Obat ini juga sering digunakan untuk mengobati pilek, demam dan peradangan.

Aspirin dengan rumus molekul $C_9H_8O_4$ adalah bahan kimia yang paling banyak digunakan sebagai obat dan sangat berguna di sektor kesehatan dan lain-lain.

Alasan pendirian pabrik kami ini adalah karena merupakan pabrik Aspirin pertama di Indonesia yang bertujuan memenuhi kebutuhan terkait aspirin dan mendorong industri kimia di Indonesia agar lebih berkembang.

Oleh karena itu, pabrik aspirin perlu didirikan di Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Proses alih teknologi, dalam dunia industri dengan modernisasi teknologi diharapkan tenaga kerja Indonesia dapat meningkatkan pengetahuan kemampuan dan keterampilannya sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja asing.
- b) Dapat menghemat devisa negara, dimana dengan didirikannya industri pabrik aspirin di dalam negeri maka diharapkan dapat memenuhi kebutuhan aspirin di dalam negeri sehingga impor aspirin dapat dikurangi dan jika berlebih mungkin bisa diekspor.
- c) Mengurangi tingkat pengangguran dengan cara membuka lapangan kerja di sekitar wilayah industri yang didirikan. Dengan tujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar.
- d) Sebagai pemasok obat-obatan bagi sektor kesehatan dalam negeri yang memakai aspirin sebagai obat-obatan sehingga dapat memacu perkembangan industri aspirin.

Berdasarkan pada pertimbangan di atas maka pabrik aspirin dengan bahan baku Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat diharapkan mempunyai prospek yang baik.

1.1.1 Penentuan Kapasitas Pabrik

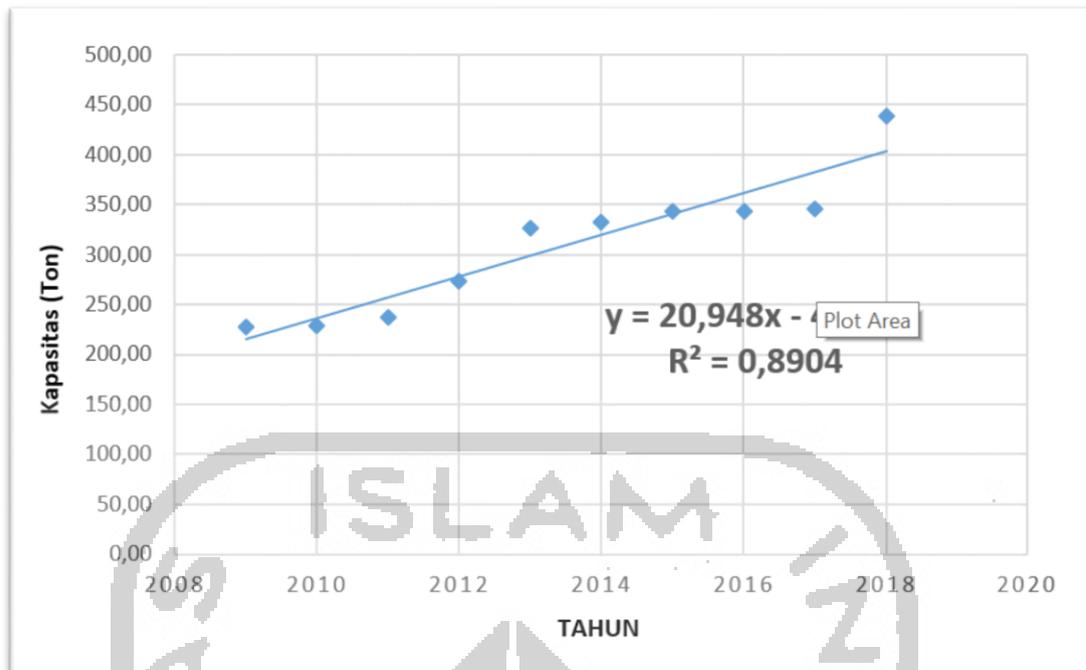
Ketergantungan impor aspirin dalam negeri dari tahun ke tahun semakin meningkat pesat seiring dengan perkembangan industri Aspirin di Indonesia. Selain itu tujuan dari perancangan pabrik ini adalah untuk memenuhi kebutuhan aspirin dalam negeri dimana diharapkan mampu mengurangi nilai impor terhadap aspirin, terlebih jika bias menambah devisa negara dengan mengekspor Aspirin ini sendiri. Berikut adalah data impor dari data BPS (Badan Pusat Statistik) yang dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 1. 1 Data perkembangan impor aspirin di Indonesia

Tahun	Impor, ton/tahun
2012	273,00
2013	325,94
2014	345,94
2015	343,04
2016	343,25

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2012-2016)

Berdasarkan data tersebut, maka diperoleh grafik hubungan antara impor aspirin di Indonesia dengan tahun, grafik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. 1 Hubungan antara impor aspirin di Indonesia dengan tahun

Dari data BPS diatas impor aspirin mengalami kenaikan setiap tahunnya. Oleh karena itu, dengan menggunakan metode pendekatan linier dapat diperoleh nilai impor aspirin untuk tahun 2026 dengan menggunakan persamaan:

$$y = ax + b$$

$$y = 20,948x + (-41.868)$$

Maka impor aspirin pada tahun 2026 diperkirakan mencapai 572,65 ton/tahun.

Kemudian mengenai kebutuhan aspirin di ASEAN dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan perkembangan industri yang menggunakannya. Penentuan kapasitas pabrik dilakukan dengan melihat

kebutuhan aspirin di regional ASEAN dan pabrik aspirin yang sudah berdiri.

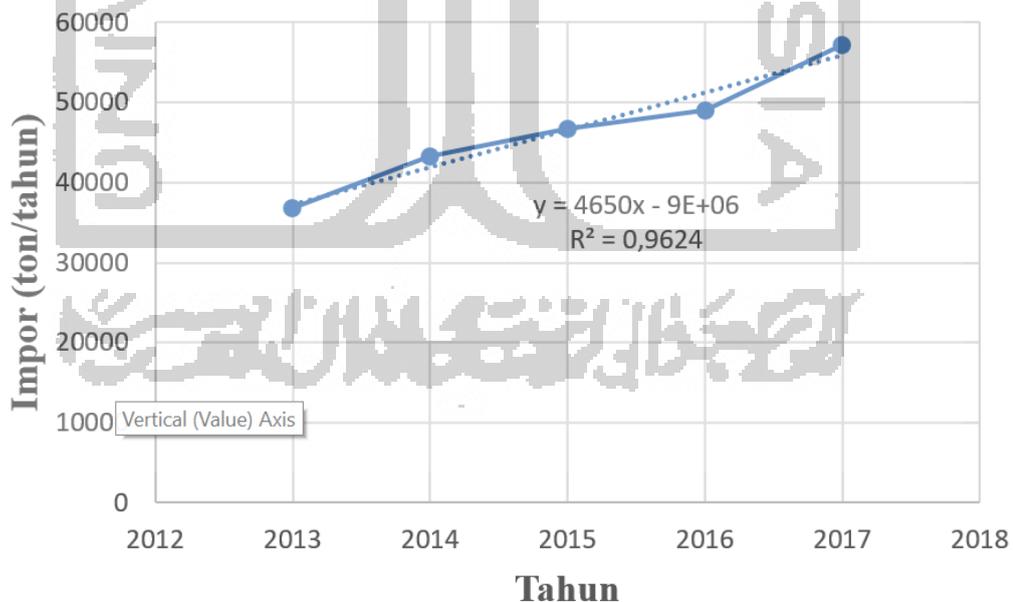
Hal tersebut terlihat dari data kebutuhan aspirin di ASEAN pada tabel berikut:

Tabel 1. 2 Data kebutuhan Aspirin di regional ASEAN

Tahun	Kebutuhan, ton/tahun
2013	36.734
2014	43.224
2015	46.686
2016	48.998
2017	57.097

(Sumber: Comtrade, 2013-2017)

Data tersebut merupakan data impor aspirin untuk kebutuhan aspirin secara keseluruhan di Negara-negara ASEAN.



Gambar 1. 2 Grafik Impor Aspirin ASEAN Tahun 2012-2018

Dari kurva tersebut didapatkan persamaan garis lurus $y = 4.650x - 9.000.000$ dengan x sebagai fungsi tahun dan nilai $R^2 = 0,96$. Maka dari

persamaan tersebut dapat dihitung kebutuhan aspirin di regional ASEAN pada tahun 2026 mendatang.

$$y = ax + b$$

$$y = 4.650 x + (-9.000.000)$$

$$y = 4.650 (2026) + (-9.000.000)$$

$$y = 460.950 \text{ ton/tahun}$$

Maka kebutuhan impor aspirin di ASEAN pada tahun 2026 meningkat menjadi sebesar 420.900 ton/tahun.

Dari grafik tersebut terlihat kecenderungan peningkatan kebutuhan impor produk aspirin untuk Negara-negara ASEAN sehingga direncanakan didirikannya pabrik aspirin di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Tabel 1. 3 Kapasitas Pabrik Aspirin

Pabrik	Negara	Kapasitas (ton/th)
Monsanto. Chem. Co	Brazil	10.000
Monsanto. Chem. Co	Thailand	15.000
OSG	New York	18.140
Monsanto. Chem. Co	India	20.000
Dow Chemical	USA	55.000
Rhone-Phulenc' Sh. Fon siswa	Perancis	100.000
Rhodia	Thailand	90.072

(Sumber: *Business Development Asia, 1999*)

Kapasitas pabrik yang akan didirikan harus berada di atas kapasitas minimal atau sama dengan kapasitas pabrik yang sedang berjalan.

Ketersediaan bahan baku perlu diperhatikan guna menjamin kontinuitas produksi suatu pabrik. Asam salisilat dapat diperoleh dari luar negeri yaitu dari Jinan Yunxiang Chemical Co. Ltd, Cina, dengan kapasitas produksi asam salisilat sebanyak 52.000 ton/tahun. Sedangkan untuk bahan baku asetat anhidrat diperoleh dari luar negeri yaitu dari Changsheng Chemical Co. Ltd, Cina, dengan kapasitas produksi asetat anhidrat sebanyak 50.000 ton/tahun.

Berdasarkan data kebutuhan dalam negeri, kebutuhan di Asia serta kapasitas pabrik yang sudah ada maka kapasitas pabrik direncanakan sebesar 10% dari kapasitas terbesar pabrik yang sudah berdiri yaitu sebesar 10.000 ton/tahun dengan pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sisanya dapat diekspor terutama untuk negara-negara ASEAN diantaranya Malaysia, Singapura, Vietnam, Philipina dan Thailand yang masih memenuhi kebutuhan produk aspirin melalui impor dari negara lain. Alasan kami memilih angka 10 % dari data pabrik yang sudah berdiri yaitu karena bahan baku yang diperoleh dari pabrik di China memiliki kapasitas yang tidak terlalu besar dan produk yang mereka buat setiap tahunnya tidak hanya untuk kebutuhan pabrik kami saja.

1.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan factor penting untuk kelangsungan hidup suatu pabrik. Untuk menjamin kontinuitas produksi pabrik, bahan baku harus mendapat perhatian yang serius dengan tersedianya secara periodik dalam jumlah yang cukup. Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan asam asetilsalisilat adalah asam salisilat dan asetat anhidrat. Bahan

baku asam salisilat diperoleh dari luar negeri yaitu dari Jinan Yunxiang Chemical Co. Ltd, Cina, dengan kapasitas produksi asam salisilat sebanyak 52.000 ton/tahun. Sedangkan untuk bahan baku asetat anhidrat diperoleh dari luar negeri yaitu dari Changsheng Chemical Co. Ltd, Cina, dengan kapasitas produksi asetat anhidrat sebanyak 50.000 ton/tahun.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Macam – Macam Proses

Proses pembuatan aspirin ada beberapa metode yaitu:

a) Sintesa Aspirin menurut Kolbe

Pembuatan asam asetilsalisilat dilakukan dengan Sintesis Kolbe, metode ini ditemukan oleh ahli kimia Jerman yang bernama Hermann Kolbe. Pada sintesis ini, *sodium phenoxide* dipanaskan bersama CO_2 pada tekanan tinggi, lalu ditambahkan asam untuk menghasilkan asam asetilsalisilat. Asam asetilsalisilat yang dihasilkan kemudian di reaksikan dengan asetat anhidrat dengan bantuan asam salisilat sehingga dihasilkan asam asetilsalisilat.

(George Austin, 1984).

b) Metode Sintesa Aspirin Setelah Modifikasi Sintesa Kolbe oleh Schmitt

Larutan *sodium phenoxide* masuk ke dalam *revolving heated ball mill* yang memiliki tekanan vakum dan panas (130°C). *Sodium phenoxide* berubah menjadi serbuk halus yang kering, kemudian dikontakkan dengan CO_2 pada tekanan 700 kPa dan temperatur 100°C sehingga membentuk sodium salisilat. Sodium salisilat dilarutkan keluar dari *mill* lalu dihilangkan warnanya dengan

menggunakan karbon aktif. Kemudian ditambahkan Asam Sulfat untuk mengendapkan asam asetilsalisilat, asam asetilsalisilat dimurnikan dengan sublimasi.

Untuk membentuk Aspirin, asam salisilat di *reflux* bersama asetat anhidrat di dalam pelarut toluen selama 20 jam. Campuran reaksi kemudian di dinginkan dalam tangki pendingin aluminium, asam asetil salisilat mengendap sebagai kristal besar. Kristal dipisahkan dengan cara filtrasi atau sentrifugasi, dibilas, dan kemudian dikeringkan. Berdasarkan proses ini, untuk menghasilkan 1 ton asam salisilat, dibutuhkan phenol 800 kg, NaOH 350 kg, CO₂ 500 kg, Seng 10 kg, Seng Sulfat 20 kg, dan karbon aktif 20 kg.

(George Austin, 1984).

c) Metode Sintesis Aspirin dengan Cara Esterifikasi

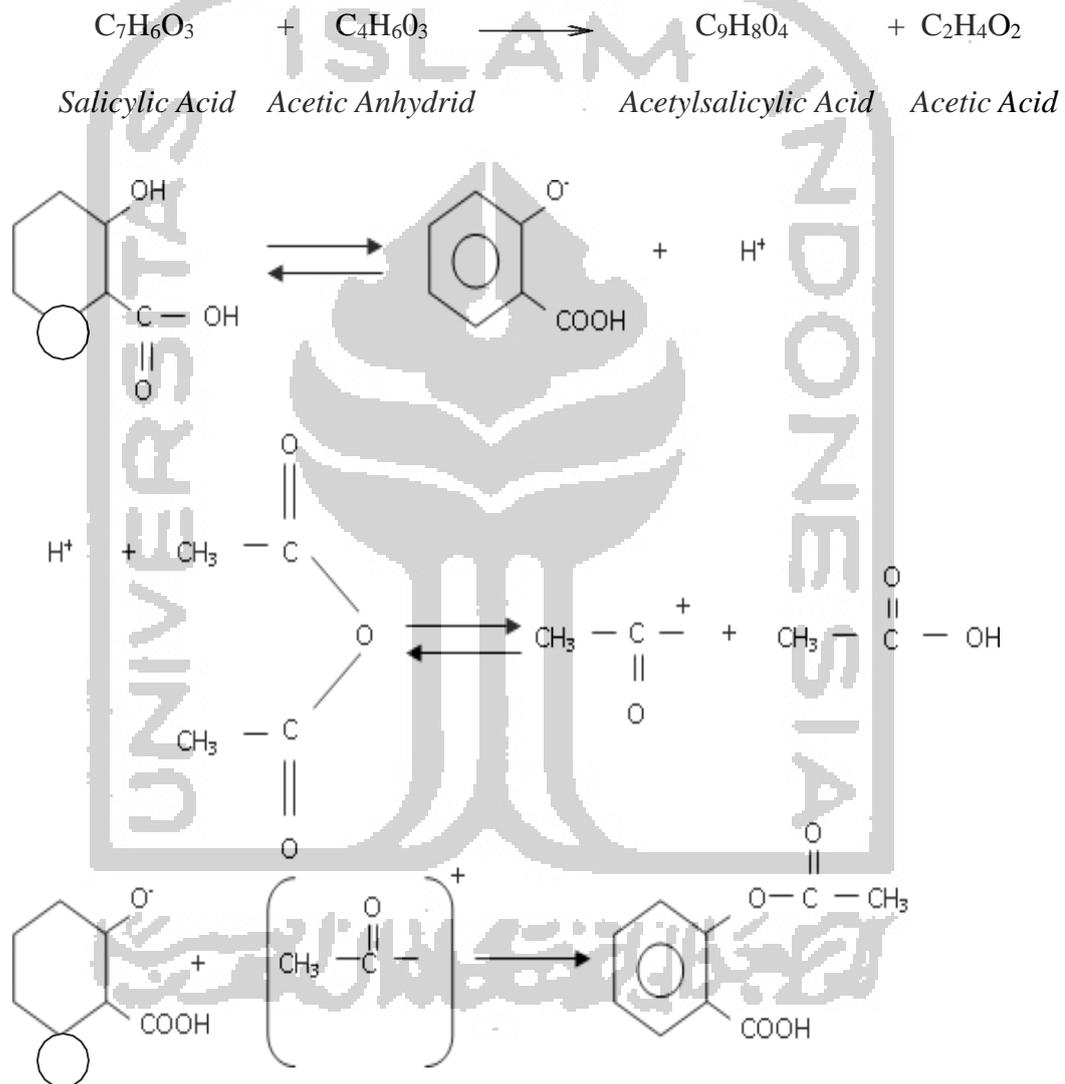
Proses pembuatan asam asetilsalisilat yang digunakan adalah esterifikasi asam salisilat dengan asetat anhidrat. Dalam reaksi ini yang berlangsung adalah reaksi esterifikasi yaitu pembentukan ester dari reaksi antara asam salisilat dengan asetat anhidrat, reaksi ini merupakan jenis reaksi substitusi *nukleofilik*.

Reaksi *nukleofilik* melibatkan pelepasan ion H⁺ (*hydrogen*) dari asam salisilat yang bersifat suka inti (*nukleofil*) kemudian akan menyerang asetat anhidrat sehingga melepaskan gugus *acyl* CH₃-C(O)- sebagai *leaving group* (Le). Gugus *acyl* ini bergabung dengan gugus asetil membentuk asam asetat sebagai hasil samping.

Asam salisilat dan asetat anhidrat direaksikan dalam fase cair pada suhu 90°C, tekanan 1 atm akan menghasilkan asam asetilsalisilat dengan reaksi:

Reaksi:

1.1 Persamaan Reaksi



Kondisi Operasi:

- Tekanan : 1 atm
- Suhu : 90°C
- Perbandingan Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat: 1: 1,4
- % Konversi : 90% pada Asam Salisilat

- Waktu tinggal reaksi : 2,32 jam

(J.J Mc. Ketta, 1981).

1.2.2 Pemilihan Proses

Tabel 1. 4 Perbandingan Macam-Macam Proses Pembuatan Aspirin

	Macam-Macam Metode Proses Pembuatan Aspirin		
	Sintesa Aspirin menurut Kolbe	Sintesa Aspirin Menurut Schmitt	Sintesa Aspirin dengan Cara Esterifikasi
Tekanan	6 atm	7 atm	1 atm
Suhu	100°C	100°C	90°C
Konversi	90%	90%	90%
Waktu	11 jam	20 jam	2 jam

Dari perbandingan ketiga proses di atas maka pembuatan Aspirin direncanakan dengan menggunakan proses esterifikasi antara Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat (proses c) dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Suhu dan tekanan operasi yang digunakan lebih rendah sehingga energi yang dibutuhkan lebih rendah.
- Tingkat kemurnian produk aspirin yang didapatkan lebih tinggi.
- Prosesnya tidak terlalu rumit

1.2.3 Kegunaan Produk

Asam asetilsalisilat merupakan bahan baku pembuatan aspirin tablet.

Adapun kegunaan aspirin yaitu bekerja seperti antipiretik, analgesic dan antiinflamatori. sebagai pereda rasa nyeri sejak ratusan tahun silam.

Saat ini Aspirin banyak digunakan sebagai analgesik dan banyak dijual dipasaran. Aspirin sendiri tergolong dalam jenis obat merupakan obat anti inflamasi non-steroid (NSAID) yang berfungsi sebagai pereda rasa nyeri ringan sampai sedang seperti nyeri otot, sakit gigi, sakit kepala

juga rasa nyeri yang disebabkan oleh menstruasi. Obat ini juga sering digunakan untuk mengobati pilek, demam dan peradangan.

Secara umum Aspirin berguna untuk mengobati sebagai berikut :

- Melawan rasa sakit
- Demam dan influenza
- Rematik dan sakit otot
- Mencegah penyakit kardiovaskuler, kanker usus besar dan *rectum*, dan *stroke*.

(Kirk Othmer, 1981)

