



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Di Indonesia, industri FMCG (*fast moving consumer good*) sedang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pertumbuhan industri produk FMCG atau barang konsumen dengan perputaran cepat di Indonesia pada 2016 sebesar 4,8% mengalahkan pertumbuhan FMCG di Asia yaitu sebesar 3%. Industri FMCG mempunyai banyak peluang diantaranya, peningkatan konsumsi dan pertumbuhan pasar. Paradigma konsumen bergeser dan memilih produk makanan, perawatan tubuh dan kecantikan serta kebersihan diri.

Salah satu bahan baku yang penting dalam FMCG adalah asam salisilat. Berikut merupakan kegunaan asam salisilat diantaranya:

1. Asam salisilat dan turunannya dapat bekerja sebagai tabir surya. Mekanisme efek tabir surya kimiawi tersebut melalui transformasi cincin benzene aromatic pada sinar ultraviolet B (UVB) terutama pada gelombang 300-310 nm.
2. Asam salisilat dalam skala besar digunakan dalam industry tekstil yaitu sebagai bahan celupan dengan warna anilin, pada pakaian dari bahan katun (Sulistyaningrum, 2012).
3. Asam salisilat digunakan sebagai formulasi pembuatan *lotion* dan salep untuk penyembuhan ketombe, eksim, psoriasis dan berbagai penyakit kulit. Hal tersebut dikarenakan properti keratolitik pada asam aromatik ini dapat



menghilangkan sel kulit mati dari permukaan kulit yang sehat dengan aman (Kirk and Othmer, 2001).

4. Turunan asam salisilat memiliki khasiat anti-inflamasi. Aspirin (asam asetil salisilat) digunakan secara luas sebagai *analgesic*, anti-piretik, dan anti-inflamasi sistemik. Asam salisilat menghambat biosintesis prostaglandin dan memiliki efek anti-inflamasi pada sediaan topikal dengan konsentrasi 0,5-5%.
5. Asam salisilat merupakan bahan baku pembuatan metil salisilat. Metil salisilat biasa digunakan untuk pengawet, kosmetik serta parfum. Dalam dunia farmasi, metil salisilat biasa digunakan sebagai *counter-irritant*, *analgesic*, dan anestesi lokal (Parker et al, 2004).

Bahan baku asam salisilat sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang. Sampai saat ini, asam salisilat masih mengimpor dari luar negeri karena belum adanya pabrik asam salisilat di Indonesia. Bahan baku pembuatan asam salisilat adalah fenol, natrium hidroksida, karbon dioksida, dan asam sulfat. Bahan baku fenol diproduksi oleh PT Kumendo Kridanusa yang berada di Balongan, Indramayu. Pabrik natrium hidroksida di Indonesia di Indonesia sudah berkembang, diantaranya PT Asahimas Subentra Chemicals dan PT Sulfindo Adiusaha. Bahan baku karbon dioksida sendiri juga mudah didapatkan di Indonesia. Karbondioksida diproduksi PT petrokimia Gresik, PT Molindo Inti Gas dan Pertamina EP Subang. Asam sulfat diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik dan PT Indonesia Acid Industry.

Jika potensi akan bahan baku pembuatan asam salisilat ini dimanfaatkan dengan baik, maka kebutuhan asam salisilat di Indonesia dapat dipenuhi sendiri



dari dalam negeri, yang tentunya akan menghemat banyak biaya dari pengurangan jumlah impor yang ada sekarang ini. Selain itu, pendirian pabrik ini diharapkan mampu menambah lapangan pekerjaan baru bagi penduduk sekitar dan menambah tingkat kesejahteraannya. Oleh karena itu, pendirian pabrik asam salisilat dianggap penting untuk dikaji lebih lanjut.

1.2 Kapasitas Rancangan

Dalam pemilihan kapasitas rancangan pabrik asam salisilat memerlukan beberapa pertimbangan yang harus dilakukan, antara lain:

1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku

Karena pabrik direncanakan didirikan di Indonesia maka diperlukan informasi mengenai ketersediaan bahan baku untuk produksi asam salisilat. Bahan baku utama dalam pembuatan asam salisilat adalah sodium hidroksida dan fenol. Sodium hidroksida di Indonesia diproduksi oleh PT. Asahimas Chemical dengan kapasitas produksi 500.000 ton/tahun, sedangkan fenol diproduksi oleh PT Kumenindo Kridanusa. Sodium hidroksida yang diproduksi oleh PT. Asahimas Chemical mempunyai kualitas kemurnian mencapai 98%.

1.2.2 Kondisi Pasar

Pabrik asam salisilat belum pernah didirikan di Indonesia. Sedangkan kebutuhan produk asam salisilat cenderung bertambah setiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat pada data impor berikut ini:

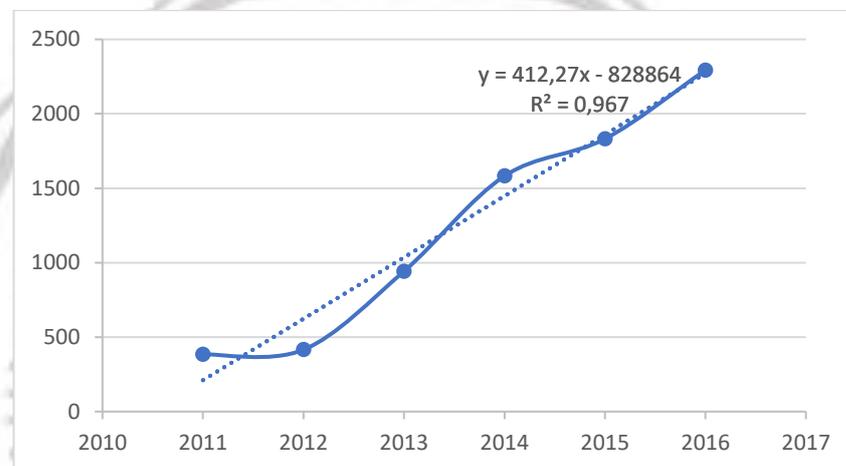
Tabel 1.1 Data Impor Asam salisilat Indonesia Tahun 2009 – 2016

Tahun	Massa (ton)
2011	384,92
2012	415,51

2013	942,12
2014	1581,86
2015	1831,62
2016	2293,20

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2011-2016)

Dari data diatas, kebutuhan Indonesia terhadap produk FMGC tiap tahun rata-rata meningkat. Data-data impor di atas dapat dibuat menjadi grafik sebagai berikut:



Gambar 1.1 Grafik Data Impor Asam Salisilat di Indonesia Tahun 2009-2016

Pada grafik di atas diperoleh impor asam salisilat dari tahun 2009 sampai 2016 cenderung mengalami kenaikan dari tahun ke tahun, kemudian didapatkan persamaan $y = (412,27x^2 - 828864)$. Dari persamaan tersebut dapat diperkirakan pada tahun 2023 kebutuhan asam salisilat dalam negeri mencapai 5158,21ton/tahun. Untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam ataupun luar negeri maka dapat ditentukan kapasitas pabrik sebesar 10.000 ton/tahun melihat kapasitas pabrik yang sudah ada. Data kapasitas pabrik asam salisilat yang telah berdiri adalah sebagai berikut:



Tabel 1.2 Data Kapasitas Pabrik Asam Salisilat di Dunia

Nama Pabrik	Kapasitas Produksi (ton/tahun)	Negara
The Dow Chemical	60.000	Jerman
Novacyl	32.000	Brazil
Shandong Xinhua Longxin Chemical Co., Ltd.	12.000	China
Heibei Jingye Group Co., Ltd	10.000	China
ZhenjingGeopeng Pharmateutical Co., Ltd	10.000	China
Nanjing Huafeng Chemical Co., Ltd	4.500	China
Jinqiancheng Huayin Pharmateutical Co., Ltd	3.500	China

(<http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-salicylic-acid-market>)

Dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku memungkinkan maka ditetapkan kapasitas produksi asam salisilat sebesar 10.000 ton/tahun. Peningkatan asam salisilat yang signifikan tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya perkembangan industri kosmetik, perawatan kulit dan bidang farmasi. Selain itu, asam salisilat merupakan bahan utama dalam pembuatan asam asetil salisilat (aspirin), metal salisilat, salisilat koloin dan magnesium salisilat. Eropa merupakan konsumen terbesar dari asam salisilat karena banyak industri farmasi dan kosmetik di Eropa. Pada tahun 2023 diperkirakan kebutuhan asam salisilat di Eropa mencapai 42.000 ton. Pasar internasional yang mempunyai potensi besar selain Eropa adalah Amerika dan Asia Pasifik diperkirakan mencapai lebih dari 7,4% dari tahun 2014 ke 2020 (Gaikwad, 2015).

1.3 Penentuan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik didasarkan atas pertimbangan tujuan utama mencapai keuntungan baik dari sisi teknis maupun ekonomis. Sebuah pabrik harus dibangun pada lokasi yang strategis dan memberikan kondisi ekonomi dan



operasional yang optimum. Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik tersebut adalah sebagai berikut:

a. Penyediaan bahan baku

Jarak antara tempat produksi dengan sumber bahan baku sangat mempengaruhi keuntungan perusahaan, terutama adalah dari segi biaya. Maka pabrik sebaiknya didirikan dekat dengan sumber bahan baku supaya dapat menghemat biaya transportasi, mengurangi resiko terjadinya kerusakan bahan baku dan lebih terjangkau dalam mengendalikan keamanannya, sehingga proses produksi akan lancar. Berikut ini merupakan data produsen bahan baku asam salisilat di Indonesia:

Tabel 1.3 Data Produsen Fenol di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT Kumenindo Kridanusa	Indramayu	160.000
PT Intan Wijaya Internasional	Tangerang, Banten	14.000
PT Metropolitan Phenol Pratama	Serang, Banten	40.000
PT. Lambang Tri Usaha	Bekasi	45.000
PT Batu penggal Chemical Industri	Samarinda, Kaltim	35.000
PT Bumi Banjar Utama Sakti	Kalimantan Selatan	5.250

(Sumber: Grand View Research, Inc)

Tabel 1.4 Data Produsen Natrium Hidroksida di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT Asahimas Subentra Chemical	Cilegon	500.000
PT Sulfindo Adiusaha	Serang, Banten	320.000

(Sumber: Grand View Research, Inc)



Tabel 1.5 Data Produsen Karbon dioksida di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT RMI Krakatau Karbonindo	Cilegon	24.000
Pertamina EP Subang	Subang	2.992
PT Petrokimia Gresik	Gresik	23.200
PT Molindo Inti Gas	Malang	16.800
PT Krakatau Samator	Cilegon	182.500

(Sumber: Grand View Research, Inc)

Tabel 1.6 Data Produsen Asam sulfat di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT Indonesian Acid Industry	Bekasi	82.500
PT Petrokimia Gresik 2013	Gresik	550.000

(Sumber: Grand View Research, Inc)

b. Tersedianya air dan energi

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu pabrik, baik untuk proses, pendingin, atau kebutuhan lainnya. Air dapat diperoleh dari sungai, air laut dan danau. Ketersediaan bahan bakar dan energi untuk keperluan operasional pabrik, pembangkit steam, dan dimungkinkan listrik. Maka sebaiknya dipilih lokasi yang dekat dan akses mudah dengan sumber air dan bahan bakar sehingga operasi lebih ekonomis dan biaya produksi lebih murah karena rendahnya biaya transportasi.

c. Sarana transportasi dan infrastruktur

Sarana transportasi dan infrastruktur yang baik dapat menunjang kegiatan bisnis suatu pabrik kimia. Sarana-sarana transportasi tersebut misalnya, jalan yang nyaman dan aman untuk karyawan pabrik, alat transportasi bahan dan peralatan yang efisien, serta pelabuhan pengiriman bahan dan peralatan yang



cukup dan ekonomis, akses bandara sehingga mempermudah akses tenaga kerja ataupun investor keluar masuk daerah.

d. Pemasaran

Daerah pemasaran merupakan variable pertimbangan yang penting lokasi pabrik. Suatu pabrik diusahakan dekat dengan daerah pemasaran produk, sehingga biaya distribusi akan lebih murah, dan transportasi produk akan lebih rendah resiko kerugian akibat hilang ataupun rusak di perjalanan.

e. Sumber Daya Manusia

Lokasi suatu pabrik kimia sangat tergantung pada tersedianya tenaga kerja yang ahli. Ditinjau dari segi ini, lokasi yang dipilih sebaiknya berada dekat dengan lingkungan pendidikan dan sekolah yang baik. Suatu pendidikan internal dan intensif (pelatihan, pendidikan kejujuran, dan pendidikan lanjutan) akan menghasilkan tenaga ahli yang diinginkan dan dibutuhkan oleh pabrik.

f. Faktor Geografis

Lokasi pabrik sebaiknya terletak di daerah yang stabil dari gangguan bencana alam (banjir, gempa bumi, dan lain-lain). Karena hal tersebut dapat mengganggu proses produksi pabrik sehingga pabrik akan mengalami banyak kerugian. Memiliki iklim yang tidak ekstrim, atau secara natural relatif stabil karena akan berpengaruh terhadap keawetan material bangunan pabrik.

g. Faktor ekonomi, sosial, dan hukum

Kondisi sosial masyarakat diharapkan memberi dukungan terhadap operasional pabrik sehingga dipilih lokasi yang memiliki masyarakat yang dapat menerima keberadaan pabrik. Sehingga resiko gangguan terhadap pabrik,



sabotase, dan lain sebagainya menjadi minimal. Kondisi ekonomi dan hukum pada masyarakat yang stabil akan menguntungkan pabrik.

Berdasarkan faktor-faktor diatas, maka dipilih untuk mendirikan pabrik di Cilegon, Jawa Barat. Beberapa alasannya adalah sebagai berikut:

- a. Ketersediaan bahan baku yang dekat, karena pabrik berada di dekat produsen bahan baku. Sebagai bahan baku proses pembuatan asam salisilat adalah natrium hidroksida yang dapat diperoleh dari PT. Asahimas Subentra Chemical yang terletak di Cilegon.
- b. Cilegon merupakan daerah yang mempunyai prospek yang baik sebagai daerah pengembangan industri dan sudah banyak industri yang berdiri di Cilegon, sehingga penyediaan listrik dari PLN dan bahan bakar dari SPBU sudah mencukupi.
- c. Sarana transportasi darat yang memadai serta terletak didekat pantai, dan dapat dibangun suatu pelabuhan. Sehingga, pemenuhan bahan baku maupun pemasaran produk dapat berlangsung dengan mudah.
- d. Prospek pemasaran baik dalam negeri maupun luar negeri akan lebih mudah dilakukan karena kawasan industri Cilegon berada di dekat jalur Pantai Jawa-Sumatra yang merupakan jalur utama yang menghubungkan kota-kota besar maupun industri yang lain.
- e. Penyediaan air untuk proses, air pendingin dan untuk kebutuhan lainnya, tidak mengalami kesulitan, karena dekat dengan sungai dan laut.
- f. Banyak tersedia tenaga ahli karena pendidikan dan ekonominya cukup stabil. Dan juga merupakan daerah yang menarik para tenaga kerja dari luar

daerah. Upah minimum kota Cilegon cukup tinggi, yaitu sebesar Rp 3.622.214,61 pada tahun 2018.

- g. Kegiatan ekonomi, sosial kemasyarakatan dan hukum di Cilegon cukup stabil. Selain itu terdapat banyak pabrik disana, sehingga perijinan dan perundang-undangan tentang pendirian pabrik dan pelaksanaannya relatif mencerminkan iklim ramah investasi.
- h. Terletak dikawasan industri, sehingga dapat dibuat unit pengolahan limbah bersama, dan juga masyarakat sudah terbiasa dengan keberadaan pabrik dan menerima keberadaan pabrik.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Macam-macam Proses

Asam salisilat dapat diproduksi dengan beberapa macam proses, sehingga diperlukan seleksi untuk mendapatkan hasil yang paling optimal. Ada dua macam proses untuk memproduksi asam salisilat secara komersial yaitu proses Kolbe dan proses Kolbe-Schmitt. Berikut adalah uraian masing-masing proses tersebut.

A. Proses Kolbe

Tahun 1859 Kolbe menunjukkan proses sintesis asam dengan cara mereaksikan fenol dan karbon dioksida dengan adanya logam natrium. Pada periode awal ini, satu-satunya mekanisme praktis untuk memproduksi asam salisilat dalam jumlah besar adalah dengan saponifikasi metil salisilat yang diperoleh dari daun *wintergreen* atau kulit *sweet birch*.

Proses sintesis komersial yang cocok pertama diperkenalkan oleh Kolbe pada tahun 1874 dan merupakan mekanisme yang paling umum digunakan di tahun



1900-an. Pada proses Kolbe bahan baku berupa fenol dan natrium hidroksida direaksikan, reaksi dilakukan pada reaktor pada pengadukan yang konstan, kemudian diuapkan dan dilakukan pengeringan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air. Produk yang dihasilkan berupa sodium phenolat, sodium phenolat yang telah kering kemudian dihancurkan dan direaksikan dengan karbon dioksida pada suhu 200°C, setelah itu suhu akan naik secara perlahan hingga mencapai 250°C dengan tekanan 6 atm, produk yang dihasilkan pada proses ini adalah crude sodium salisilat.

Crude sodium salisilat dilarutkan dengan air dan dilakukan pengendapan dengan mineral acid, seperti asam sulfat, penambahan asam berfungsi untuk mengendapkan asam salisilat yang kemudian dilakukan pemurnian. Pada proses ini kemurnian asam salisilat yang mungkin diproduksi adalah 50% (Lindsey and Jeskey, 1957).

Kelebihan dari proses ini adalah:

- Natrium hidroksida yang digunakan siap pakai, tidak perlu dilarutkan terlebih dahulu.

Kekurangan dari proses ini adalah:

- Suhu yang digunakan lebih tinggi dibanding proses Kolbe-Schmitt.

B. Proses Kolbe – Schmitt

Proses Kolbe – Schmitt adalah proses lanjutan yang telah dilakukan oleh Kolbe dan Lautemann. Proses Kolbe – Schmitt merupakan proses yang paling sering digunakan untuk mensintesis asam salisilat. Pada proses Kolbe – Schmitt, produk berupa asam salisilat dihasilkan dengan cara mereaksikan fenol dengan



natrium hidroksida. NaOH yang digunakan untuk tahapan reaksi ini adalah 50% (w/w). Sehingga NaOH padatan yang dibeli harus diencerkan terlebih dahulu dengan menambahkan air dengan perbandingan 1:1. Rasio molar reaksi yang digunakan antara fenol dengan natrium hidroksida yaitu 1:1, selain menghasilkan sodium phenolat, reaksi tersebut juga akan menghasilkan produk samping berupa air.

Sodium phenolat (C_6H_5ONa) dan karbon dioksida dimasukkan ke dalam reaktor. Sehingga membentuk sodium salisilat pada suhu $90^{\circ}C$, setelah itu suhu akan naik secara perlahan hingga mencapai $150^{\circ}C$ pada tekanan 7 atm. Sodium salisilat ($C_6H_4(OH)(COONa)$) yang terbentuk dilarutkan dengan menggunakan air untuk mendapatkan asam salisilat yang murni. Sodium salisilat yang terbentuk, kemudian dilakukan pengasaman dengan penambahan mineral acid seperti asam sulfat. Pengasaman sendiri dilakukan pada *dissolving tank* setelah itu, sodium salisilat masuk ke dalam sentrifuge dan rotary dryer sehingga menghasilkan asam salisilat (Kirk- Othmer, 2001).

Yield yang dihasilkan dari proses Kolbe – Schmitt mencapai 95%. Kemurnian asam salisilat yang didapat dari proses ini adalah 99,5% dan 0,5% merupakan produk samping yang terdiri dari 4-HBA (*4-hydroxybenzoic acid*) (Jansen et al, 1983).

Kelebihan dari proses ini adalah:

- Asam salisilat yang dihasilkan memiliki *yield* yang tinggi yaitu 95% dan kemurnian yang tinggi yaitu 99,5%.
- Suhu yang digunakan lebih rendah dibanding proses Kolbe yaitu $150^{\circ}C$.



Kekurangan dari proses ini adalah:

- Bahan baku NaOH tidak bisa langsung digunakan, melainkan harus diencerkan terlebih dahulu.

Pemilihan Proses

Dari kedua cara tersebut, dipilih proses yang kedua yaitu pembuatan asam salisilat dengan proses Kolbe-Schmitt dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. *Yield* yang diperoleh pada proses Kolbe sebesar 50 % sedangkan *yield* pada proses Kolbe – Schmitt adalah 95 %, hal ini menandakan bahwa *yield* pada proses Kolbe – Schmitt lebih tinggi dari pada proses Kolbe sehingga produk yang didapat akan lebih banyak.
2. Karena *yield* yang diperoleh pada proses Kolbe-Schmitt lebih besar sehingga produk yang dihasilkan akan lebih besar. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap keuntungan yang akan diperoleh, semakin banyak produk yang dihasilkan maka keuntungan juga akan semakin besar.
3. Pada proses Kolbe suhu yang digunakan lebih besar yaitu 200°C yang berdampak pada penggunaan energi yang lebih besar, sedangkan pada proses Kolbe – Schmitt suhu yang digunakan sebesar 150°C.

1.4.2 Kegunaan Produk

1. Asam salisilat dan turunannya dapat bekerja sebagai tabir surya. Mekanisme efek tabir surya kimiawi tersebut melalui transformasi cincin benzene aromatic pada sinar ultraviolet B (UVB) terutama pada gelombang 300-310 nm.

2. Asam salisilat dalam skala besar digunakan dalam industri tekstil yaitu sebagai bahan celupan dengan warna anilin, pada pakaian dari bahan katun (Sulistyaningrum, 2012).
3. Asam salisilat digunakan sebagai formulasi pembuatan *lotion* dan salep untuk penyembuhan ketombe, eksim, psoriasis dan berbagai penyakit kulit. Hal tersebut dikarenakan properti keratolitik pada asam aromatik ini dapat menghilangkan sel kulit mati dari permukaan kulit yang sehat dengan aman (Kirk and Othmer, 2001).
4. Turunan asam salisilat memiliki khasiat anti-inflamasi. Aspirin (asam asetil salisilat) digunakan secara luas sebagai analgesic, anti-piretik, dan anti-inflamasi sistemik. Asam salisilat menghambat biosintesis prostaglandin dan memiliki efek anti-inflamasi pada sediaan topikal dengan konsentrasi 0,5-5%.
5. Asam salisilat merupakan bahan baku pembuatan metil salisilat. Metil salisilat biasa digunakan untuk pengawet, kosmetik serta parfum. Dalam dunia farmasi, metil salisilat biasa digunakan sebagai *counter-irritant*, *analgesic*, dan anestesi local (Parker et al, 2004).

1.4.3 Sifat Fisis dan Kimia

1. Sifat Fisis Kimia dan Bahan Baku

a. Fenol

Fenol merupakan zat kimia yang berwarna putih, berwujud cair pada suhu kamar, dan mempunyai bau yang khas.



Gambar 1.2. Struktur Molekul Fenol

Rumus kimia	: C ₆ H ₅ OH
Fasa	: cair (30 °C, 1 atm)
Berat molekul	: 94,11 kg/kmol
Densitas (pada 1 atm)	: 1,07 g/ml (20°C)
Titik beku	: 40,9°C
Titik didih	: 181,75°C
Viskositas, pada suhu 50°C	: 3,49 Cp
Tekanan uap (pada suhu 36,1°C)	: 79 kPa
Temperature kritis	: 421,1°C
Tekanan kritis	: 6,13 Mpa
Panas pembakaran	: -32,47 kJ/kg
Panas penguapan (pada suhu 182°C)	: 528 kJ/kg
Kelarutan dalam air	: <i>miscible</i> (mudah larut) pada suhu 68,4°C

(Kirk Othmer, 2001)

b. Sodium Hidroksida

Sodium hidroksida merupakan zat kimia yang tidak berwarna, berbentuk padat pada temperatur kamar, dan tidak berbau.

Rumus kimia	: NaOH
Fasa	: padat (30 °C, 1 atm)



Berat molekul	: 40 kg/kmol
Titik didih (pada 0,1 MPa)	: 1388°C
Densitas (pada 1 atm)	: 1,77 g/ml
Kapasitas panas spesifik (pada suhu 20°C)	: 3,24 J/kgK

(Kirk Othmer, 2001)

c. Karbondioksida

Rumus kimia	: CO ₂
Fasa	: gas (30 °C, 1 atm)
<i>Sublimation point</i> (pada 1 atm)	: -78,92°C
Berat molekul	: 44 kg/kmol
<i>Gas density</i> (pada 0°C)	: 1,977 kg/m ³
Viskositas, pada 25°C	: 0,015 Cp
Suhu kritis	: 31,04°C
Tekanan kritis	: 7,383 MPa
Panas spesifik, gas (pada suhu 20°C, 1 MPa)	: 0,9225 J/g.K

(Kirk Othmer, 2001)

d. Asam sulfat

Asam sulfat merupakan zat kimia yang tidak berwarna, berbentuk cair pada temperatur kamar, dan merupakan senyawa kuat.

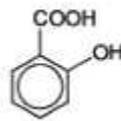
Rumus kimia	: H ₂ SO ₄
Fasa	: cair (30 °C, 1 atm)
Berat molekul	: 98,08 kg/kmol

Titik didih (pada 1 atm)	: 279,6°C
Densitas (pada 1 atm)	: 1,8356 g/ml
Titik lebur (pada 1 atm)	: 10,49°C

(Ullman's 1997)

2. Sifat Fisis dan Kimia Produk

- Asam salisilat ($C_7H_6O_3$)



Gambar 1.3. Struktur molekul asam salisilat

Berat molekul	: 138 kg/kmol
Titik lebur	: 159°C
Warna	: tak berwarna
<i>Specific gravity</i>	: 1,443
<i>Flash point</i>	: 157°C
Tekanan uap (pada suhu 110°C)	: 1,66 bar
Kelarutan dalam methanol (pada suhu 21°C)	: 38,46

(Ullman's 1997)

1.4.4 Tinjauan Proses Secara Umum

Proses pembuangan asam salisilat terdiri dari sodium hidroksida direaksikan dengan fenol membentuk sodium phenolat, kemudian sodium phenolat direaksikan dengan karbondioksida pada suhu 150°C dan menghasilkan sodium



salisilat. Sodium salisilat tersebut kemudian direaksikan dengan asam sulfat dan air sehingga dihasilkan asam salisilat dan natrium sulfat sebagai produk samping.

