



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₈H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

BAB II

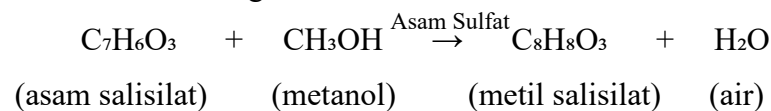
SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II. 1 Macam-Macam Proses

Berikut ini merupakan beberapa proses produksi metil salisilat (C₈H₈O₃) antara lain :

1. Proses Esterifikasi Katalis Asam Cair

proses produksi metil salisilat (C₈H₈O₃) dilakukan melalui metode esterifikasi antara asam salisilat (C₇H₆O₃) dan metanol (CH₃OH) dengan menggunakan asam sulfat pekat (H₂SO₄) sebagai katalis. Reaksi ini dilaksanakan dalam labu reaksi yang dilengkapi dengan kondensor reflux dan termometer untuk menjaga kestabilan suhu dan mencegah penguapan metanol (CH₃OH) selama proses berlangsung. Asam salisilat (C₇H₆O₃) dan metanol dicampurkan dalam rasio tertentu, Rasio massa yang umum digunakan adalah 1 bagian asam salisilat (C₇H₆O₃) : 2,4 bagian metanol (CH₃OH): 0,3 bagian asam sulfat pekat. Campuran tersebut kemudian dipanaskan hingga suhu 90–100 °C dan dibiarkan bereaksi dalam kondisi reflux selama 5 hingga 6 jam. Selama reaksi, terjadi pembentukan metil salisilat (C₈H₈O₃) dan air (H₂O) sebagai hasil utama, sesuai dengan reaksi:



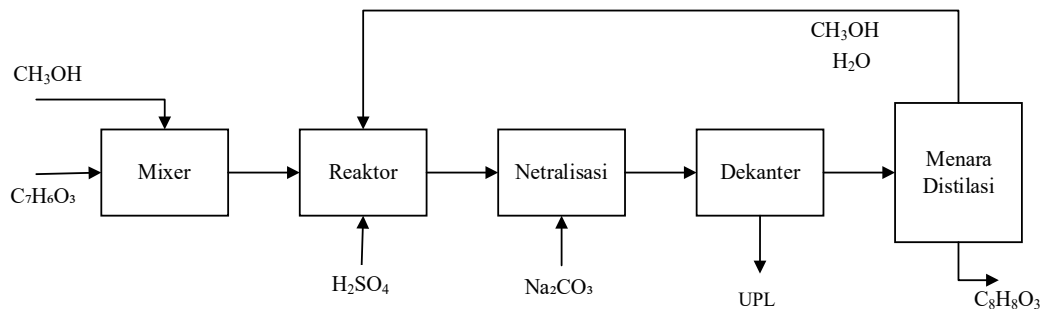
Setelah reaksi selesai, campuran didinginkan lalu dituangkan ke dalam corong pemisah untuk dilakukan proses netralisasi dan pencucian. Lapisan organik yang mengandung metil salisilat (C₈H₈O₃) dipisahkan dari lapisan berair, kemudian dicuci sebanyak tiga kali dengan larutan natrium karbonat (Na₂CO₃) 5% sampai pH campuran mencapai 8,0–9,0. Reaksi netralisasi ini mengubah sisa asam sulfat menjadi natrium sulfat (Na₂SO₄) dan menghasilkan karbon dioksida (CO₂) serta air. Setelah pencucian selesai, lapisan organik kembali dicuci dengan air bersih hingga pH netral dan siap untuk proses selanjutnya. Produk kasar kemudian dimurnikan melalui distilasi vakum. Sistem vakum dipertahankan pada tekanan 15–20 mmHg, dan fraksi yang



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₈H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

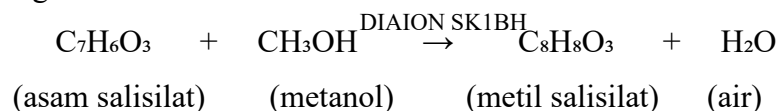
menguap pada suhu 112–117 °C dikumpulkan sebagai metil salisilat (C₈H₈O₃) murni. Proses ini tergolong sederhana dan efisien serta dapat diadopsi secara luas dalam industri kimia karena biayanya yang rendah dan hasilnya yang tinggi. Keunggulan lainnya adalah kemudahan dalam kontrol parameter reaksi, serta kestabilan dan kemurnian produk akhir yang dihasilkan (Zhang, 2011).



Gambar II 1 Diagram Alir Proses Esterifikasi Katalis Asam Cair

2. Proses Esterifikasi Katalis Asam Padat

Produksi metil salisilat (C₈H₈O₃) diawali dengan penyiapan bahan baku utama berupa asam salisilat (C₇H₆O₃) dan methanol (CH₃OH). Asam salisilat (C₇H₆O₃) berfungsi sebagai reaktan pembentuk gugus asam karboksilat, sedangkan metanol (CH₃OH) berperan sebagai reaktan alkohol sekaligus digunakan dalam jumlah berlebih untuk menggeser kesetimbangan reaksi esterifikasi ke arah pembentukan produk. Kedua bahan baku ini dicampurkan terlebih dahulu hingga homogen sebelum dialirkan ke unit reaksi. Pada proses ini tidak digunakan pelarut tambahan, sehingga metanol (CH₃OH) sekaligus berfungsi sebagai medium reaksi .



Campuran asam salisilat (C₇H₆O₃) dan metanol (CH₃OH) selanjutnya dialirkan secara kontinyu ke dalam reaktor kolom berkemasan (*fixed bed reactor*) yang telah diisi dengan katalis asam padat DIAION SK1BH. Katalis ini merupakan resin penukar ion asam kuat yang bersifat tidak larut dan tetap berada di dalam reaktor selama proses berlangsung. Di dalam reaktor, reaksi

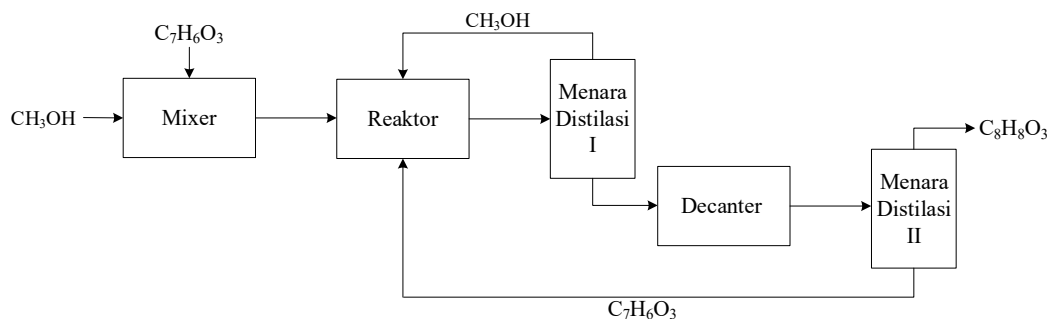


PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_8H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

esterifikasi terjadi antara asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dan metanol (CH_3OH) menghasilkan metil salisilat ($C_8H_8O_3$) dan air sebagai produk samping. Reaksi berlangsung pada fase cair–padat dengan kondisi operasi sekitar $120^\circ C$ dan tekanan atmosfer, sehingga memungkinkan terjadinya konversi asam salisilat ($C_7H_6O_3$) yang tinggi tanpa pembentukan limbah asam cair seperti pada penggunaan katalis homogen .

Setelah melewati reaktor, aliran keluar berupa campuran metil salisilat ($C_8H_8O_3$), metanol (CH_3OH) berlebih, dan air hasil reaksi. Karena katalis bersifat padat dan tertahan di dalam kolom reaktor, tidak diperlukan tahap pemisahan katalis dari produk. Aliran produk kemudian diarahkan ke unit distilasi, di mana komponen bertitik didih rendah, yaitu metanol (CH_3OH) dan air, dipisahkan sebagai fraksi atas. Metanol (CH_3OH) yang terpisah dapat dikondensasikan dan *direcycle* kembali ke tahap pencampuran bahan baku, sedangkan air dikeluarkan dari sistem sebagai limbah cair atau dialirkan ke unit pengolahan limbah . Selanjutnya, aliran bawah distilasi tahap pertama yang mengandung metil salisilat dan sisa asam salisilat dialirkan ke decanter untuk memisahkan air yang berlebih. Pada decanter terpisah 2 fase yaitu fase beear (campuran metil salisilat) dan fase ringan (Sebagian besar air), yang selanjutnya fase berat di alirkan ke unit distilasi tahap kedua untuk proses pemurnian. Metil salisilat diperoleh sebagai produk utama, sementara asam salisilat yang tidak bereaksi *direcycle* kembali ke unit mixer guna meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku.



Gambar II 2 Proses Esterifikasi Katalis Asam Padat

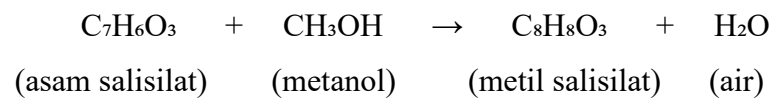


PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₈H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

3. Proses Microwave

Metode microwave dalam sintesis metil salisilat (C₈H₈O₃) berkaitan dengan upaya untuk meningkatkan efisiensi proses esterifikasi. Metode konvensional membutuhkan waktu lama dan energi tinggi, sedangkan microwave memungkinkan pemanasan yang lebih cepat dan merata, mengurangi waktu reaksi dan penggunaan energi. Selain itu, penggunaan microwave dapat meningkatkan kualitas produk dengan kontrol suhu yang lebih baik, serta mendukung prinsip keberlanjutan dengan mengurangi limbah yang dihasilkan. Dengan demikian, metode microwave menawarkan solusi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam sintesis metil salisilat (C₈H₈O₃).

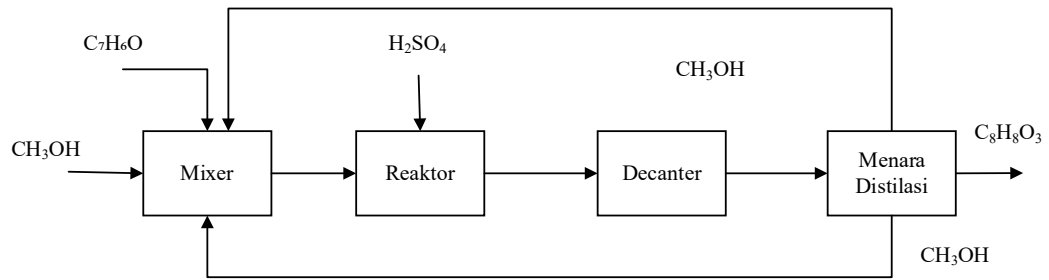


Metode sintesis metil salisilat (C₈H₈O₃) dimulai dengan mencampurkan asam salisilat (C₇H₆O₃) dan metanol (CH₃OH) dalam rasio tertentu (1:5 hingga 1:9), lalu memasukkan campuran tersebut ke dalam wadah reaksi khusus untuk microwave. Campuran dipanaskan dengan microwave pada suhu 130-300°C selama 10-40 menit, yang memungkinkan proses esterifikasi untuk menghasilkan metil salisilat (C₈H₈O₃). Setelah reaksi selesai, campuran didinginkan, dan uap dimasukkan untuk menghilangkan lapisan minyak yang terbentuk, diikuti dengan pemurnian untuk memperoleh metil salisilat (C₈H₈O₃) yang lebih murni, dengan pengendalian tekanan untuk meningkatkan efisiensi proses. Metode ini lebih efisien dibandingkan dengan cara konvensional karena dapat mengurangi waktu reaksi dan menghemat energi (Zang Liqing, 2008)



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_8H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”



Gambar II 3 Diagram Alir Proses Microwave

4. Ekstraksi Tanaman *Gaultheria*

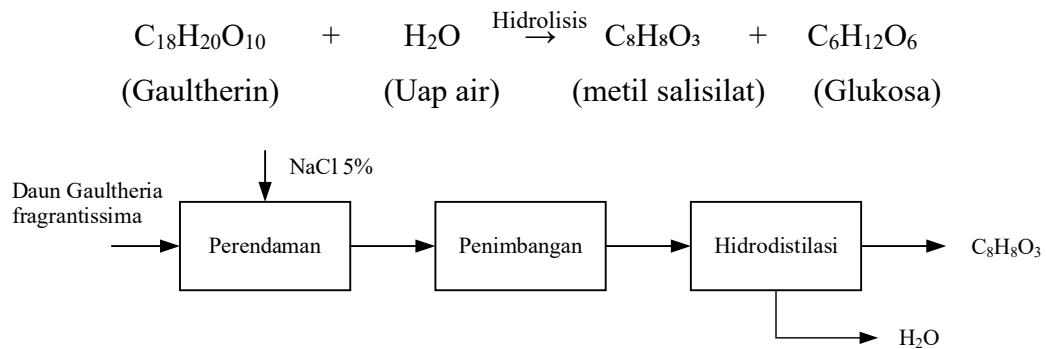
Ekstraksi alami metil salisilat ($C_8H_8O_3$) dari tanaman *Gaultheria fragrantissima* dilakukan melalui proses hidrodistilasi. Daun tanaman yang telah dikumpulkan dari berbagai lokasi di Nepal, seperti Solukhumbu, Syangja, Champadevi, dan Sundarijal, dibagi menjadi dua kelompok, yaitu daun segar dan daun kering. Beberapa sampel juga direndam dalam larutan natrium klorida (NaCl) 5% selama 18 jam untuk meningkatkan hasil ekstraksi. Daun yang telah dipersiapkan dicampur dengan air dalam rasio 1:2 (berat/volume), kemudian dimasukkan ke dalam alat distilasi Clevenger. Proses hidrodistilasi dilakukan selama 3 jam, dengan menggunakan uap air untuk memisahkan minyak esensial yang mengandung metil salisilat ($C_8H_8O_3$) dari daun. Setelah proses distilasi, minyak esensial akan mengendap dan dapat dipisahkan dari air.

Setelah ekstraksi, minyak esensial yang diperoleh dikeringkan dengan natrium sulfat anhidrat untuk menghilangkan kelembaban yang tersisa. Minyak esensial ini kemudian disimpan dalam botol kaca yang tertutup rapat dan ditempatkan pada suhu $5^{\circ}C$ hingga dilakukan analisis lebih lanjut. Hasil ekstraksi bervariasi tergantung pada kondisi dan waktu distilasi. Daun kering menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih tinggi, yaitu sekitar 1,48%, sementara sampel daun segar yang direndam dalam larutan NaCl 5% menunjukkan peningkatan hasil ekstraksi yang signifikan. Metode ini menghasilkan metil salisilat ($C_8H_8O_3$) alami dengan kemurnian tinggi yang dapat digunakan dalam berbagai industri seperti farmasi, kosmetik, dan aromaterapi (Ojha, 2022).



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₃H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”



Gambar II 4 Diagram Alir Proses Ekstraksi Tanaman *Gaultheria*

II. 2 Pemilihan Proses

Parameter	Proses Esterifikasi Katalis Asam Cair	Proses Esterifikasi Katalis Asam Padat	Proses Esterifikasi Microwave	Proses Ekstraksi Tanaman
Bahan Baku	Asam Salisilat dan Metanol	Asam Salisilat dan Metanol	Asam Salisilat dan Metanol	Daun <i>Gaultheria fragrantissima</i>
Katalis	Asam Sulfat	Asam Padat	-	-
Reaksi	Esterifikasi	Esterifikasi	Esterifikasi dengan Microwave	Hidrolisis Gaultherin
Reaktor	CSTR	Fixed Bed	Microwave	-
Suhu	90 - 100°C (Refluks)	120°C	130-300°C (Microwave)	80°C – 90°C (distilasi)
Waktu reaksi	5-6 jam	20 menit	10-40 menit	3 jam (hidrodistilasi)
Konversi	88,9%	93,1%	-	-
Yield Produk	-	-	85,5%	1,0-1,48%



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_3H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

Berdasarkan Tabel maka perancangan pabrik metil salisilat ($C_8H_8O_3$) dipilih dengan Proses Esterifikasi Katalis Padat dengan pertimbangan sebagai berikut :

Rekomendasi Proses Terbaik: Proses Esterifikasi Katalis Padat

1. Kinerja reaksi : Proses esterifikasi dengan katalis asam padat menghasilkan konversi asam salisilat ($C_7H_6O_3$) tertinggi, yaitu sekitar 93,1%, dibandingkan katalis asam cair (88,9%), metode microwave (85,5%) dan pada metode ekstraksi tanaman (Yield minyak 1,0-1,48%) . Konversi yang lebih tinggi mengurangi jumlah bahan baku yang harus dipisahkan dan direcycle.
2. Kesederhanaan pemurnian : Katalis asam padat tertahan di dalam reaktor sehingga tidak terbawa ke aliran produk dan tidak memerlukan tahap netralisasi maupun pencucian. Hal ini menyederhanakan rangkaian pemurnian dan menurunkan jumlah unit operasi.
3. Aspek lingkungan dan Keselamatan : Tidak digunakannya katalis asam cair mengurangi potensi korosi peralatan serta risiko keselamatan kerja. Selain itu, limbah cair yang dihasilkan lebih sedikit karena tidak ada proses netralisasi katalis.
4. Pertimbangan ekonomi : Meskipun biaya awal katalis asam padat lebih tinggi, katalis dapat digunakan dalam jangka waktu lama dan menurunkan biaya operasi akibat berkurangnya bahan kimia penetral dan unit pemurnian. Secara keseluruhan, proses ini lebih ekonomis untuk operasi jangka panjang.
5. Kesesuaian skala industri : Proses dengan katalis asam padat sesuai untuk operasi kontinu menggunakan reaktor fixed bed yang stabil dan mudah dikendalikan. Metode microwave masih terbatas penerapannya pada skala industri besar.



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₃H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

Perhitungan Ekonomi Potensial :

Komposisi Bahan Baku

Komposisi Metanol (CH₃OH) dari PT. Kaltim Methanol Industry (KMI)

No.	Komposisi	% Berat
1	CH ₃ OH	99,5
2	H ₂ O	0,5

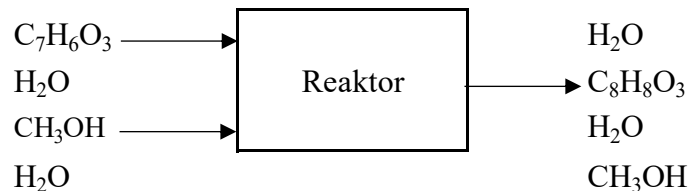
Komposisi Asam Salisilat (C₇H₆O₃) dari Jinan Yunxiang Chemical Co

No.	Komposisi	% Berat
1	C ₇ H ₆ O ₃	99
2	H ₂ O	1

Data Berat Molekul

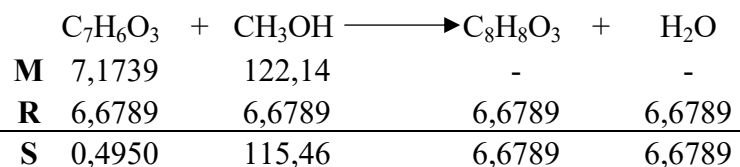
No.	Senyawa	BM (g/mol)
1	C ₇ H ₆ O ₃	138
2	CH ₃ OH	32
3	H ₂ O	18
4	C ₈ H ₈ O ₃	152

Basis = 1000 kg/jam C₇H₆O₃



Rasio Mol = C₇H₆O₃ : CH₃OH
 = 0,036 : 0,616
 = 1 : 17,111

No.	Komposisi	% Berat	Berat (kg/jam)	Berat (kmol/jam)
1	C ₇ H ₆ O ₃	99	990	7,1739
2	H ₂ O	1	10	0,5556





PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₃H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

Konversi Reaksi = 93,1 %

C₇H₆O₃ Bereaksi = 7,1739 kmol/jam x 93,1
 = 6,6789 kmol/jam
 = 921,69 kg/jam

C₇H₆O₃ Sisa keluar reaktor
 = 7,1739 - 6,6789 kmol/jam
 = 0,4950 kmol/jam
 = 68,31 kg/jam

CH₃OH Bereaksi = 6,6789 kmol/jam
 = 213,73 kg/jam

CH₃OH Masuk reaktor
 = 6,6789 : 93,1 x 17,111 x 99,5
 = 122,14 kmol/jam
 = 3908,5 kg/jam

CH₃OH Keluar reaktor
 = 3908,5 - 213,73 kg/jam
 = 3694,8 kg/jam
 = 115,46 kmol/jam

C₈H₈O₃ Terbentuk = 6,6789 kmol/jam
 = 1015,2 kg/jam

H₂O Terbentuk = 6,6789 kmol/jam
 = 120,22 kg/jam

H₂O Yang dibutuhkan selama reaksi

H₂O Dalam CH₃OH = 0,5 x 3908,5
 = 19,542 kg/jam

H₂O Dalam C₇H₆O₃ = 10 kg/jam

Neraca Massa Reaktor

Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
CH ₃ OH = 3908,47536	C ₈ H ₈ O ₃ = 1015,1948
H ₂ O = 19,5424	H ₂ O = 149,7628
3928,0177	C ₇ H ₆ O ₃ = 68,31
C ₇ H ₆ O ₃ = 990	CH ₃ OH = 3694,75014
H ₂ O = 10	4928,01774
1000	
Total = 4928,0177	Total = 4928,0177



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_3H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan } CH_3OH \text{ awal} &= 3908,47536 \\ \text{Sisa } CH_3OH &= 3694,75014 \\ \hline \text{Kebutuhan } CH_3OH \text{ per Jam} &= 213,725217 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan } CH_3OH &= 3908,47536 + 213,725217 \\ &= 4122,20058 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan } C_7H_6O_3 \text{ awal} &= 990 \\ \text{Sisa } C_7H_6O_3 &= 68,31 \\ \hline \text{Kebutuhan } C_7H_6O_3 \text{ per Jam} &= 921,69 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan } C_7H_6O_3 &= 990 + 921,69 \\ &= 1911,69 \end{aligned}$$

Berdasarkan EP 449744A1 diketahui perbandingan massa asam salisilat dengan katalis adalah (5 : 5,8500) dalam gram atau 5000 : 5850 dalam kg sehingga diperoleh rasio

1 : 1,1700

Kebutuhan Katalis

$$\begin{aligned} \frac{\text{massa } C_7H_6O_3}{\text{massa katalis}} &= \frac{\text{ratio } C_7H_6O_3}{\text{ratio katalis}} \\ \frac{990}{\text{massa katalis}} &= \frac{1}{1,1700} \\ \text{massa katalis} &= 990 \times 1,1700 \\ &= 1158,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

Harga Komponen Reaktan Start Up

$$\begin{aligned} CH_3OH &= 3908,47536 \times \text{Rp } 18.000,00 \\ &= \text{Rp } 70.352.556,52 \\ C_7H_6O_3 &= 990 \times \text{Rp } 71.500,00 \\ &= \text{Rp } 70.785.000,00 \\ \text{Katalis} &= 1158,3 \times \text{Rp } 25.000,00 \\ &= \text{Rp } 28.957.500,00 \end{aligned}$$

Harga Komponen Reaktan Per Jam

$$\begin{aligned} CH_3OH &= 213,725217 \times \text{Rp } 18.000,00 \\ &= \text{Rp } 3.847.053,91 \\ C_7H_6O_3 &= 921,69 \times \text{Rp } 71.500,00 \\ &= \text{Rp } 65.900.835,00 \end{aligned}$$



PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK METIL SALISILAT ($C_3H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN"

Harga Produk

$$\begin{aligned} C_3H_8O_3 &= 1015,1948 \times Rp 120.000,00 \times 2 \text{ proses} \\ &= Rp 609.116.869,57 \end{aligned}$$

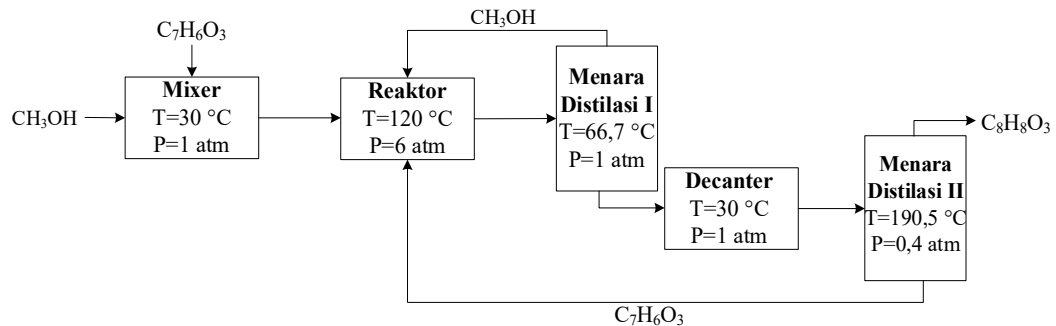
Bahan	:	Produk
Rp 239.842.945,43	:	Rp 609.116.869,57
1	:	2,540



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_3H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

II.3 Uraian Proses



Gambar I.5 Uraian Proses

1. Persiapan Bahan Baku

Tahap persiapan bahan baku dilakukan dalam tangki pelarutan untuk menghasilkan umpan reaktor yang homogen dan berada sepenuhnya dalam fase cair. Metanol (CH_3OH) dengan kemurnian 99,85% dialirkan ke dalam Mixer di mana dilakukan pelarutan untuk melarutkan asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dengan metanol (CH_3OH) hingga mencapai rasio mol 1 : 17,1. Asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dapat larut sepenuhnya di dalam metanol (CH_3OH) tanpa membentuk fase padat berdasarkan data kelarutannya. Tangki pelarutan dioperasikan pada suhu ± 30 °C dan tekanan 1 atm. Suhu tersebut dipilih untuk mempercepat proses pelarutan tanpa memicu reaksi esterifikasi sebelum reaktor. Pada tahap ini tidak terdapat katalis, sehingga tangki pelarutan tidak berfungsi sebagai reaktor, melainkan hanya sebagai unit pencampuran dan pelarutan.

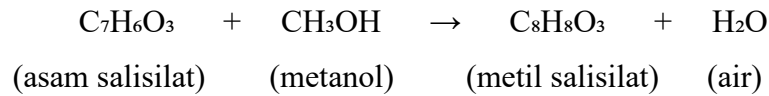
2. Pembentukan Produk

Larutan homogen asam salisilat ($C_7H_6O_3$) –metanol (CH_3OH) dari tangki pelarutan dialirkan secara kontinu ke dalam reaktor fixed bed yang berisi katalis asam padat DIAION SK1BH. Reaktor beroperasi pada sistem aliran cair–padat, di mana larutan reaktan mengalir melewati unggun katalis yang bersifat tidak larut dan tertahan di dalam kolom. Di dalam reaktor berlangsung reaksi esterifikasi antara asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dan metanol (CH_3OH) membentuk metil salisilat ($C_8H_8O_3$) dan air, sesuai dengan persamaan reaksi:



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT (C₈H₈O₃) DARI METANOL (CH₃OH) DAN ASAM SALISILAT (C₇H₆O₃) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”



Reaktor dioperasikan pada suhu 120 °C dan tekanan 6 atm untuk memastikan metanol (CH₃OH) tetap berada dalam fase cair selama reaksi berlangsung. Pada kondisi ini, katalis membuat kondisi menjadi asam kuat yang mempercepat reaksi esterifikasi antara asam salisilat (C₇H₆O₃) dan methanol (CH₃OH). Reaksi bersifat kesetimbangan dan menghasilkan air sebagai produk samping, sehingga penggunaan metanol (CH₃OH) berlebih berperan menggeser kesetimbangan ke arah pembentukan metil salisilat (C₈H₈O₃). Berdasarkan literatur, konversi asam salisilat (C₇H₆O₃) yang dicapai pada kondisi ini sekitar 93,1%, sedangkan sisanya keluar reaktor sebagai asam salisilat (C₇H₆O₃) yang tidak terkonversi.

3. Pemurnian Produk

Aliran keluar dari reaktor yang terdiri atas metil salisilat (C₈H₈O₃), metanol berlebih, air hasil reaksi, dan sisa asam salisilat dialirkan ke unit distilasi tahap pertama. Distilasi ini dioperasikan pada suhu sekitar 66,7 °C dengan tujuan memisahkan metanol (CH₃OH) yang mudah menguap. Metanol (CH₃OH) keluar sebagai produk atas kolom, kemudian dikondensasikan dan direcycle kembali ke unit reaktor untuk digunakan kembali dalam proses reaksi.

Sementara itu, aliran bawah distilasi pertama yang mengandung sebagian besar metil salisilat dan sisanya bahan lain, akan dialirkan ke decanter untuk memisahkan air pada produk berdasarkan perbedaan densitas dan kelarutannya. Produk keluaran decanter masih mengandung asam salisilat dan metanol sehingga perlu dimurnikan terlebih dahulu. Fase berat decanter dialirkan menuju distilasi ke dua dengan tekanan vacum dioperasikan pada suhu yang lebih tinggi, yaitu sekitar 190,5 °C, untuk memisahkan metil salisilat (C₈H₈O₃) dari impuritiesnya. Metil salisilat (C₈H₈O₃) diperoleh sebagai produk utama, sedangkan asam salisilat yang belum bereaksi direcycle kembali ke unit reaktor agar dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku. Dengan adanya aliran recycle metanol dan asam salisilat (C₇H₆O₃) ke unit reaktor, proses



PRA RANCANGAN PABRIK

”PABRIK METIL SALISILAT ($C_3H_8O_3$) DARI METANOL (CH_3OH) DAN ASAM SALISILAT ($C_7H_6O_3$) DENGAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”

menjadi lebih efisien karena penggunaan bahan baku dapat dioptimalkan dan kehilangan bahan dapat diminimalkan (Api, 2025).