



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri sebagai bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang diarahkan untuk menciptakan struktur ekonomi yang lebih kokoh dan seimbang, yaitu struktur ekonomi dengan titik berat industri maju yang didukung oleh sektor-sektor lain yang tangguh. Dengan dimulainya globalisasi perdagangan, seyogyanya memacu kita untuk lebih cermat menemukan terobosan-terobosan baru sehingga produk yang dihasilkan mempunyai pasar-pasar, daya saing tinggi, efektif, efisien, dan harus ramah terhadap lingkungan. Seiring dengan perkembangan industri tersebut, terjadi pula peningkatan pada kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu (Wahyudi,2020).

Sebagai negara yang sedang mengalami perkembangan, Indonesia diharapkan terus meningkatkan sistem perekonomiannya. Salah satu langkah untuk memperbaiki sistem ekonomi adalah dengan mengembangkan sektor industrialisasi. Salah satu solusi untuk menciptakan industri yang bersaing adalah dengan membuka pasar bebas sebesar mungkin. Industri polimer, sebagai bagian dari industri kimia, terus menjadi kebutuhan yang penting dari tahun ke tahun. Industri polimer menghasilkan berbagai jenis produk seperti plastik, karet sintesis, serat sintesis, dan lainnya. Dalam proses pembuatan polimer, selain menggunakan resin sebagai bahan utama, penggunaan plasticizer sebagai bahan tambahan juga diperlukan. *Plasticizer* adalah bahan yang ditambahkan ke resin untuk membuatnya lebih lentur dan mudah dibentuk. *Plasticizer* digunakan untuk meningkatkan plastisitas atau fluiditas material. Pada umumnya *plasticizer* digunakan untuk plastik, khususnya yaitu untuk PVC (*Polyvinyl chloride*). Sifat bahan lainnya juga akan meningkat apabila ditambahkan plasticizer, seperti beton, tanah liat dan produk terkait, di antara berbagai jenis plasticizer yang digunakan, *dibutyl phthalate* adalah salah satunya. *dibutyl phthalate* banyak digunakan dalam produksi nitrocellulose dan cellulose



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

acetate rubber. Meskipun demikian, Indonesia masih mengimpor *dibutyl phthalate* dari luar negeri sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk plastik. Nilai impor *dibutyl phthalate* cenderung meningkat dalam beberapa tahun terakhir.

Kebutuhan *dibutyl phthalate* di Indonesia saat ini masih melakukan impor untuk mencukupi kebutuhan lokal meskipun bahan kimia ini diproduksi pula di dalam negeri. Menurut (Badan Pusat Statistik, 2024), pertumbuhan impor *dibutyl phthalate* di Indonesia mulai tahun 2019-2023 terus mengalami peningkatan. Pertumbuhan impor pada tahun 2019 hingga 2020 mengalami peningkatan 25%, Pada tahun 2020 hingga 2021 mengalami peningkatan sebesar 3%. Tahun 2021 hingga 2022 mengalami peningkatan sebesar 17%. Tahun 2022 hingga 2023 yaitu sekitar 37%. Bahan baku yang digunakan untuk pembentukan produk *dibutyl phthalate* cukup mudah ditemukan di dalam negeri misalnya n-Butanol yang cukup banyak diproduksi oleh PT Petro Oxo Nusantara dengan kapasitas produksi 50.000 MT/tahun dan Phthalic Anhydride yang banyak diproduksi oleh PT Petrowidada dengan kapasitas produksi 70.000 MT/tahun

Proses produksi *dibutyl phthalate* yang umumnya digunakan saat ini yaitu dengan proses esterifikasi yang menggunakan phthalic anhydride dan n-butanol sebagai bahan baku, dengan katalis asam sulfat. Penggunaan katalis ini telah terbukti memberikan beberapa kelebihan yang signifikan. Pertama, salah satu keuntungan utama dari penggunaan asam sulfat sebagai katalis adalah kemampuannya untuk menghasilkan DBP dengan kemurnian tinggi, lebih dari 99%. Kemurnian produk yang tinggi ini sangat penting karena memastikan kualitas plastisizer dalam aplikasi akhirnya, yang pada gilirannya berdampak pada kualitas dan daya tahan produk plastik. Selain itu, kecepatan reaksi yang lebih cepat adalah keunggulan lain yang tidak bisa diabaikan, dengan asam sulfat, proses reaksi esterifikasi dapat diselesaikan dalam waktu singkat, hanya sekitar 1-2 jam (Berman, 1948). Hal ini jauh lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan katalis asam metasulfonat, yang biasanya membutuhkan waktu lebih dari 4 jam. Pengurangan waktu reaksi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga menurunkan biaya operasional karena waktu pemrosesan yang lebih singkat dan penggunaan energi



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

yang lebih rendah, dengan kelebihan-kelebihan ini, penggunaan asam sulfat sebagai katalis dalam produksi DBP bukan hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga memastikan kualitas produk yang lebih baik. Hal ini menjadikan metode ini sebagai pilihan yang lebih baik dan lebih ekonomis bagi industri yang berfokus pada produksi plastisizer dan plastik fleksibel. Dengan demikian, pendirian pabrik yang menggunakan teknologi ini dapat menjadi langkah strategis dalam memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang akan produk-produk plastik berkualitas tinggi.

Pendirian pabrik *dibutyl phthalate* di Indonesia didasarkan karena masih minimnya pabrik *dibutyl phthalate* di Indonesia. Dengan meningkatnya inovasi produk plastik yang menggunakan *plasticizer*, tentunya permintaan *dibutyl phthalate* akan mengalami kenaikan seiring dengan gaya hidup masyarakat fluktuatif tentang peningkatan konsumsi *plasticizer* pada penggunaan barang/produk pribadi sesuai permintaan konsumen pasar domestik dan ekspor. Dalam rangka mengembangkan industri polimer dan mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap impor bahan *plasticizer*, pendirian pabrik *dibutyl phthalate* di Indonesia menjadi suatu kebutuhan. Upaya ini dapat didukung dengan ketersediaan sumber bahan baku, seperti *phthalic anhydride*, n-butanol, dan asam sulfat, serta dengan memanfaatkan potensi sumber daya manusia, yang pada gilirannya akan menciptakan peluang baru dalam bidang pekerjaan. Selain pertimbangan-pertimbangan tersebut, pendirian pabrik *dibutyl phthalate* di Indonesia juga didasarkan pada beberapa alasan berikut:

1. Menciptakan lapangan pekerjaan sehingga dapat mengurangi jumlah angka pengangguran dalam negeri.
2. Memacu industri-industri baru untuk menggunakan *dibutyl phthalate* sebagai bahan bakunya.
3. Meningkatkan pendapatan negara dari sektor industri, serta dapat menghemat devisa negara.
4. Meningkatkan mutu sumber daya manusia Indonesia lewat alih teknologi



I.2 Kegunaan Produk

Dibutyl phthalate adalah senyawa organik (ester) yang berwujud cair (cairan berminyak), tidak berwarna, tidak berbau, sangat sedikit larut dalam air dingin, mudah larut dalam alkohol dan benzene serta keton dan minyak. DBP banyak digunakan dalam sektor industri antara lain :

1. *Plasticizer* pada vernis nitroselulosa

Dibutyl phthalate (DBP) merupakan salah satu jenis plasticizer yang sering digunakan dalam formulasi vernis nitroselulosa. Plasticizer sendiri berfungsi untuk meningkatkan sifat-sifat fisik film vernis, seperti fleksibilitas, kelenturan, dan kepadatan. Dalam penggunaan pada vernis nitroselulosa, DBP dapat membantu meningkatkan karakteristik aliran dan aplikasi lapisan vernis. Penambahan DBP juga dapat menurunkan viskositas vernis serta memperbaiki daya lekat dari film vernis tersebut. Jumlah DBP yang biasa digunakan dalam formulasi vernis nitroselulosa berkisar antara 10-30% dari total berat formula. Tentu saja, konsentrasi yang tepat perlu ditentukan melalui serangkaian uji dan percobaan untuk mendapatkan sifat film yang diinginkan (Godwin, 2000).

2. Pengencer pada industri pasta gigi

Dibutyl phthalate (DBP) tidak hanya berfungsi sebagai plasticizer dalam vernis nitroselulosa, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam industri pasta gigi sebagai pengencer (solvent). Dalam formulasi pasta gigi, keberadaan DBP memainkan peran penting dalam membantu melarutkan dan menyatukan bahan-bahan lain dalam komposisi tersebut. Selain itu, DBP juga dapat bertindak sebagai plasticizer dalam pasta gigi. Sebagai plasticizer, DBP dapat meningkatkan fleksibilitas dan kelenturan dari formula pasta gigi, sehingga pasta gigi menjadi lebih nyaman dan mudah digunakan. Konsistensi dan tekstur pasta gigi pun dapat diatur dengan baik berkat kemampuan pengenceran DBP. Konsentrasi penggunaan DBP dalam pasta gigi biasanya tidak sebesar dalam vernis nitroselulosa, yakni hanya berkisar antara 5-15% dari total formula.

3. Pelapis film dan *fiber glass*



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

Dibutyl phthalate (DBP) merupakan salah satu jenis plasticizer yang juga dapat dimanfaatkan sebagai pelapis (coating) pada film dan fiberglass. Sebagai pelapis, DBP memainkan peran penting dalam meningkatkan sifat-sifat fisik dari material tersebut. Pada film, DBP dapat berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas, kelenturan, dan kepadatan dari lapisan film. Dengan penambahan DBP, film akan menjadi lebih tahan terhadap keretakan dan kerusakan saat dibengkokkan atau dilipat. Selain itu, DBP juga dapat membantu mengatur kekakuan dan transparansi dari film, sesuai dengan kebutuhan aplikasinya. Sementara itu, pada fiberglass, DBP dapat digunakan sebagai pelapis untuk meningkatkan kemampuan ikat antar serat. Dengan adanya lapisan DBP, serat-serat fiberglass akan menjadi lebih kohesif dan terikat kuat satu sama lain. Hal ini berdampak pada peningkatan kekuatan mekanis, ketahanan sobek, serta ketahanan terhadap kelembaban dari produk fiberglass.

4. Pelapis kertas

Dibutyl phthalate (DBP) juga dapat dimanfaatkan sebagai pelapis (coating) pada permukaan kertas. Penggunaan DBP sebagai pelapis kertas bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat fungsional dari kertas, seperti kekuatan, ketahanan, dan ketahanan terhadap air. Ketika diaplikasikan sebagai pelapis pada kertas, DBP akan membentuk lapisan tipis yang menutupi permukaan kertas. Lapisan ini berfungsi untuk meningkatkan kekuatan tarik dan sobek dari kertas, sehingga kertas menjadi lebih tahan terhadap kerusakan fisik saat digunakan. Selain itu, lapisan DBP juga dapat meningkatkan ketahanan kertas terhadap air dan kelembaban. Dengan adanya lapisan ini, kertas akan lebih sulit tembus oleh air dan tahan terhadap efek buruk akibat paparan kelembaban. Hal ini sangat berguna untuk jenis-jenis kertas yang memerlukan perlindungan terhadap air, seperti kemasan atau label. Konsentrasi penggunaan DBP sebagai pelapis kertas biasanya berkisar antara 5-15% dari total formula. Jumlah yang tepat perlu ditentukan melalui serangkaian pengujian untuk mendapatkan sifat kertas yang diinginkan, tanpa memberikan efek buruk pada kualitas cetak atau kemampuan kertas untuk menyerap tinta.

5. Pelarut untuk pembuatan parfum

Dibutyl phthalate (DBP) juga dapat dimanfaatkan sebagai pelarut dalam industri



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

parfum. Dalam aplikasi ini, DBP berperan penting dalam melarutkan dan mengencerkan bahan-bahan pembentuk parfum agar menghasilkan formula yang sesuai. Dalam industri parfum, DBP dapat digunakan sebagai pelarut untuk minyak atsiri, pewangi sintetis, dan bahan-bahan lainnya yang menjadi komponen utama parfum. Dengan melarutkan bahan-bahan ini dalam DBP, formulasi parfum dapat dilakukan dengan lebih mudah dan terkontrol. Penggunaan DBP sebagai pelarut parfum memungkinkan pencampuran berbagai bahan dalam konsentrasi yang tepat, sehingga dapat menghasilkan aroma yang seimbang dan tahan lama. DBP juga dapat membantu menstabilkan formula parfum dan mencegah terjadinya pemisahan komponen. (Wallace, 2005).

I.3 Analisis Ekonomi

Kapasitas produksi merupakan salah satu hal yang harus diperhitungkan dalam perencanaan suatu pabrik. Hal ini berkaitan dengan jumlah impor, jumlah produksi dalam negeri, jumlah ekspor dan jumlah konsumsi dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, proyeksi konsumsi *dibutyl phthalate*, kapasitas produksi *dibutyl phthalate* komersial yang sudah ada dan kapasitas minimal atau maksimal yang terpasang. Selain itu juga diperlukan data penunjang terkait harga bahan baku dan produk yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel I. 1 Harga bahan baku dan produk

No	Bahan	Harga (US \$/Kg)	Harga (Rp/Kg)
1	<i>phthalic anhydride</i>	0,67	10.720
2	n-Butanol	0,39	6.240
3	Asam sulfat	0,05	784
4	Dibutyl Phthalate	1,75	27.000

(Alibaba,2024)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.3.1 Penentuan Kapasitas Pabrik dengan Metode *Discounted*

I.3.1.1 Data Impor

Menurut data Kementerian Perindustrian, di Indonesia sudah berdiri 1 pabrik *dibutyl phthalate* yaitu PT.Buana Chemical industries dengan kapasitas 8.000 ton pertahun. Oleh karena itu, Indonesia masih lebih banyak mengimpor *dibutyl phthalate* dari negara lain. Data impor *dibutyl phthalate* di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (2023), ditunjukkan pada **Tabel 1.2**

Tabel I. 2 Data Impor dibutyl phthalate

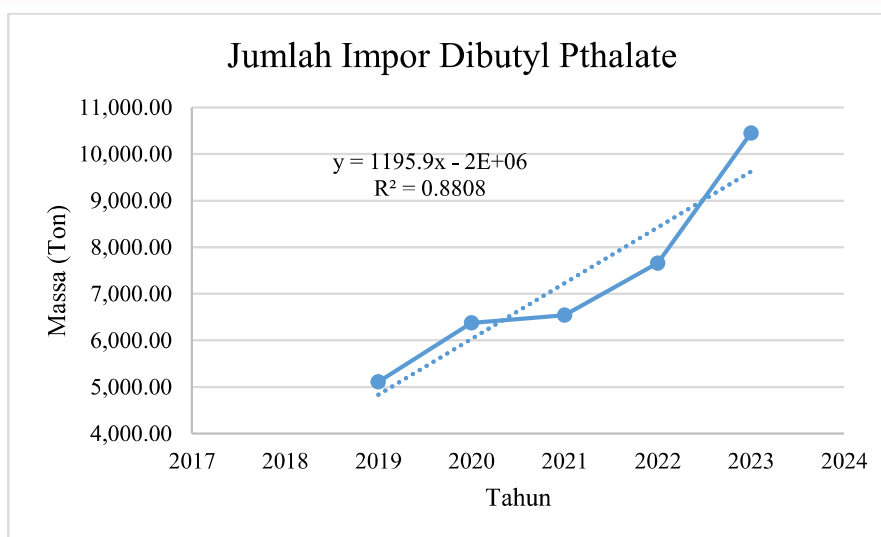
No	Tahun	Jumlah (Ton)	Pertumbuhan (%)
1	2019	5.111,02	
2	2020	6.378,51	24,80%
3	2021	6.547,34	2,65%
4	2022	7.658,36	16,97%
5	2023	10.450,41	36,46%
Total		36.145,64	80,87%
Rata-rata		7.229,12	20,22%

(BPS,2023)

Berdasarkan data tabel diatas didapatkan data impor *dibutyl phthalate* di Indonesia selama 5 tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan adanya Peningkatan dari tahun ke tahun.



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”



Gambar I. 1 Grafik Impor dibutyl phthalate

Berdasarkan data impor tersebut maka dapat diperkirakan nilai konsumsi *dibutyl phthalate* pada 2027 yang didapatkan dari perhitungan *discounted method* dengan rumus (Ulrich, 1984):

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

Keterangan:

- F = Nilai kebutuhan pada tahun ke-n
- P = Besarnya data pada tahun sekarang (Ton/Tahun)
- i = Rata-rata pertumbuhan
- n = Selisih tahun

Sehingga perkiraan nilai konsumsi *dibutyl phthalate* pada tahun 2027 (m_5) adalah:

$$\begin{aligned} m_5 &= P (1+i)^n \\ m_5 &= 9.450,41 (1+0,2022)^4 \\ m_5 &= 21.827 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.3.1.2 Data Ekspor

Tabel I. 3 Data Ekspor Dibutyl Phthalate

No	Tahun	Jumlah (Ton)	Pertumbuhan (%)
1	2020	1.975,10	
2	2021	2.230,03	13%
3	2022	2.200,05	-1%
4	2023	3.232,49	47%
Total		9.637,67	58%
Rata-rata		2.409,42	19,49%

(BPS,2023)

Berdasarkan data tabel diatas didapatkan data ekspor *dibutyl phthalate* di Indonesia selama 4 tahun terakhir. Data tersebut menunjukkan adanya Peningkatan dari tahun 2020-2021 namun terjadi sedikit penurunan pada tahun 2022 dan meningkat lagi pada tahun 2024 maka dapat diperkirakan nilai konsumsi *dibutyl phthalate* pada 2027 yang didapatkan dari perhitungan *discounted method* dengan rumus (Ulrich, 1984):

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

Sehingga perkiraan nilai ekspor *dibutyl phthalate* pada tahun 2027 (m_4) adalah:

$$\begin{aligned} M_4 &= P (1+i)^n \\ M_4 &= 3.232 (1+0,1949)^4 \\ M_4 &= 6.591,20 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

I.3.1.3 Kapasitas Pabrik

Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2027. Penentuan produksi dikakukan dengan *discounted method* dengan meninjau data yang ada yaitu jumlah ekspor dan impor bahan tersebut di Indonesia dengan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

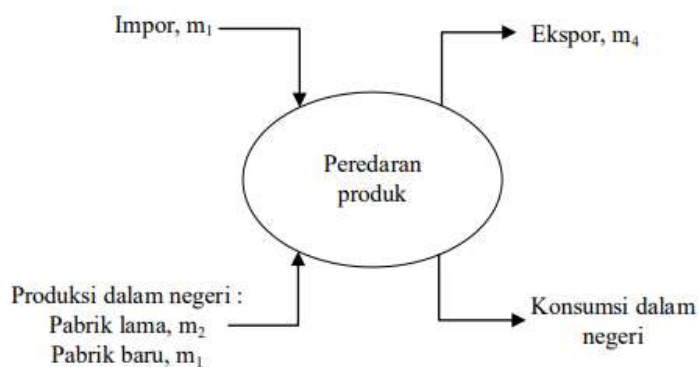
m_1 = Nilai impor 2027 (Ton/Tahun)

Pabrik berdiri sehingga asumsi impor diberhentikan karena pabrik baru akan menunjang kebutuhan impor *Dibutyl Phthalate*, maka $m_1 = 0$



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

- m_2 = Produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)
 m_3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
 m_4 = Nilai ekspor tahun berdiri pabrik (ton/tahun)
 m_5 = Nilai konsumsi tahun berdiri pabrik (ton/tahun)



Gambar I. 2 Skema peredaran produk pabrik dipasaran

Sehingga,

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ m_3 &= (6.591,20 + 21.827) - (m_1 + 8.000) \\ m_3 &= 20.419,17 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kapasitas pabrik untuk memproduksi *dibutyl phthalate* pada 2027 adalah sebesar 20.000 ton/tahun



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.3.2 Kapasitas Produksi Pabrik Komersial yang Sudah Ada

Di Indonesia terdapat 1 pabrik penyuplai dibutyl phtalate yaitu PT. Buana *Chemical Industries* yang berkapasitas 8.000 ton/tahun (Indochemical’CIC’,2013). Industri dibutyl phtalate di luar negeri ditunjukkan pada Tabel I.2 :

Tabel I. 4 Data Pabrik Dibutyl Phtalate di dunia

No	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	Henan Premtec Enterprise Corporation	Henan, China	35.000
2	Jinan Yuntian Chemical Co., Ltd	Shandong, China	100.000
3	Dezhou Jupont Chemical Co., Ltd	Shandong , China	6.000
4	Tianjin Kaifengshun Chemicals Co., Ltd	Tianjin, China	120.000
5	Puyang Yongo Chemical Company Ltd	Henan, China	40.000
6	Zhengzhou Mahaco Industrial Corp Ltd	Henan, China	36.000
7	The Yokkaichi Plant manufactures industrial	Kyowa Hako-Japan	48.000

I.4 Sifat Fisika dan Kimia

I.4.1 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

I.4.1.1 Butanol (C₄H₉OH)

Butanol atau butil alkohol adalah alkohol empat karbon dengan rumus C₄H₉OH, yang terdapat dalam lima struktur isomer (empat isomer struktural), dari alkohol primer rantai lurus hingga alkohol tersier rantai cabang, semuanya adalah gugus butil atau isobutil yang terkait menjadi gugus hidroksil (terkadang direpresentasikan sebagai BuOH, n-BuOH, i-BuOH, and t-BuOH). Senyawa ini berbentuk cairan yang sering digunakan sebagai pelarut (Kirk dan Othmer, 2007a).



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

a) Sifat Fisika

Tabel I. 5 Sifat Fisik Butanol

Nama senyawa kimia	Butanol
Rumus Molekul	C ₄ H ₁₀ O
Berat Molekul	74 gr/mol
Warna	Bening, tidak berwarna
Bentuk	Liquida/cair
Berat Jenis	2,55 g/m ³
Titik Leleh	-89,5°C (1 atm)
Titik didih	117,7°C
Kelarutan	68 g/100 gr air (25°C)

(Perry,2007).

b) Sifat Kimia

1. Esterifikasi

Jika *Butanol* direaksikan dengan *Phthalic Anhydride* menghasilkan *Dibutyl Phthalate* dengan menggunakan katalis asam sulfat.

2. Alkilasi

Butanol dapat digunakan dalam berbagai reaksi alkilasi. N-alkil-, N,Ndialkil-, atau N,N,N-trialkilamin dapat diperoleh dengan amonia dan amina. Alkilasi cincin aromatik hidrokarbon dihasilkan dari butanol dengan penambahan katalis Friedel-Crafts.

(Ulmaan,2002).

Tabel I. 6 Komposisi Butanol

Komponen	% Berat
C ₄ H ₁₀ O	99.50%
H ₂ O	0.50%
Total	100.00%

(PT. Petro Oxo Nusantara)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.4.1.2 Phthalic Anhydride (C₈H₄O₃)

Phthalate Anhidrida atau Phthalic anhydride adalah senyawa organik dengan rumus kimia C₆H₄(CO)₂O. Senyawa ini terbentuk dari anhidrida dan asam phthalate.

a. Sifat Fisik

Tabel I. 7 Sifat Fisik Phthalic Anhydrate

Nama senyawa kimia	Phthalic Anhydride
Rumus Molekul	(C ₈ H ₄ O ₃)
Berat Molekul	148 gr/mol
Warna	Kristal putih
Bentuk	Padatan
Berat Jenis	1,53 gr/ml
Titik lebur	131°C
Titik didih	284,6°C (1 Atm)
Kelarutan	0,0062 gr/100 gr (20-25°C)

(Perry,2019).

b. Sifat Kimia

1. Polikondensasi

Phthalic Anhydride bereaksi dengan anhidrida maleat atau asam fumarate menghasilkan resin jenuh.

2. *Phthalic Anhydride* bereaksi dengan alcohol atau diol akan menghasilkan ester atau polyester.

(Ulmann,2002).

Tabel I. 8 Komposisi Phthalic Anhydrate

Komponen	% Berat
C ₆ H ₄ (CO) ₂ O	99.65%
C ₄ H ₂ O ₃	0.35%
Total	100.00%

(PT. Petriwidada Gresik)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.4.2 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Pembantu

I.4.2.1 Asam Sulfat (H₂SO₄)

a. Sifat Fisik

Tabel I. 9 Sifat Fisik Asam Sulfat

Nama senyawa kimia	Asam Sulfat
Rumus Molekul	H ₂ SO ₄
Berat Molekul	98 gr/mol
Warna	Tidak Berwarna
Bentuk	Cair
Berat Jenis	1.797 g / cm ³
Kapasitas Panas	34.857 kkal / kgmol.K (at 300 K)
Titik didih	290°C (1 Atm)
Kelarutan	larut dalam alkohol, sedikit larut dalam air.

(Perry,2019).

b. Sifat Kimia

1. Asam sulfat merupakan golongan asam kuat yang mempunyai valensi 2 dan bersifat higroskopis.
2. Asam sulfat merupakan bahan pengoksidasi dan bahan penghidrasi khususnya terhadap senyawa organik.

(Ulmann,2002).

Tabel I. 10 Komposisi Asam Sulfat

Komponen	% Berat
H ₂ SO ₄	98.00%
H ₂ O	2.00%
Total	100%

(PT. Petrokimia Gresik)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

I.4.2.2 Natrium Hidroksida (NaOH)

a. Sifat Fisik

Tabel I. 11 Sifat Fisik Natrium Hidroksida

Nama senyawa kimia	Natrium Hidroksida
Rumus Molekul	NaOH
Berat Molekul	40 gr/mol
Warna	Tidak Berwarna
Bentuk	Padat
Berat Jenis	2.0231 g / cm ³
Kapasitas Panas	18.42 kkal / kgmol.K (at 300 K)
Titik didih	290°C (1 Atm)
Kelarutan	larut dalam alkohol, larut dalam air.

(Perry,2019).

b. Sifat Kimia

1. Merupakan basa kuat
2. Sodium hidroksida mampu larut dengan dengan air , methanol dan juga etanol
3. Sodium tidak mampu larut dalam dietil eter dan pelarut non polar.

(Ulmann,2002).

Tabel I. 12 Komposisi Natrium Hidroksida

Komponen	% Berat
NaOH	98.00%
H ₂ O	2.00%
Total	100.00%

(PT. Asahimas Chemical, Cilegon)



I.4.3 Sifat Fisik dan Kimia Produk Utama

I.4.3.1 Dibutyl Phthalate (C₁₆H₂₂O₄)

dibutyl phthalate merupakan senyawa organik (ester) yang berwujud cair (cairan berminyak), tidak berbau, tidak berwarna, sedikit sekali larut dalam air dingin, mudah larut dalam alkohol dan benzene serta keton dan minyak.

a. Sifat Fisik

Tabel I. 13 Sifat Fisik *dibutyl phthalate*

Nama senyawa kimia	Dibutyl Phthalate
Rumus Molekul	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
Berat Molekul	278 gr/mol
Warna	Tidak Berwarna
Bentuk	Cair
Berat Jenis	gr/cm ³
Kapasitas Panas	71.7 kkal/kg mol.K (at 300 K)
Titik didih	340 °C
Kelarutan	<ul style="list-style-type: none">• 0,000013 gr/100 gr pada air• larut dalam alkohol

(Perry,2019).

b. Sifat Kimia

1. Dibutyl Phthalate bereaksi dengan asam untuk melepaskan panas bersama dengan alkohol dan asam. Asam pengoksidasi kuat dapat menyebabkan reaksi hebat yang cukup eksotermik untuk memicu produk reaksi. Panas juga dihasilkan oleh interaksi dengan larutan kaustik. Hidrogen yang mudah terbakar dihasilkan dari pencampuran dengan logam alkali dan hidrida. Dapat menghasilkan muatan elektrostatik dengan memutar atau menuangkan.

(Ulmann,2002).