



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar belakang

##### I.1.1 Pendirian Pabrik

Industri kimia di Indonesia dewasa ini terus berkembang secara meluas dan terintegrasi. Perkembangan industri hilir dan juga bahan setengah jadi yang pesat selama ini merupakan faktor pendorong dibangunnya unit-unit industri hulu. Hal ini sesuai dengan sifat umum dari industri kimia, dimana perkembangan terhadap suatu sektor akan mempengaruhi produk pada industri hulu. Dengan demikian, baik penyediaan maupun kebutuhan akan bahan baku di dalam industri kimia saling berkaitan.

Perkembangan di Indonesia tidak lepas dari sektor industri, khususnya industri kimia. Salah satu bahan industri kimia yang banyak diperlukan dalam industri adalah Hidrogen Peroksida. Hidrogen Peroksida sebagai salah satu industri anorganik memiliki keunggulan untuk mewujudkan kebijakan pengembangan industri nasional, karena diharapkan dapat melepaskan ketergantungan dari impor.

Hidrogen Peroksida digunakan dalam banyak industri sebagai bahan kimia pembantu. Kegunaan utama adalah sebagai *bleaching agent* (agensia pemutih) pada industri kertas dan tekstil. Keunggulan sebagai *bleaching agent* adalah dapat



memutihkan noda pada bahan katun secara efektif tanpa banyak mendegradasi selulosa. Kegunaan penting lainnya adalah berfungsi sebagai bahan baku pembuatan senyawa-senyawa peroksida, desinfektan, *blowing agent* dalam produksi karet busa, bahan baker roket, dan sebagai aplikasi lainnya.

### **I.1.2 Kapasitas Perancangan**

Perusahaan yang memproduksi Hidrogen Peroksida secara komersial pertama kali adalah PT Peroksida Indonesia Pratama yang didirikan pada tahun 1987 dengan status Penanaman Modal Asing (PMA). Pemilik sahamnya adalah Mitsubishi Gas Chemical Corp Inc. (Jepang) sebesar 31.25%, PT Talang Gembala Andhika (swasta nasional) sekitar 25%, PT Pupuk Kujang (BUMN) 20%, El Dupont Nemours (USA) 13.75 % dan Mitsubishi Corp (Jepang) sebesar 10 %. Perusahaan ini didirikan dengan modal dasar sebesar US\$ 12.930.000 dan memulai operasinya pada tahun 1991.

Sampai saat ini di Indonesia telah terdapat 4 produsen Hidrogen Peroksida dengan kapasitas total sebesar 86.000 ton per tahun. Keempat perusahaan tersebut adalah PT Peroksida Indonesia Pratama yang berlokasi di Cikampek, PT Sindopex Perotama di Sidoarjo, PT Risjad Brasali Peroxida di Cikarang, dan PT Samator Inti Peroxida di Gresik.



Tabel 1.1.1 Produsen Hidrogen Peroksida di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)*
PT Peroksida Indonesia Pratama	Cikampek	24.000
PT Sindopex Perotama	Sidoarjo	12.000
PT Risjad Brasali Peroxida	Cikarang	30.000
PT Samator Inti Peroxida	Gresik	20.000
Total		86.000

\*) Konsentrasi 50 % (sumber : CIC Indochemical, 1998)

Tabel 1.1.2 Perkembangan Produksi Hidrogen Peroksida Nasional

Tahun	Produk (ton)*	Pertumbuhan
1999	20000	-
2000	21500	7.5 %
2001	23700	10.2 %
2002	24800	4.6 %
2003	33600	35.4 %
Rata-rata pertumbuhan per tahun		14.4 %

\*) Konsentrasi 50 % (sumber : Deperindag dan sumber lainnya)

Produksi Hidrogen Peroksida yang dihasilkan oleh produsen-produsen ini dari tahun ke tahun selalu menunjukkan peningkatan. Pada tahun 1999 produksi Hidrogen Peroksida ini sekitar 20000 ton per tahun. Jumlah ini meningkat pada tahun 2000 menjadi 21500 ton per tahun.



Sektor industri yang paling banyak mengonsumsi Hidrogen Peroksida adalah industri tekstil serta industri pulp dan kertas. Industri pulp dan kertas telah menyerap sekitar 35-45 % dari total konsumsi Hidrogen Peroksida. Pada industri ini Hidrogen Peroksida digunakan dalam proses *bleaching* atau pengelantangan pulp menjadi kertas putih, baik untuk kertas tulis, kertas koran, kertas tissue, maupun kertas sigaret. Sedangkan industri tekstil menyerap 25-35 % konsumsi total Hidrogen Peroksida dalam negeri. Selain kedua industri ini, konsumsi Hidrogen Peroksida juga dilakukan oleh industri lain, seperti industri *furniture*, industri packaging minuman (terutama minuman yang menggunakan kemasan tetra pack), proses *metal eching*, bahan pencampur desinfektan pada pembersih, dan *water treatment*.

Impor Hidrogen Peroksida cenderung tidak stabil karena mengalami penurunan dan kenaikan dari tahun ke tahun. Pada tahun 1999 devisa yang dibayarkan untuk mengimpor Hidrogen Peroksida mencapai US\$ 4550794. Pada tahun 2000 impor turun menjadi US\$ 2806450. Tetapi tahun 2001 mengalami kenaikan sebesar US\$ 3953822 sedang tahun 2002 – 2003 turun.



Tabel 1.1.3 Perkembangan Impor Hidrogen Peroksida (1999 - 2003)

Tahun	Volume		Nilai	
	Jumlah (ton)	Pertumbuhan	(US\$)	Pertumbuhan
1999	14691	-	4550794	-
2000	9244	-37.08 %	2806450	-38.33 %
2001	12176	31.72 %	3953822	40.88 %
2002	9769	-19.77 %	3023732	-23.52 %
2003	8177	-16.30 %	2523455	-16.54 %
Rata-rata pertumbuhan per tahun	-8.29 %			-7.50 %

Sumber: Badan Pusat Statistik

Selama tahun 1999 - 2003 impor Hidrogen Peroksida cenderung menurun dengan pertumbuhan rata-rata -8.29 % per tahun. Bila pada tahun 1999 impornya sekitar 14691 ton dengan nilai US\$ 4550794 maka pada tahun 2000 turun menjadi 9244 ton dengan nilai US\$ 2806450.

Negara yang paling banyak memasok Hidrogen Peroksida ke Indonesia adalah Korea Selatan. Selama tahun 1999 negara ini telah memasok sebesar 2996 ton dengan nilai US\$ 834144. Negara terbesar berikut yang memasok Hidrogen Peroksida adalah Taiwan sebesar 1093 ton per tahun dengan nilai US\$ 298062.

Sedangkan ekspor Hidrogen Peroksida sendiri dari tahun 1999 - 2003 cenderung tidak stabil, pada tahun 1999 ekspor Hidrogen Peroksida sekitar 8429 ton, pada tahun 2000 mengalami peningkatan sebesar 16381 ton sedang tahun 2001 turun menjadi 5890 ton dan untuk tahun 2002 - 2003 mengalami kenaikan lagi



Hampir seluruh produksi Hidrogen Peroksida digunakan untuk keperluan dalam negeri.

Berdasarkan uraian diatas, maka kami merencanakan kapasitas pabrik pembuatan Hidrogen Peroksida adalah 25.000 ton per tahun. Diharapkan dengan kapasitas ini, maka kebutuhan Hidrogen Peroksida dalam negeri dapat terpenuhi.

## **I.2 Tinjauan Pustaka**

Hidrogen Peroksida ( $H_2O_2$ ) dengan berat molekul ( $BM = 34$ ), merupakan senyawa kimia anorganik yang ditemukan oleh Thenard pada tahun 1818. senyawa ini digolongkan kedalam jenis oksidator kuat karena kemampuannya untuk melepaskan Oksigen bebas ( $O_2$ ) pada suhu dan tekanan tertentu. Di Indonesia, Hidrogen peroksida umumnya dijumpai dalam bentuk cairan dengan kadar 50 %.

Hidrogen Peroksida mempunyai titik beku  $-0.41\text{ }^{\circ}C$  dan titik didih  $150.2\text{ }^{\circ}C$ . senyawa ini dapat larut di dalam air maupun alkohol. Dalam keadaan murni, senyawa ini bersifat sangat stabil.

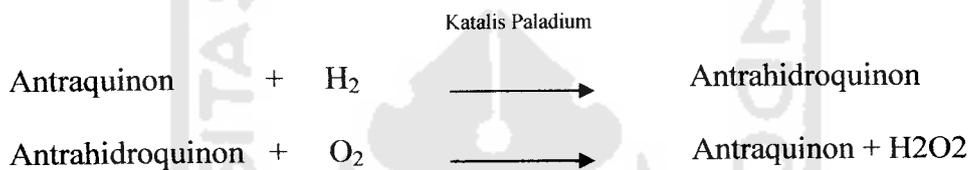
Hidrogen Peroksida dapat dibuat melalui beberapa cara, yaitu proses auto oksidasi alkil antrahidroquinone, proses elektrolisis asam sulfat, proses auto oksidasi isopropyl alkohol.

### **(1). Proses Auto oksidasi Alkil Antrahidroquinon**

Pada proses ini digunakan 2 – Amil Antraquinone yang dilarutkan dalam nonil alkohol dan mesitylene. Pembuatan Hidrogen Peroksida dengan proses ini melalui 2 tahap yaitu Hidrogenasi dan Oksidasi.



Mula-mula Antraquinone direduksi menggunakan Hidrogen dan suatu pelarut (umumnya disebut *working solution*) dengan bantuan katalis dalam Hidrogenator. Proses ini menghasilkan larutan Antraquinol (disebut juga Antrahidroquinon) yang kemudian dipisahkan dari katalis dan dikirim ke *oxidizer*, dimana produk tersebut akan dioksidasi kembali menjadi Antraquinon dan Hidrogen peroksida oleh gas yang mengandung oksigen (umumnya udara). Reaksinya adalah sebagai berikut:



Produk Hidrogen Peroksida kemudian diekstrak dari larutan Antraquinon menggunakan air, kemudian dimurnikan dan dipekatkan atau diencerkan sesuai konsentrasi yang diinginkan. (Kirk Othmer vol 13 P 16 – 21).

### (2) Proses Elektrolisis Larutan Asam Sulfat

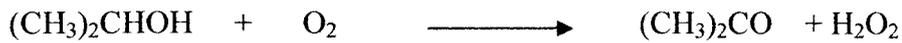
Dalam proses ini, larutan sulfat (umumnya asam sulfat atau ammonium bisulfat asam) dioksidasi menjadi peroksisulfat di anoda sel elektrolisis. Peroksisulfat yang dihasilkan selanjutnya dihidrolisis menjadi produk hydrogen peroksida dan larutan sulfat yang kemudian dipakai kembali dalam proses. (Faith Keyes P 461 – 463).

### (3) Proses Auto oksidasi Isopropil Alkohol

Proses ini melibatkan oksidasi parsial alkohol sekunder secara non katalitik menjadi Hidrogen Peroksida dan acetone. Gas yang mengandung oksigen dilewatkan melalui alkohol sekunder, umumnya isopropyl.



Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Proses ini mulai dikembangkan dalam skala pabrik pada tahun 1968 di Rusia, dan tahun 1980 di Louisiana, Amerika Serikat. Proses ini berlangsung pada suhu 90 – 140 °C atau tekanan 400 – 700 mmHg dengan konversi 60 %. Yang perlu diperhatikan dalam proses ini adalah pengendalian reaksi samping supaya terjadi seminimal mungkin, yaitu dengan menjaga suhu dan tekanan operasi tetap pada kondisi optimum. (US. Patent 2,869,989 ).

Dari ketiga proses diatas pada perancangan ini dipilih proses pembuatan Hidrogen Peroksida dari isopropanol dengan pertimbangan :

1. Prosesnya sederhana dan peralatan yang digunakan lebih sedikit.
2. Menghasilkan produk samping berupa acetone.
3. Suhu operasi isopropanol paling tinggi (130 °C) tetapi tekanan operasinya rendah (1 atm). Proses yang berjalan pada suhu tinggi lebih mudah dikendalikan daripada proses yang berjalan pada tekanan tinggi.