BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hidrogen peroksida dengan rumus umum kimia adalah H_2O_2 yang merupakan senyawa organik yang memiliki sifat oksidator yang kuat. Hidrogen peroksida memiliki ciri-ciri fisik yaitu dalam fase cair dalam berbagai konsentrasi, larutan yang tidak berwarna, berbau keasaman, dan larut dalam air dengan baik. Ikatan kovalen pada struktur H-O-O-H membentuk ikatan hidrogen yang sifatnya nonpolar yang tidak ditemukan dalam air.

Berbagai senyawa peroksigen dapat dibentuk melalui reaksi substitusi hidrogen peroksida dengan reagen organik. Senyawa ini dimanfaatkan secara komersial sebagai katalis untuk reaksi polimerisasi dan zat pengoksidasi untuk beberapa reaksi khusus. Reaktan dan produk utama dari reaksi tersebut termasuk zat alkilasi (alkylhydroperoxides), asam karboksilat dan peroksi, asam anhidrida atau klorida (yaitu, diacyl peroksida), keton dan peroksida keton.

Hidrogen peroksida ini banyak digunakan pada industri kimia. Dalam bidang industri penggunaan hidrogen peroksida cukup luas diantaranya digunakan sebagai zat pengental atau bleacing agent pada industry pulp, kertas, dan tekstil dan berfungsi sebagai senyawa pengoksidasi nonpolluting agent *(Othmer, 1962)*.

Kebutuhan hidrogen peroksida di Indonesia sudah diproduksi oleh PT. Peroksida Indonesia Pratama Cikampek dengan kapasitas 24000 ton/tahun, PT. Sindopex Perotama Mojokerto dengan kapasitas 9000 ton/tahun, dan PT. Samator Inti Peroksida Gresik dengan kapasitas 20000 ton/tahun.

Sejauh ini kebutuhan hindrogen peroksida di indonesia masih belum mencukupi sehingga untuk memenuhi kebutuhan Hidrogen Peroksida dalam negri harus impor dari negara Cina dan USA. Kebutuhan impor hidrogen peroksida menurut Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2014 sampai 2018 mengalami peningkatan sebesar 0,524% meskipun beberapa industri hidrogen peroksida telah ada di Indonesia (Badan Pusat Statistik. 2019). Oleh karena itu pendirian pabrik baru hidrogen peroksida di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan hidrogen peroksida dalam negri dan dapat meningkatkan adanya ekspor produk hidrogen peroksida untuk negara lain.

1.2. Sejarah Perkembangan Industri Hidrogen Peroksida

- Pada tahun 1853, ditemukan pembentukan Hidrogen Peroksida dengan proses elektrolisis dari larutan asam sulfat (Ullman, 1986).
- Pada tahun 1901, ditemukan pembentukan hidrogen peroksida dari hindrokuinon yang bereaksi dengan O_2 oleh I. G. Farben awal didirikan di German dengan kapasitas 30 ton/bulan (*Othmer, 1962*).

1.3. Kegunaan Hidrogen Peroksida

Dalam beberapa Industri kegunaan Hidrogen Peroksida, antara lain sebagai berikut:

- Penggunaan paling utama hidrogen peroksida sebagai pemutih pulp kayu
- Sebagai zat pengontrol polusi dalam proses pengolahan limbah domestik dan industri
- Digunakan dalam pembuatan sejumlah bahan organik dan anorganik sebagai bahan pembuatan *plasticizer* dan stabilisator
- Sebagai reagen yang penting dalam pembuatan peroksida organik dan turunan keton sebagai katalis dan okidator
- Sebagai bahan baku pengolahan limbah yang mengandung sianida dari pencucian bijih emas dan perak dalam industry pertambangan (*Othmer, 1962*).

1.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

1.4.1. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku

a. Isopropil Alkohol

Sifat-sifat Fisika (*Othmer, 1962 hal 2*)

- Rumus molekul : C_3H_8O
- Berat molekul : 60,10 gram/mol
- Bentuk : Cair
- Warna : tanpa warna
- Titik didih : 82,3 °C
- Densitas : 0,7854 (20 °C, g/mL)

Sifat-sifat Kimia (*Othmer, 1962 hal 2*)

- Sifat-sifat kimia dari isopropil alkohol ditentukan oleh gugus hidroksil, yang sebagian besar isopropil alkohol melibatkan gugus isopropil atau

isopropoksi menjadi molekul organik lainnya dengan memutus ikatan C – OH atau O – H dalam molekul isopropil alkohol.

$$CH_3CH(OH)CH_3 + \text{udara} \longrightarrow CH_3COCH_3 + H_2O_2$$

- Isopropil alkohol sepenuhnya larut dalam air dan mudah larut dalam pelarut organik seperti asam, ester, dan keton. Isopropil alkohol memiliki sifat kelarutan yang mirip dengan etil alkohol.

b. O_2 dari Udara

Sifat-sifat Fisika *(Othmer, 1962. Hal 20)*

- Bentuk : gas
- Warna : tanpa warna
- Densitas : 0,0108 g/L)

1.4.2. Sifat Fisika dan Kimia Produk

a. Hidrogen Peroksida

Sifat-sifat Fisika (*Othmer, 1962 hal 41*)

- Rumus molekul : H_2O_2
- Berat molekul : 34,016 gram/mol
- Bentuk : Cair
- Warna : tanpa warna
- Titik didih : 141 °C
- Densitas : 1,387 (20 °C, Kg/m^3)

Sifat-sifat Kimia *(Othmer, 1962. Vol 13. Hal 3)*

- Beberapa polutan tertentu di dalam limbah cair atau air limbah tidak dapat diuraikan sendiri dengan H2O2 namun dengan bantuan reagen lain seperti Fe untuk membantu menguraikan polutan didalam air limbah.

$$H_2O_2 + Fe^{2+} \rightarrow OH + OH^- + Fe^{3+}$$

$$H_2O_2 \rightarrow 2\ OH$$

$$O_3 + H_2O_2 \rightarrow 2\ OH$$

- Ikatan hidrogen dengan air membentuk molekul H2O2 akan lebih stabil berada didalam air.
- Sangat kuat sebagai zat pengoksidasi didalam larutan air.

1.4.3. Sifat Fisika dan Kimia Produk Samping

a. Aseton

Sifat-sifat Fisika (*Othmer, 1962 hal 4*)

- Rumus molekul : CH_3COCH_3
- Berat molekul : 58,08 gram/mol
- Bentuk : Cair
- Warna : tanpa warna
- Titik didih : 56,29 °C
- Spesifik grafity : 0,783 (20 °C)

Sifat-sifat Kimia

- Mudah larut dalam pelarut air dan pelarut organik
- Mudah terbakar
- Mudah menguap

1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk Hidrogen Peroksida untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Jika kebutuhan dalam negeri sudah dapat dipenuhi maka pemasaran diarahkan ke luar Indonesia. Untuk mengetahui analisa pasar perlu mengetahui potensi produk terhadap pasar.

Reaksi:

$$CH_3CH(OH)CH_3 + O_2 \rightarrow CH_3COCH_3 + H_2O_2$$
$$\eta = 87\%$$

Daftar harga bahan baku:

1. Hidrogen Peroksida : $ 0.36/kg (alibaba.com)
2. Aseton : $ 1/kg (alibaba.com)
3. Isopropil : $ 0.8/kg (alibaba.com)

Tabel 1.1. Analisis kebetuhan hasil reaksi pada pembuatan Hidrogen Peroksida konversi 97% (Kusnarjo, 2010).

No.	Komponen			
	$CH_3CH(OH)CH_3$	O_2	CH_3COCH_3	H_2O_2
1.	-1	-1	+ 0,87	+ 0,87
Jumlah	-1	-1	+ 0,87	+ 0,87

Tabel 1.2. Tabel analisa ekonomi pembuatan Hidrogen Peroksida

No.	Bahan	BM	Harga ($/kg)	Hasil ($)
1.	Isopropil alkohol	60,10	0,8	48.08
2.	Aseton	58,08	1	58,08
3.	Hidrogen Peroksida	34,016	0,36	12,245

Maka, perhitungan ekonomi pasarnya adalah:

EP = Produk – Reaktan

= ((US$ 12,245 × 0,87) + (US$ 58,08 × 0,87)) – (US$ 48,08 × (-1)

= US$ 13.102 /kgmol Hidrogen Peroksida

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik Hidrogen Peroksida dari Isopropil Alkohol dapat memperoleh keuntungan US$ 13.102/kgmol Hidrogen Peroksida (Kusnarjo, 2010).

1.6. Perkiraan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi perlu direncanakan untuk mendirikan suatu pabrik. Kapasitas produksi suatu pabrik ditetapkan sesudah mengetahui peluang kapasitas yang jumlahnya dipengaruhi oleh nilai konsumsi dan ekspor disetiap tahunnya atau perkembangan industri dalam kurun waktu tertentu. Perkiraan kapasitas produksi dapat ditentukan menurut nilai konsumsi dan ekspor setiap tahun dengan melihat perkembangan industri dalam kurun waktu berikutnya.

Tabel 1.3. Data impor Hidrogen Peroksida beberapa tahun terakhir

Tahun	**Import (ton/tahun)**	**Kenaikan Import (%)**
2014	1477	-
2015	2564	0.735951253
2016	6363	1.481669267
2017	5599	-0.12006915
2018	5751	0.027147705
Rata - rata pertumbuhan per tahun (%)		0.524387842

Tabel 1.4. Data ekspor Hidrogen Peroksida beberapa tahun terakhir

Tahun	Ekspor (ton/tahun)	Kenaikan Ekspor (%)
2014	100.931	-
2015	151.616	0.502174753
2016	222.146	0.465188371
2017	347	0.562035778
2018	422.292	0.216979827
Rata - rata pertumbuhan per tahun (%)		0.382349725

(Badan Pusat Statistik)

Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2023. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2014-2018, sehingga perkiraan penggunaan hidrogen peroksida pada tahun 2023 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$m = P*((1+i)^n)$$

Dimana: P = Data besarnya Impor pada tahun 2018

m = jumlah produk pada tahun 2023

i = Rata-rata kenaikan Impor tiap tahun

n = Selisih tahun 2018 dan 2024 (6 tahun)

Menghitung nilai data ekspor dalam negeri (M_2) tahun 2023

$M_5 = P *((1 + i)^n)$

$= 422.292((1 + (0.524387842))^5$

$= 2131,584$ ton/tahun

Menghitung kebutuhan konsumsi (M_5) = Kapasitas Pabrik Lama – Data Impor

= 9.000 – 5.751

= 3249 ton/tahun

Untuk mendirikan pabrik baru kapasitasnya ditentukan rumus:

Kapasitas Pabrik Baru (M3) = Impor + Ekspor + Kebutuhan Konsumsi

Maka perkiraan kapasitas produksi pada tahun 2023 sebesar:

$M_3 = 3249 + 47.339,182 + 2131,584$

$= 0.524387842\times((1+ 0.382349725)$

$= 49.470,766$ ton/tahun $\approx$ 50.000 ton/tahun

Jadi, kapasitas pabrik hidrogen peroksida dari isopropil alkohol yang akan dibangun pada tahun 2023 sebesar 50.000 ton/tahun.

1.7. Lokasi Pabrik Hidrogen Peroksida

Dalam menentukan lokasi untuk berdirinya pabrik memerlukan pertimbangan yang matang untuk segala aspek terutama aspek ekonomi dan sosial masyarakat guna mendapatkan lokasi yang tepat. Dengan lokasi yang tepat dapat mendukung akan keberlangsungan hidup dari pabrik dan terus berkembang hingga bisa meningkatkan kapasitas produksi.

Oleh karena itu untuk memilih lokasi pabrik Hidrogen Peroksida terdapat dua faktor yang harus diperhatikan, yaitu faktor utama dan faktor khusus yang meliputi sebagai berikut:

1. Faktor Utama

a. Bahan baku

Bahan baku utama untuk memproduksi hidrogen peroksida berupa isopropil alkohol yang diperoleh dari PT Insoclay Acidatama Indonesia dan PT Samirachem Indonesia yang berlokasi di Tangerang, Banten. Dengan mendekatkan lokasi pabrik dengan sumber bahan baku maka ketersediaan bahan baku akan semakin terjaga dan terjamin sehingga kemungkinan terjadinya *defisit* bahan baku akan dapat terkontrol.

b. Pemasaran

Pemasaran meruapakan salah satu faktor yang penting dalam keberlangsungan hidup dari perusahaan, dengan pemasaran yang baik maka produk akan banyak diserap oleh konsumen dan perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang nantinya akan digunakan untuk memenuhi keperluan dari perusahaaan. Lokasi yang tepat akan mempermudah proses pemasaran ke daerah yang dituju dan juga mempermudah konsumen untuk mendapatkan produk yang dipasarkan. Untuk produk Hidrogen Peroksida akan difokuskan untuk pemasaran didalam negeri dan sebagian akan dipasarkan diluar negeri

c. Utilitas

Semua industri pasti membutuhkan unit utilitas untuk tetap bisa berproduksi dengan maksimal, unit utilitas itu sendiri meliputi:

- Air
- Listrik
- Bahan bakar

Dengan ultilitas yang memadai baik dari segi kualitas, kuantitas dan ekonomis akan menunjang kinerja industri untuk terus berkembang.

d. Tenaga kerja

Dengan penduduk lebih dari 260 juta dengan mayoritas merupakan usia produktif serta terus berkembangan sistem pendidikan di Indonesia ditambah lokasi pabrik yang mudah dijangkau kebutuhan akan tenaga kerja yang profesional bisa terpenuhi.

2. Faktor Khusus

a. Transportasi

Dalam hal transportasi harus diperhatikan khusus untuk memperlancar proses *supply* bahan baku maupun pengiriman produk ke konsumen agar berjalan dengan waktu secepat mungkin namun dengan biaya yang serendah mungkin, oleh karena itu pemilihan lokasi pabrik harus memperhatikan fasilitas transportasi baik darat maupun laut. Untuk pabrik Hidrogen Peroksida akan didirikan di daerah Cisanade, Kota Serang Banten. Lokasi dekat dengan palabuhan Merak.

b. Limbah pabrik

Dalam hal limbah industri lokasi pabrik yang tepat akan membantu dalam penangananya karena sangat sensitif jika diabaikan, untuk limbah baik yang berupa gas, cair maupun padatan akan diolah di unit pengolahan limbah pabrik dan akan diserahkan kepada pihak ketiga.

c. Karakteristik lokasi pabrik

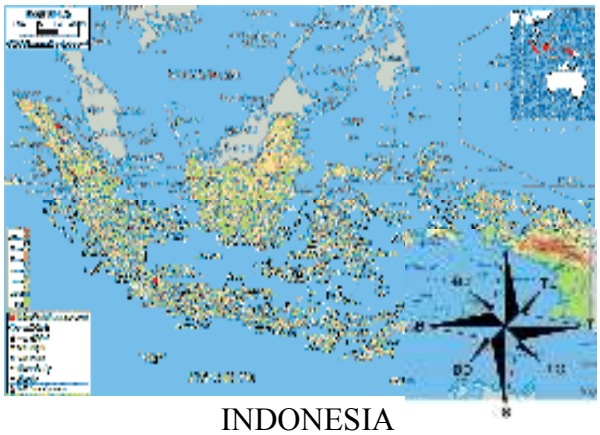
Pemilihan lokasi pabrik harus memperhatikan karakteristik lokasi pabrik mulai dari struktur tanah, latar belakang lokasi apakah daerah persawan, perbukitan ataupun rawa serta ketersediaan lahan untuk pengembangan pabrik.

d. Peraturan dan Undang-undang

Beberapa peraturan dan undang-undang yang harus diperhatikan sebelum mendirikan pabrik:

- Peraturan dari pemerintah daerah setempat
- Undang-undang tentang pendirian suatu industri

PETA SERANG – BANTEN



INDONESIA

BANTEN

CISADANE

Gambar 1.1. Lokasi Pabrik Hidrogen Peroksida