

PROSES PRODUKSI BAHAN KIMIA
PT TJIWI KIMIA Tbk

Laporan Studi Ekskursi



Disusun Oleh :

Kelompok Kimia XI MIPA 4

SMA Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7 Surabaya

Telp 031-5676522, 5677494, 5681758

Fax: (031)5686494

Email: smakstlouis@gmail.com

www.smakstlouis1sby.sch.id

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Studi Ekskursi berjudul “Proses Produksi Bahan Kimia PT Tjiwi Kimia Tbk” disusun oleh :

1. Aurelia Calysta XI MIPA 4 / 03
2. Derica Ivana H XI MIPA 4 / 07
3. Jeslyn Lorraine XI MIPA 4 / 13
4. Mellisa Maria R XI MIPA 4 / 22
5. Michella Calista XI MIPA 4 / 23
6. Shanny Tandjung XI MIPA 4 / 29
7. Vania Go XI MIPA 4 / 32
8. Vivian Saptajaya XI MIPA 4 / 35
9. Yousel Luciano XI MIPA 4 / 36

Telah disetujui dan disahkan oleh :

| Nama | Tanda Tangan | Tanggal | Nilai |
|---|---|---------------|-------|
| F.X. Novan Ali, S.T. |  | 14 Maret 2021 | |
| Anastasia Rina Wiasdianti, S.Pd., M.Hum. |  | 14 Maret 2021 | |
| Benedicta V. P. K. W., S.Pd |  | 14 maret 2021 | |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kelompok penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga kelompok penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan hasil observasi yang berjudul “*Proses Produksi Bahan Kimia Pada PT Tjiwi Kimia Tbk*” dengan baik. Penulis juga berterima kasih kepada :

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi, selaku Kepala Sekolah dan Penanggung Jawab Studi Ekskursi.
2. Fransiskus Asisi Subono, S.Si. M.Kes., selaku Wakil Kepala Sekolah Kurikulum.
3. P.Eko Sugiharto, S.Si., M.Kes selaku wali kelas XI MIPA 4 tahun ajaran 2020/2021.
4. Bapak F.X. Novan Ali, S.T., selaku guru pembina bidang Kimia yang telah membantu dalam menyempurnakan berbagai teori yang berkaitan dengan proses kimia dalam industri.
5. Ibu Anastasia Rina Wiasdianti, S.Pd., M.Hum. selaku guru pembina bidang Bahasa Indonesia yang telah membimbing kami dalam penulisan laporan hasil observasi ini.
6. Ibu Benedicta V. P. K. W., S.Pd selaku guru pembina bidang Bahasa Inggris yang telah membimbing kami dalam penulisan *abstract* dan *citation* dalam laporan hasil observasi ini.
7. Pihak dari PT Tjiwi Kimia Tbk yang telah bersedia untuk menjadi narasumber dalam Studi Ekskursi bidang studi Kimia SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya tahun 2021.

Tujuan penulisan laporan hasil observasi ini adalah sebagai laporan hasil studi ekskursi mata pelajaran kimia oleh SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya yang diadakan pada Senin, 15 Februari 2021 secara daring. Penulis berharap laporan hasil observasi ini dapat sekiranya bermanfaat bagi pembaca khususnya untuk keberlangsungan pembelajaran kimia.

Penulis menyadari bahwa laporan hasil observasi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kekurangan yang terdapat pada laporan hasil observasi ini. Dengan rendah hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kemajuan laporan hasil observasi ini kedepannya.

Surabaya, 15 Februari 2021

Penulis

ABSTRACT

Calysta,A., Hadiano,D.I., Winoto,J.L., et al.2021. *The manufacturing process of chemicals in PT. Tjiwi Kimia Tbk.*

In this modern era, chemical substances are involved in the manufacturing process and the composition of an everyday product. This paper elaborates on the system that utilizes chemical reactions and the chemical uses at PT Tjiwi Kimia Tbk. The data are collected through virtual observation of the manufacturing processes and an online interview with the faculty of the Chemistry Department of the industry regarding the chemical compositions. The collected data are then formulated into a comprehensive study report. The findings suggest that PT. Tjiwi Kimia Tbk mainly relies on the process of electrolysis, which employs industrial salt and water to create a reaction in the electrolyzer to produce a range of chemicals such as caustic soda, hydrogen, and chlorine--the three main products of electrolysis. Then, these three products will be generated again and produce derivative products such as chlorine, caustic soda flake and liquid -- most commonly found substances in everyday products, such as detergent, paper, and soap. In forming these products, the company also applies the use of membrane technology which separates different kinds of chemical compounds through the help of a semi-permeable membrane. This method is only recently adopted by the company after its previous mercury and diaphragm technology. In addition, the company applies the process called Anthraquinone Auto Oxidations (AAO) to produce Hydrogen Peroxide --commonly used in hair dye products and bleaching in its pulp and paper products. PT Tjiwi Kimia also ensures that the chemical waste meets the government's standards undergoing three stages--separation, oxidation and polishing--before released to the receiving bodies. This research highlights the pivotal role of chemical substances in PT. Tjiwi Kimia Tbk's manufacturing stages and products. To summarize, caustic soda is the main ingredient in the manufacture of chemical products and industrial salt plays an important role in the formation of caustic soda.

Keyword : electrolysis, caustic soda, membrane technology.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| ABSTRACT | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| BAB I : PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| C. Tujuan | 2 |
| D. Manfaat | 2 |
| E. Metode Pengumpulan Data | 3 |
| F. Landasan Teori | 3 |
| BAB II : GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN | |
| A. Sejarah Perusahaan PT Tjiwi Kimia Tbk | 4 |
| B. Visi dan Misi Perusahaan PT Tjiwi Kimia Tbk | 4 |
| C. Struktur Organisasi | 5 |
| D. Penghargaan | 5 |
| BAB III : PEMBAHASAN | |
| A. Teknologi Membran dalam Produksi Kimia PT Tjiwi Kimia Tbk | 6 |
| B. Prosedur <i>Chemical Plant</i> pada PT Tjiwi Kimia Tbk | 6 |
| C. Proses Pembentukan NaOH | 9 |
| D. Proses Pembentukan Hidrogen Peroksida (H ₂ O ₂) | 11 |

| | |
|---|-----------|
| E. <i>Wastewater Treatment Unit</i> | 14 |
| BAB IV : PENUTUP | |
| A. Kesimpulan..... | 16 |
| B. Saran..... | 17 |
| DAFTAR PUSTAKA | 18 |
| CITATION | 19 |
| LAMPIRAN | 20 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi Garam Industri untuk Proses CA-IEM | 7 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi Batu Gamping Industri (CaO) | 8 |
| Tabel 3.3 Klasifikasi Pengukuran <i>Biomedical Oxygen Demand</i> | 15 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Proses Produksi dalam <i>Chemical Plant</i> | 9 |
| Gambar 3.2 Proses Produksi NaOH | 10 |
| Gambar 3.3 Proses Produksi H ₂ O ₂ | 13 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, ditemukan berbagai macam produk yang diproduksi dengan menggunakan bahan kimia. Pada dasarnya, kimia memiliki dua cabang utama yaitu kimia organik dan anorganik. Kimia organik mempelajari struktur, sifat, komposisi dan senyawa yang mengandung karbon. Contohnya yaitu obat, makanan, bahan peledak, cat dan kosmetik. Sedangkan, kimia anorganik berasal dari sumber daya yang meral, tidak mudah terbakar, dan tidak semua mengandung unsur karbon. Contoh kimia anorganik adalah asam sulfat, kalsium karbonat dan silika.

Proses kimia dalam bidang industri sebagian besar menggunakan kimia anorganik meskipun ada bahan penunjang yang termasuk kimia organik. Salah satunya yaitu sabun yang terdiri dari oksigen yang merupakan senyawa organik, namun bahan bakunya adalah *caustic soda* (NaOH) yang merupakan anorganik. Sedangkan, pada pembuatan pulp and paper juga dikategorikan sebagai kimia anorganik karena bahan utamanya seperti NaOH, HCl, dan CaCl_2 yang merupakan senyawa anorganik.

Proses kimia sangatlah dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Maka, di era modern ini banyak inovasi baru dan teknologi yang semakin canggih terutama dibidang kimia.

Oleh karena itu, observasi kali ini akan dilakukan di PT Tjiwi Kimia Tbk sebagai salah satu narasumber yang telah berpengalaman dalam industri kimia ini. PT Tjiwi Kimia Tbk dipilih karena ketersediaannya sebagai narasumber untuk menjelaskan lebih detail mengenai proses pembuatan kertas dan pengolahan bahan dagang kimia. Selain itu, PT Tjiwi Kimia Tbk merupakan salah satu perusahaan ternama di bidang industri kertas maupun

kimia dengan hasil produk yang tentunya terpercaya dan berkualitas tinggi. Observasi lebih lanjut kali ini dilakukan di departemen *chemical*.

B. Rumusan Masalah

1. Apa teknologi yang saat ini digunakan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk ?
2. Bagaimana proses pembentukan NaOH dan apa kegunaannya ?
3. Bagaimana proses pembentukan H₂O₂ dan apa kegunaannya ?
4. Bagaimana sistem pengolahan limbah yang digunakan PT Tjiwi Kimia Tbk?

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan hasil observasi ini adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan teknologi yang saat ini digunakan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk.
2. Menjelaskan proses pembentukan dan kegunaan NaOH.
3. Menjelaskan proses pembentukan dan kegunaan H₂O₂.
4. Menjelaskan sistem pengolahan limbah yang digunakan PT Tjiwi Kimia Tbk.

D. Manfaat

Manfaat dari penulisan laporan hasil observasi ini adalah sebagai berikut :

1. Siswa mengetahui teknologi yang saat ini digunakan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk.
2. Siswa mengetahui proses kimia yang digunakan dalam proses pembentukan NaOH.
3. Siswa mengetahui proses kimia yang digunakan dalam proses pembentukan H₂O₂.
4. Siswa mengetahui proses pengolahan limbah yang digunakan PT Tjiwi Kimia Tbk.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada laporan hasil observasi dapat diperoleh dengan teknik wawancara terstruktur dan observasi. Teknik observasi bertujuan untuk mengetahui proses kerja dari produk kimia. PT Tjiwi Kimia Tbk mendatangkan narasumber untuk menjelaskan proses kerja pada departemen kimia di PT Tjiwi Kimia Tbk. Teknik ini dilengkapi dengan teknik wawancara terstruktur dengan para Siswa menyiapkan beberapa pertanyaan setelah narasumber memberi penjelasan. Selain itu, terdapat teknik studi dokumen yang dibagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan hasil catatan dari narasumber yaitu Bapak Darwin dan Handoko. Sedangkan, data sekunder merupakan data tambahan yang diperoleh dari jurnal yang berkaitan dari internet.

F. Landasan Teori

Dalam pembuatan produk kimia, PT Tjiwi Kimia menggunakan prosedur *chemical plant* yang didasari oleh teknologi membran. *Chemical plant* membutuhkan garam industri (NaCl) yang cukup banyak yaitu 300 ton per hari yang nantinya akan dicampur dengan air dan melalui proses elektrolisis akan menghasilkan beberapa produk turunan. Produk turunannya antara lain yaitu NaOH *flake*, NaOH *liquid*, Cl₂ dan H₂. NaOH ini akan dicampurkan dengan minyak nabati yang bermanfaat untuk membuat berbagai macam produk yang dibutuhkan oleh masyarakat seperti, sabun, detergen.

Selain itu, terdapat salah satu produk turunan dari PT Tjiwi Kimia Tbk yaitu Hidrogen Peroksida yang memiliki kegunaan untuk pembuatan pemutih. Dalam pembuatan proses ini, terdapat sistem kelanjutan untuk pengolahan limbah yaitu *wastewater treatment* unit.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah Perusahaan PT Tjiwi Kimia Tbk

Berdasarkan narasumber, PT Tjiwi Kimia Tbk didirikan pada tanggal 2 Oktober 1972 dan mulai aktif beroperasi pada tahun 1977. “Tjiwi” merupakan singkatan dari nama pendiri PT Tjiwi Kimia Tbk yaitu Eka Tjipta Widjaja. Perusahaan ini memiliki pabrik sebesar 300 hektar di Mojokerto untuk keperluan produksinya. PT Tjiwi Kimia Tbk pada awalnya bergerak di bidang industri kimia, lalu karena permintaan pasar akan kertas yang sangat tinggi kala itu, akhirnya PT Tjiwi Kimia Tbk mulai memproduksi kertas.

Perusahaan ini memiliki 5 jenis produk utama yaitu kertas, *stationery*, *chemical*, *carton box*, dan *packaging*. Untuk membuat produk-produk tersebut, PT Tjiwi Kimia Tbk memproduksi dan menggunakan 6 senyawa kimia yang memiliki karakteristik dan kegunaan masing-masing. Senyawa-senyawa kimia tersebut adalah *caustic soda* (NaOH), *sodium hypochlorite* (NaOCl), *chlorine liquid* (Cl₂), *calcium hypochlorite* (CaOCl₂), *hydrochloric acid* (HCl), *calcium chloride* (CaCl₂).

B. Visi dan Misi Perusahaan PT Tjiwi Kimia Tbk

PT Tjiwi Kimia Tbk mempunyai visi dan misi yang menguatkan kualitas kinerja perusahaan. Visi PT Tjiwi Kimia Tbk adalah menjadi yang terdepan di bidang kertas dengan memberikan yang terbaik bagi para pelanggan, masyarakat, para karyawan serta pemegang saham secara bertanggung jawab dan berkelanjutan. Dengan adanya visi ini, dibuktikan bahwa PT Tjiwi Kimia Tbk adalah perusahaan yang mementingkan kesejahteraan orang lain tidak hanya untuk kepentingan perusahaan itu sendiri.

Demi mewujudkan visi tersebut, PT Tjiwi Kimia Tbk memiliki empat misi utama yaitu meningkatkan pangsa pasar di seluruh dunia, menggunakan teknologi mutakhir dalam mengembangkan produk baru serta penerapan

efisiensi pabrik, meningkatkan sumber daya manusia melalui pelatihan, mewujudkan komitmen usaha berkelanjutan di semua kegiatan operasional. Misi tersebut menunjukkan bahwa PT Tjiwi Kimia Tbk mengikuti perkembangan zaman dan bersifat meluas serta mengedepankan kualitas sumber daya manusia.

C. Struktur Organisasi

PT Tjiwi Kimia Tbk dipimpin oleh Direktur Utama dan diwakili oleh Wakil Direktur Utama secara langsung. Direktur utama bertugas sebagai pemimpin perusahaan yang bertugas untuk memastikan perusahaan berjalan dengan baik. Oleh bantuan Wakil Direktur Utama dalam menjalankan tugasnya sekaligus menjadi kepala atas beberapa divisi yaitu *paper division* (pembuatan kertas pada masing-masing factory), *converting division* (pembuatan produk-produk olahan kertas seperti *loose leaf*, amplop, dan *shopping bag*), *chemical division* (proses pembuatan NaOH dan *chlorine*), *engineering division* (pemeliharaan dan perawatan mesin di unit produksi), *QA-R&D division* (pengamatan dan pengembangan kualitas produk kertas), dan *managing division* (administrator dan petugas keamanan dalam bekerja).

D. Penghargaan

Dalam perjalanannya, PT Tjiwi Kimia Tbk telah mencapai beberapa penghargaan seperti “ISO 14001 : 2015” yang tersertifikasi pada bulan November 2001 dan dilanjutkan dengan perolehan penghargaan “ISO 9001 : 2015” yang tersertifikasi pada Desember 2016. Tidak berhenti disana, PT Tjiwi Kimia Tbk meraih penghargaan dalam negeri seperti perolehan OVNI (Objek Vital Nasional) Sektor Industri pada September 2014 dan *Sustainable Production Forest Management and Timber Legality Verification* pada tahun 2015. Namun selain itu, PT Tjiwi Kimia Tbk telah menunjukkan banyak penghargaan yang sangat mengagumkan.

BAB III

PEMBAHASAN

A. Teknologi Membran dalam Produksi di PT Tjiwi Kimia Tbk

Dalam produksi kimia yang dilakukan, PT Tjiwi Kimia Tbk telah menggunakan jenis teknologi diafragma dan proses merkuri hingga akhirnya saat ini menggunakan teknologi membran yang dirasa paling efektif dan memuaskan. Teknologi membran adalah teknik pemisahan berdasarkan perbedaan koefisien difusi, perbedaan potensial listrik, perbedaan tekanan, dan perbedaan konsentrasi. Keuntungan dari penggunaan teknologi membran dibandingkan dengan dua teknologi yang dilakukan sebelumnya adalah karena teknologi membran lebih ramah lingkungan serta hasil pemurnian garam sangat baik.

Teknologi membran adalah pemisahan suatu lapisan tipis yang memisahkan zat dengan ukuran yang berbeda serta membatasi transport dan berbagai spesi berdasarkan sifat fisik dan kimianya. Membran memiliki sifat semipermeabel yang berfungsi untuk menahan spesi lain dengan ukuran yang lebih kecil. Teknik pemisahan yang digunakan yaitu distilasi, kristalisasi, ekstraksi, adsorpsi dan pertukaran ion.

B. Prosedur *Chemical Plant* pada PT Tjiwi Kimia Tbk

Chemical plant merupakan salah satu prosedur yang dilakukan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk untuk menghitung komposisi senyawa yang akan digunakan. *Chemical plant* adalah sebuah proses industri yang memproduksi bahan kimia dalam jumlah yang besar. *Chemical plant* bekerja baik melalui transformasi kimia, biologi, maupun pemisahan bahan. PT Tjiwi Kimia menggunakan *chemical plant* untuk memproduksi NaOH 48% sebanyak 10.000 ton/bulan, NaOH 98% sebanyak 2.000 ton/bulan, HCl 32% sebanyak 10.000 ton/bulan, NaOCl 12% sebanyak 3.000 ton/bulan, Cl₂ 99% sebanyak 1.000 ton/bulan, dan kaporit sebanyak 1.000 ton/bulan.

Bahan baku utama yang digunakan dalam *chemical plant* adalah garam industri (NaCl) dengan komposisi $\geq 97\%$. Namun, garam industri ini harus diimpor dari Australia karena kualitas garam industri produksi Indonesia tidak memenuhi spesifikasi Tjiwi Kimia baik dari segi kualitas dan kuantitas. Dalam proses *chemical plant*, ada beberapa senyawa tambahan untuk mendukung garam industri, seperti Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Ion sulfat (SO_4^{2-}), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Kalium (K), *Moisture*, *Insoluble Matter In Water*, dan Silikon dioksida (SiO_2). Bahan baku utama lainnya adalah batu kapur (CaO) sebanyak 90% dan dilengkapi dengan senyawa pendukung yaitu Kalsium Karbonat (CaCO_3), Magnesium Oksida (MgO), dan *Brightness*

| Parameter | Value |
|---------------------------|--------------------------|
| NaCl | $\geq 97 \%$ |
| Ca | $\leq 0.045 \%$ |
| Mg | $\leq 0.025 \%$ |
| SO42- | $\leq 0.150 \%$ |
| Insoluble Matter In Water | $\leq 0.015 \%$ |
| Moisture | $\leq 3 \%$ |
| K | $\leq 0.150 \%$ |
| Pb | $\leq 2 \text{ ppm}$ |
| Hg | $\leq 0.005 \text{ ppm}$ |
| SiO2 | $\leq 11 \text{ ppm}$ |

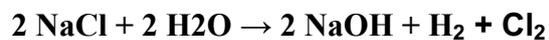
Tabel 3.1 Spesifikasi Garam Industri untuk Proses CA-IEM

| Parameter | Value |
|-------------------|--------------------------|
| CaO | $\geq 90 \%$ |
| CaCO ₃ | $\leq 3.5 \%$ |
| MgO | $\leq 4 \%$ |
| Brightness | $\geq 90^\circ\text{GE}$ |

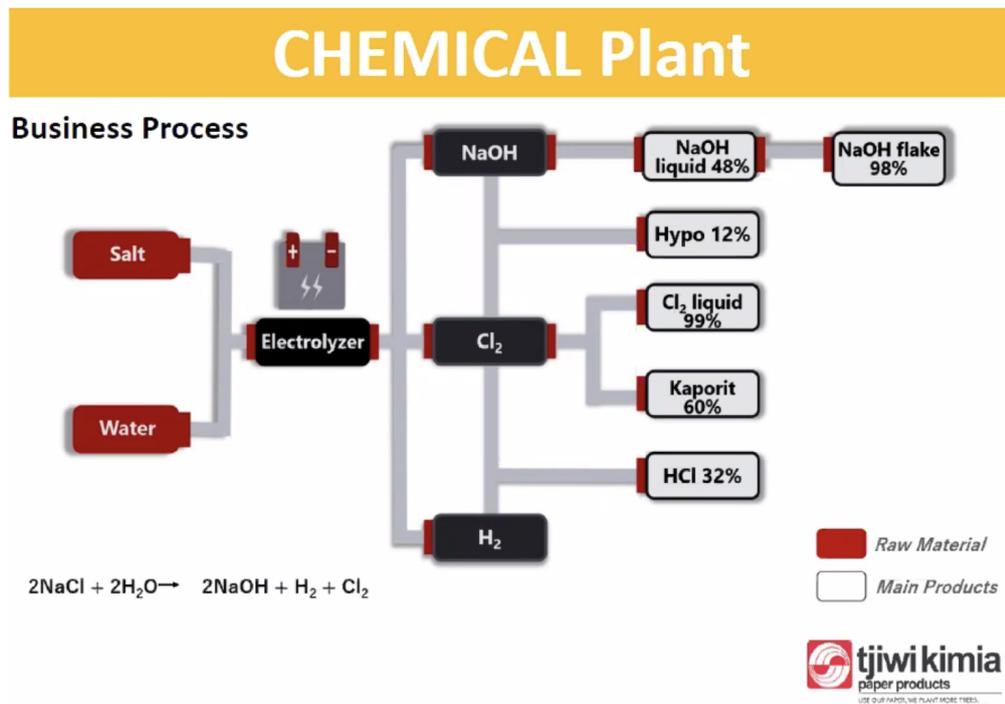
Tabel 3.2 Spesifikasi Batu Gamping Industri (CaO)

1. Proses Produksi dalam *Chemical Plant*

Dalam *chemical plant*, air dan garam masuk dan bereaksi di dalam *electrolyzer* sehingga membentuk suatu reaksi kimia sebagai berikut :



Air dan garam yang masuk ke dalam *chemical plant* dan bereaksi di dalam *electrolyzer* menghasilkan *caustic soda*, hidrogen, dan klorin. *Caustic soda* yang dihasilkan dapat dibagi menjadi 2 tipe yaitu *caustic soda* cair 48% dan *caustic soda* flakes 98%. NaOH yang bercampur dengan klorin (Cl₂) akan menghasilkan hypo 12%. Sedangkan klorin sendiri akan menghasilkan cairan klorin (Cl₂) 99% dan kaporit (CaOCl₂) 60%. Klorin yang bercampur dengan hidrogen akan menghasilkan asam klorida (HCl) 32%.

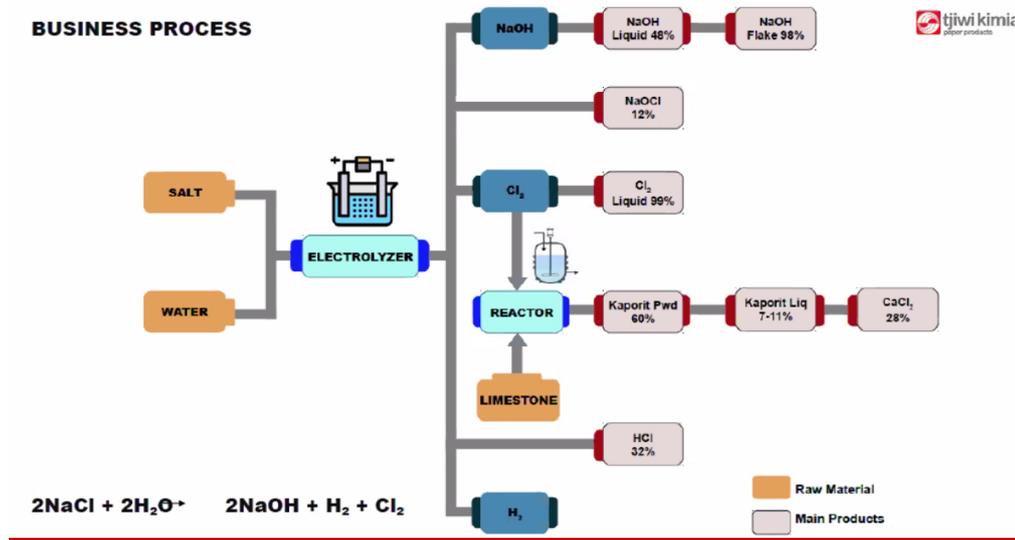


Gambar 3.1 Proses Produksi dalam *Chemical Plant*

C. Proses Pembentukan NaOH

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, *caustic soda* (NaOH) merupakan salah satu bahan kimia termasuk “*Heavy Chemical Industry*” yang sangat banyak digunakan di berbagai industri. NaOH dibagi menjadi bentuk cairan 48% dan serpihan 98%. NaOH memiliki sifat mudah menyerap air dan karbon monoksida (CO) dari udara. *Caustic soda* yang mudah larut dalam air, alkohol, dan gliserin biasa digunakan dalam penyulingan minyak bumi, penyulingan minyak sayur, sabun dan detergen, kertas, karet, dan masih banyak lagi.

Dalam proses produksi yang dilakukan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk, diperlukan dua macam bahan mentah yaitu garam industri (NaCl) dan batu kapur (CaO). Garam yang digunakan harus memenuhi spesifikasi tertentu agar dapat digunakan dalam industri. Oleh karena itu PT Tjiwi Kimia Tbk mengimpor garam industri dari Australia kurang lebih 100.000 ton per tahunnya untuk memenuhi kebutuhan produksi.

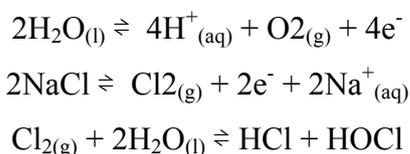


Gambar 3.2 Proses Produksi NaOH

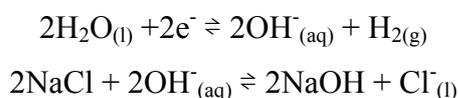
Dalam prosesnya, air yang bercampur dengan garam akan melalui suatu alat yang bernama *electrolyzer*. Benda ini memiliki sifat yang mirip dengan baterai karena memiliki komponen logam atau yang disebut juga dengan elektroda dan komponen cair atau dengan kata lain, elektrolit. Kemudian elektroda sendiri dibagi menjadi dua yaitu positif (anoda) dan negatif (katoda). Di dalam anoda yang terbuat dari titanium ini, senyawa kimia mengalami proses oksidasi. Sedangkan di katoda yang terbuat dari nikel, senyawa kimia mengalami proses reduksi.

Reaksi yang terjadi terhadap elektrolisis NaCl adalah sebagai berikut :

Pada kutub positif :



Pada kutub negatif :



Garam industri (NaCl) dan air (H₂O) perlu mengalami pengaliran listrik dari electrolyzer untuk memecahkan ion positif dan negatif agar dapat menjadi *caustic soda* (NaOH), hidrogen (H₂), dan klorin (Cl₂). Di dalam *electrolyzer*, air, garam, serta klorin masuk di kutub positif. Sedangkan hidrogen masuk di kutub negatif.

Dengan adanya NaOH ini, dapat dibuat beberapa produk seperti :

a. Detergen

Detergen merupakan campuran berbagai bahan dan digunakan untuk membantu pembersihan dan terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi. Detergen juga merupakan produk hasil dari NaOH. Detergen dapat direaksikan dengan ion dimana menghasilkan produk yang larut atau dapat terdispersi berbentuk koloid dalam air. Namun, dalam pembuatan detergen tidak hanya menggunakan NaOH namun juga dibantu oleh beberapa senyawa seperti surfaktan, *suids regulator*, zat adiktif, *Builders*.

b. Sabun

Sabun merupakan campuran garam natrium dengan minyak hewani atau lemak nabati, Sabun dapat berbentuk wujud cair maupun padat sebagai pembersih. Sabun dimanfaatkan dalam tujuan untuk mengemulsi dan mencuci karena terdiri dari asam lemak dengan rantai karbon C12-C18 dan sodium atau potassium. Pembuatan sabun dibantu oleh beberapa senyawa seperti asam lemak, alkali, air, zat aditif, gliserin, dan sufraktan.

D. Proses Pembentukan Hidrogen Peroksida (H₂O₂)

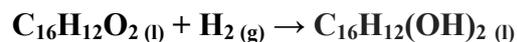
Hidrogen peroksida merupakan zat kimia bersifat asam dan oksidator kuat yang berbentuk cairan bening dan tidak berwarna. PT Tjiwi Kimia Tbk memproduksi Hidrogen Peroksida melalui proses yang disebut *Anthraquinone Auto Oxidations* (AAO).

Bahan baku utama dalam proses AAO adalah *anthraquinone*, hidrogen, oksigen dan air bebas mineral. *Anthraquinone* berperan sebagai media untuk mengikat atom H₂ (hidrogen), setelah mengikat atom hidrogen *anthraquinone* akan mengikat atom O₂ (oksigen). *Anthraquinone* berperan sebagai perantara H₂ dan O₂ karena bila H₂ dan O₂ langsung direaksikan akan terjadi ledakan yang bersifat eksotermis. Proses ini dibagi kedalam empat tahapan, yaitu hidrogenasi, oksidasi, ekstraksi dan purifikasi, dan distilasi.

Tahapan dari proses autooksidasi *anthraquinone* yaitu :

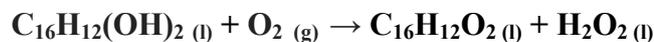
1. Proses hidrogenasi

Gas hidrogen (H₂) direaksikan dengan *anthraquinone* agar dapat menjadi *anthrahydroquinone* dalam reaktor hidrogenasi, yang dibantu dengan katalis.



2. Proses oksidasi

Anthrahydroquinone dioksidasi dengan menggunakan gas oksigen yang berasal dari udara luar, hingga menjadi hidrogen peroksida dan *anthraquinone* kembali tanpa bantuan dari katalis. Setelah hidrogen peroksida terbentuk, akan dipisahkan dengan *anthraquinone* di dalam sebuah kolom ekstraksi, dengan menggunakan pengeksrak air bebas mineral (*demineralized water*).

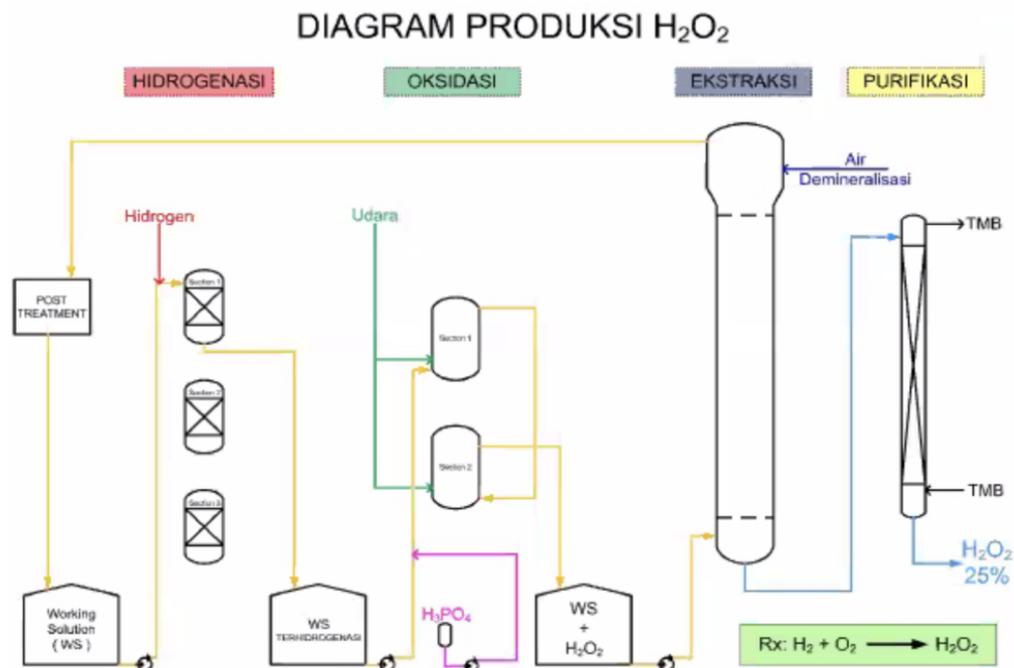


3. Proses ekstraksi dan purifikasi

Hidrogen peroksida yang telah mengalami ekstraksi dipisahkan dari bahan baku yang masih terbawa (*working solution*), kemudian memproses pemurnian (purifikasi).

4. Proses distilasi

Hidrogen peroksida yang telah dipurifikasi akan mengalami pemekatan dari konsentrasi 30-40% menjadi 50-70%, dengan melalui sebuah kolom distilasi.



Gambar 3.3 Proses Produksi H₂O₂

Hidrogen peroksida dimanfaatkan dalam pembuatan :

a. Pencerah pakaian

Pencerah pakaian (*oxygen bleach*) tersusun atas senyawa soda kristal alami dan hidrogen peroksida. Pencerah pakaian digunakan untuk mencerahkan warna kain dan menghilangkan noda pada pakaian.

b. Pewarna rambut

Pewarna rambut mengandung Hidrogen peroksida dengan dosis hingga 10%. Hidrogen peroksida ini berfungsi sebagai pengoksidasi warna rambut melalui proses oksidasi, dalam proses ini pigmen berwarna gelap yang diproduksi oleh sel melanin dalam rambut akan dikeluarkan hingga warna rambut menjadi lebih terang.

c. Pemutih dalam *pulp and paper*

Warna kertas yang gelap disebabkan karena gugus kromofor dalam lignin yang tersisa yang dibentuk selama proses *pulping*. Kadar Lignin akan dikurangi dengan cara oksidasi yang diikuti dengan reaksi pemutihan, sehingga warna kertas akan menjadi lebih cerah. Salah satu oksidator yang dapat digunakan adalah hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bereaksi dengan lignin dengan oksidasi reduksi.

E. *Wastewater Treatment Unit*

Sebagian besar pabrik menghasilkan limbah yang diperoleh dari proses produksi pabrik tersebut. Limbah bisa menimbulkan pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, PT Tjiwi Kimia Tbk menggunakan *Wastewater Treatment Unit* untuk memastikan kualitas pengolahan limbah air yang memenuhi baku mutu pemerintah sebelum dilepaskan ke badan penerima. Dalam prosesnya, PT Tjiwi Kimia Tbk mengelola sungai Brantas dimana air hasil olahan tersebut berguna dalam produksi PT Tjiwi Kimia Tbk.

Wastewater Treatment Unit atau Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah proses kelanjutan dari proses kimia yang dilakukan oleh PT Tjiwi Kimia Tbk. Proses ini bertujuan untuk mengolah air limbah yang dihasilkan oleh produksi *Paper machine, Stationery, Chemical Plant, Cogen, Calcium Carbonate*.

Ada beberapa metode yang dilakukan dalam proses ini yaitu :

1. Fase pemisahan (*separation phase*)

Pada fase ini terjadi pengolahan limbah cair menjadi bentuk padatan dan cairan. Limbah cair akan diteruskan dengan metode filtrasi dimana suspensi padatan koloid dalam limbah cair akan dihilangkan dengan bantuan sistem membran.

2. Oksidasi (*oxidation*)

Proses oksidasi biasanya digunakan untuk memproses limbah padat. Proses oksidasi mengindikasikan jumlah senyawa organik dalam limbah dengan pengukuran BOD (*Biomedical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). BOD adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan mikroorganisme aerobik untuk menghancurkan materi organik dalam limbah dengan suhu 20°C dalam 5 hari. Berikut adalah klasifikasi dari pengukuran BOD.

| Tingkat BOD (ppm) | Kualitas air |
|-------------------|--------------|
| 1-2 | Sangat bagus |
| 3-5 | Bagus |
| 6-9 | Buruk |
| >10 | Sangat buruk |

Tabel 3.3 Klasifikasi Pengukuran *Biomedical Oxygen Demand*

Sedangkan, COD adalah jumlah ketersediaan elektron dalam senyawa organik dalam limbah untuk mereduksi oksigen yang terlarut dalam air. Nilai COD dapat menentukan jumlah polutan organik dalam air permukaan / air limbah.

3. *Polishing*

Polishing adalah proses pengaturan parameter pH atau penambahan senyawa sebelum dibuang ke lingkungan yang ditentukan berdasarkan kualitas limbah sebelum dibuang atau digunakan kembali (*reuse*).

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan tentang proses produksi bahan Kimia PT Tjiwi Kimia Tbk, dapat disimpulkan bahwa teknologi membran merupakan teknologi utama yang dilakukan dalam proses produksi bahan kimia. Teknologi membran merupakan teknologi terbaru yang menggantikan teknologi diafragma dan teknologi merkuri yang kurang ramah lingkungan serta hasilnya yang tidak sebaik teknologi membran.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa senyawa-senyawa kimia di PT Tjiwi Kimia Tbk diproses dengan teknologi membran. Beberapa senyawa ini merupakan bahan baku utama dalam pembuatan produk kimia yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya antara lain seperti kertas, detergen dan pemutih. Dalam pembuatan senyawa-senyawa kimia tersebut, terdapat suatu bahan yang dibutuhkan sebanyak $\geq 97\%$ dari total komposisi bahan baku produksinya yaitu garam industri (NaCl).

Garam industri ini nantinya akan dicampurkan air dan diproses dalam proses elektrolisis yang berguna untuk memecahkan ion - ion. Ion ini dibagi menjadi ion positif (anoda) dan negatif (katoda). Setelah proses ini, dihasilkan beberapa produk turunan seperti NaOH dan lainnya.

Selain senyawa-senyawa kimia di atas, PT Tjiwi Kimia Tbk juga memproduksi Hidrogen Peroksida (H_2O_2) adalah senyawa kimia yang biasa digunakan sebagai pemutih. PT Tjiwi Kimia Tbk memproduksi Hidrogen peroksida melalui proses yang disebut *Anthraquinone Auto Oxidations* (AAO). Terdapat 4 tahapan utama dalam proses AAO yaitu hidrogenasi, oksidasi, ekstraksi dan purifikasi, serta distilasi.

Dalam menjalankan proses industrinya, PT Tjiwi Kimia Tbk melakukan proses *Wastewater Treatment Unit* yang bertujuan untuk membuang limbah

hasil dari proses industri kimia. Tujuan dari proses ini adalah agar hasil limbah sesuai dengan mutu pemerintah sehingga tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan.

B. Saran

Salah satu bahan utama dalam produksi bahan kimia di PT Tjiwi Kimia adalah garam industri (NaCl). Namun, kebutuhan NaCl sebanyak $\geq 97\%$ yang dibutuhkan dalam *Chemical Plant* PT Tjiwi Kimia Tbk pada saat ini masih dipasok dari Australia karena produksi dalam negeri baik dalam segi kuantitas dan kualitas masih belum memenuhi standar yang dibutuhkan perusahaan. Padahal pasokan NaCl dapat diusahakan berasal dari dalam negeri karena laut Indonesia yang sangat luas yang merupakan sumber penghasil garam.

Produksi dalam negeri menurut narasumber dapat dilakukan di daerah seperti Nusa Tenggara Timur / Nusa Tenggara Barat karena memiliki potensi produksi yang kualitasnya mirip dengan hasil produksi Australia. Namun sayangnya produksi dalam negeri masih memerlukan biaya pengolahan yang cukup signifikan sehingga biaya yang diperlukan cukup besar. Kondisi laut Indonesia yang juga mulai tercemar karena sampah maupun limbah membuat kualitas garam yang dihasilkan pun semakin menurun.

Diharapkan ada kerjasama antara pemerintah dan juga pihak swasta untuk mengatasi masalah ini agar produksi dalam negeri dapat dimaksimalkan. Kebutuhan garam industri yang besar ini akan menjadi suatu keuntungan bagi negara dan perusahaan jika dipasok dari dalam negeri baik dalam segi biaya maupun waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Hakim, L. dan Sucipto. 2009. Pengaruh Rasio Semen/Serat dan Jenis Katalis Terhadap Kekuatan Papan Semen-Serat dari Limbah Kertas Kardus. *Teknologi Hasil Hutan Fakultas Pertanian* 11(1) : 94-100.

Bajpai P, Bajpai PK, Kondo R (1999) *Biotechnology for environmental protection in the pulp and paper industry*. Springer, Berlin, pp 141–170.

Bajpai P, Bajpai PK, Akhtar M (2003) Eucalyptus biokraft pulping Process. US Patent 6,613,192.

Bajpai P, Mishra SP, Mishra OP, Kumar S, Bajpai PK, Singh S (2004a) Biochemical pulping of wheat straw. *Tappi J* 3(8):3–6.

Bajpai P, Mishra SP, Mishra OP, Kumar S, Bajpai PK (2004b) Biochemical pulping of bagasse. *Biotechnol Prog* 20(4):1270–1272.

Laporan kerja praktek di PT Tjiwi Kimia Tbk. (2010). <http://repository.wima.ac.id/9102/2/BAB%201.pdf>.

Lukman. 2018. Proses Produksi Hidrogen Peroksida (H₂O₂). <https://www.prosesproduksi.com/proses-produksi-hidrogen-peroksida-h2o2/>.

CITATION

Hakim, L., Sucipto, T. (2012). The influence of cement to fiber ratio and type of catalyst on strength properties of fiber cement board made from old corrugated paper. *Result of Forestry and Agriculture Technology*,11(1), 94-100. Retrieved February 16, 2021, from <https://www.neliti.com/publications/15368/pengaruh-rasio-semenserat-dan-jenis-katalis-terhadap-kekuatan-fiber-cement-board#id-section-title>.

Kondo, R., Bajpai, P. (1999). *Biotechnology for environmental protection in the pulp and paper industry*. Retrieved February 16, 2021, from <https://www.google.co.id/search?q=biotechnology+for+enviromental+protection+in+the+pulp&ie=UTF-8&oe=UTF-8&hl=en-id&client=safari>.

Bajpai, P.(2003). Eucalyptus biokraft pulping process. *US Patent*, 6,613,192. Retrieved February 18, 2021, from <https://patents.google.com/patent/US20040104003A1/en>.

Bajpai, P. (2004). Biochemical pulping of wheat straw. *Tappi Journal*, 3(8):3–6. Retrieved from <http://lib3.dss.go.th/fulltext/Journal/TAPPI%20Journal/TAPPI%202004/38299%202004%20n8p3-6.pdf>.

Bajpai, P. (2004). Biochemical pulping of bagasse. *Biotechnology progress*, 20(4):1270–1272. Retrieved February 17, 2021, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15296461/>.

Kurniawan, A. (2019). Laporan kerja praktek PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk. *Wide Mandala Catholic University Surabaya Repository*,15. Retrieved February 18, 2021, from <http://repository.wima.ac.id/23090/72/ABSTRAK.pdf>.

Lukman. (2018, January 4) Proses Produksi. *Proses Produksi Hidrogen Peroksida (H₂O₂)*. Retrieved February 16, 2021, from <https://www.prosesproduksi.com/proses-produksi-hidrogen-peroksida-h2o2/>.

LAMPIRAN

Recording Ryan Ayub is taking... 01:54:43

PRODUCTS PORTOFOLIO



| | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
|  <p>NaOH Liquid 48% & Flake 98%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Petroleum refinery, -Soap and detergent, -Pulp & paper, -Textile, -Rayon -Mining -and other industries. |  <p>HCl Liquid 32%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ASIC, -Metal pickling, -Petroleum, -Biodesal, -PAC, -And other industries. |  <p>Kapur powder 60% & Liquid 7-11%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Swimming pool, -Shrimp culture, -disinfectant, -bleaching agent, -And other industries. |  <p>NaOCl Liquid 12%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Swimming pool, -shrimp culture, -disinfectant, -bleaching agent, -And other industries. |  <p>Chlorine Liquid 99%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Shrimp culture, -Disinfectant -Local Water Supply (P3M) -And other Sanitation Company |  <p>CaCl₂ 28%</p> <p>Usage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Road De-icing -Precast -Pulp and Paper -Fertilizer |
|---|--|---|--|--|---|



Zoom Meeting Recording

Our History

- 1972**
Built as chemical soda factory
- 1978**
Started producing paper with capacity of 12,000 ton of paper / year
- 1990**
Registered on Jakarta and Surabaya Stock Exchange as TKIM
- 1995**
Getting ISO 9002 Certificate (Quality Management System)
- 1998**
Getting ISO 14001 Certificate (Environmental Management System)
- 2009**
Succeed in producing 1,048,000 ton of paper
- 2014**
Own 13 paper machines and 5 units of converting in total





Type here to search 9:03 AM 2/19/2021