



BAB I PENDAHULUAN

I. 1. Latar Belakang

Kalsium klorida, CaCl_2 , adalah padatan sebuk berwarna putih yang mudah larut di air. Senyawa ini juga bersifat higroskopis dan membebaskan panas dalam jumlah yang besar pada saat pelarutan dengan air. CaCl_2 dapat membentuk hidrat yang berikatan dengan satu, dua, empat, dan enam mol air per satu mol CaCl_2 . Senyawa CaCl_2 anhidrat memiliki sifat kimia yaitu memiliki berat molekul 110,99, *specific gravity* 2,16, *heat capacity* 0,67 j/(g⁰C), dan panas pelarutan di air yaitu -81,85 kJ/mol. Salah satu bahan baku untuk membuat CaCl_2 adalah kapur Tohor dan HCl.

Data BPS tahun 2021 menyebutkan bahwa kapur tohor yang berasal dari tambang batu kapur sebanyak 9.718.944 m³ pada tahun 2020. Hal ini dapat menjadi potensi untuk dimanfaatkannya kapur tohor sebagai bahan baku dalam memproduksi CaCl_2 . Potensi dalam pendirian pabrik CaCl_2 di Indonesia selain melimpahnya bahan baku yakni kapur tohor ialah belum adanya pabrik yang memproduksi CaCl_2 . Distributor CaCl_2 biasanya akan membeli produk tersebut dari beberapa negara di luar negeri (impor) kemudian melakukan repacking dalam kemasan-kemasan yang lebih kecil untuk dijual kembali ke masyarakat dan agen. Maka produksi CaCl_2 dari perusahaan ini diharapkan laku dikarenakan kompetisi produk sejenis yang masih rendah dan hemat dari segi bahan baku dikarenakan *supply* kapur tohor dalam negeri yang berlimpah.

Proses produksi CaCl_2 dari kapur tohor pertama-tama akan melarutkan kapur tohor ke dalam air. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan kalsium hidroksida yang nantinya akan direaksikan dengan HCl. Umumnya HCl yang digunakan adalah *by-product* dari proses tertentu dan digunakan sebagai reaktan untuk produksi CaCl_2 sehingga meminimalisir *waste product*. Setelahnya proses produksi CaCl_2 meliputi proses penghilangan bahan lain selain kalsium (umumnya



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Klorida dari Kapur Tohor dan Asam Klorida
dengan Proses Netralisasi”

magnesium dan besi) dengan filtrasi, kemudian dilakukan pemekatan dan kritisasi larutan CaCl_2

Produk ini memiliki beberapa kegunaan seperti pada sektor perkebunan, medis, pengolahan air, agen pengering, dan pengeboran minyak. Pada sektor perkebunan CaCl_2 digunakan untuk pengobatan *bitter pit* pada buah apel dan *blossom end rot* pada tomat karena kurangnya kandungan kalsium (Baker, 2021). Di dalam dunia medis CaCl_2 memiliki kegunaan yaitu untuk mengobati *hypocalcemia* dimana darah mengalami kekurangan kalsium yang disebabkan kurangnya vitamin D (Rottington, 2020). Di industri terutama pada *water treatment*, CaCl_2 digunakan untuk menurunkan COD, turbiditas dan kandungan minyak pada air limbah (Jamali, 2018). Pada proses pengeringan, produk ini dapat digunakan sebagai *desiccant* dikarenakan sifatnya yang higroskopis (Robert, 2019) dan pada proses pengeboran minyak dapat digunakan untuk meningkatkan *compressive strength* dan menurunkan *thickening time* (Rosyidan, 2019). Berikut ini data impor dan ekspor kalsium klorida dari tahun 2016 hingga 2020,

Tabel I. 1. Data impor kalsium klorida tahun 2016 - 2020

Tahun	Impor (kg)
2016	7.327.964
2017	7.448.951
2018	7.813.012
2019	8.677.010
2020	8.112.765

(BPS, 2021)

Tabel I. 2. Data ekspor kalsium klorida tahun 2016-2020

Tahun	Ekspor (kg)
2016	121.333
2017	36.296
2018	3.690
2019	637.727
2020	572

(BPS, 2021)



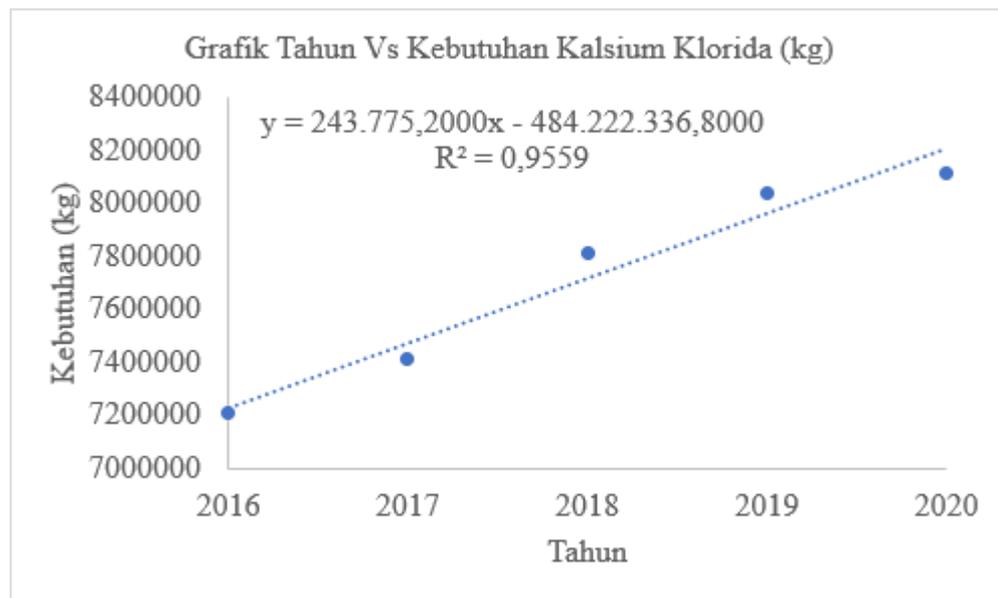
Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Klorida dari Kapur Tohor dan Asam Klorida
dengan Proses Netralisasi”

Berdasarkan tabel I. 1 dan tabel I. 2, jumlah impor kalsium klorida cenderung naik sedangkan jumlah ekspor kalsium klorida cenderung turun tiap tahun.

Tabel I. 3. Data kebutuhan kalsium klorida

Tahun	Kebutuhan (kg)
2016	7.206.631
2017	7.412.655
2018	7.809.322
2019	8.039.283
2020	8.112.193

Berdasarkan tabel I. 3, kebutuhan kalsium klorida tahun 2016 – 2020 dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik yang menyatakan hubungan antara tahun dan kebutuhan kalsium klorida



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Tahun dan Kebutuhan Kalsium Klorida (kg)

Berdasarkan grafik diatas, didapat persamaan garis linear untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan,

$$Y = 243.775,2X - 484.222.336,8$$

Pabrik kami direncanakan akan beroperasi pada tahun 2024 maka kebutuhan CaCl_2 pada tahun 2024 sebesar,

$$\begin{aligned} Y &= 243.775,2 \times 2024 - 484.222.336,8 \\ &= 9.178.263 \text{ kg} = 9.178,263 \text{ ton} \end{aligned}$$



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Klorida dari Kapur Tohor dan Asam Klorida
dengan Proses Netralisasi”

Pabrik direncanakan beroperasi pada tahun 2024 maka kapasitas yang direncanakan untuk pabrik ini yaitu sebesar 16.000 ton/tahun

I. 2. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I. 2. 1. Bahan Baku

A. Kapur Tohor

Fasa : Padat
Warna : Putih
Berat Molekul : 56, 0774 g/mol
Rumus Molekul : CaO

Tabel I. 4. Komposisi Kapur Tohor

Komposisi	% berat
CaO	85
CaCO ₃	10,43
Fe ₂ O ₃	0,17
MgO	4,4

(PT. Anugrah Indria Mandiri, 2022)

B. Asam Klorida

Rumus Molekul : HCl
Berat molekul : 36,46 g/grmol
Fasa : Cair
Warna : Kuning Pucat
Spesifik gravity : 1,268(0°C)

Tabel I. 5. Komposisi Asam Klorida

Komposisi	%berat
HCl	32
H ₂ O	68

(PT. Perdana Mulia Jaya, 2022)



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Kalsium Klorida dari Kapur Tohor dan Asam Klorida
dengan Proses Netralisasi”

I. 2. 2. Produk Utama

A. Kalsium Klorida

Rumus formula	: CaCl_2
Berat molekul	: 110,98 gr/grmol
Warna	: putih
Bentuk	: Kristal
Titik leleh	: 772°C
Titik didih	: lebih dari 1600°C
Specific gravity	: 2,152
Kelarutan dalam air	: 59,5 g /100 ml H_2O ($\text{H}_2\text{O} = 0^\circ\text{C}$)

(Perry, 7th ed., 1997)

I. 2. 3. Produk Samping

A. Magnesium hidroksida

Rumus formula	: $\text{Mg}(\text{OH})_2$
Berat molekul	: 58,34 gr/grmol
Fasa	: padat
Warna	: Putih
Specific gravity	: 2,4
Titik leleh	: terurai pada 118°C
Kelarutan	: 0,0009 gr/100 ml H_2O (18°C)

(Perry, 7th ed., 1997)