



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi, pembangunan terus dilakukan dalam segala aspek. Pembangunan industri merupakan salah satu aspek yang diharapkan dan didukung oleh pemerintah Indonesia. Setiap tahunnya industri kimia mengalami peningkatan kualitas dan kuantitas dalam mendukung penurunan devisa impor negara. Namun nyatanya masih dilakukan impor bahan kimia tertentu untuk memenuhinya. Salah satunya yaitu Natrium Nitrat (NaNO_3).

Produksi natrium nitrat terbesar di dunia berada di gurun Atacama Chili dengan menambang bijih caliche dan mengekstraknya (Kirk, 2007). Indonesia merupakan negara yang tidak memiliki sumber daya alam caliche, sehingga membutuhkan teknologi baru untuk memproduksi natrium nitrat. Menurut Kirk dan Othmer, produksi natrium nitrat dapat dilakukan dengan proses sintesis. Sehingga produksi natrium nitrat di Indonesia dapat dilakukan tanpa melakukan tambang bijih caliche. Proses sintesis dilakukan dengan mereaksikan natrium hidroksida (NaOH) dengan asam nitrat (HNO_3) untuk mendapatkan natrium nitrat. Bahan baku natrium hidroksida dan asam nitrat telah diproduksi di Indonesia sehingga dapat dipenuhi tanpa melakukan impor.

Kebutuhan natrium nitrat di Indonesia masih cukup besar, pemenuhannya masih dilakukan dengan impor. Hal ini dikarenakan masih belum ada pabrik yang memproduksi natrium nitrat. Selain itu kebutuhan natrium nitrat banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti pada bidang kesehatan, makanan, bahan peledak dan khususnya pertanian. Kebutuhan natrium nitrat oleh Market Research Dunia tahun 2021, diperkirakan akan mengalami kenaikan hingga tahun 2027. Kebutuhan pasar dunia terhadap natrium nitrat banyak dialokasikan pada bidang pertanian. Kenaikan kebutuhan pasar terjadi di Asia maupun Dunia, salah satu negara asia yang paling banyak melakukan impor natrium nitrat yaitu Malaysia. Pada tahun 2021 menurut data United Nations, Malaysia melakukan impor natrium nitrat 11.294.052 kg, dan diperkirakan akan terus mengalami kenaikan pada tahun berikutnya. Oleh karena



itu pendirian pabrik natrium nitrat ini memiliki peluang besar untuk mengurangi impor dan mengembangkan produk yang berbahan natrium nitrat, serta membuka peluang untuk dilakukannya ekspor natrium nitrat ke pasar dunia.

I.2. Manfaat

Natrium nitrat merupakan bahan kimia intermediet atau bahan antara yang banyak digunakan dalam berbagai industri lainnya. Natrium nitrat memiliki banyak manfaat di beberapa bidang kehidupan, antara lain pada bidang pertanian, bahan peledak, industri makanan, dan industri kaca.

Pada bidang pertanian natrium nitrat digunakan sebagai campuran pada pembuatan pupuk. Natrium nitrat merupakan bahan yang memiliki unsur nitrogen yang tinggi (Kirk, 2004). Di Indonesia pembuatan pupuk sebagian besar menggunakan Amonia sebagai suplai nitrogen. Nitrogen yang disediakan oleh Amonia berbeda dengan hasil nitrogen yang disediakan oleh natrium. Nitrogen nitrat bekerja lebih cepat, memiliki efek menetralkan keasaman tanah dan lapisan-lapisan tanah, dan tidak mempengaruhi penyerapan kalium, magnesium, dan kalsium oleh tumbuhan. Dari segi penguapan amonium lebih cepat menguap dibandingkan dengan nitrat. Selain itu nitrogen nitrat dapat bekerja pada cuaca dingin maupun pada saat kondisi curah hujan yang rendah.

Natrium nitrat sebagai bahan peledak didapatkan dengan cara melarutkannya dalam air panas kemudian ditambahkan kalium klorida sehingga terjadi reaksi dimana terbentuknya kalium nitrat dan natrium klorida (Barnum, 2003). Natrium nitrat pada industri makanan biasanya digunakan untuk bahan pengawetan makanan seperti daging. Natrium nitrat ditambahkan sebagai pengawet dengan tujuan untuk menjaga warna dan juga sebagai agen bakteriostatik (Okoronkwo, 2014). Pada pembuatan kaca, natrium nitrat ditambahkan sebagai bahan tambahan yang berguna untuk mengurangi terbentuknya *bubble* yang ada pada kaca pada saat proses pembuatannya sehingga kaca yang dihasilkan tidak cacat. Penambahan natrium nitrat pada industri kaca biasanya berkisar sampai 2% dari berat bahan total yang digunakan (Kirk, 2004).



I.3. Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Dalam penentuan kapasitas pabrik natrium nitrat yang akan dibangun di Indonesia ada beberapa pertimbangan, yaitu:

I.3.1. Data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia

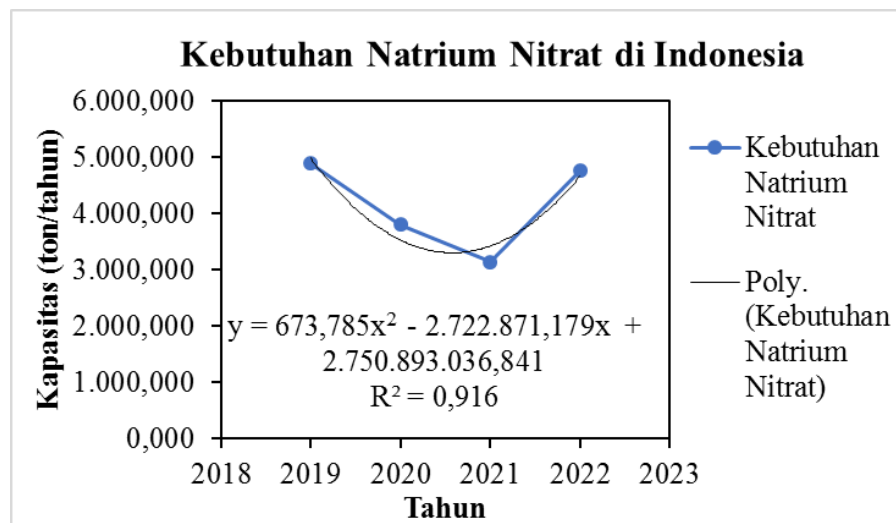
Sampai saat ini kebutuhan natrium nitrat di Indonesia masih mengandalkan impor dari negara lain. Hal tersebut dikarenakan di Indonesia masih belum ada pabrik yang memproduksi natrium nitrat. Sehingga bisa dikatakan Indonesia tidak melakukan ekspor natrium nitrat dan hanya melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Untuk data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia disajikan pada tabel I.1.

Tabel I.1 Data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Ton/tahun)
2019	4892,346
2020	3808,378
2021	3142,941
2022	4754,111

(BPS, 2022)

Apabila data pada tabel I.1 diproyeksikan kedalam grafik maka akan menjadi seperti gambar I.1.



Gambar I.1 Grafik data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia



Dari data kebutuhan yang ada dapat dilihat bahwa data kebutuhan natrium nitrat di Indonesia pada tahun 2020 dan 2021 mengalami penurunan hal tersebut dikarenakan pada tahun tersebut terjadi pandemi Covid-19 yang mempengaruhi semua sektor kehidupan manusia, termasuk sektor manufaktur dan ekonomi. Pada tahun 2022 pandemi Covid-19 sudah mulai mereda, begitu juga dengan sektor perkonomian yang kembali normal. Dapat dilihat pada data kebutuhan natrium nitrat pada tahun 2022 yang kembali normal. Dari gambar I.1 didapatkan persamaan garis polinomial orde 2, dimana persamaan tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah kebutuhan natrium nitrat di Indonesia pada tahun 2028.

$$y = 673,785x^2 - 2.722.871,179x + 2.750.893.036,841$$

$$y = 673,785(2028^2) - 2.722.871,179(2028) + 2.750.893.036,841$$

Dari perhitungan tersebut dapat diestimasi bahwa kebutuhan natrium nitrat di Indonesia pada tahun 2028 sebesar 42.453,269 ton/tahun.

I.3.2. Data impor natrium nitrat di ASEAN

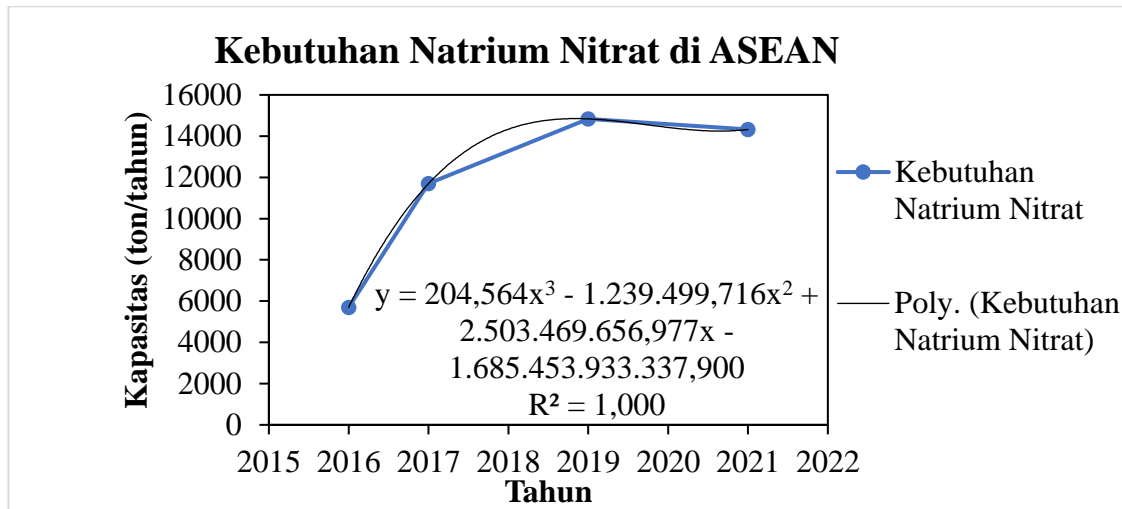
Keadaan impor total di negara-negara Asean mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data-data tersebut disajikan pada tabel I.2.

Tabel I.2 Data impor total natrium nitrat negara-negara ASEAN

Tahun	Negara ASEAN (ton/thn)
2016	5507,113
2017	11702,418
2018	10988,244
2019	14835,554
2020	13178,427
2021	14323,743

(United Nations, 2022)

Apabila data pada tabel I.2 diproyeksikan kedalam grafik maka akan menjadi seperti gambar I.2.



Gambar I.2 Grafik nilai impor total natrium nitrat negara ASEAN
Dari gambar I.2 diperoleh suatu persamaan regresi linier yaitu,

$$y = 204,564x^3 - 1.239.499,716x^2 + 2.503.469.656,977x - 1.685.453.933.337,9$$

Dimana y merupakan kebutuhan natrium nitrat di ASEAN (ton/tahun) dan x merupakan tahun. Dengan menggunakan persamaan tersebut dapat diestimasikan jumlah impor natrium nitrat di ASEAN pada tahun 2028, yaitu:

$$y = 194.687,0405$$

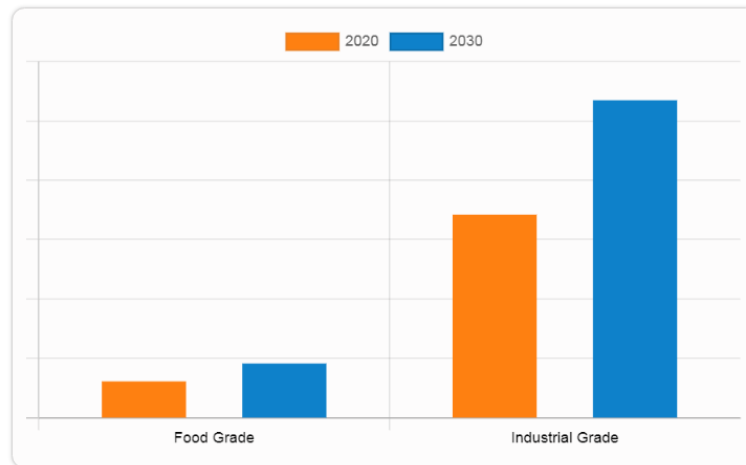
Dari perhitungan tersebut dapat diestimasikan bahwa kebutuhan natrium nitrat di ASEAN pada tahun 2028 sebesar 25.967,969 ton/tahun.

Dilansir dari *trend market* yang telah dipublikasikan oleh Chidnand, dkk diketahui bahwa *trend market* natrium nitrat ini memiliki potensi berkembang sampai tahun 2030, dimana dengan perhitunga CAGR *trend market* akan naik 4,5% setiap tahunnya mulai dari 2021 sampai dengan 2030. Dimana jika berdasarkan kualitas natrium nitrat, perkembangan natrium nitrat dengan kualitas industri (*Industrial Grade*) akan mengalami kenaikan lebih besar dibandingkan dengan kualitas untuk makanan. Data tersebut dapat dilihat dari gambar I.3.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”



Gambar I.3 Trend market NaNO_3 berdasarkan kualitas

Sedangkan untuk *trend market* berdasarkan wilayah, Asia-Pasific merupakan market paling besar pertumbuhannya dibandingkan dengan wilayah lain dengan nilai pertumbuhan menurut CAGR sebesar 5,5% selama periode 2021-2030. Pertumbuhan market global juga diproyeksikan akan mengalami peningkatan hingga sebesar \$125.1juta pada tahun 2030 yang pada 2020 sebesar \$80.6 juta (Chidanand, 2022)

Dari pertimbangan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa pendirian pabrik natrium nitrat pada tahun 2028 di Indonesia akan memiliki peluang yang sangat besar. Dimana pabrik natrium nitrat yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan juga dapat melakukan ekspor ke negara ASEAN bahkan dunia. Peluang tersebut dapat dihitung dengan cara, yaitu

$$P = (\text{Kebutuhan IND} + \text{Impor ASEAN}) - (\text{Produksi IND})$$

$$\text{Peluang} = (42.453,269 + 194.687,0405) - (0)$$

$$\text{Peluang} = 118.570,155 \text{ ton/tahun}$$

Dari peluang tersebut kapasitas pabrik yang akan dibuat sebesar 35.000 ton/tahun. Penentuan kapasitas produksi tersebut diharapkan:

1. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri yang diproyeksikan akan naik pada tahun 2028.
2. Membuka peluang bagi industri lain untuk berdiri dan meningkatkan kapasitas produksi yang menggunakan bahan baku natrium nitrat.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

3. Dapat memenuhi kebutuhan natrium nitrat di ASEAN sehingga dapat membuka peluang ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara.
4. Dapat membuka lapangan pekerjaan bagi SDM dalam negeri sehingga dapat mengurangi angka pengangguran.

I.4. Sifat Bahan Baku dan Produk

1.4.1. Bahan Baku

A. Natrium Hidroksida

Sifat Fisika

- Nama Lain : Sodium Hidroksida
- Rumus Molekul : NaOH
- Berat Molekul : 40 gr/mol
- Bentuk : Padat
- Warna : Putih
- Specific Gravity : 2,130
- Melting Point : 318,4 °C
- Boiling Point : 1390 °C

(Perry, 2008)

Sifat Kimia

- Basa kuat
- Higroskopis
- Saat dilarutkan dalam air menghasilkan reaksi eksotermis
- Dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol

(Merck, 2022)

B. Asam Nitrat

Sifat Fisika

- Nama Lain : Nitric Acid
- Rumus Molekul : HNO₃
- Berat Molekul : 63,01 Gr/Mol
- Bentuk : Cair



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Hidroksida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”

- Warna : Tidak berwarna
- Specific Gravity : 1,502
- Melting Point : -42°C
- Boiling Point : 86°C

(Perry 8th Edition, 2008)

Sifat Kimia

- Zat pengoksidasi kuat
- Asam nitrat tidak stabil terhadap panas

(Merck, 2022)

1.4.2. Produk

Natrium Nitrat

Sifat Fisika

- Rumus molekul : NaNO_3
- Berat molekul : 84,99
- Warna : tidak berwarna atau putih
- Bentuk : kristal trigonal
- Specific Gravity : 2,257
- Melting Point : 308°C
- Boiling Point : 380°C

(Perry 8th Edition, 2008)

Sifat Kimia

- Natrium nitrat bersifat higroskopis
- Mudah larut dalam air, gliserol, amonia, dan alkohol

(Kirk, 2004)