



BAB I

LATAR BELAKANG

I.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara yang berkembang, terus berupaya memperkuat sektor industrinya untuk mendukung kemandirian ekonomi dan ketahanan nasional. Salah satu elemen penting dalam pengembangan industri strategis di Indonesia adalah ketersediaan bahan kimia strategis, seperti guanidin nitrat. Guanidin nitrat adalah senyawa kimia yang memiliki berbagai aplikasi penting dalam industri kimia dan manufaktur. Guanidin nitrat sering digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai produk industri, termasuk pewarna, pestisida, serta sebagai bahan perantara dalam berbagai reaksi kimia. Senyawa ini memainkan peran krusial dalam beberapa sektor, di antaranya adalah industri disinfektan, eksplosif, dan cat (Liu, 2018).

Guanidin nitrat dengan rumus kimia $\text{CH}_5\text{N}_3 \cdot \text{HNO}_3$ adalah senyawa kimia berbentuk garam kristal tidak berwarna yang larut dalam air dan alkohol. Senyawa ini dikenal dengan nama guanidin nitrat dan memiliki peran penting dalam berbagai sektor industri. Berdasarkan data Kemenperin pada tahun 2024, kebutuhan guanidin nitrat pada industri pewarna sebesar 36.000 ton/tahun, industri pestisida sebesar 30.000 ton/tahun, dan industri propelan sebesar 25.000 ton/tahun (Kemenperin, 2024). Dalam industri pewarna (*dyestuff*), guanidin digunakan sebagai bahan pendukung dalam proses fiksasi dan stabilisasi warna, karena mampu untuk meningkatkan ketahanan luntur warna (Lewis, 2024). Dalam bidang disinfektan, guanidin telah lama dikenal memiliki sifat antiseptik, yaitu mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (seperti bakteri dan virus) pada jaringan hidup atau permukaan (Drozdov, 2020). Selain itu, Guanidin nitrate digunakan dalam perumusan campuran peledak leleh (Meyer, 2007).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, keperluan guanidin nitrat dipenuhi dengan melakukan impor dari negara lain. Persentase impor mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 0,3048% setiap tahunnya. Sedangkan pabrik



guanidin nitrat masih belum didirikan di Indonesia sehingga tidak terdapat data ekspor Guanidin Nitrat. Menurut Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional Kementerian Perdagangan RI, ekspor memiliki peran penting dalam perekonomian suatu perusahaan dan negara diantaranya sebagai optimalisasi laba perusahaan karena memperluas jangkauan pasar, sebagai upaya diversifikasi pasar yang dapat memperkuat komoditas yang dipasarkan, memperkuat daya saing produk perusahaan dan lain-lain (Kemendag, 2022). Maka pendirian pabrik guanidin nitrat dapat menjadi peluang untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi impor dari negara lain.

I.2 Kegunaan Guanidin nitrat

Guanidin nitrat memiliki peran penting dalam berbagai bidang industri. Guanidin nitrat banyak dimanfaatkan dalam industri disinfektan, eksplosif, dan cat (Liu, 2018). Dalam industri pewarna (*dyestuff*), guanidin digunakan sebagai bahan pendukung dalam proses fiksasi dan stabilisasi warna, karena kemampuannya untuk meningkatkan ketahanan luntur warna (*wash-fastness*) dari pewarna asam yang diaplikasikan pada serat poliamida (Lewis, 2024). Guanidin dikenal sebagai antiseptik yang umum digunakan dan kini semakin banyak dimanfaatkan sebagai disinfektan yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (seperti bakteri dan virus) pada jaringan hidup atau permukaan (Drozdov, 2020). Turunan guanidin memiliki aktivitas antimikroba dan antifungal yang telah banyak diteliti dalam bidang kesehatan sebagai antiseptik untuk produk industri, makanan dan berbagai penggunaan lain dalam kehidupan sehari-hari (Purnawan, 2014). Selain itu, Guanidin nitrat digunakan dalam perumusan campuran peledak leleh (*fusible mixtures*) yang mengandung ammonium nitrate dan berbagai nitrat lainnya. Selain itu, guanidin nitrat juga diusulkan untuk digunakan dalam *Double Base Propellants* (propelan berbasis dua bahan, biasanya nitrogliserin dan nitroselulosa) dan propelan penghasil gas, yang digunakan dalam



berbagai aplikasi militer dan industri untuk menghasilkan dorongan atau tekanan gas (Meyer, 2007).

I.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan faktor krusial dalam perancangan dan pendirian suatu pabrik karena menentukan berbagai aspek yang sangat penting dalam operasional dan keberlanjutan industri. Dari segi teknis, kapasitas produksi berpengaruh terhadap pemilihan peralatan, desain proses produksi, tata letak pabrik, serta efisiensi operasional. Selain itu, kapasitas produksi juga menentukan kebutuhan akan infrastruktur pendukung, seperti sistem penyimpanan bahan baku dan produk jadi, sistem distribusi, serta pengolahan limbah industri.

Belum adanya industri yang memproduksi guanidin nitrat di Indonesia menyebabkan pemenuhan guanidin nitrat harus dipenuhi dengan melakukan impor dari negara lain. Impor guanidin nitrat ini masih terus diberlakukan selama beberapa tahun terakhir dengan adanya peningkatan atau penurunan yang berbeda setiap tahun sesuai dengan data impor guanidin nitrat pada tabel I.1

Tabel I. 1 Data Impor Guanidin Nitrat di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2025)

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	%pertumbuhan
2020	9263,37	0
2021	20514,09	1,21454
2022	29968,16	0,46086
2023	31581,08	0, 05382
2024	25100,23	-0,20521
Rata-rata	23285,386	0,3048



Ditinjau dari data persen pertumbuhan guanidin nitrat setiap tahun yang tidak stabil maka dari itu digunakan metode *discounted*. Perhitungan metode *discounted* menggunakan persamaan I.1

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \quad (I.1)$$

Keterangan :

m_1 = nilai impor saat pabrik didirikan tahun 2028 (ton/tahun)

m_2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun) karena belum terdapat produsen di Indonesia, maka m_2 diasumsikan 0

m_3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2028 (ton/tahun)

m_4 = nilai ekspor tahun 2028 (ton/tahun)

m_5 = nilai konsumsi dalam negeri saat pabrik didirikan tahun 2028 (ton/tahun)

Penentuan nilai m menggunakan persamaan I.2 (Peters and Timmerhaus, 2003)

$$m = P(1 + i)^n \quad (I.2)$$

Dimana :

m = Jumlah produk pada tahun pabrik dibangun (ton/tahun)

P = Rata-rata impor produk (ton/tahun)

i = Rata-rata pertumbuhan (%)

n = Selisih tahun yang diperhitungkan (tahun)

1. Penentuan m_1 (impor) menggunakan persamaan I.2

$$m_1 = P(1 + i)^n$$

$$\begin{aligned} m_1 &= 23285,386 (1 + (0,3048))^4 \\ &= 67493,24378 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$



Tabel I. 2 Data Konsumsi Guanidin Nitrat di Indonesia (Kemenperin, 2024)

Tahun	Konsumsi (Ton/Tahun)			%pertumbuhan
	PT Dahana	PT Anolyte Indonesia	PT Kanmochem Royal Indo	
2020	68000	30000	36000	0
2021	68000	30000	36000	0
2022	68000	30000	36000	0
2023	68000	30000	36000	0
2024	68000	30000	36000	0
Rata-rata	68000	30000	36000	0
Total	134.000			0

Maka total konsumsi guanidin nitrat di indonesia adalah 134.000 ton/tahun. Berdasarkan data konsumsi tersebut maka dapat diperkirakan nilai konsumsi (m_5) pada tahun 2028.

2. Penentuan konsumsi (m_5) menggunakan *discounted method* pada tahun 2028 sebesar:

$$\begin{aligned}m_5 &= P(1 + i)^n \\m_5 &= 134.000 (1 + (0))^4 \\&= 134.000 \text{ Ton/Tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan perkiraan jumlah impor dan konsumsi pada tahun 2028 mendatang, maka dapat ditentukan nilai m_3 (kapasitas produksi tahun pabrik dibangun) dengan mengasumsikan nilai m_1 dan m_4 adalah nol.

1. Penentuan nilai kapasitas produksi (m_3) menggunakan *discounted method* pada tahun 2028 sebesar:

$$\begin{aligned}m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \quad (1.3) \\m_3 &= (0 + 134.000) - (67493,24378 + 0) \\&= 66505,7562 \text{ Ton/Tahun}\end{aligned}$$



Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan perhitungan metode *discounted* maka didapatkan perkiraan kapasitas guanidin nitrat pada tahun 2028 sebesar 70.000 Ton/Tahun.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

1. Amonium Nitrat

Bahan baku amonium nitrat disuplai dari PT. Multi Nitrotama Kimia dengan spesifikasi :

- | | |
|------------------|--|
| a. Rumus | : NH_4NO_3 |
| b. Berat Molekul | : 80,04 g/mol |
| c. Bentuk | : Padat |
| d. Warna | : Tidak berwarna |
| e. Titik Leleh | : 170°C |
| f. Densitas | : $1,72 \text{ g/cm}^3$ |
| g. Kemurnian | : 99.55 % |
| h. Kelarutan | : 241,8 g/100g H_2O (30°C) |

2. Urea

Bahan baku urea disuplai dari PT. Pupuk Kujang dengan spesifikasi :

- | | |
|------------------|--|
| a. Rumus | : $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ |
| b. Berat Molekul | : 60,05 g/mol |
| c. Bentuk | : Padat |
| d. Warna | : Putih |
| e. Titik Leleh | : $132 - 135^\circ\text{C}$ |
| f. Densitas | : $1,32 \text{ g/cm}^3$ |
| g. Kemurnian | : 99% |
| h. Kelarutan | : 165,4 g/100g H_2O 30°C |



3. Silikon Dioksida

Bahan baku silikon dioksida disuplai dari PT. Tirta Bening Mulia dengan spesifikasi :

- a. Rumus Molekul : SiO_2
- b. Berat Molekul : 60,08 g/mol
- c. Bentuk : Padat
- d. Warna : Putih
- e. Titik Leleh : 1610°C
- f. Kemurnian : 99 %

4. Air

Bahan baku air diperoleh dari utilitas dengan spesifikasi berdasarkan Perry, 1997 :

- a. Rumus Molekul : H_2O
- b. Berat Molekul : 18 g/mol
- c. Titik Didih : 100°C
- d. Titik Lebur : 0°C
- e. Densitas : 1 g/cm^3

I.4.2 Produk

1. Guanidin Nitrat

Data produk Guanidin Nitrat diperoleh dari Alzchem Group dengan spesifikasi:

- a. Rumus Molekul : $\text{CH}_5\text{N}_3.\text{HNO}_3$
- b. Berat Molekul : 122,09 g/mol
- c. Densitas : $1,44 \text{ g/cm}^3$
- d. Titik didih : $227,45^\circ\text{C}$
- e. Titik leleh : 215°C
- f. Kemurnian : 98%
- g. Kelarutan : 16,37g/100g H_2O pada 30°C



I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik

Penentuan lokasi berdirinya suatu pabrik merupakan salah satu aspek fundamental dalam perancangan industri, karena keputusan ini akan berpengaruh jangka panjang terhadap efisiensi operasional, keberlanjutan bisnis, dan daya saing perusahaan. Pemilihan lokasi yang strategis akan mendukung kelancaran proses produksi serta optimalisasi distribusi produk, sehingga meningkatkan profitabilitas dan daya saing di pasar.

Dari segi geografis, lokasi pabrik harus dipertimbangkan dengan cermat karena akan berdampak pada berbagai faktor produksi dan distribusi. Faktor produksi yang dipengaruhi oleh lokasi mencakup ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, sumber energi, serta infrastruktur pendukung seperti jalan raya atau pelabuhan. Semakin dekat pabrik dengan sumber bahan baku, semakin rendah biaya pengadaan dan transportasi bahan mentah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi operasional.

Selain itu, pemilihan lokasi juga harus mempertimbangkan faktor distribusi. Pabrik yang berlokasi dekat dengan jaringan distribusi utama akan lebih mudah menyalurkan produknya kepada konsumen dengan biaya logistik yang lebih rendah. Jarak yang lebih pendek antara pabrik dan juga konsumen memungkinkan perusahaan untuk merespons permintaan dengan lebih cepat dan fleksibel.

Mengacu pada semua faktor tersebut, pemilihan lokasi yang tepat akan mendukung keberlanjutan industri dalam jangka panjang, meminimalkan risiko operasional, serta meningkatkan daya saing perusahaan baik di masa kini maupun masa depan.

Lokasi pabrik harus dipilih secara cermat dengan mempertimbangkan biaya produksi dan distribusi yang optimal, serta memperhatikan aspek sosial dan budaya masyarakat di sekitar lokasi tersebut. Dalam perancangan pabrik Guanidin Nitrat ini akan direncanakan pembangunan yang berlokasi di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.



Gambar I. 1 Lokasi Pendirian Pabrik

I.5.1 Faktor Utama

Terdapat beberapa faktor utama yang melandasi alasan pemilihan lokasi pabrik, diantaranya:

a. Sumber bahan baku

Pabrik guanidin nitrat didirikan dengan mempertimbangkan jarak antara pabrik dan pemasok bahan baku utama. Terdapat PT. Pupuk Kujang yang memproduksi urea dengan kapasitas 570.000 ton/tahun, berjarak 1,5 km dari lokasi pabrik yang akan didirikan, PT. Multi Nitrotama Kimia yang memproduksi amonium nitrat dengan kapasitas 150.000 ton/tahun, berjarak 1 km dari lokasi pabrik yang akan didirikan, serta PT. Tirta Bening Mulia yang memproduksi silikon dioksida dengan kapasitas 36.000 ton/tahun yang terletak di Kabupaten Indramayu yang berjarak 95 km dari lokasi pabrik yang akan didirikan.



b. Pemasaran

Pabrik berlokasi di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat yang memiliki akses mudah ke Cikarang *Dry Port*. Pemasaran dilakukan kepada pabrik yang membutuhkan guanidin nitrat. Kebutuhan guanidin nitrat di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan banyaknya industri yang menggunakannya. Beberapa target pemasaran adalah sebagai berikut, PT. Kanmochem Royal Indo yang terletak di kota Bekasi dengan kapasitas produksi sebesar ± 36.000 ton/tahun, PT. Dahana yang terletak di Kabupaten Subang, memiliki kapasitas produksi sebesar ± 25.000 ton/tahun, dan PT. Anolyte Indonesia Laboratories dengan kapasitas produksi sebesar ± 30.000 ton/tahun ton/tahun.

I.5.2 Faktor Penunjang

Terdapat beberapa faktor penunjang yang melandasi alasan pemilihan lokasi pabrik, diantaranya:

a. Transportasi

Salah satu faktor khusus yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pabrik adalah faktor Transportasi, baik untuk bahan baku maupun untuk produk-produk yang dihasilkan. Kawasan Industri Kujang atau KIKC terletak di Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Masalah transportasi tidak mengalami kesulitan karena tersedianya sarana perhubungan yang baik. Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan tol yang hanya berjarak 15 km dari KIKC, yang menghubungkan Jakarta dan Bandung. Selain itu, fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya Cikarang *Dry Port* yang berjarak sekitar 33,6 km dari KIKC, serta berjarak sekitar 50 km dengan Pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta.

b. Kebutuhan energi

Tenaga listrik akan disuplai dari PLN serta akan dibangun unit-unit pembangkit listrik. Pendirian unit-unit pembangkit listrik sendiri diperlukan



guna mengurangi ketergantungan terhadap suplai listrik dari PLN dan penghematan biaya. Dengan demikian, pabrik diharapkan mampu berjalan dengan lancar. Bahan bakar pabrik akan disuplai dari Pertamina. Lokasi pabrik dengan PT. PLN (Persero) UPT Karawang yang berjarak 7,4 km, dan jarak lokasi pabrik dengan PT. Pertamina Patra Niaga TBBM Cikampek sekitar 2,95 km, sehingga suplai bahan bakar dan listrik dapat dicapai dengan mudah.

c. Sumber air

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu industri kimia. Dalam hal ini, air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam, serta air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air, diambil dari air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Sumber air yang akan digunakan berasal dari air sungai karena lokasi pabrik yang dekat dengan Sungai Citarum.

d. Tenaga Kerja

Sebagai kawasan industri, daerah ini menjadi salah satu tujuan utama bagi para pencari kerja. Menurut data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS), tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Kabupaten Karawang pada Agustus 2024 tercatat sebesar 8,04%, yang setara dengan 100 ribu orang (Badan Pusat Statistik, 2025). Dengan hadirnya pabrik yang berlokasi di Cikampek, Jawa Barat, diharapkan dapat membantu menurunkan tingkat pengangguran terbuka dengan menyediakan lebih banyak lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat.

e. Harga Tanah

Harga tanah di wilayah Industri Pupuk Kujang, Cikampek tahun 2025 adalah Rp 2.000.000 per m² dengan indeks kenaikan 5% per tahun. Sehingga harga tanah di tahun 2028 sebesar Rp 2.100.000 per m².