



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia terus berusaha memperkuat kemandirian produksi di berbagai sektor industri untuk meningkatkan perekonomian nasional dan mengoptimalkan sumber daya dalam negeri. Sebagai negara agraris dengan sektor pertanian sebagai sumber utama perekonomiannya, industri pupuk menjadi salah satu sektor yang sangat penting. Namun, angka impor pupuk Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas produksi pupuk dalam negeri.

Monobasic Kalium Fosfat (MKP) adalah senyawa yang memiliki peranan penting dalam sektor pertanian yaitu sebagai pupuk karena kandungan kalium dan fosfat yang tinggi. MKP atau senyawa KH_2PO_4 biasanya berbentuk kristal berwarna putih yang mengandung 2 unsur hara makro yang cukup tinggi, yaitu fosfat (P) 52% dan kalium (K) 34%. Pupuk MKP ini memiliki sifat yang mudah larut dalam air sehingga mudah diaplikasikan dan efektif diserap oleh tanaman (Hayati et al., 2023). Seiring dengan berkembangnya sektor pertanian dan meningkatnya permintaan akan produk pertanian yang berkualitas, kebutuhan akan pupuk MKP di Indonesia terus meningkat. Hal ini dikarenakan pupuk MKP memiliki keunggulan sebagai pupuk yang dapat meningkatkan hasil panen. Pupuk MKP tidak mengandung nitrogen, sehingga sangat cocok digunakan pada fase generatif tanaman untuk mempercepat pembentukan bunga dan buah tanpa memicu pertumbuhan vegetatif yang berlebihan (Arnoldi, 2021). Keunggulan lainnya yaitu kemampuannya dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik, seperti kekeringan dan salinitas, serta mudah larut dalam air sehingga sangat cocok untuk sistem pertanian modern seperti hidroponik dan fertigasi.

Menurut data Badan Pusat Statistik (2025) jumlah impor pupuk MKP di Indonesia pada tahun 2024 sebesar 12.238,390 ton/tahun yakni meningkat 10,48% dari pada tahun 2023 sebesar 11.043,115 ton/tahun. Permintaan impor



Monobasic Kalium Fosfat (MKP) terus mengalami kenaikan dan diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan semakin banyaknya petani Indonesia yang menggunakan pupuk MKP. Namun, jumlah pabrik MKP di Indonesia masih sangat terbatas, sehingga kebutuhan dalam negeri sebagian besar masih dipenuhi melalui impor. Dengan meningkatnya permintaan pasar, pembangunan pabrik MKP di dalam negeri menjadi peluang strategis untuk mengurangi ketergantungan impor, menekan biaya distribusi, dan menyediakan pupuk berkualitas tinggi dengan harga yang lebih terjangkau bagi petani Indonesia. Oleh karena itu, dengan adanya pendirian pabrik Monobasic Kalium Fosfat ini akan memberikan banyak dampak positif bagi perekonomian nasional dan dapat menciptakan lebih banyak lapangan pekerjaan.

I.2 Kegunaan Monobasic Kalium Fosfat

1. Pada industri pertanian, Monobasic Kalium Fosfat digunakan sebagai pupuk dan penyeimbang nutrisi tanaman.

Pada fase generatif, tanaman sering mengalami keterlambatan dalam berbuah karena terlalu banyak nitrogen (N) yang menyebabkan pertumbuhan vegetatif berlebih (tanaman terus tumbuh tinggi dan berdaun lebat, tetapi tidak berbunga atau berbuah). Pupuk Monobasic Kalium Fosfat (MKP) dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman karena hanya mengandung fosfat (P) dan kalium (K), sehingga dapat membantu mempercepat tanaman untuk beralih ke fase generatif (Arnoldi, 2021).

2. Pada industri makanan, Monobasic Kalium Fosfat dapat digunakan sebagai bahan tambahan (fosfat anorganik) pada produk olahan daging

Fosfat anorganik merupakan bahan tambahan makanan fungsional yang umum digunakan dalam produk olahan daging. Tujuannya adalah untuk menjaga kadar kelembapan serta meningkatkan daya ikat air dalam produk olahan daging, sehingga efektif dalam memperpanjang umur simpan produk olahan daging dan dapat mempertahankan stabilitas produk (Molina, 2023).



3. Pada industri kesehatan, Monobasic Kalium Fosfat sering digunakan sebagai injeksi konsentrat untuk infus serta sumber kalium/fosfat bagi tubuh. Injeksi monobasic kalium fosfat merupakan suntikan konsentrat yang diberikan melalui infus intravena lambat. Suntikan berupa larutan steril, bening, dan mengandung 136,1 mg/ml. Tujuan dari suntikan/ injeksi monobasic kalium fosfat adalah untuk mengatasi hipofosfatemia, penurunan pH urin, serta pengobatan hipokalemia dan suplemen bagi pasien dengan kadar fosfat rendah (Phebra, 2021).

I.3 Penentuan Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi sangat penting dalam pendirian pabrik karena memengaruhi berbagai aspek teknis, ekonomis, dan strategis yang menentukan keberhasilan operasional dan keberlanjutan pabrik. Menurut Kusnarjo (2010), penentuan kapasitas produksi suatu pabrik dapat dilakukan setelah mempertimbangkan peluang kapasitas yang jumlahnya sangat dipengaruhi oleh data impor, ekspor, tingkat produksi, serta konsumsi tahunan ataupun perkembangan industri dalam periode waktu tertentu agar produksi yang dihasilkan sesuai dengan permintaan pasar sehingga dapat memenuhi kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia.

Pabrik Monobasic Kalium Fosfat ini direncanakan didirikan pada tahun 2029, menurut Kusnarjo (2010) kapasitas pabrik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (1)$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

m_1 : jumlah impor pada tahun 2029 (ton/tahun)

m_2 : kapasitas pabrik lama (ton/tahun)

m_3 : kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m_4 : jumlah ekspor pada tahun 2029 (ton/tahun)

m_5 : jumlah kebutuhan dalam negeri pada tahun 2029 (ton/tahun)



Data impor, ekspor, dan kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel I. 1 Data Impor Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia

No	Tahun	Impor (kg/tahun)	Impor (ton/tahun)
1	2019	6.605.813	6.605,813
2	2020	9.353.109	9.353,109
3	2021	10.110.246	10.110,246
4	2022	7.965.099	7.965,099
5	2023	11.043.115	11.043,115
6	2024	12.238.390	12.238,39

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2025

Tabel I. 2 Data Ekspor Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia

No	Tahun	Ekspor (kg/tahun)	Ekspor (ton/tahun)
1	2019	28.860	28,860
2	2020	3.635	3,635
3	2021	12.225	12,225
4	2022	28.504	28,504
5	2023	2.102	2,102
6	2024	7.651,81	7,651

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2025

Tabel I. 3 Data Kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia

No	Tahun	Kebutuhan (kg/tahun)	Kebutuhan (ton/tahun)
1	2019	8.250.624	8.250,624
2	2020	10.163.848	10.163,848
3	2021	13.211.945	13.211,945
4	2022	12.623.971	12.623,971
5	2023	15.297.126	15.297,126
6	2024	17.211.283	17.211,283

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2025



Pabrik Monobasic Kalium Fosfat sudah ada di Indonesia, akan tetapi jumlahnya masih sangat terbatas. Berikut kapasitas produksi pabrik Monobasic Kalium Fosfat yang sudah didirikan di Indonesia.

Tabel I. 4 Kapasitas Pabrik Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia

No	Perusahaan	Produksi (Ton/tahun)
1	CV. Saprotan Utama	4.000
2	PT. Meroke Tetap Jaya	2.500
Total		6.500

Sumber : Kementerian Perindustrian, 2025

Perhitungan kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan diperlukan data kebutuhan, impor, dan ekspor Monobasic Kalium Fosfat pada tahun 2029. Pada tahun pabrik didirikan, Nilai impor diasumsikan 30% dari nilai kebutuhan. Berikut perhitungan kebutuhan dan ekspor Monobasic Kalium Fosfat pada tahun 2029 dengan menggunakan metode *discounted* (Kusnarjo, 2010).

Tabel I. 5 Persen Pertumbuhan Kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat

Tahun	Kebutuhan (Ton/tahun)	% Pertumbuhan
2019	8.250,624	0
2020	10.163,848	0,2319
2021	13.211,945	0,2999
2022	12.623,971	-0,0445
2023	15.297,126	0,2118
2024	17.211,283	0,1251
Total		0,8242
i		0,1374

$$m_5 = P (1+i)^n \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- m_5 : perkiraan kebutuhan dalam negeri pada tahun 2029 (ton/tahun)
- P : jumlah produk pada tahun terakhir (ton/tahun)
- i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)
- n : selisih tahun yang diperhitungkan



Maka jumlah kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat pada tahun 2029 diperkirakan sebesar:

$$\begin{aligned}m_5 &= P (1+i)^n \\m_5 &= 17.211,283 (1 + 0,1374)^{(2029-2024)} \\m_5 &= 32.757,0417 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Tabel I. 6 Persen Pertumbuhan Kebutuhan Ekspor Monobasic Kalium Fosfat

Tahun	Ekspor (Ton/tahun)	% Pertumbuhan
2019	28,860	-
2020	3,635	-0,8740
2021	12,225	2,3631
2022	28,504	1,3316
2023	2,102	-0,9263
2024	7,652	2,6403
Total		4,5347
i		0,7558

$$m_4 = P (1+i)^n \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- m_4 : perkiraan kebutuhan ekspor dalam negeri pada tahun 2029 (ton/tahun)
 P : jumlah produk pada tahun terakhir (ton/tahun)
 i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)
 n : selisih tahun yang diperhitungkan

Maka jumlah ekspor Monobasic Kalium Fosfat pada tahun 2029 diperkirakan sebesar:

$$\begin{aligned}m_4 &= P (1+i)^n \\m_4 &= 7,65181 (1 + 0,7558)^{(2029-2024)} \\m_4 &= 127,6788 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$



Selain perlu mengetahui kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia, perlu juga mengetahui permintaan impor di negara lain, terutama di kawasan Asia Tenggara. Data kebutuhan impor tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi peluang ekspor Indonesia.

Tabel I. 7 Kebutuhan Impor Monobasic Kalium Fosfat di Asia Tenggara

Tahun	Malaysia	Thailand	Philippines	Singapore	Brunei Darussalam
	(ton/tahun)	(ton/tahun)	(ton/tahun)	(ton/tahun)	(ton/tahun)
2019	9.311,716	8.618,228	1.519,601	3.968,751	74,722
2020	10.004,759	10.516,578	1.103,546	1.320,214	1.111,001
2021	9.808,620	11.570,410	1.313	4.010,054	1.297,296
2022	8.455,732	11.657,816	1.273,083	3.677,410	1.683,635
2023	7.850,625	10.156,609	1.437,996	4.883,259	2.093,847

Sumber: UN Data World, 2025

Maka perhitungan kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan pada tahun 2029 menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\m_3 &= (127,6788 + 32.757,0417) - (9.827,1125 + 6.500) \\m_3 &= 16.557,6080 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan peluang kapasitas produksi dan analisa peluang ekspor ke negara di Asia Tenggara, maka penentuan kapasitas pabrik Monobasic Kalium Fosfat yang akan didirikan pada tahun 2029 dapat ditentukan sebesar 50.000 ton/tahun. Kapasitas ini dipilih karena dapat memenuhi kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat di Indonesia pada tahun 2029 dan dapat menambah jumlah ekspor sehingga dapat menambah devisa negara.



I.4 Analisa Ekonomi

Bahan baku Monobasic Kalium Fosfat berupa Kalium Hidroksida dan Asam Fosfat banyak tersedia untuk memproduksi Monobasic Kalium Fosfat. Bahan baku tersebut mudah didapat dan juga memiliki harga cukup ekonomis. Berikut merupakan perkiraan harga bahan baku dan produk

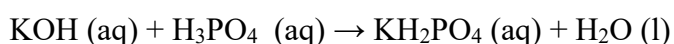
Tabel I. 8 Harga Bahan Baku dan Produk

No	Bahan	Harga (US\$/ton) *	Harga (Rp/ton)	BM (kg/kmol)
1.	Kalium Hidroksida 90%	1500	25.294.350,00	56,11
2.	Asam Fosfat 85%	1250	21.078.625,00	98
3.	Monobasic Kalium Fosfat	2650	44.686.685,00	136,09

Sumber: Alibaba, 2025

* Kurs 1 US\$ = Rp. 16.862,90 (data per April, 2025)

Perhitungan Potensial Ekonomi sebagai berikut:



Konversi reaksi : 99,8%

$$\begin{aligned}\text{Mol KH}_2\text{PO}_4 &= \frac{\text{Massa (kapasitas)}}{\text{BM KH}_2\text{PO}_4} \\ &= \frac{50.000.000 \text{ kg}}{136,09 \text{ kg/kmol}} \\ &= 367.403,9239 \text{ kmol}\end{aligned}$$

Perhitungan mol reaksi :

$$\begin{aligned}\text{H}_3\text{PO}_4 &= \frac{\text{mol KH}_2\text{PO}_4 \times \text{koefisien H}_3\text{PO}_4}{\text{koefisien KH}_2\text{PO}_4} \\ &= \frac{367.403,9239 \text{ kmol} \times 1}{1} \\ &= 367.403,9239 \text{ kmol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KOH} &= \frac{\text{mol KH}_2\text{PO}_4 \times \text{koefisien KOH}}{\text{koefisien KH}_2\text{PO}_4} \\ &= \frac{367.403,9239 \text{ kmol} \times 1}{1} \\ &= 367.403,9239 \text{ kmol}\end{aligned}$$



Perhitungan mol mula-mula :

$$\begin{aligned} \text{H}_3\text{PO}_4 &= \frac{\text{mol reaksi}}{\text{konversi reaksi}} \\ &= \frac{367.403,9239 \text{ kmol}}{99,8\%} = 368.139,8138 \text{ kmol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KOH} &= \frac{\text{mol reaksi}}{\text{konversi reaksi}} \\ &= \frac{367.403,9239 \text{ kmol}}{99,8\%} = 368.139,8138 \text{ kmol} \end{aligned}$$

Perhitungan massa bahan baku:

$$\begin{aligned} \text{H}_3\text{PO}_4 &= 368.139,8138 \text{ kmol} \times 98 \text{ kg/kmol} \\ &= 36.077.702 \text{ kg/tahun} = 36.077,702 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KOH} &= 367.771,6956 \text{ kmol} \times 56,11 \text{ kg/kmol} \\ &= 20.656.325 \text{ kg/tahun} = 20.656,3250 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Perhitungan harga bahan baku per tahun:

$$\begin{aligned} \text{Harga bahan baku} &= (36.077,702 \text{ ton} \times 1250 \text{ US\$/ton}) + (20.656,3250 \text{ ton} \times 1500 \text{ US\$/ton}) \\ &= \text{US\$ } 76.081.614,62 = \text{Rp } 1.282.956.659.160 \end{aligned}$$

Perhitungan harga produk per tahun:

$$\begin{aligned} \text{Harga produk} &= \text{US\$ } 2650 / \text{ton} \times 50.000 \text{ ton} \\ &= \text{US\$ } 132.500.000 = \text{Rp } 2.234.334.250.000 \end{aligned}$$

Perhitungan keuntungan per tahun:

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{Harga produk} - \text{harga bahan baku} \\ &= \text{Rp } 2.234.334.250.000 - \text{Rp } 1.282.956.659.160 \\ &= \text{Rp } 951.377.5900.840 \end{aligned}$$

Maka harga produksi KH_2PO_4 (Monobasic Kalium Fosfat):

$$\begin{aligned} \text{Harga produksi } \text{KH}_2\text{PO}_4 &= \frac{\text{Jumlah harga bahan baku}}{\text{Kapasitas produksi (kg)}} \\ &= \frac{\text{Rp } 1.282.956.659.160}{50.000.000 \text{ kg}} \\ &= \text{Rp } 25.659 / \text{kg} \\ &= \text{Rp } 25.659.133 / \text{ton} \end{aligned}$$



Harga pembuatan Monobasic Kalium Fosfat (KH_2PO_4) sebesar Rp 25.659.133 /ton sehingga pabrik mendapatkan keuntungan dikarenakan harga jual produk Monobasic Kalium Fosfat (KH_2PO_4) sebesar Rp 44.686.685,00 / ton.

I.5 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu aspek yang sangat penting karena berperan besar dalam menentukan keberhasilan operasional pabrik. Pemilihan lokasi yang tepat akan membantu menekan biaya produksi dan distribusi, sehingga pabrik dapat beroperasi dengan lebih efisien dan ekonomis (Peters, 1991). Oleh karena itu, setelah mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, maka lokasi pabrik Monobasic Kalium Fosfat direncanakan berdiri di Jl. Amerika II, Desa Warnasari, Kecamatan Citangkil, Kota Cilegon, Provinsi Banten.



Gambar I. 1 Peta Lokasi Pabrik

1. Sumber Bahan Baku

Lokasi pabrik berdekatan dengan sumber bahan baku yaitu Kalium Hidroksida diperoleh dari PT. Nami Hito Chemicals dan Asam Fosfat diperoleh dari PT. Gael Vada Indonesia yang keduanya berlokasi di Tangerang, Banten. Pemilihan lokasi ini dipertimbangkan berdasarkan kemudahan akses terhadap bahan baku sehingga dapat mengurangi biaya transportasi dan memastikan ketersediaan bahan baku.



2. Pemasaran

Lokasi pabrik berdekatan dengan Pelabuhan Merak dan Pelabuhan Bojonegara sehingga memberikan keunggulan dalam distribusi produk Monobasic Kalium Fosfat ke seluruh wilayah Indonesia khususnya Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan yang merupakan sentra industri dan pertanian. Selain pasar domestik, lokasi pabrik yang dekat dengan Selat Sunda juga sangat mendukung untuk melakukan ekspor ke negara-negara dengan kebutuhan Monobasic Kalium Fosfat (MKP) yang tinggi, khususnya negara ASEAN seperti Malaysia dan Thailand.

3. Transportasi

Lokasi pabrik berada di Jl. Amerika II yang terhubung dengan jalan utama di kawasan industri Cilegon dan jalan tol Jakarta-Merak sehingga memudahkan distribusi bahan baku dan produk melalui jalur darat.

4. Ketersediaan Utilitas

Pabrik berlokasi di kawasan industri Cilegon yang memiliki utilitas lengkap seperti sumber air, sumber listrik, dan bahan bakar. Sumber air diperoleh dari Selat Sunda sehingga dapat memanfaatkan air laut untuk mencukupi kebutuhan di dalam pabrik (air proses, air pendingin, air sanitasi, air umpan boiler). Dan pasokan listrik disuplai oleh PLN Cilegon yang terhubung langsung dengan PLTGU Cilegon serta *generator set* sebagai cadangan operasional di dalam pabrik.

5. Tenaga kerja dan Upah

Lokasi pabrik berada di Kota Cilegon yang memiliki sumber daya manusia yang terampil, terutama di sektor industri kimia. Selain itu, biaya hidup relatif lebih rendah dibandingkan dengan daerah perkotaan besar seperti Jakarta sehingga perusahaan dapat memperoleh tenaga kerja dengan upah yang lebih kompetitif dan cukup terjangkau dengan UMR Rp 4.815.102,00



I.6 Spesifikasi Bahan

I.6.1 Spesifikasi Bahan Baku

1. Kalium Hidroksida

- a. Rumus molekul : KOH
- b. Berat molekul : 56,11 g/mol
- c. Bentuk : padat
- d. Warna : putih kekuningan
- e. Specific gravity : 2,044
- f. Titik leleh / lebur : 380 °C
- g. Titik didih : 1320°C
- h. Kelarutan dalam air : 178 g/100 ml pada 100°C

(Perry 8th, 2008)

Komposisi kalium hidroksida yang diperoleh dari PT. Nami Hito Chemicals adalah sebagai berikut:

- a. Kemurnian : 90,80 %
- b. Impurities :
 - K₂CO₃ : 0,20 %
 - KCl : 0,006 %
 - H₂O : 8,994 %

PT. Nami Hito Chemicals, 2025

2. Asam Fosfat

- a. Rumus molekul : H₃PO₄
- b. Berat molekul : 98 gr/mol
- c. Bentuk : Cairan
- d. Warna : Tidak berwarna
- e. Specific gravity : 1.834 pada 18.2°C
- f. Titik leleh/ lebur : 42,35°C
- g. Titik didih : 213°C
- h. Kelarutan dalam air : 2430 g/100 ml pada 26°C

(Perry 8th, 2008)



Komposisi Asam Fosfat yang diperoleh dari PT. Gael Vada Indonesia adalah sebagai berikut:

- a. Kemurnian : 85%
- b. Impurities :
H₂O : 15%

PT. Gael Vada Indonesia, 2025

I.6.2 Spesifikasi Produk

1. Monobasic Kalium Fosfat

- a. Rumus molekul : KH₂PO₄
- b. Berat molekul : 136,09 g/mol
- c. Bentuk : padat
- d. Warna : putih
- e. Specific gravity : 2,338
- f. Titik leleh : 256 °C
- g. Kelarutan dalam air : 83,5 g/100 ml pada 90°C

(Perry 8th, 2008)

Komposisi produk Monobasic Kalium Fosfat yang diharapkan:

- a. Kemurnian : 98%
- b) Impurities :
H₂O : 2%

2. Air

- a. Rumus Molekul : H₂O
- b. Berat Molekul : 18,02 gr/mol
- c. Warna : tidak berwarna
- d. Wujud : cair
- e. Specific gravity : 1
- f. Titik lebur : 0°C
- g. Titik didih : 100°C

(Perry 8th, 2008)