



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pembangunan ekonomi yang baik serta industri yang semakin berkembang pesat adalah salah satu jalan untuk meningkatkan taraf hidup bangsa. Seiring dengan berkembangnya zaman, pembangunan di semua bidang harus semakin diperhatikan, salah satu diantaranya adalah pembangunan industri kimia baik yang menghasilkan suatu produk jadi maupun produk setengah jadi untuk diolah lebih lanjut. Pembangunan dan pengembangan industri kimia yang menghasilkan produk jadi maupun setengah jadi ini sangat penting, karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri yang pada akhirnya akan dapat mengurangi pengeluaran devisa untuk mengimpor barang yang dibutuhkan dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan negara.

Apabila melihat dari sektor industri kimia, kemudian membandingkannya dengan kebutuhan di sektor pakan ternak saat ini, *Dicalcium Phosphate Dihydrate* (DCPD) adalah salah satu bahan kimia yang masih dibutuhkan di Indonesia. DCPD adalah bubuk berwarna putih yang banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam pakan ternak. Selain itu, DCPD juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pasta gigi, dan industri farmasi lainnya.

Kebutuhan ternak khususnya unggas di Indonesia masih cukup tinggi. Hal itu tidak lepas dari kebutuhan pakan ternak yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produksi ternak itu sendiri. DCPD merupakan bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk menambah nutrisi yang nantinya dapat menambah bobot badan ternak, banyaknya konsumsi ransum yang mengindikasikan meningkatnya nafsu makan ternak, efisiensi penggunaan ransum dan retensi kalsium yang berguna untuk pertumbuhan ternak (Sinurat dkk., 1995).



Indonesia saat ini masih melakukan impor DCPD untuk mencukupi kebutuhan lokal meskipun bahan kimia ini dapat diproduksi di dalam negeri. Berdasarkan data impor rata-rata DCPD dari tahun 2018 sampai dengan 2022 sekitar 42.670 ton/tahun. Sehingga dengan mendirikan pabrik DCPD, kebutuhan impor dalam negeri dapat ditekan dan kebutuhan bahan baku untuk industri dapat dipenuhi.

Berdasarkan uraian tersebut, pabrik DCPD layak dibangun, dimana memberikan dampak yang positif seperti memenuhi kebutuhan dan mengurangi ketergantungan impor sehingga menghemat devisa negara, membuka lapangan kerja baru dalam rangka mengurangi pengangguran dan kemiskinan. Berhubungan dengan hal – hal tersebut, maka hal ini mendasari latar belakang disusun-nya pembuatan Pabrik DCPD di Indonesia yang bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya alam yang ada dan memenuhi kebutuhan DCPD di dalam negeri.

I.2 Perkembangan Industri Kimia

Dicalcium Phosphate Dihydrate (DCPD), pertama kali dikenalkan pada awal abad ke-20 dengan rumus kimia perantara $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, dan dihasilkan dengan cara yang konvensional. Pembuatan DCPD dengan metode konvensional ini dilakukan dengan cara menambahkan kalsium karbonat atau kalsium hidroksida untuk mengencerkan asam fosfat. Produk dari pembuatan secara konvensional ini akan menghasilkan produk yang secara substantial akan memiliki ukuran grain sebesar 40 μ setelah dilakukan proses pengeringan. Produk yang dihasilkan ini akan terlarut dalam larutan standar amonium sitrat. Proses ini lalu dipatenkan oleh Walter Glasser pada tahun 1917 di New York, Amerika Serikat (Qiang Lu, 2020).

Proses pembuatan DCPD lalu dikembangkan lagi dengan bahan komponen kalsium, asam fosfat dan/atau garam asam fosfat dan secara opsional, komponen basis dengan adanya air. Untuk operasi secara continuous, komponen *feed* akan mempengaruhi nilai pH dari hasil bahan-bahan yang direaksikan, sehingga komponen-



komponen feed tersebut akan dicampur secara bersamaan di dalam sebuah reaktor untuk mendapatkan pH yang konstan. Proses ini diharapkan akan menghasilkan DCPD yang mengandung kompleks pirofosfat dalam jumlah yang cukup untuk memberikan setidaknya stabilitas hidrolitik pada DCPD. Selain itu, proses ini juga memberikan DCPD yang ukuran butirannya menyebar secara merata (Atanasova, 2014). Proses ini dipatenkan oleh Joseph Cremer pada tahun 1966. Kemurnian asam fosfat yang digunakan sangat mempengaruhi kualitas produk yang diperoleh. Selain itu, produksi asam fosfat murni cukup mahal. Untuk alasan ini, metode lain untuk pembuatan dikalsium fosfat dihidrat (endapan) baru-baru ini dikembangkan dengan menggunakan komponen asam yang lebih murah untuk dekomposisi batuan fosfat. Dikalsium fosfat dihidrat ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yang diperoleh memiliki kemurnian tinggi (Anawati, 2020).

Produksi dari *Dicalcium Phosphate Dihydrate* di Indonesia dapat dikatakan hampir tidak ada karena kebutuhan DCPD di dalam negeri masih bergantung kepada impor. Ketersediaan DCPD di Indonesia mayoritas didapatkan dari negara China yang merupakan produsen terbesar DCPD, dan masih terus dilakukan hingga sekarang. Di Indonesia sendiri, DCPD banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam pakan ternak. Selain tambahan dalam pakan ternak, DCPD juga digunakan sebagai bahan tambahan dalam pasta gigi dan industri farmasi lainnya.

I.3 Manfaat Didirikannya Pabrik

Manfaat didirikannya pabrik ini yaitu diharapkan dapat memenuhi kebutuhan *Dicalcium Phosphate Dihydrate* dalam negeri dengan mempertimbangkan penggunaan DCPD yang cukup masif, serta untuk mengurangi ketergantungan impor DCPD dari negara lain sehingga dapat lebih menghemat devisa negara. Selain itu, pendirian pabrik diharapkan dapat menekan atau mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia dengan membuka lapangan kerja baru.



I.4 Aspek Ekonomi

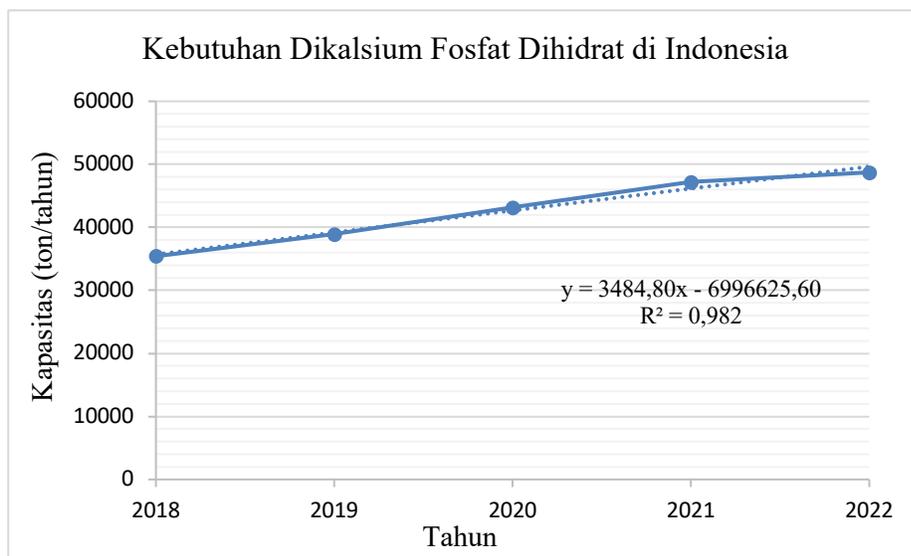
Kebutuhan *Dicalcium Phosphate Dihydrate* (DCPD) di dalam negeri masih belum terpenuhi di Indonesia. DCPD banyak diperlukan di beberapa industri, seperti industri pakan ternak, industri pasta gigi, dan industri farmasi. Selama ini kebutuhan Indonesia akan DCPD dapat terpenuhi dengan cara mengimpor dari luar negeri, seperti Cina. Berdasarkan kenaikan kebutuhan Dikalsium Fosfat Dihidrat dan banyaknya kegunaan dan untuk mengurangi impor dari negara lain, maka perlu didirikan pabrik dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Disamping itu juga dapat mendorong berkembangnya industri di Indonesia. Kebutuhan jumlah Dikalsium Fosfat Dihidrat yang diimpor Indonesia dari luar negeri setiap tahun dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 dapat dilihat pada tabel I.1.

Tabel I.1 Data Impor Dikalsium Fosfat Dihidrat di Indonesia

Tahun	Impor (Ton/tahun)
2018	35412
2019	38932
2020	43125
2021	47162
2022	48721

(BPS,2023)

Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2025. Oleh karena itu, perlu diketahui kebutuhan DCPD didalam negeri yang diambil dari data impor. Dari data impor diatas, kemudian dilakukan regresi linier untuk mendapatkan nilai kenaikan impor DCPD di Indonesia.

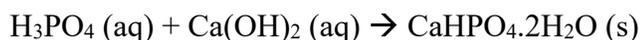


Gambar I.1 Grafik Dikalsium Fosfat Dihidrat per Tahun

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa kebutuhan impor Dikalsium Fosfat Dihidrat (DCPD) fluktuatif tetapi cenderung meningkat. Hasil grafik yang cenderung naik ini digunakan sebagai acuan bahwa masih ada aktivitas impor yang dilakukan pemerintah terkait impor DCPD tiap tahun nya. Pemenuhan kebutuhan DCPD dalam negeri tidak terpenuhi sehingga menimbulkan ketergantungan untuk mengimpor lebih besar. Oleh karena itu, penting adanya perencanaan pendirian pabrik Dikalsium Fosfat Dihidrat (DCPD) di Indonesia.

Pembuatan DCPD dari Asam Fosfat (H_3PO_4) dan Kalsium Hidroksida ($Ca(OH)_2$)

Reaksi yang berlangsung :



Asumsi : Basis : 1 kg $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ = 0,00581 kmol (BM = 172,09)

H_3PO_4 yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$

= kmol $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ x BM H_3PO_4

= 0,00581 kmol x 98 kg/kmol



= 0,569 kg

Ca(OH)₂ yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg CaHPO₄.2H₂O

= kmol CaHPO₄.2H₂O x BM Ca(OH)₂

= 0,00581 kmol x 74,093 kg/kmol

= 0,431 kg

I.5 Sifat Fisika dan Kimia

I.5.1 Bahan Baku

I.5.1.1 Asam Fosfat

A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : H₃PO₄
2. Wujud : Liquid
3. Warna : Tidak berwarna
4. Bau : Tidak berbau
5. Berat Molekul : 97.944 g/mol
6. Densitas : 1.7 g/cm³
7. Titik Lebur : 21°C
8. Titik Didih : 158°C
9. Specific gravity : 1.6845 g/cm³
10. pH : < 0.5 (100 g/l, H₂O, 20°C)
11. Tekanan uap : 2.2 hPa (20°C)

B. Sifat Kimia

1. Larut dalam air.
2. Asam korosif yang dapat membentuk tiga kelas garam yang berbeda, yaitu fosfat primer, dibasic fosfat, dan tribasic fosfat.



3. Korosif terhadap logam dan besi.

I.5.1.2 Kalsium Hidroksida

A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : Ca(OH)_2
2. Wujud : *Powder*
3. Warna : Putih
4. Bau : Tidak berbau
5. Berat Molekul : 74.1 g/mol
6. Densitas : 2.240 g/cm³
7. Titik Lebur : 450°C (terurai)
8. Titik Didih : 2850°C
9. Specific gravity : 2.240 g/cm³
10. pH : 12.43 – 12.74
11. Tekanan uap : 0 mmHg

B. Sifat Kimia

1. Larut dalam air.
2. Basa dengan kekuatan sedang.
3. Bereaksi hebat dengan berbagai asam, dan bereaksi dengan banyak logam dengan adanya air.

I.5.2 Produk

I.5.2.1 Dicalcium Phosphate Dihydrate

A. Sifat Fisika

1. Rumus Molekul : $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
2. Wujud : Powder



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik *Dicalcium Phosphate Dihydrate* Dari *Calcium Hydroxide* dan
Phosphoric Acid dengan Proses Presipitasi”

- 3. Warna : Putih
- 4. Bau : Tidak berbau
- 5. Berat Molekul : 172.09 g/mol
- 6. Densitas : 2.31 g/cm³
- 7. Titik Lebur : 109°C
- 8. Titik Didih : 158°C
- 9. Specific gravity : 2.31 g/cm³
- 10. pH : 7.2 – 7.5

B. Sifat Kimia

- 1. Tidak larut dalam air namun larut dalam asam nitrat atau asam klorida.
- 2. Tidak larut dalam etanol.
- 3. Reaktif pada agen oksidasi.