



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Secara Umum

PT Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk di Indonesia yang berada di bawah naungan PT. Pupuk Indonesia Holding Company (PIHC). PT Petrokimia Gresik memiliki produk pupuk dan non pupuk serta produk samping bahan kimia. Unit produksi yang dimiliki PT. Petrokimia Gresik diantaranya yaitu unit produksi I A dan I B, unit produksi II A dan II B serta unit produksi III A dan III B.

II.2 Departemen Produksi II A

Departemen Produksi II A terdiri dari Pabrik NPK Phonska I, II, III dan Pabrik Fosfat I yang memproduksi dengan sistem produksi Make to Stock (MTS) dan Make to Order (MTO). Produk dari Pabrik Fosfat I diantaranya yaitu pupuk SP-36 non subsidi, pupuk SP-36 subsidi, dan pupuk SP-26.

II.2.1. Pupuk Super Fosfat

Monokalsium fosfat atau lebih dikenal dengan Superfosfat merupakan salah satu jenis pupuk fosfat yang mengandung unsur hara (P) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Monokalsium fosfat dapat dibuat dengan cara mereaksikan batuan fosfat dengan asam sulfat dan menghasilkan Monokalsium fosfat dan Kalsium sulfat. Prinsip dari proses ini adalah mengubah garam-garam yang tidak larut dalam air menjadi garam yang larut dalam air dan dapat diserap tanaman. Monokalsium fosfat atau superfosfat dibuat dengan mencampur batuan fosfat dengan asam sulfat atau asam fosfat.

Superfosfat berdasarkan kandungan P_2O_5 nya ada empat macam, yaitu: Single Superfosfat, Enriched Superfosfat, Double Superfosfat dan Triple Superfosfat. Mineral fosfat yang ditemukan oleh seorang ahli kimia Jerman, Brand pada tahun 1669 belum diketahui secara praktis penggunaannya sebagai pupuk dan masih terisolasi penyebarannya. Mula-mula 200 tahun sebelum Masehi



oleh Carthaginians (Amerika Latin) menganjurkan untuk memanfaatkan hasil kotoran burung yang berjatuh di suatu tempat untuk meningkatkan hasil pertanian. Suku Inca dari Peru meneliti Guano dan kotoran hasil aktifitas burung di pantai dan jalan membuat suasana atau tempat yang cocok untuk kedua hewan tersebut dengan harapan hasil aktivitasnya dapat terkumpul dan mempunyai nilai ekonomi. Setelah yakin bahwa sumber mineral fosfat dari tulang ikan dan guano maka pada tahun 1842, Inggris mempunyai hak paten terbitan Jhon B. Lowes untuk pengolahan abu tulang dengan asam sulfat. Dalam perkembangannya, hak paten fosfat, Inggris menjadikan industri fosfat sebagai dasar industri pupuk domestic dan mutunya bervariasi. Pengolahan dengan asam sulfat menambah kegunaan dan efisiensi fosfat untuk pertanian dan saat ini proses acidulasi dengan asam sulfat kuat memberikan nilai tambah pada pabrik (Austin, 1960).

II.2.2. Macam-Macam Proses Pembuatan Pupuk Super Fosfat

1. Proses Broadfield

Aliran asam sulfat diatur melalui sebuah constant-level box secara kontinu. Sedangkan batuan fosfat dialirkan secara kontinu melalui alat gravimetri. Asam dan batuan diumpukan ke dalam pug mill mixer selama 2 sampai 3 menit. Campuran dalam mixer tersebut diaduk supaya tidak mengeras. Waktu simpan yang lebih lama dalam mixer akan menghasilkan produk akhir yang agak padat dan lebih granular (butiran).

Dari mixer, slurry dialirkan ke slat conveyor. Slat conveyor merupakan conveyor rantai yang media transfernya berupa plat tebal. Di slat conveyor ini slurry mulai mengeras dan membentuk blok. Dari slat conveyor, blok dibawa ke pemotong yang berputar (revolving cutter) dan selanjutnya dialirkan ke storage pile.

2. Proses Sackett

Pada proses Sackett batuan fosfat dijadikan dalam bentuk debu dengan menggunakan mill. Debu fosfat disemprot dengan asam sulfat sehingga membentuk slurry. Slurry tersebut secara kontinu diijensikan dan



dialirkan dalam mixer yang berbentuk silinder dengan sebuah tangki berpengaduk.

Sebagian campuran yang telah mengeras dikeluarkan dari ujung silinder dan dialirkan besar besar ke conveyor yang panjangnya 75 ft. Waktu yang dibutuhkan superfosfat dari conveyor ke unit pemotong (cutter) adalah 1 jam. Setelah pemotongan maka produk dialirkan ke storage pile.

3. Proses TVA (*Teannesse Valley Authority*)

Prinsipnya adalah dengan mengubah tricalcium phosphate menjadi garam yang mudah larut dalam air (mono calcium phosphate). Reaksi antara batuan fosfat (Phosphate Rock) dan asam sulfat bersifat eksotermis dengan temperature reaksi 100 – 125°C. Asam sulfat dan Phosphate Rock (PR) tersebut direaksikan dalam cone mixer. Monocalciumphosphate (MCP) adalah garam fosfat yang larut dalam air sedangkan Dicalciumphosphat (DCP) tidak larut dalam air namun larut dalam asam sitrat.

Pada proses ini, batuan fosfat yang akan digunakan digiling terlebih dahulu sampai 90% berukuran 100 mesh. Setelah digiling kemudian diumpankan ke dalam cone mixer (TVA) untuk dicampur dengan asam sulfat 98% dan air. Pada pencampuran ini terjadi reaksi antara batuan fosfat dengan asam sulfat dan air membentuk monokalsium fosfat, kalsium sulfat anhidrit dan gas asam florida sebagai produk samping. Produk hasil reaksi lalu keluar dari cone mixer (TVA) dengan bantuan “*Setling Conveyor*” yang bergerak sangat lamban sehingga ada waktu selama 30 menit bagi monokalsium fosfat untuk menggumpal sebelum sampai pada “disintegrator”. Kemudian ROP (Run of Pile) produk setengah jadi diumpankan ke dalam granulator berbentuk drum, dengan menambahkan air dan steam. Produk granulator bersuhu $\pm 85^{\circ}\text{C}$. Granul produk yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam Dryer dengan cara mengalirkan udara panas. Butiran dari granulator masuk dryer dimana terjadi kontak secara berlawanan arah dengan gas panas temperature 150-



200°C yang mengalir di dryer. Selanjutnya produk dilakukan sizing ke dalam screen. Hasil yang sesuai ukuran di dinginkan dan dikemas.

(Othmer, 1967)

II.2.3. Manfaat Pupuk Super Fosfat

1. Mendorong awal pertumbuhan akar, pertumbuhan bunga dan biji sehingga dapat mengambil unsur hara lebih banyak dan pertumbuhan tanaman menjadi sehat dan kuat.
2. Memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi biji
3. Menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit
4. Memperbaiki struktur hara tanah

(Fournalika, 2021)

II.2.4. Kandungan Unsur Fosfat pada Pupuk

Manfaat fosfor bagi tanaman sendiri cukup vital yakni dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, dan merangsang pembungaan tanaman. Fosfor meningkatkan kualitas buah, sayuran, biji-bijian dan sangat penting dalam pembentukan biji. P juga sangat penting dalam transfer sifat-sifat menurun dari satu generasi ke generasi berikutnya. Fosfor membantu mempercepat perkembangan akar dan perkecambahan, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit yang akhirnya meningkatkan kualitas hasil panen.

Gejala pertama tanaman yang kekurangan P adalah tanaman menjadi kerdil. Bentuk daun tidak normal dan apabila defisiensi akut maka ada bagian-bagian daun, buah dan batang yang mati. Defisiensi P juga dapat menyebabkan penundaan kemasakan, juga pengisian biji berkurang. Sedangkan kelebihan P menyebabkan penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) terganggu. Namun gejalanya tidak terlihat secara fisik pada tanaman. Sebagian besar tanaman dapat mengambil (merecovery) P yang diberikan dari pupuk sebesar 10 hingga 30% dari total P yang diberikan selama tahun pertama pemberian. Besarnya kemampuan tanaman ini dipengaruhi



oleh beberapa faktor seperti: sumber P, tipe tanah, tanaman, metode aplikasi dan musim.

Di dalam lapisan akar, fosfor tidak mudah hanyut oleh air. Sebagian besar tanah memiliki kapasitas fosfor yang tinggi, kecuali tanah pasir. Kehilangan cadangan fosfor disebabkan oleh pengikisan partikel tanah oleh erosi. Sifat pupuk fosfor sangat mudah bereaksi dengan tanah dan mudah terikat menjadi bentuk yang tidak dapat Universitas Sumatera Utara dimanfaatkan oleh tanaman. Fosfor terdapat pada seluruh sel hidup tanaman. Beberapa fungsi fosfor adalah membentuk asam nukleat (DNA dan RNA), menyimpan serta memindahkan energi Adenosin Tri Phosphate (ATP) dan Adenosin Di Phosphate (ADP) merangsang pembelahan sel, dan membantu proses Asimilasi serta respirasi. Fosfor berperan aktif dalam mentransfer energi didalam sel baik sel tanaman maupun hewan.

II.2.5. Phosphate Rock

Rock phosphate (batuan fosfat alam) adalah sumber hara P yang berasal dari mineral. Rock phosphate ditambang secara alami dan banyak terdapat di berbagai negara. Indonesia juga memiliki RP namun kualitasnya sangat bervariasi dan kurang menguntungkan untuk ditambang. Negara dengan cadangan P terbesar di dunia adalah Maroko (75%), Tiongkok (6%), Algeria dan Syria (3%), Jordan, Afrika Selatan, USA dan Russia sekitar 2%, Peru dan Saudi Arabia sekitar 1% dan sisanya 3% negara lain. Dengan cadangan rock phosphate terbesar didunia maka potensi pemanfaatan rock phosphate Maroko menjadi sangat potensial.

Selain itu kualitas rock phosphate Maroko sangat baik dengan kandungan P_2O_5 rata-rata 30% dan memiliki reaktifitas yang tinggi sehingga penggunaannya bagi tanaman langsung dapat dilihat di musim tanam pertama. Rock Phosphate adalah bahan baku sumber hara P dalam pembuatan pupuk P seperti SP-36, TSP dan DAP yang larut air sehingga cepat tersedia bagi tanaman. Untuk memproduksi pupuk tersebut, maka rock phosphate perlu diekstrak terlebih dahulu untuk menghasilkan asam fosfat untuk kemudian di proses menjadi pupuk diatas.