



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Secara Umum

Asam fosfat atau asam ortofosfat (H_3PO_4) murni adalah senyawa yang berbentuk kristal padat dengan titik leleh $42,35^\circ\text{C}$, dan dalam kondisi tidak murni atau kurang pekat, muncul sebagai cairan bening. Dalam industri, asam fosfat digunakan untuk memproduksi pupuk, pengolahan air, sabun, detergen, serta dalam produksi garam dan gula. Proses pengolahan asam fosfat dapat menghasilkan berbagai jenis garam fosfat, seperti disodium hidrogen fosfat (NaH_2PO_4), trisodium fosfat (Na_3PO_4), kalsium dihidrogen fosfat ($\text{Ca}[\text{H}_2\text{PO}_4]_2$), dan kalsium monohidrogen fosfat (CaHPO_4). Asam fosfat murni berbentuk kristal transparan dengan titik leleh $42,35^\circ\text{C}$. Pada suhu rendah, asam fosfat sangat stabil dan tidak bersifat oksidator, tetapi menjadi cukup reaktif terhadap logam pada suhu tinggi (Warlinda, 2019).

II.1.1 Produksi Asam Fosfat

Produksi asam fosfat dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu proses basah (wet process) dan proses termal (thermal process). Metode basah umumnya digunakan untuk memproduksi asam fosfat yang menjadi bahan baku pupuk, sementara proses termal lebih sering diterapkan untuk menghasilkan bahan kimia berkualitas tinggi dengan kemurnian tinggi. Dalam proses basah, batuan fosfat bereaksi dengan asam sulfat (H_2SO_4), yang menghasilkan kalsium sulfat (gypsum). Gypsum yang terbentuk biasanya terikat dengan air, dan dapat berupa dihidrat atau hemihidrat. Proses yang menggunakan hemihidrat memiliki keuntungan, karena dapat menghasilkan konsentrasi fosfor pentoksida (P_2O_5) yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses dihidrat, di mana kandungan P_2O_5 biasanya berkisar antara 26-30% (w/w). Untuk memenuhi standar kualitas yang diperlukan sebagai bahan baku pupuk, proses ini dilanjutkan dengan pemekatan hingga mencapai 40-55% (w/w) menggunakan evaporator (Speight, 2017).

II.1.2 Kandungan Asam Fosfat

Menurut SNI 06-2575-1922, syarat mutu yang harus terkandung dalam asam fosfat adalah sebagai berikut :

Tabel II. 1 Syarat Mutu Asam Fosfat

Uraian	Keterangan
Kandungan	
P_2O_5	$> 50\%$
Impuritis	
SiO_2	$\leq 4\%$
CaO	$\leq 0,7\%$
MgO	$\leq 1,7\%$
Fe_2O_3	$\leq 0,6\%$
Al_2O_3	$\leq 1,3\%$
Cl	$\leq 0,04\%$
F	$\leq 1\%$
Suspended Solid	$\leq 1\%$
Fisik	
Warna	Coklat kehitaman
Fasa	Liquid

Kualitas fosfat alam ditentukan oleh kelarutannya dan efektivitasnya. Kelarutan fosfat alam dapat diukur dengan melarutkannya dalam larutan asam sitrat 2%, amonium sitrat pH 7, dan asam format 2%. Persentase kelarutan P_2O_5 dalam asam sitrat terhadap total kandungan P_2O_5 dalam mineral juga dapat dievaluasi melalui uji efektivitas. Uji efektivitas agronomi bertujuan untuk mengetahui respons tanaman terhadap penerapan pupuk fosfat alam, yang diukur melalui nilai efektivitas agronomi relatif (RAE). Kualitas fosfat alam dibagi menjadi kategori A, B, C, dan D berdasarkan total kandungan P_2O_5 dan kelarutannya dalam asam sitrat, sesuai dengan SNI 02-3776-2005. Fosfat alam yang berkualitas baik memiliki kandungan P_2O_5 lebih dari 20% dan reaktivitas tinggi, dengan P_2O_5 yang larut dalam larutan asam sitrat 2% lebih dari 6%.



Pengendalian kualitas fosfat alam penting untuk menghindari penggunaan fosfat bergradasi rendah atau palsu, sehingga pupuk yang digunakan efektif dalam mencegah pencemaran lingkungan. Tingkat reaktivitas fosfat alam mencerminkan kemampuannya dalam melepaskan P yang tersedia bagi tanaman, meskipun indikator ini tidak dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah P yang tersedia secara akurat, karena efektivitas agronomi dipengaruhi oleh berbagai faktor (Warlinda, 2019).