



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Limbah urine manusia di masyarakat umum masih dianggap sebagai limbah buang sisa metabolisme tubuh yang tidak bernilai namun sesungguhnya urine manusia mengandung tiga unsur hara makro yaitu nitrogen, fosfor dan potasium, dalam setahun rata-rata manusia mengeluarkan urine sebanyak 500 liter hal ini sama dengan 4 kg nitrogen, 0.5 kg fosfor dan 1 kg potasium. Selain itu terdapat juga unsur hara lainnya seperti magnesium ataupun karbon. Ketiganya termasuk unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Walaupun berbau menyengat, urine ternyata membawa manfaat. Contoh penggunaan urine yang kini tengah berkembang adalah sebagai pupuk tanaman. (Sari,2016)

Disisi lain peningkatan populasi manusia mendorong peningkatan kebutuhan pangan, hal ini akan berarti pula peningkatan kebutuhan tanah dengan unsur hara yang baik bagi tanaman untuk menunjang hasil pertanian yang bernutrisi sebagai pangan bagi manusia, sebagaimana diketahui diantara semua unsur hara yang terdapat di urine, yang mendominasi adalah nitrogen. Diketahui bahwa nitrogen sangat diperlukan oleh tanaman. Nitrogen dalam tanaman berfungsi untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan kadar asam amino yang sekaligus kadar protein pada tanah, meningkatkan jumlah daun dan meningkatkan warna hijau daun yang berfungsi dalam proses fotosintesis karena kandungan klorofil yang tinggi, dan membantu meningkatkan pH tanah yang berfungsi dalam penyerapan berbagai unsur hara.(Wiyono, 2015) Karena itulah dikembangkan pembuatan pupuk dari urine manusia berupa pupuk struvite.

Struvite adalah kristal putih secara kimia dikenal sebagai magnesium amonium fosfor hexahydrate ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ ). Parameter yang merupakan factor penting dalam pembentukan struvite adalah pH larutan, Peningkatan pH larutan dari 8 sampai 10 dapat meningkatkan penyisihan fosfat 80-90%. Proses pembentukan struvite adalah dengan mereaksikan  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  dan  $PO_4^{3-}$ . Reaksi pembentukan struvite kristal terjadi apabila konsentrasi magnesium, amonium dan



fosfor dalam larutan melebihi *solubility product* (KSP) (Ariyanto, 2014).

Keunggulan pupuk struvite dari limbah urine adalah dari segi ekonomi, sebab biaya produksi pupuk struvite ini jauh lebih murah dan mudah dibandingkan dengan pembuatan pupuk lainnya. (Tilley E, 2015, Miso A, 2015). Bahkan pertumbuhan, biomassa, dan kandungan klorida tanaman sedikit lebih tinggi jika menggunakan pupuk urine. Serangga yang biasanya ikut mati akibat penggunaan pupuk industri juga berkurang dengan menggunakan pupuk alami ini. Penelitian ilmuwan ini membuktikan bahwa urine manusia dapat digunakan sebagai pupuk tanpa mengancam nilai ke higienisan tanaman yang berarti. Selain itu, rasa produk makanannya juga tak berkurang meski tanaman yang menjadi bahan bakunya diberi pupuk urine. (Ohlinger, 1999).

Dari penelitian sebelumnya Sari (2016), tentang Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Perbandingan Molar Reaktan  $Mg:PO_4$  pada Pembentukan Struvite Kristal dari Urine Manusia. Dengan variabel perbandingan rasio reaktan 1:1 sampai 1:5 dengan waktu 2 sampai 60 menit. Diperoleh kristalisasi pembentukan struvite yang menghasilkan penyisihan fosfat terbesar pada kecepatan 100 rpm yang mendapatkan efisiensi penyisihan  $PO_4$  sebesar 75,49 % dengan pH optimum 9 dan waktu terbaik 50 menit.

Selain itu, dari penelitian Perwitasari (2020), tentang Pembuatan Pupuk Fosfat dari Limbah Tulang Sapi. Didapat hasil bahwa dalam pupuk limbah tulang sapi komponen terbesarnya adalah kalsium, dari penelitian juga diperoleh kualitas pupuk fosfat paling tinggi didapat 30,7%  $P_2O_5$  sehingga hasil tersebut memenuhi standar kualitas pupuk fosfat grade A yang minimal 28%  $P_2O_5$ . Menurut Djukri (2009) Kalsium juga memiliki peran penting komponen lamela tengah dari dinding sel sebagai Ca-pektat yang fungsinya memperkuat jaringan-jaringan tumbuhan dan mempertahankan membran yang membatasi sitoplasma, vakuola, inti sel dan sebagainya dalam lingkungan pH rendah

Berdasarkan latar belakang penelitian sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian tentang Kristalisasi Struvite dengan Penambahan Ion Kalsium dari Urine Manusia.



## **I.2 Tujuan**

1. Untuk mempelajari pengaruh suhu & perbandingan molar pada pembentukan struvite
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan ion kalsium pada pembentukan Kristal struvite yang dapat digunakan sebagai pupuk

## **I.3 Manfaat**

Agar peneliti dapat mengaplikasikan pembuatan serta penggunaan pupuk struvite ini dalam bidang pertanian dalam lingkup masyarakat serta memberikan wawasan tentang pengolahan urine manusia.