



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

*Struvite* ( $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) merupakan kristal putih yang terbentuk dari hasil reaksi antara magnesium, amonium, fosfat (Ariyanto dkk, 2014). *Struvite* atau magnesium amonium fosfat (MAP) adalah mineral yang sering ditemukan sebagai endapan dalam proses industri dan sistem perpipaan. Endapan *struvite* di instalasi pengolahan air limbah membuat beberapa masalah yang menyebabkan endapan di dinding pipa (Gaterell dkk, 2000). Namun, *struvite* juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alternatif.

Saat ini banyak dilakukan penelitian mengenai *struvite*. Salah satunya yaitu sintesis dan karakteristik mineral *struvite*. Penelitian sintesis dan karakteristik mineral *struvite* pernah dilakukan oleh Prismaella dkk, (2020) mengenai sintesa limbah biogas sebagai bahan pembentuk *struvite* menggunakan reaktor sekat secara sinambung, hasil penelitian menunjukkan karakteristik *struvite* berbentuk ortorombik. Sementara itu, hasil sintesa menunjukkan *struvite* memiliki kandungan fosfat tertinggi pada kondisi pH 8 dengan laju aliran udara 0,5 L/menit yaitu 41,3% dan kandungan magnesium tertinggi dalam *struvite* diperoleh pada pH 12 dengan laju aliran udara 1,5 L/menit yaitu 6,1%. Namun, kandungan magnesium yang terkandung dalam *struvite* terlalu rendah dibandingkan dengan kandungan magnesium *struvite* secara umum. Berdasarkan data dari Wenrich Minerals Inc, (2021) bahwa kandungan magnesium dalam *struvite* yaitu 9,90%.

Sintesis dan karakterisasi *struvite* juga pernah dilakukan oleh Putra, (2013) mengenai sintesis dan karakterisasi *struvite* dari *brine water* dengan hasil menunjukkan *struvite* berhasil disintesis dan mengkristal dalam struktur ortorombik. Namun, penelitian tersebut menunjukkan bahwa rasio molar fosfat berlebih menyebabkan terbentuknya senyawa lain pada struktur kristal *struvite* yaitu terbentuknya  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$  sedangkan *struvite* pada rasio molar  $\text{Mg}^{2+} : \text{NH}_4^+ :$



$\text{PO}_4^{3-} = 1:1:1$  dan  $1:1:2$  pada kondisi pH 11 didominasi oleh terbentuknya garam fosfat. Hasil penelitian tersebut didukung oleh penelitian Anggriawan dkk, (2021) mengenai pembentukan pupuk *struvite* dari limbah cair industri tempe yang menunjukkan karakteristik *struvite* pada rasio molar 3:1:1 terdapat beberapa kristal yang garis kristalnya tidak lancip dan bercabang, sedangkan pada rasio molar 1:1:1 menghasilkan karakteristik *struvite* yang berbentuk kristal dengan sudut garis yang jelas.

Proses pembentukan *struvite* selama ini menggunakan reaktor unggun terfluidisasi dan reaktor berpengaduk. Pada reaktor unggun terfluidisasi, terdapat *seed* kristal di bagian dalam kolom reaktor guna membantu pertumbuhan kristal *struvite*, akan tetapi *seed* kristal yang digunakan dapat mengurangi kemurnian produk. Pada reaktor berpengaduk, kristal *struvite* yang terbentuk dapat melekat pada pengaduk. Selain itu, peningkatan kecepatan pengadukan dapat mengakibatkan pecahnya kristal *struvite* yang terbentuk akibat proses tabrakan antar kristal dan kristal dengan permukaan dinding reaktor, *baffle* dan *impeller* (Ariyanto dkk, 2020)

Pada penelitian ini, pembentukan *struvite* yang dilakukan menggunakan reaktor yang berbeda dari penelitian yang terdahulu. Penelitian terdahulu yang menggunakan reaktor unggun terfluidisasi, reaktor berpengaduk, reaktor kolom sekat vertikal, reaktor kolom sekat sinambung maupun reaktor kolom sekat miring. Sementara itu, penelitian ini menggunakan reaktor yang dilengkapi aerator dengan penambahan gelembung udara (*bubble*). Proses *bubble* digunakan dalam proses pengadukan pada larutan yang bertujuan untuk mempercepat proses pembentukan *struvite* dengan mengalirkan udara ke larutan.

Penelitian ini mengembangkan penelitian tentang sintesis dan karakteristik *struvite* dari magnesium klorida dengan menggunakan proses *bubble* untuk memperoleh karakteristik dan kandungan *struvite* yang sesuai dengan karakteristik dan kandungan *struvite* secara umum.



## I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sintesis *struvite* dengan menggunakan proses *bubble* dan untuk mengetahui karakteristik *struvite* yang dihasilkan.

## I.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui proses pembentukan mineral *struvite* dengan proses *bubble* sebagai pengaduk, dan mengetahui rasio molar, serta pH yang terbaik untuk karakteristik pembentukan mineral *struvite*.