# BAB I
# PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Deterjen adalah bahan yang digunakan sebagai pembersih. Penggunaan awal deterjen hanya dipakai untuk membersihkan pakaian, tetapi sekarang istilah deterjen digunakan untuk produk – produk lain yang lebih luas. Bentuk – bentuk produk tersebut adalah produk pembersih diri (sampo, sabun mandi dan sabun cuci tangan), laundry (bahan pencuci pakaian), pencuci alat – alat rumah tangga dan pembersih rumah (pembersih lantai, pembersih porselen). Deterjen dapat menimbulkan masalah, terutama bila limbah cair dari deterjen dimasukkan atau di buang ke dalam aliran yang bergelombang (*turbulent*) sehingga busa menjadi berbau. Banyak negara telah melarang penggunaan deterjen yang keras, yang tidak terhilangkan dalam proses pengolahan dan juga jumlah yang berlebihan dari deterjen lunak yang dapat menyebabkan masalah bila pengolahan kurang memadai. Limbah cair deterjen ini berasal dari rumah tangga, binatu dan bangunan industri tertentu. Secara umum di dalam deterjen terkandung bahan – bahan surfaktan, pembentuk, pengisi dan aditif. Surfaktan dapat berbentuk anionik, misalnya *ABS* dan *LAS;* kationik (garam ammonium), non ionik (*Nonyl Phenol Polyethoxyle*), amfoterik (*Ethylenediamines*). Pemakaian surfaktan jenis ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*) dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal ini karena sulit diuraikan oleh mikroba. Sulit terurainya *ABS* secara biologi, lambat laun limbah cair domestik menjadi penuh karena busa yang berakibat turunnya tegangan permukaan air, pengemulsian minyak dan pemusnahan mikroba pengurai dari limbah itu. Perkembangan selanjutnya, penggunaan *ABS* sebagai surfaktan dicarikan surfaktan yang relative mudah dibiodegradasu, yakni dengan surfaktan jenis LAS (*Linier Alkyl Benzene Sulfonate*). Dampak lainnya dapat mencemari sumber – sumber air bersih dan menyebabkan eutrofikasi di perairan karena kandungan fosfat yang cukup tinggi (Waluyo, 2022). Senyawa fosfat dalam detergen di perairan dapat menyebabkan eutrofikasi, karena dapat menyebabkan

tanaman perairan menjadi subur dan pertumbuhan alga menjadi lebih tinggi, yang apabila melebihi batas dapat menyebabkan blooming. Kandungan fosfat dan magnesium yang kaya dalam detergen maka dikembangkan pembuatan pupuk dari limbah detergen berupa pupuk *struvite* (Kunarso, 2021).

*Struvite (Magnesium Ammonium Phosphate)* adalah sejenis kristal putih yang mengandung unsur magnesium, amonium, dan fosfat. Rumus molekul dari *struvite* adalah $MgNH_4PO_4.6H_2O$. Proses pembentukan *struvite* adalah dengan cara mereaksikan senyawa $Mg^{2+}$ (magnesium), $NH_4^+$ (ammonium), dan $PO_4^{3-}$ (fosfat). Reaksi pembentukan kristal *struvite* terjadi apabila konsentrasi reaktan pembentuk *struvite* dalam larutan melebihi kelarutan produk yang dihasilkan (Ksp). *Struvite* terbentuk sesuai reaksi dibawah ini.

$$Mg^{2+} + NH_4^+ + PO_4^{3-} + 6H_2O \rightarrow MgNH_4PO_4.6H_2O$$

Unsur yang terkandung dalam kristal *struvite* merupakan unsur-unsur yang juga diperlukan oleh tanaman. Kristal *struvite* mengandung unsur fosfor dan magnesium yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembuatan pupuk *struvite*. Pupuk *struvite* dapat juga disebut sebagai pupuk yang tidak mudah larut atau pelepasan nutrisinya secara perlahan (*slow release fertilizer*). Pupuk *struvite* ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan pupuk yang lain diantaranya adalah mempunyai daya larut yang rendah terhadap air, mudah dibuat, memiliki kandungan yang lebih murni, mudah dalam pemakaian, tidak berbau, dan nutrisi terkonsentrasi pada satu kesatuan. *Struvite* yang dipergunakan sebagai pupuk hanya perlu ditambahkan sesekali pada tanaman karena sifatnya yang *slow release* (Edahwati, 2021).

Pembentukan *struvite* dipengaruhi oleh rasio molar. Menurut Wijaya (2020), rasio molar kejadian minimum presipitasi *struvite* $[Mg^{2+}]$: $[NH_4^+]$: $[PO_4^{3-}]$ adalah 1:1:1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Edahwati (2021) pada rasio molar 1:1:1 menghasilkan bentuk kristal dengan sudut garis yang jelas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Adiman (2020) secara teori perbandingan molar rasio reaktan Mg:N:P adalah 1:1:1. Kosentrasi ion Mg yang tinggi dapat meningkatkan reaksi penyisihan $PO_4$ dari larutan. Perbandingan molar reaktan $PO_4$ dan Mg ion

adalah salah satu parameter yang dapat berpengaruh terhadap proses pembentukan *struvite* kristal. Pembentukan *struvite* juga dipengaruhi oleh pH, untuk pH sendiri menurut penelitian yang dilakukan Edahwati (202) pengaruh pH larutan merupakan salah satu faktor yang paling penting untuk proses reaksi pembentukan kristal *struvite*. Peningkatan pH larutan dari 8 – 9 mengakibatkan efiensi *recovery* fosfat sampai 80% dan terjadi penurunan Ketika pH larutan diatas 10. Hal ini dikarenakan pada pH diatas 10 akan cenderung membentuk $Mg(OH)_2$ sehingga menurunkan ketersediaan ion $Mg^{2+}$ yang dapat menurunkan produktivitas pembentukan kristal *struvite*. Pertumbuhan kristal juga dipengaruhi oleh laju alir. Pada laju alir yang besar mengalami perlambatan. Semakin cepat kontak antar komponen penyusun *struvite* mengakibatkan pertumbuhan kristalnya tidak sempurna. Pengadukan dengan laju yang besar mengakibatkan waktu induksi berkurang dan nukleasi akan terjadi lebih cepat (Edahwati, 2021).

Penelitian sebelumnya mengenai pembuatan *struvite* menggunakan bahan baku limbah cair detergen masih belum ada, oleh karena itu penyusun termotivasi untuk mencoba mengangkat penelitian ini. Kelebihan dari penelitian ini yaitu bahan baku limbah cair detergen yang merupakan limbah yang tidak terpakai dan dapat mengurangi permasalahan lingkungan. *Struvite* sebagai bahan untuk pembuatan pupuk juga menjadi suatu kelebihan bagi penyusun karena nantinya *struvite* yang dihasilkan dapat memenuhi syarat mutu sebagai bahan baku pupuk nantinya diharapkan dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan produksi pupuk di Indonesia. Limbah cair detergen sebagai bahan baku untuk *struvite* juga memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi ketergantungan pembuatan pupuk yang mengandung fosfor dari bahan baku batuan fosfat yang dimana apabila batuan fosfat ini diambil secara terus-menerus akan cepat habis. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mencoba membuat *struvite* dari limbah cair detergen menggunakan tangki gelembung.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh *struvite* sebagai bahan baku pupuk dari limbah cair detergen dengan menggunakan tangki gelembung serta mengetahui pengaruh rate udara dan suhu terhadap *struvite* yang dihasilkan.

## 1.3 Manfaat

1. Untuk memanfaatkan limbah detergen yang selama ini dibuang dengan membentuk *struvite*.
2. Untuk membantu petani dengan menggunakan pupuk *struvite* dari limbah detergen.
3. Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari limbah detergen.