BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dolomit termasuk kedalam mineral karbonat yang terdiri atas kalsium magnesium karbonat, dikenal dengan rumus molekul $CaMg(CO_3)_2$. Batuan dolomit terbentuk di perairan dangkal yang selama jutaan tahun hingga terbentuk batuan sedimen yang tersusun dari ion kalsium dan ion magnesium (Sulistyono, 2024). Indonesia memiliki laut dangkal yang sangat luas dan diketahui memiliki potensi mineral dolomit yang sangat besar. Dolomit mudah ditemui di sepanjang pantai di Indonesia mulai dari Sumatera, pantai utara Jawa, Papua, Irian Jaya, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Menurut data dari Kementerian ESDM RI pada tahun 2023 Indonesia memiliki Sumber daya terukur batuan dolomit sebesar 288.412.508 ton dan cadangan terbukti sebesar 301.088.382 ton. Dolomit telah lama menjadi solusi utama bagi berbagai sektor seperti pertanian, perkebunan dan tambak untuk mengatasi tanah yang memiliki tingkat kemasaman tinggi. Dolomit memiliki unsur hara *calcium oxide* (CaO) dan *magnesium* oxide (MgO) yang memiliki pH tinggi maka dapat digunakan untuk memperbaiki pH tanah yang masam menjadi pH tanah yang ideal yaitu pH 6 - 6,5. Dolomit lebih banyak digunakan oleh pelaku industri karena jumlahnya yang sangat melimpah dan memiliki harga yang murah. Pengolahan terhadap dolomit telah dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, salah satunya dengan menggabungkan unsur Ca dan Mg dalam dolomit dengan unsur lain ataupun mengubah bentuk dan ukuran molekulnya sehingga dapat menciptakan pupuk dengan nutrien yang lebih lengkap dan efektif digunakan (Sulistyono, 2024).

Pengembangan pupuk multinutrien sudah banyak dilakukan dengan melakukan penambahan unsur hara, tujuannya untuk mencapai keseimbangan antara komponen nutrisi yang telah hilang baik karena hasil panen, erosi, penguapan, atau proses lainnya serta keseimbangan keadaan tanah. Unsur hara makro berperan sebagai pembentuk jaringan pada tubuh tanaman . Unsur hara makro seperti kalsium (Ca) berperan dalam pembentukan bulu akar dan biji serta

mengeraskan batang tanaman, unsur magnesium (Mg) memiliki kontribusi penting dalam pembentukan warna hijau pada daun serta dalam proses pengangkutan fosfat di dalam tanaman. Sementara itu, unsur fosfor (P) berfungsi untuk mendorong pengembangan akar muda, mendukung proses asimilasi, berperan sebagai komponen penting dalam produksi protein tertentu, serta mempercepat proses pembungaan, pematangan biji, dan buah. (Purba, 2021). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi juga dapat menjadi solusi dalam mengatasi kurangnya efektivitas penyerapan unsur hara pada tanaman dan dampak buruk pemberian pupuk yang intensif yang pada tumbuhan (Semenova, 2024). Teknologi nano dapat menjadi solusi mengatasi kekurangan manfaat pupuk saat ini. Penggunaan pupuk nano telah menunjukan efektivitasnya pada tanaman untuk membantu meningkatkan penyerapan zat hara dikarenakan ukuran partikelnya yang kecil sehingga memiliki luas permukaan yang lebih besar, maka tidak diperlukan pemberian yang terlalu intensif (Semenova, 2024). Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijabarkan maka perlu adanya inovasi pada produk pupuk yang menyediakan unsur hara yang lebih lengkap dan efektif dalam penggunaannya. Penelitian ini dilakukan untuk membuat material nanopartikel $CaMg(HPO_4)_2$ berbahan dolomit.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan percobaan mengenai pembuatan pupuk multinutrien oleh Rosikah (2024) dengan judul "sintesis dan karakterisasi pupuk multinutrien *calcium-ammonium-phosphate* (CAP) berbahan cangkang kupang merah dengan metode presipitasi". Pembuatan pupuk CAP ini dilakukan dengan melarutkan cangkang dengan berat sesuai variabel dengan 200 ml H_3PO4 85%, kemudian difiltrasi untuk diambil filtratnya. Filtrat yang didapat ditetesi amonium hidroksida 1 N hingga tercapai variabel pH dengan pengukuran menggunakan pH meter. Setelah pH sesuai, proses filtrasi dilakukan untuk memperoleh endapan yang selanjutnya dikeringkan di oven dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Hasil yang paling optimal dari penelitian ini diperoleh pada berat cangkang kupang merah 30 gram dan pH 7. Komposisi kimia dalam pupuk CAP dengan berat cangkang 20 gram pada pH 5 menunjukkan kadar Ca sebesar 74,76% dan kadar fosfor

sebesar 23,5%, sementara ukuran partikel pada pH 3 dengan berat 20 gram berkisar antara 830 nm hingga 1970 nm, serta ukuran partikel pada pH 3 dengan berat 30 gram berapa dalam rentang 1980 nm sampai 5220 nm.

Pada penelitian ini, pembuatan material $CaMg(HPO_4)_2$ dilakukan dengan bahan dolomit sebagai sumber kalsium dan magnesium dengan metode presipitasi. Bahan baku dolomit yang berupa bubuk dilarutkan pada asam asetat dengan berat sesuai variabel, kemudian dilakukan filtrasi untuk mendapatkan flitrat hasil pelarutan. Filtrat ditambahkan dengan Na_2HPO_4 pada variasi yang telah ditentukan dan dilakukan pengadukan. Kemudian akan dilakukan proses presipitasi dan endapan produk $CaMg(HPO_4)_2$ yang kemudian di filtrat, endapannya dikeringkan dan di analisa menggunakan *Brunauer-Emmett-Teller (BET)* dan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDX)*. Pada proses berikutnya 5 gram sampel dilarutkan dalam air kemudian dianalisa menggunakan *SEM-EDX*, proses pelarutan dengan air dilakukan sebanyak 3 kali, agar didapatkan hasil *SEM-EDX* yang dapat mengetahui unsur apa yang lebih cepat larut dalam air.

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian sintesis dan karakterisasi material nanopartikel $CaMg(HPO_4)_2$ dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik dari material $CaMg(HPO_4)_2$ yang dihasilkan menggunakan analisa *SEM-EDX*.
2. Mengetahui ukuran partikel dari material nanopartikel $CaMg(HPO_4)_2$ menggunakan analisa *BET*.
3. Mengetahui pengaruh kelarutan ion pada material $CaMg(HPO_4)_2$ terhadap air.

I.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sintesis dan karakterisasi material nanopartikel $CaMg(HPO_4)_2$ adalah :

1. Menaikkan nilai jual dolomit menjadi material nanopartikel $CaMg(HPO_4)_2$ yang mengandung kalsium, magnesium, dan fosfat yang dibutuhkan sebagai pupuk multinutrien.
2. Memberikan informasi mengenai karakterisasi material $CaMg(HPO_4)_2$ dari bahan dolomit.