



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dolomit merupakan mineral karbonat anhidrat yang terdiri atas kalsium magnesium karbonat, dikenal dengan rumus molekul $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. 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 banyak terdapat di sepanjang pantai Pulau Sumatera, pantai utara Jawa, Papua, Irian Jaya, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Menurut data dari Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia pada tahun 2023 Indonesia memiliki Sumber daya terukur batuan dolomit sebesar 288.412.508 ton dan cadangan terbukti sebesar 301.088.382 ton. Dolomit sudah lama menjadi solusi utama bagi pertanian, perkebunan dan tambak untuk mengatasi tanah yang memiliki tingkat kemasaman tinggi. Pupuk dolomit memiliki unsur hara Kalsium Oksida (CaO) dan Magnesium Oksida (MgO) yang memiliki pH tinggi sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki pH tanah yang masam menjadi pH tanah yang ideal yaitu pH 6 - 6,5 (SawiKita, 2023). 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 nutrisi yang lebih lengkap dan efektif digunakan (Sulistyono, 2024).

Pengembangan pupuk multinutrien sudah banyak dilakukan dengan melakukan penambahan unsur hara, tujuannya untuk mencapai keseimbangan antara unsur-unsur hara yang hilang baik yang terangkut oleh panen, erosi, penguapan, atau proses yang lain ataupun keseimbangan kondisi 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) berperan dalam pembentukan hijau daun dan transportasi fosfat dalam tanaman, dan unsur Forfor (P) berperan dalam merangsang pertumbuhan akar muda, membantu asimilasi, sebagai bahan pembuatan protein tertentu serta mempercepat pembungaan, pemasakan 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 menunjukkan 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 permasalahan yang telah dijelaskan 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 $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ berbahan dolomit.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan percobaan mengenai pembuatan pupuk multinutrien oleh Rosikah (2024) yaitu 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_3PO_4 85%, kemudian difiltrasi untuk diambil filtratnya. Filtrat yang didapat ditetesi NH_4OH 1 N tetes demi tetes hingga mencapai variabel pH dengan pengukuran menggunakan pH meter. Setelah pH telah sesuai variabel dilakukan filtrasi untuk mendapatkan endapan yang kemudian dikeringkan dalam oven dan ditimbang menggunakan neraca analitik. Hasil terbaik yang didapatkan pada penelitian ini didapat pada kondisi berat cangkang kupang merah sebesar 30 gram dan pH 7. Komposisi kimia yang terkandung pada pupuk CAP dengan kondisi berat cangkang 20 gram pH 5 yaitu kadar Ca sebesar



74,76% dan kadar fosfor sebesar 23,5%, dengan ukuran partikel pada pH 3 berat 20 gram berkisar 830 nm - 1970 nm dan ukuran partikel pada pH 3 berat 30 gram berkisar antara 1980 nm – 5220 nm.

Pada penelitian ini, pembuatan material $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ 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 filtrat hasil pelarutan. Filtrat ditambahkan dengan Na_2HPO_4 pada variasi yang telah ditentukan dan dilakukan pengadukan. Kemudian akan dilakukan proses presipitasi dan endapan produk $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ 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 $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui ukuran partikel dari material nanopartikel $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$.
2. Mengetahui karakteristik dari material $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ yang dihasilkan menggunakan analisa *BET* dan *SEM-EDX*.
3. Mengetahui pengaruh kelarutan ion pada material $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ terhadap air.

I.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sintesis dan karakterisasi material nanopartikel $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ adalah :

1. Menaikkan nilai jual dolomit menjadi material nanopartikel $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ yang mengandung Ca-Mg-PO_4 yang dibutuhkan sebagai pupuk multinutrien.
2. Memberikan informasi mengenai karakterisasi material $\text{CaMg}(\text{HPO}_4)_2$ dari bahan dolomit.