



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Tulang sapi merupakan salah satu limbah mendasar yang terjadi di beberapa RPH (Rumah Potong Hewan) di Indonesia yang belum sepenuhnya teratasi. Sebagian besar tulang sapi dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan dan pembuatan tepung. Tulang sapi juga banyak digunakan untuk bahan pembuat kuah kaldu atau hanya diambil bagian sumsum saja. Setelah dijadikan bahan pangan, tulang sapi menjadi limbah lingkungan. Tulang sapi ini merupakan komponen yang keras sehingga menyebabkan tulang tidak mudah diuraikan sehingga tulang menjadi limbah padat yang lebih dikenal sebagai sampah. Banyaknya limbah tulang sapi yang dihasilkan, maka perlu adanya pemanfaatan untuk dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan serta menambah nilai ekonomis dari limbah tulang sapi.

Kandungan terbesar pada tulang sapi berupa unsur kalsium dan fosfor. Kalsium yang terkandung dalam tulang sapi adalah sebesar 7,07% dalam senyawa  $\text{CaCO}_3$ , 1,96% dalam bentuk senyawa  $\text{CaF}_2$ , Fosfor sebanyak 2,09% dalam bentuk senyawa  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  dan 58,305 dalam bentuk senyawa  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Berdasarkan hasil analisa ASS tulang sapi menurut (Haris et al., 2016) menunjukkan bahwa kandungan senyawa kalsium (Ca) sebesar 50,29%. Tulang sapi yang dikalsinasi mengalami perubahan berat dan juga mengalami perubahan warna. Kandungan senyawa kalsium (Ca) setelah dilakukan kalsinasi meningkat menjadi sebesar 82,92% (b/b) dan sisanya merupakan komponen-komponen anorganik lainnya.

Penelitian relevan yang menggunakan limbah tulang sapi antara lain yakni penelitian yang dilakukan oleh (Anita & Abu Hanifah, 2015) dengan judul “Potensi Arang Aktif dari Tulang Sapi sebagai Adsorben Ion Besi, Tembaga, Sulfat, dan Sianida dalam Larutan” menggunakan proses karbonasi dan aktivasi menggunakan aktivator  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan variasi konsentrasi 2,5%; 5% dan 7,5% dan konsentrasi larutan 100, 200, 300, 400, 500 dan 600 mg/L dengan hasil konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  optimum 5% dan kemampuan penyerapan optimum arang aktif tulang sapi terhadap



## PEMBUATAN PUPUK CALCINIT DARI SERBUK TULANG SAPI DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES PRESIPITASI DAN KALSINASI

---

ion besi sebesar 99,9624% pada konsentrasi 300 mg/L, ion tembaga sebesar 99,6484% diperoleh pada konsentrasi 200 mg/L, ion sulfat sebesar 68,274% dan ion sianida sebesar 69,594% pada konsentrasi 200 mg/L. Penelitian yang dilakukan oleh (Previanti et al., 2015) dengan judul “Daya Serap dan Karakterisasi Arang Aktif Tulang Sapi yang Teraktivasi Natrium Karbonat Terhadap logam Tembaga” dengan variasi ukuran ayakan 60, 80, 100, 120 mesh, suhu 400, 600, 800°C dan aktivator 0,0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dengan hasil penelitian karakterisasi kondisi optimum arang aktif pada ukuran partikel 120 mesh, aktivator 5% dengan suhu 800°C. Penelitian yang dilakukan oleh (Haris et al., 2016) dengan judul “Sintesis Hidroksiapatit dari Limbah Tulang Sapi menggunakan Metode Presipitasi dengan Variasi Rasio Ca/P dan Konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>” menggunakan metode presipitasi dengan variasi perbandingan Ca/P 0,67; 1,67; 2,67; dan konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,6; 0,8; 1,2; 2,4 M dengan hasil pada variasi konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> bahwa rasio akhir Ca/P cenderung menurun dengan peningkatan konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Penelitian yang dilakukan oleh (Yuri Wardana et al., 2017) dengan judul “Pembuatan Hidroxyapatite dari Limbah Tulang Sapi Menggunakan Metode Sol-Gel” dengan variasi suhu 400, 500, 600 °C dan waktu 3, 4, 5, 6 jam dengan hasil hidroxyapatit optimum pada suhu 500°C dengan waktu 6 jam. Penelitian yang dilakukan oleh (Yuliana et al., 2017) dengan judul “Sintesis Hidroksiapatit dari Tulang Sapi dengan Metode Basah pada Berbagai Waktu Pengadukan dan Suhu Sintering” dengan variasi waktu pengadukan 60, 90, 120 menit dan suhu sintering 800, 850, 900, 950°C dengan hasil penelitian sintesis pada suhu 850°C selama pengadukan 120 menit merupakan kondisi terbaik untuk memproduksi Hap.

Berbagai metode telah digunakan untuk mengolah limbah tulang sapi agar banyaknya limbah tulang sapi ini dapat teratasi. Metode presipitasi merupakan metode yang paling terkenal dan banyak digunakan dalam penelitian. Metode presipitasi adalah pencampuran asam dengan basa yang menghasilkan padatan kristalin (garam hasil reaksi) dan air. Keuntungan menggunakan metode ini yaitu tanpa menggunakan pelarut-pelarut organik, biaya pengolahan rendah, hasil randemen besar (87%), mudah dilakukan dan proses pengerjaannya sederhana. Selain metode presipitasi adapun metode kalsinasi yang



digunakan untuk mengeliminasi komponen organik dan mengkonversi senyawa kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) menjadi kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) yang digunakan sebagai prekursor kalsium ( $\text{Ca}$ ) (Haris et al., 2016). Keuntungan utama dari metode kalsinasi ini adalah relatif ekonomis dan dapat digunakan untuk membuat nanoserbuk dalam skala besar. Tahap awal proses kalsinasi merupakan reaksi dekomposisi secara endotermik dan berfungsi untuk melepaskan gas-gas dalam bentuk karbonat atau hidroksida sehingga menghasilkan serbuk dalam bentuk oksida dengan kemurnian yang tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, dengan tingginya berbagi kandungan senyawa yang terkandung pada tulang sapi, dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pupuk calcinit (kalsium nitrat) dengan menggunakan metode presipitasi dan kalsinasi. Dalam hal ini senyawa  $\text{CaCO}_3$  dikalsinasi untuk mendapatkan  $\text{CaO}$ . Senyawa  $\text{CaO}$  dapat bereaksi dengan  $\text{HNO}_3$  (asam nitrat) yang akan menghasilkan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Senyawa yang dihasilkan dari reaksi tersebut dapat membantu perkembangan tumbuhan. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat mengatasi limbah tulang sapi sekaligus untuk membantu mengurangi kebutuhan impor pupuk di Indonesia.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mempelajari pembuatan pupuk kalsium nitrat dari tulang sapi
2. Untuk mencari pengaruh suhu pada furnace dalam pembuatan pupuk kalsium nitrat
3. Untuk mencari pengaruh konsentrasi asam nitrat terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan

## **I.3 Manfaat Penelitian**

1. Meningkatkan pengetahuan tentang proses pembuatan pupuk calcinit
2. Memberikan alternatif dalam menanggulangi limbah tulang sapi
3. Memberi nilai guna dari pemanfaatan tulang sapi sebagai bahan baku pupuk calcinit