

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mineral merupakan salah satu zat yang sangat dibutuhkan oleh ternak. Mineral dibagi menjadi dua jenis yaitu, mineral esensial dan mineral nonessensial. Mineral esensial diperlukan oleh tubuh ternak, tetapi ternak tidak dapat menghasilkan mineral esensial sendiri, sehingga mineral ini perlu disediakan didalam pakan. Sedangkan mineral non esensial merupakan mineral yang perannya dalam makhluk hidup belum diketahui dan kandungannya dalam jaringan sangat kecil. Selain dibutuhkan oleh ternak, mineral juga dapat dimanfaatkan sebagai komoditi bisnis yang menguntungkan.

Di Indonesia pemanfaatan mineral sebagai komoditi bisnis sangat cepat berkembang, dikarenakan penggunaanya mencakup diberbagai sektor seperti kesehatan, industri kimia, teknologi, pertanian, dan peternakan. Sehingga, investasi disektor mineral pada sekarang ini meningkat secara signifikan terutama dalam bidang peternakan yang digunakan sebagai pakan ternak. Salah satu bahan yang dapat dijadikan sumber mineral yaitu batu dan cangkang kerang.

Batu dan cangkang kerang sebagai sumber mineral dengan ketersediaannya yang melimpah jika dimanfaatkan dengan maksimal secara tidak langsung dapat meningkatkan industri mineral dibidang peternakan maupun dibidang lainnya, sehingga akan banyak menciptakan komoditi bisnis baru. Di Sumatera Barat terdapat 6 daerah yang kaya akan deposit batuan, yaitu Kabupaten Agam, Lima Puluh Kota, Pesisir Selatan, Pasaman, Sawahlunto Sijunjung dan Kota Padang Panjang. Sedangkan cangkang kerang biasanya tidak termanfaatkan dengan baik dan banyak dibuang dilingkungan sekitar. Penumpukan limbah

cangkang kerang ini menimbulkan pencemaran lingkungan yang cukup serius dan jumlahnya terus meningkat dari hari ke hari. Sehingga limbah cangkang kerang ini dapat diatasi dengan menjadikannya sebagai alternatif bahan pakan sumber mineral untuk ternak.

Kandungan utama batu kapur adalah mineral kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 95%, dolomite sebanyak 3% dan sisanya adalah mineral *clay* (Fitria, 2012). Pada umumnya batu yang banyak terdapat di alam memiliki warna putih, putih kekuningan, abu-abu, hingga hitam. Batu alam biasanya dipecah atau ditambang dalam bentuk bongkahan. Kemudian bongkahan ini diolah melalui proses pengecilan ukuran (*crushing, grinding dan milling*) sehingga didapatkan produk berupa tepung batu dalam berbagai ukuran sesuai dengan kebutuhan. Tepung yang memiliki ukuran partikelnya kasar, keras dan sulit larut dapat berfungsi sebagai sumber grit untuk unggas yang membantu proses pencernaan makanan dalam empedal. Sedangkan untuk ruminansia seperti sapi, tepung batu dapat diberikan sebagai suplementasi dengan mineral balok sebanyak 100 g/ekor/hari. Pemberian mineral komersial dan mineral lokal bentuk tepung kepada sapi dilakukan dengan cara dicampur dedak padi atau dicampur dengan air minum (Khalil *et al.*, 2019).

Cangkang kerang merupakan bagian luar kerang yang memiliki tekstur keras, yang tersusun dari lapisan kalsium karbonat (CaCO_3) dan sebagian kecil fosfat (P) (Putra, 2008). Cangkang kerang merupakan bagian yang paling dominan sekitar 60-76% dari keseluruhan kerang. Kandungan kalsium (Ca) pada cangkang kerang berkisar antara 29-37%, sedangkan kandungan fosfor (P) adalah 0,13-0,33% (Wardhani, 2009). Pengolahan cangkang kerang sebagai pakan ternak

biasanya diolah menjadi bentuk grit dan tepung cangkang melalui proses penggilingan. Penggunaan cangkang kerang dalam ransum unggas sebanyak 3% dapat dijadikan sebagai sumber suplementasi kalsium. Unggas seperti ayam petelur yang sedang berproduksi tinggi dapat menahan telur di saluran telur dalam waktu yang relatif lebih singkat dari pada ayam yang berproduksi lebih rendah. Sehingga tepung cangkang kerang dan grit diperlukan lebih banyak dalam ransum agar telur yang berada didalam saluran telur tidak terlalu lama tertahan. Khalil (2006) melaporkan bahwa cangkang pensi dapat diberikan pada ternak unggas sebanyak 3-4%. Sedangkan untuk ruminansia dan lainnya yang tidak memiliki empedal, cangkang dapat diberikan dalam bentuk tepung.

Selain pengolahan dengan cara pengecilan ukuran melalui penggilingan, batu dan cangkang untuk pakan ternak juga dapat diolah dengan cara dibakar. Proses pembakaran batu dan cangkang ini dikenal dengan istilah kalsinasi dan produk yang dihasilkan disebut kalsit (IUPAC). Batu dan cangkang kerang mentah yang memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) tinggi dapat ditingkatkan nilainya, sehingga produk yang dihasilkan lebih efisien.

Proses kalsinasi dengan mendekomposisi kalsium karbonat (CaCO_3) menjadi kalsium oksida (CaO), dengan kata lain kalsinasi bisa meningkatkan konsentrasi mineral Ca, dan bahan akan memiliki ukuran partikel yang lebih kecil, sehingga lebih mudah untuk diserap oleh ternak. Selain itu, proses kalsinasi juga berfungsi sebagai sterilisasi dan menurunkan kandungan air bahan sehingga memudahkan dalam proses penggilingan (Khalil, 2006).

Pada umumnya kalsinasi batu dilakukan dalam tungku sederhana dari tanah liat yang ditinggikan dengan suhu 900-1100°C. Menurut Kunii dan

Levenspiel (1991) kalsinasi dapat dilakukan di dalam *fluidized bed* pada suhu 1000°C. Sedangkan cangkang kerang dapat dikalsinasi (dibakar) dengan cara menempatkan kulit pensi dengan alas lembaran seng, kemudian dibakar di atas tungku kayu api, pembakaran dilakukan sampai berubah menjadi abu dan berwarna putih (Khalil, 2004). Cangkang juga dapat dikalsinasi didalam tanur selama 4 jam dengan suhu 900°C (Atika, dkk, 2019).

Metode kalsinasi pada pengolahan batu dan cangkang kerang dari sumber berbeda dapat berpengaruh terhadap rendemen dan sifat fisik produk yang dihasilkan. Pada umumnya batu memiliki struktur keras dan padat, memiliki berat jenis berkisar 2,6–2,8 gr/cm³ dalam keadaan murni dengan bentuk kalsium karbonat (CaCO₃), sedangkan berat volumenya berkisar 1,7-2,6 gr/cm³. Batu yang akan digunakan pada penelitian ini diambil dari 3 lokasi berbeda yaitu Kamang, Halaban, dan Palupuh.

Penggunaan batu dari 3 lokasi ini didasarkan karena menurut penelitian Khalil dan Anwar (2007) komposisi mineral tertinggi terdapat pada batu Kamang dengan kandungan Ca 398 g/kg, diikuti batu Halaban dengan kandungan Ca 365 g/kg, dan terendah batu Palupuh 254 g/kg, namun memiliki kandungan Mg tertinggi yaitu 155 g/kg, sedangkan batu lainnya hanya memiliki kandungan Mg sekitar 4-11%. Selain itu, menurut Data Sumber Daya Mineral Non Logam Provinsi Sumatera Barat ketersediaan ketiga batu ini juga sangat tinggi dimana batu Kamang dan Palupuh diperkirakan memiliki ketersediaan jutaan ton, dan batu Halaban ketersediaannya 507.760.000 ton (415 Ha). Ketiga batu ini juga memiliki karakteristik yang berbeda pula. Batu Kamang memiliki tekstur yang keras dan berkrystal, berwarna putih, hitam, putih kehitaman, dan putih kebiruan.

Batu Halaban memiliki tekstur keras, berkristal, mudah lapuk memiliki warna putih kekuningan, dan putih kebiruan. Sedangkan batu Palupuh memiliki tekstur lebih padat dan keras, berwarna merah kecoklatan.

Cangkang kerang memiliki kandungan air berkisar 0,4-0,9%, berat jenis 2,475 gr/cm³, dan volume 836,667 gr/cm³ (Vitalis, 2016). Sumatera Barat memiliki perairan yang cukup luas diperkirakan \pm 186.500 yang meliputi 6 Kabupaten/Kota. Penyebaran kerang di Sumatera Barat mencakup perairan air tawar dan air laut. Sehingga, pada penelitian ini cangkang kerang diambil dari 3 jenis kerang dari sumber yang berbeda yaitu : pensil Singkarak (*Corbicula sumatrana Cleesin*), kijing Kamang (*Pilsbryoconcha exilis*), dan lokan laut (*Polymesoda erosa*). Ketiga jenis kerang ini memiliki ukuran tubuh dan struktur yang berbeda, tergantung dari habitat hidup kerang tersebut. Cangkang pensil memiliki karakteristik cangkang yang kecil, tipis, dan hidup didasar sungai maupun danau yang berpasir. Cangkang kijing memiliki karakteristik cangkang yang lebar, tipis, hidup disungai maupun kolam yang berpasir dan berlumpur. Sedangkan cangkang lokan memiliki karakteristik cangkang yang lebih berat dan tebal dibandingkan cangkang pensil dan kijing dengan ukuran lebar 4-6 cm.

Perbedaan karakteristik pada jenis batu dan cangkang kerang diduga akan mengalami perbedaan pula setelah dikalsinasi, baik karakteristik maupun sifat fisik produk. Setelah dikalsinasi, batu dan cangkang kerang juga mengalami peningkatan kandungan mineral, hal ini erat kaitannya dengan berat jenis produk, semakin tinggi kandungan mineral maka nilai berat jenis juga mengalami peningkatan. Berpengaruhnya nilai berat jenis pada produk batu dan cangkang kerang juga akan berpengaruh terhadap nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan

pemadatan tumpukan bahan. Diketahui bahwasanya berat jenis mineral CaCO_3 adalah 2700 kg/m^3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ 2900 kg/m^3 , dan MgO sekitar $3000\text{-}3200 \text{ kg/m}^3$ (Makfiroh, 2012). Sehingga dengan adanya perbedaan yang dihasilkan dari proses kalsinasi perlu dilakukan analisa sifat fisiknya, karena sifat fisik terkait dengan efisiensi proses penanganan, pencampuran, dan nilai nutrisi pakan, selain itu juga dapat menentukan kualitas produk kalsit yang terbaik. Diantara uji sifat fisik yang dilakukan adalah berat jenis (BJ), kerapatan tumpukan (KT), kerapatan pemadatan tumpukan (KPT), laju pemadatan (LP), sudut tumpukan (ST), dan ukuran partikel. Khalil (1999a) melaporkan ada enam sifat fisik bahan pakan yang penting yaitu : berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan, daya ambang, dan faktor higroskopis.

Berat jenis (BJ) memegang peranan penting dalam berbagai proses pengolahan, penanganan, dan penyimpanan. Selain itu berat jenis dan ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyampuran partikel dan stabilitasnya dalam pencampuran pakan. Kerapatan tumpukan (KT), kerapatan pemadatan tumpukan (KPT), dan laju pemadatan (LP) berperan penting dalam perhitungan volume ruang yang dibutuhkan oleh suatu bahan dengan berat tertentu seperti dalam pengisian alat pencampur, elevator dan juga silo. Sudut tumpukan (ST) sangat mempengaruhi penanganan, misalnya kecepatan dan efisiensi pengosongan silo untuk memindahkan barang menuju unit pemindahan atau pencampuran (Ikawanti, 2005). Dan ukuran partikel menurut Gauthama (1998) yang menyatakan bahwa keberhasilan teknologi pakan, homogenitas pencampuran ransum, laju aliran pakan dalam organ pencernaan, proses absorpsi dan deteksi kadar nutrisi semuanya terkait erat dengan ukuran partikel.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah :

- a. Batu dan cangkang kerang yang memiliki ketersediaan dan kandungan mineral yang tinggi memiliki potensi untuk digunakan sebagai pakan sumber mineral, namun belum sepenuhnya dimanfaatkan. Apakah dengan proses kalsinasi dapat meningkatkan kualitas batu dan cangkang kerang sehingga bisa meningkatkan pemanfaatan batu dan cangkang kerang sebagai pakan?
- b. Bagaimana pengaruh sumber yang berbeda pada batu dan cangkang kerang terhadap rendemen dan sifat fisik masing-masing produk?
- c. Bagaimana pengaruh pengolahan yang berbeda pada batu dan cangkang kerang terhadap rendemen dan sifat fisik masing-masing produk?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

- a. Mempelajari dan membandingkan rendemen produk batu dan cangkang kerang yang diolah melalui proses kalsinasi.
- b. Mempelajari pengaruh kalsinasi terhadap perubahan sifat fisik produk kalsit batu dan cangkang kerang dari sumber berbeda.
- c. Membandingkan sifat fisik produk dalam bentuk mentah dan kalsit dari batu dan cangkang kerang.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai riset ilmu mineral yang berasal dari tepung batu dan cangkang kerang dari sumber berbeda. Terutama

untuk industri yang bergerak dibidang mineral, sehingga dapat menentukan kualitas mineral yang terbaik dari segi sifat fisik.

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Rendemen produk kalsit dari batu akan lebih tinggi dari pada cangkang kerang.
- b. Perbedaan sumber dan jenis yang berbeda pada batu dan cangkang kerang memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisik masing-masing produk.
- c. Kalsinasi akan meningkatkan berat jenis, kerapatan pemadatan tumpukan dan laju pemadatan, tetapi menurunkan nilai sudut tumpukan, kerapatan tumpukan dan ukuran partikel.

