



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Presipitasi dan Suhu Kalsinasi terhadap Karakterisasi Kalsium Fosfat”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kalsium fosfat terdiri dari unsur kalsium dan fosfor yang secara alami ditemukan dalam mineral tulang dan gigi manusia serta hewan (Meyer *et al.*, 2018). Senyawa ini tergolong sebagai bahan biomaterial. Karakteristik dari senyawa kalsium fosfat memiliki sifat yang kuat, biokompatibilitas, dan mampu merangsang pertumbuhan jaringan baru (Tavoni *et al.*, 2021). Kalsium fosfat berpotensi pada pengembangan material tahan api, keramik, dan bahan pelapis yang tahan panas. Sifat termal dan kekuatan mekanis kalsium fosfat dapat dimanfaatkan dalam menghadapi tantangan teknologi di lingkungan ekstrem (Alshaaer *et al.*, 2022). Sifat – sifat ini menjadikan senyawa tersebut digunakan dalam berbagai industri. Industri yang memanfaatkan kalsium fosfat antara lain industri kimia, kesehatan, kecantikan, dan lainnya. Kalsium fosfat ini diaplikasikan untuk bahan pembuatan implan tulang dan masker wajah (Carella *et al.*, 2021), katalis pada beberapa reaksi (Prillaman, Miyake and Davis, 2021), bahan adsorben untuk menghilangkan logam berat yang terkandung pada air (Griesiute *et al.*, 2021), serta bahan nutrisi pakan ternak (Woyengo *et al.*, 2022). Pengaplikasian senyawa ini membuat kebutuhan pasar Indonesia tinggi. Kebutuhan kalsium fosfat pada tahun 2022 mencapai 1.305.079.600 ton/tahun (BPS, 2022).

Kalsium fosfat dapat diperoleh dengan cara alami dan sintesis. Sintesis kalsium fosfat terdiri dari berbagai macam metode (Abd. Rahim *et al.*, 2020) (Ishikawa, Garskaite and Kareiva, 2020) (Kalbarczyk *et al.*, 2022) (Permana *et al.*, 2019) (Karalkeviciene *et al.*, 2023) (Razak, Isa and Adzila, 2021) (Drevet, Fauré and Benhayoune, 2023) (Tsikourkitoudi *et al.*, 2020). Salah satunya, metode presipitasi (Muljani, Sumada and Erliyanti, 2019). Metode ini menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan dengan metode-metode lain yang digunakan dalam pembuatannya. Keunggulan-keunggulan tersebut termasuk absennya penggunaan pelarut organik dalam proses, biaya pengolahan yang ekonomis, kelengkapan proses yang relatif mudah, tingginya rendemen produk, dan pemerolehan luas permukaan yang besar. (Sunarya *et al.*, 2022). Sedangkan untuk kelemahannya yaitu metode ini hanya perlu



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Presipitasi dan Suhu Kalsinasi terhadap Karakterisasi Kalsium Fosfat”

proses yang terus menerus ketika melakukan suatu sintesis dengan metode presipitasi tersebut (Sokolova and Epple, 2021). Keberhasilan dalam sintesis kalsium fosfat dapat dilihat dari perbandingan rasio mol Ca-P. Rasio mol Ca-P dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) dan waktu kalsinasi yang digunakan. Kalsium fosfat yang dihasilkan pada pH kurang dari 7 memiliki hasil kristal dan rasio mol yang berbeda dengan pH lebih dari 7.

Sintesis kalsium fosfat dengan metode presipitasi merupakan metode yang paling sering digunakan dalam pembuatan kalsium fosfat. Berdasarkan penelitian Pangestu dkk pada tahun 2021, dengan bahan cangkang bekicot menghasilkan beberapa macam kristal kalsium fosfat. Kondisi terbaik diperoleh pada pH 12 dengan suhu *sintering* 600 °C untuk kristal *Hydroxyapatite* dan pH 11 dengan suhu *sintering* 700 °C untuk kristal β -Tricalcium Phosphate (β -TCP) (Pangestu *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian Wahyusi dkk pada tahun 2021, dengan bahan cangkang kerang darah menghasilkan trikalsium fosfat. Hasil terbaik diperoleh pada pH 8 dan pH 9 dengan suhu *sintering* 900 °C (Nurma Wahyusi, Karunia and Satrya, 2021). Berdasarkan penelitian Islamillenio pada tahun 2023 dengan bahan tulang ayam menghasilkan kalsium fosfat berjenis hidroksiapatit yang terbaik pada suhu *sintering* 1000 °C selama 6 jam kondisi produk memiliki tingkat kemurnian sebesar 81,86 %. Kemurnian terendah terdapat pada produk dengan suhu *sintering* 800 °C selama 5 jam sebesar 79,24 % (Islamillenio, 2023). Pembuatan kalsium fosfat juga pernah dilakukan oleh Muljani dkk pada tahun 2019, dengan cangkang kerang putih sebagai bahan baku utama. Proses yang digunakan adalah metode presipitasi dengan asam fosfat yang bertindak sebagai asam dan natrium hidoksida sebagai agen presipitatornya. Produk di kalsinasi dengan suhu sebesar 800°C selama 100 menit. Hasil sintesis dilakukan analisis XRD dan teridentifikasi kalsium fosfat berjenis hidroksiapatit sebesar 37 % dan β -dicalcium diphosphate sebanyak 62 % (Muljani, Sumada and Erliyanti, 2019). Edahwati dkk 2022 pernah membuat kalsium fosfat dengan cangkang telur ayam boiler. Proses dilakukan dengan cangkang telur ayam boiler dikalsinasi lalu ditambahkan dengan air dan asam fosfat sebagai prekursor. Hasil yang didapatkan berupa kalsium fosfat berjenis brushite 100 % (Edahwati *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan beberapa variasi derajat keasaman (pH) dan suhu kalsinasi dalam sintesis kalsium fosfat serta bahan baku yang berbeda, dilakukan karakterisasi kalsium fosfat menggunakan metode presipitasi dengan perbedaan derajat



Laporan Hasil Penelitian

“Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Presipitasi dan Suhu Kalsinasi terhadap Karakterisasi Kalsium Fosfat”

keasaman (pH) dan lama waktu kalsinasi yang berbeda.

I.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini ditekankan pada sintesis hidroksiapatit dari batuan kapur dengan menggunakan metode presipitasi. Perbandingan kadar hidroksiapatit dengan variabel operasi yang digunakan yaitu pengaruh derajat keasaman pada proses presipitasi dan waktu *sintering*.

I.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh derajat keasaman terhadap perbandingan Ca-P yang didapatkan.
2. Mengetahui pengaruh suhu kalsinasi terhadap perbandingan Ca-P yang didapatkan.
3. Mengetahui karakteristik kalsium fosfat dari batuan kapur dengan metode presipitasi.

I.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat :

1. Sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai jual batu kapur.
2. Menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan batu kapur sebagai kalsium fosfat.
3. Memenuhi kebutuhan pasar kalsium fosfat di dalam negeri.