SINTESIS KALSIUM OKSIDA DARI CANGKANG KERANG ALE-ALE (*Meretrix meretrix)* PADA SUHU KALSINASI 700°C

Hairunisa[1*], Anis Shofiyani[1], dan Intan Syahbanu[1]
[1]Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr .H. Hadari Nawawi, Pontianak,
[*]e-mail : Hairunisa1511@gmail.com

ABSTRAK

Ale-ale adalah salah satu hewan air jenis mollusca yang berasal dari Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat. Ale-ale memiliki kandungan kalsium pada bagian cangkangnya, sehingga penelitian ini dilakukan untuk sintesis kalsium oksida dari cangkang kerang ale-ale (Meretrix meretrix) pada temperatur kalsinasi 700°C. Karakteristik kandungan yang terdapat pada cangkang kerang ale-ale dapat diketahui dengan menggunakan analisis X-Ray Fluorescence (XRF) dan X-Ray Difraction (XRD). Hasil yang ditunjukkan sebelum kalsinasi pada analisis XRF bahwa cangkang kerang memiliki kandungan kalsium terbesar dibandingkan kandungan lainnya yaitu 89,887 %. Hasil dari analisis XRD pada cangkang kerang yang telah dikalsinasi terbentuk mineral $CaCO_3$ dan $Ca(OH)_2$. Intensitas paling tinggi dimiliki oleh $CaCO_3$ pada 2θ : 29,3699; 29,4602; 47,4712. Munculnya mineral $Ca(OH)_2$ dikarenakan CaO mudah terhidrasi oleh udara dan proses pemanasan menyebabkan CaO terdispersi di dalam air membentuk slurry. Munculnya mineral $CaCO_3$ setelah kalsinasi menunjukkan bahwa konversi $CaCO_3$ menjadi CaO belum sempurna.

Kata Kunci : Ale-ale, kalsinasi, kalsium

PENDAHULUAN

Kerang adalah salah satu hewan air yang memiliki kulit dengan tekstur keras serta memiliki bentuk permukaan yang berbeda-beda. Kerang juga banyak diminati oleh sebagian masyarakat dalam berbagai olahan makanan. Kerang yang biasa diminati oleh masyarakat seperti kerang darah, kerang hijau, kerang bambu, kerang tiram, dan berbagai jenis kerang lainnya. Kerang ale-ale adalah jenis kerang moluska air tawar endemik yang ada di Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat serta memiliki permukaan luar cangkang yang licin diantaranya bewarna putih, kecoklatan sampai coklat, dan kehitaman. Bagian dalam cangkang bewarna putih (Priyanto, 2010). Masyarakat mengolah bagian dagingnya dalam berbagai olahan makanan karena mengandung protein dan mineral. Proses pengolahan ale-ale menghasilkan limbah berupa cangkang kerang dalam jumlah yang cukup banyak. Menurut Suci, (2016) cangkang kerang ale-ale memiliki kandungan kalsium yang cukup besar yaitu 79,24%. Kandungan kalsium yang terdapat dalam kerang ale-ale yaitu kalsium dalam bentuk oksida atau CaO. Proses konversi CaO dari bentuk $CaCO_3$ melalui proses kalsinasi.

Kalsinasi merupakan proses tahap awal yang berupa reaksi secara endotermik Kalsinasi berfungsi melepaskan gas-gas dalam bentuk karbonat atau hidroksida sehingga menghasilkan bahan dalam bentuk oksida. Kalsinasi juga menghilangkan zat-zat yang tidak dibutuhkan seperti H_2O dan gas (CO_2). Kalsium oksida atau CaO memiliki sifat seperti tahan lama, daya aktifitas tinggi dan kekuatan basa tinggi (Kurniawan dkk., 2014), sehingga dapat digunakan dalam berbagai proses sintesis. Namun, proses pembentukan CaO dipengaruhi oleh temperatur kalsinasi. Menurut Lukman dkk., (2012) proses kalsinasi pada suhu tinggi akan menyebabkan pori-pori mengecil dan akan mengalami

transformasi sehingga pori-pori akan tertutup sempurna dan batas butiran-butirannya akan menghilang. Berdasarkan pernyataan tersebut dilakukan sintesis kalsium oksida dari cangkang kerang ale-ale (*meretrix meretrix*) pada suhu kalsinasi 700°C.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang dilakukan pada penelitian ini yaitu peralatan gelas, tanur, timbangan analitik, mortar dan alu, ayakan 150 mesh, perangkat XRF (PAN alytical type : Eplison 3) dan perangkat XRD (Pan Analitycal Type : E'xpert Pro). Bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu cangkang kerang ale-ale yang diperoleh dari Desa Sukabangun Kabupaten Ketapang.

Prosedur Kerja

Cangkang kerang ale-ale yang sudah dipisahkan dari dagingnya dicuci bersih, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah kering kemudian digiling hingga berbentuk serbuk dan diayak dengan ayakan 150 mesh. Serbuk kemudian dianalisis dengan XRF. Serbuk cangkang kerang ale-ale selanjutnya dikalsinasi selama 4 jam pada suhu 700^0C untuk menghasilkan senyawa CaO (Fadhilah dkk., 2015). Untuk mengetahui fase yang terkandung di dalamnya maka dikarakterisasi dengan XRD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cangkang kerang yang digunakan pada penelitian ini merupakan cangkang kerang air tawar khas Ketapang, Kalimantan Barat dengan nama latin *Meretrix meretrix*, masyarakat setempat menyebutnya *ale-ale*. Cangkang ale-ale yang dipilih memiliki permukaan licin dan berwarna putih. Tahapan pada proses kalsinasi cangkang kerang dilakukan melalui beberapa langkah seperti pencucian, pengeringan, penghalusan, dan pemanasan pada suhu tinggi atau kalsinasi. Cangkang kerang dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan pengotor serta dikeringkan di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar airnya.

(a) (b)

Gambar 1. Cangkang kerang ale-ale (a) cangkang ale-ale yang dihaluskan

Cangkang ale-ale kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran ayakan 150 mesh. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan serbuk ale-ale dengan ukuran partikel yang kecil serta homogen. Hasil preparasi dikarakterisasi terlebih dahulu dengan XRF untuk mengidentifikasi komposisi-komposisi kimia penyusunnya. Hasil karakterisasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis XRF, komponen terbesar yang terkandung dalam cangkang ale-ale adalah kalsium (Ca) yakni sebesar 89,887 % atau dalam bentuk oksida

sebesar 87,476 %. Hal ini menunjukkan bahwa cangkang ale-ale yang digunakan pada penelitian ini memiliki sumber kalsium yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Suci (2016) yang sebesar 79,24%. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan masih ada beberapa zat lain dalam bentuk logam oksida seperti MgO, Al_2O_3, SiO_2, P_2O_5 serta Fe_2O_3.

Tabel 1. Hasil XRF Cangkang Ale-ale

Komponen	Persentase	Komponen	Persentase
Mg	1,295%	MgO	1,818%
Al	1,33%	Al_2O_3	2,111%
Si	2,354%	SiO_2	4,197%
P	0,307%	P_2O_5	0,579%
Cl	0,053%	Cl	0,042%
Ca	89,887%	CaO	87,476%
Ti	0,275%	Ti	0,175%
V	0,008%	V	0,005%
Mn	0,025%	Mn	0,016%
Fe	2,003%	Fe_2O_3	1,816%

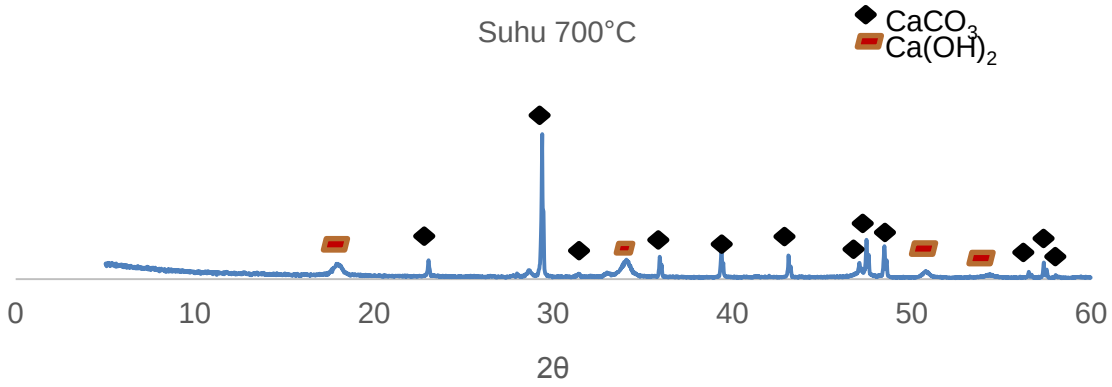
Serbuk cangkang ale-ale hasil preparasi kemudian dilakukan kalsinasi pada suhu 700^0C selama 4 jam. Kalsinasi bertujuan untuk mereduksi kalsium karbonat menjadi kalsium oksida, menghilangkan komponen-komponen organik (Fadhilah, 2015) serta melakukan pelepasan CO_2 (Nurlaela dkk., 2014). Menurut Kurniawan dkk., (2014), pada suhu kalsinasi tinggi ikatan antar butiran semakin mengecil serta pori-pori yang berukuran besar mulai menyusut serta memiliki luas permukaan yang besar dan membentuk segumpalan granula-granula. Serbuk yang dihasilkan dari kalsinasi berupa bewarna putih keabu-abuan serta berbentuk padatan kasar. Reaksi yang terjadi ketika serbuk cangkang ale-ale dikalsinasi dapat ditunjukkan sebagai berikut :

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow[\Delta]{} CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \qquad \text{..... (1)}$$

Gambar 2. Serbuk cangkang ale-ale setelah dikalsinasi

Serbuk halus cangkang ale-ale kemudian dianalisis struktur kristalnya dengan menggunakan difraksi metode sinar-X atau XRD. Karakteristik dengan XRD bertujuan untuk mengetahui jenis struktur dan struktur mineral berdasarkan sudut 2θ dari hasil difraktogram. Berdasarkan analisis hasil XRD sampel cangkang ale-ale, menunjukkan adanya mineral $CaCO_3$ dan $Ca(OH)_2$ serta tidak terbentuk mineral CaO. Intensitas paling tinggi dimiliki oleh $CaCO_3$ pada 2θ : 29,3699; 29,4602; 47,4712 yang disesuaikan dengan

No. ICDD 01-078-4615 yaitu pada 2θ : 29,392 dan 47,487 dan $Ca(OH)_2$ terbentuk pada 2θ : 34,1199; 17,9268; 50,7667 yang disesuaikan dengan No. ICDD 00-002-0968 untuk $Ca(OH)_2$ yaitu pada 2θ : 34,196; 18,052 dan 50,978.



Gambar 3. Difraktorgam XRD serbuk cangkang hasil kalsinasi

Munculnya mineral $Ca(OH)_2$ dikarenakan CaO mudah terhidrasi oleh udara dan proses pemanasan menyebabkan CaO terdispersi di dalam air membentuk *slurry* (Muhara dkk., 2015). Munculnya mineral $CaCO_3$ setelah kalsinasi menunjukkan bahwa konversi $CaCO_3$ menjadi CaO belum sempurna (Charlena, 2015).

Reaksi sintesis $Ca(OH)_2$ ditunjukkan sebagai berikut :

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(g)} \quad \text{..... (2)}$$

SIMPULAN

Komponen terbesar yang terkandung dalam cangkang ale-ale adalah kalsium (Ca) yakni sebesar 89,887 % atau dalam bentuk oksida sebesar 87,476 %. Hasil kalsinasi pada suhu 700°C belum mampu membentuk mineral CaO melainkan masih terbentuk mineral $CaCO_3$ dan $Ca(OH)_2$.

DAFTAR PUSTAKA

Charlena.; Bambang, S. dan Lestari Puji A., 2015, Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Keong Sawah (*Bellamya Javanica*) dengan Metode Simultan Presipitasi Pengadukan Berganda, *Prosiding SEMIRATA 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura*, Pontianak Hal. 284-293.

Fadhilah, R., Rizmahardian, A. K., dan Margarita, I., 2015, Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Ale-ale (*Meretrix Spp*) Sebaga Material Graft Tulang, *Majalah Ilmiah.,* 12(1) : 44-60.

Kurniawan, A., Nizar, M., Rijal, M., Bagas, R., Setyarsih, W., 2014, Studi Pengaruh Variasi Suhu Kalsinasi terhadap Kekerasan Bentuk Morfologi dan Analisis Porositas Nanokomposit Cao/Sio_2 untuk Aplikasi Bahan Biomaterial, *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya.,* 4 (2): 25.

Lukman, M., Yudyanto., Hartatiek, 2012, Sintesis Biomaterial Komposit $CaO.SiO_2$ Berbasis Material Alam (Batuan Kapur Dan Pasir Kuarsa) Dengan Variasi Suhu Pemanasan Dan Pengaruhnya Terhadap Porositas, Kekerasan Dan Mikrostruktur, *Journal Sains*, 2(1) : 1-7.

Muhara, dkk., 2015, Sintesis Hidroksiapatit Dari Kulit Kerang Darah Dengan Metode Hidrotermal Suhu Rendah, *JOM FTEKNIK.,* 2 (1): 1.

Nurlaela, A., Dewi, S. U., Dahlan, K., Soejoko, D. S., 2014, Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam dan Bebek sebgai Sumber Kalsium untuk Sintesis Mineral Tulang, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*., 10 : 83.

Priyanto, 2010, Analisis Pengembangan Desa-Desa Pantai Bagi Pengelolaan Konflik Penangkapan Ale-Ale (*M.meretrix)* di Perairan Ketapang Kalimantan Barat, Uiversitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).

Suci, I. A., 2016, Sintesis Hidroksiapatit Berbasis Cangkang Kerang Ale-ale (*Meretrix meretrix*) dan Pelapisannya pada Paduan Logam CoCr Mo, Institut Pertanian Bogor (Skripsi).