SINTESIS CaO DARI CANGKANG KERANG ALE-ALE (*Meretrix meretrix*) PADA SUHU KALSINASI 900^{o}C

Atika Oktaviana Maisyarah[1*], Anis Shofiyani[1], Rudiyansyah[1]
[1]Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak
*e-mail: atikaoktaviana11@gmail.com

ABSTRAK

Ale-ale (Meretrix-meretrix) merupakan jenis kerang dari spesies vertebrata yang banyak terdapat di Kabupaten Ketapang. Penelitian ini dilakukan untuk mensintesis kalsium oksida dari cangkang kerang ale-ale dengan proses kalsinasi pada suhu 900^{o}C. Karakteristik kandungan yang terdapat pada cangkang kerang ale-ale dapat diketahui dengan menggunakan analisis X-Ray Fluorescence (XRF) dan X-Ray Diffraction (XRD). Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa cangkang kerang ale-ale mengandung kalsium oksida sebesar 87,138%. Hasil difraktogram XRD pada kalsinasi suhu 900°C menunjukkan adanya mineral CaO yang muncul pada 2θ: 32,22°, 37,36° dan 53,85° dan mineral Ca(OH)$_2$ yang muncul pada 2θ: 17,95°, 28,67° dan 34,20°. Munculnya Ca(OH)$_2$ dikarenakan CaO mudah terhidrasi oleh udara dan proses pemanasan menyebabkan CaO terdispersi di dalam air.

Kata Kunci : ale-ale (Meretrix meretrix), kalsium oksida, dan kalsinasi.

PENDAHULUAN

Oksida logam dapat dimanfaatkan sebagai katalis basa yang bersifat heterogen seperti CaO, MgO, ZnO, ZrO, dan CuO. Sifat oksida logam sangat efektif sebagai katalis tetapi ketersediaannya cukup mahal. CaO adalah katalis yang lebih aktif dan sedikit larut dalam metanol dibandingkan dengan oksida atau hidroksida logam alkali tanah yang lain seperti SrO dan Ba(OH)$_2$ yang terlarut secara penuh dalam media reaksi (Granados*, et al*., 2007)

CaO dapat diperoleh dari beberapa bahan alam seperti tulang ayam yang memiliki kandungan CaO sebesar 56,28% (Mohadi, *et al.,* 2013), cangkang bekicot sebesar 89% (Dharma, 1988), dan cangkang ale-ale sebesar 95% (Mijan, 2014). Cangkang Ale-ale memiliki kandungan kalsium yang besar dibandingkan yang lainnya, sehingga cangkang ale-ale berpotensi untuk dilakukan sintesis.

Ale-ale (Meretrix meretrix) banyak ditemukan di Ketapang, Kalimantan Barat yang merupakan jenis kerang dari spesies vertebrata yang memiliki cangkang keras dan terdapat daging di dalam cangkang yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat sekitar. Cangkang *ale-ale* juga dapat dimanfaatkan sebagai agregat kasar dalam pembuatan beton dikarenakan tingginya kadar kalsium dari cangkang *ale-ale* (Suratmin, 2007). Kalsium oksida dalam cangkang ale-ale dapat disintesis dengan menggunakan metode kalsinasi.

Kalsinasi merupakan proses tahap awal yang berupa reaksi secara endotermik yang berfungsi melepaskan gas-gas dalam bentuk karbonat sehingga menghasilkan bahan dalam bentuk oksida (Kurniawan, 2014). Menurut Khaira (2011) temperatur dan waktu kalsinasi mempunyai pengaruh yang besar terhadap kualitas CaO yang akan dihasilkan.

Kalsium oksida pada penelitian ini di sintesis dari bahan dasar cangkang *ale-ale* dengan menggunakan metode kalsinasi pada suhu 900^{o}C. CaO yang dihasilkan di analisis dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF) untuk mengetahui persentase komposisi unsur dan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui jenis mineral.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu, cawan petri, krus, cawan porselen, alu dan mortal , *ball milling*, ayakan 150 *mesh*, neraca analitik, dan Tanur. Karakterisasi menggunakan perangkat XRF (PAN alytical type: Epsilon 3) dan perangkat XRD (PanAnalytical Type: E'xpert Pro). Bahan yang digunakan yaitu cangkang *ale-ale* (*Meretrix meretrix*) yang berasal dari Desa Suka Bangun, Kabupaten Ketapang.

Prosedur Kerja

Sintesis cangkang *ale-ale* mengacu pada Fadhilah (2015) dimulai dengan mencuci cangkang untuk menghilangkan kotoran dan menghilangkan bau pada cangkang. Cangkang selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari, cangkang kering digiling hingga berbentuk serbuk dan diayak dengan ayakan 150 mesh untuk menyeragamkan ukuran. Serbuk yang terbentuk selanjutnya dilakukan analisis XRF untuk mengkarakterisasi komposisi senyawa yang terkandung. Serbuk cangkang yang diperoleh dikalsinasi selama 4 jam dengan suhu 900^{o}C untuk menghasilkan senyawa CaO dan dilakukan analisis XRD untuk mengetahui kristalinitas senyawa CaO yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cangkang *ale-ale* dicuci untuk menghilangkan kotoran dan bau yang terdapat pada cangkang, kemudian dikeringkan di bawah matahari untuk mengurangi kadar air yang ada cangkang serta mengurangi potensi terjadinya pembusukkan, kemudian digiling dan dihaluskan untuk mendapatkan ukuran serbuk dari cangkang *ale-ale*. Serbuk cangkang yang diperoleh kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 150 mesh untuk menyeragamkan ukuran serbuk serbuk yang dapat dilihat pada Gambar 1.

(a) (b)

Gambar 1. (a) Cangkang ale-ale (b) pengayakan serbuk cangkang

Serbuk hasil ayakan dianalisis menggunakan analisis XRF. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan unsur terbesar adalah kalsium yaitu sebesar 89,887% dan dalam bentuk oksida (CaO) sebesar 87,139%. Sementara itu, penelitian yang dilakukan Mijan (2014) menunjukkan bahwa kadar kalsium pada cangkang *ale-ale* lebih tinggi yaitu sebesar 95%. Hal ini dikarenakan berbedanya tempat diambilnya sampel sehingga menghasilkan persentase kalsium yang berbeda. Hasil analisis XRF dalam cangkang kerang *ale-ale* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil komposisi XRF cangkang *ale-ale* hasil preparasi

Unsur	Komposisi (%)	Oksida	Komposisi (%)
Mg	1,295	MgO	1,815
Al	1,33	Al_2O_3	2,107
Si	2,354	SiO_2	4,189
Ca	89,887	CaO	87,139
Fe	2,003	Fe_2O_3	1,808
Ag	1,088	Ag_2O	0,884

Serbuk cangkang *ale-ale* kemudian dikalsinasi selama 4 jam dengan suhu 900^{o}C, karena menurut Khaira (2011) suhu minimal yang diperlukan untuk reaksi dekomposisi dekomposisi $CaCO_3$ adalah 800^{o}C. Proses kalsinasi menyebabkan terjadinya penurunan massa awal sebesar 300 gram menjadi 175 gram. Penurunan massa terjadi dikarenakan adanya pelepasan dari unsur pengisi pada saat proses kalsinasi. Kalsinasi bertujuan untuk menghilangkan komponen-komponen organik dan mengubah senyawa $CaCO_3$ pada cangkang ale-ale menjadi CaO. Terjadi perubahan warna setelah kalsinasi pada serbuk cangkang *ale-ale* menjadi abu-abu muda, hal ini menunjukkan adanya perubahan komposisi unsur pengisi pada saat proses kalsinasi seperti terlihat pada Gambar 2.

(a) (b)

Gambar 2. Serbuk cangkang (a) sebelum kalsinasi (b) setelah kalsinasi

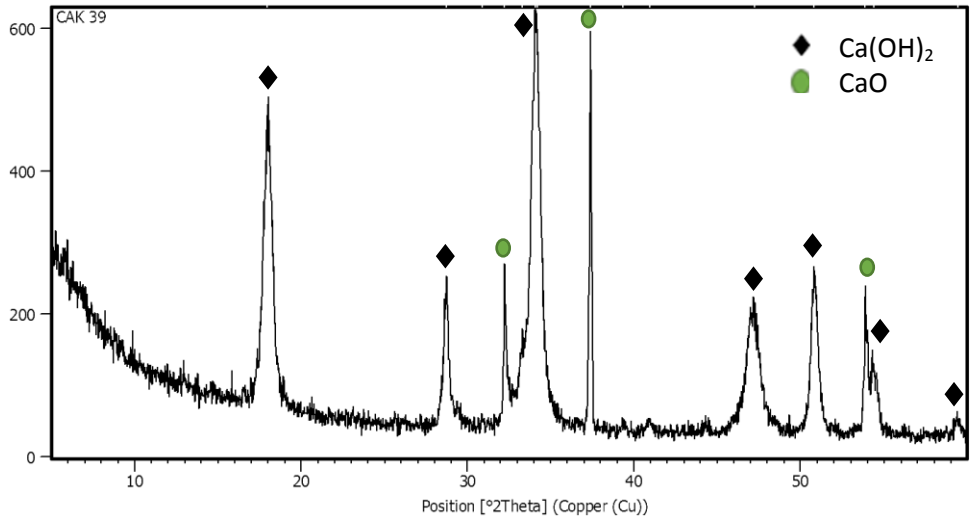
Menurut Khaira (2011) kalsium karbonat dapat mengalami beberapa tahap reaksi kimia diakibatkan proses kalsinasi, proses hidrasi dan proses karbonasi seperti persamaan berikut:

Proses kalsinasi $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

Proses hidrasi $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(l)}$

Proses karbonasi $Ca(OH)_{2(l)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$

Cangkang ale-ale hasil kalsinasi kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui jenis mineral dan kristalinitas dari sampel. Hasil yang diperoleh seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Difraktogram Sinar-X Cangkang Kerang *ale-ale* Setelah Kalsinasi

Difraktogram XRD cangkang *ale-ale* setelah kalsinasi menunjukkan telah terbentuk mineral CaO (*Cubic*) yang dicirikan dengan munculnya puncak pada sudut 2θ = 32,2208^{o}, 37,3651^{o} , 53,8546^{o} (berdasarkan data ICDD No.00-037-1497). Hasil analisis XRD juga menunjukkan adanya mineral $Ca(OH)_2$ (*portlandite*) yang terbentuk dicirikan dengan

munculnya puncak pada sudut 2θ = 17,9577 ^{o}, 28,6799^{o}, 34,2098^{o} , 47,2460 ^{o} , 50,7767 ^{o}. Menurut penelitian Nair , *et al* (2011) yang mengatakan difraktogram XRD menunjukkan puncak CaO muncul pada 2θ= 37, 47, dan 54 dan beberapa puncak tinggi yang menunjukkan mineral $Ca(OH)_2$ pada 2θ= 17,9 dan 34,1

Terbentuknya mineral $Ca(OH)_2$ terjadi dikarenakan serbuk CaO yang terbentuk dari hasil kalsinasi mengalami kontak dengan udara sehingga menyebabkan reaksi hidroksilasi antara air dan fasa CaO (Fhadilah,2015). CaO setelah proses kalsinasi akan bersifat higroskopis sehingga akan mudah dapat menyerap uap air dari udara sewaktu dikeluarkan dari tanur (Khaira, 2011).

SIMPULAN

Cangkang kerang *ale-ale* (*Meretrix meretrix*) mengandung kalsium oksida (CaO) sebesar 87,139%. Hasil difraktogram XRD pada kalsinasi suhu 900°C menunjukkan telah terbentuknya mineral CaO yang dicirikan dengan munculnya puncak pada sudut 2θ = 32^{o}, 37^{o} , dan 53^{o} dan mineral $Ca(OH)_2$ yang dicirikan dengan munculnya puncak pada sudut 2θ = 17^{o}, 28^{o}, 34^{o}, 47^{o}, dan 50^{o}.

DAFTAR PUSTAKA

Dharma, B, 1988, *Siput dan Kerang Indonesia,* PT Sarana Graha, Jakarta.

Fadhilah, R.; Rizmahardian, A.K.dan Margarita, M.I., 2015, Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Ale-Ale (*Meretrix Spp*) Sebagai Material Graft Tulang, *Jurnal Majalah Ilmiah Al Ribaath*., 12 (1): 44-60. ISSN: 1412-7156

Granados, M.L., Poves, M., Alonso, D. M., Mariscal, R., Galisteo, F, 2007, Biodiesel from Sunflower Oil by Using Activated Calcium Oxide, *Applied Catalysis B: Environmental,* 73: 317-326

Khaira, K, 2011, Pengaruh Temperatur dan Waktu Kalsinasi Batu Kapur Terhadap Karakteristik *Precipitated Calcium Carbonate (PCC)*, *Jurnal Saintek,* 3 (1): 33-43. ISSN: 2085-8019

Kurniawan, 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

Mijan, N. A., Yap T., dan Lee, H. V, 2014, Synthesis of Clamshell Derived $Ca(OH)_2$ Nano-particles Via Simple Surfactant-hyration Treatment, *Chemical Engineering Journal*., 262 (2015): 1043-1051

Mohadi, R., Lesbani, A., dan Susie, Y, 2013, Preparasi dan Karakterisasi Kalsium Oksida (CaO) dari Tulang Ayam, *Jurnal Chemistry,* 6 (2): 76-80

Nair P., Singh B., Upadhyay, S. N., dan Sharma, Y. C, 2011, Synthesis of Biodiesel from Low FFA Waste Frying Oil Using Calcium Oxide Derived from *Meretrix meretrix* as a Heterogeneous Catalyst, *Journal of Cleaner Production*., 29-30 (2012): 82-90

Suratmin, Satyarno I. dan Tjokrodimuljo K., 2007, Pemanfaatan Kulit Ale-Ale sebagai Agregat Kasar dalam Pembuatan Beton, *Jurnal Forum Teknik Sipil*., No. 17.