

**PENGARUH CaO DAN PENAMBAHAN ASAM ANORGANIK  
TERHADAP PEMBENTUKAN PRECIPITATED CALCIUM  
CARBONATE (PCC) DENGAN METODA KARBONASI**

**TESIS**

Oleh :

**NURLAENA  
06207002**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**2008**

**Pengaruh CaO dan Penambahan Asam Anorganik Terhadap Pembentukan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) dengan Metoda Karbonasi**

Oleh : Nurlaena

(Dibawah bimbingan Novesar Jamarun dan Syukri Arief)

**RINGKASAN**

Potensi batu kapur di Indonesia sangat besar dan tersebar di seluruh kepulauan Indonesia. Sebagian besar cadangan batu kapur di Indonesia terdapat di Sumatra Barat. Penggunaan batu kapur di Sumatra Barat saat ini hanya terbatas sebagai kapur tohor, yaitu perekat dalam adukan semen atau pemutih pada tembok, sehingga masih bernilai ekonomis rendah. Salah satu cara meningkatkan nilai tambah produk batu kapur adalah pembuatan precipitated calcium carbonate (PCC) yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

PCC merupakan batu kapur yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga membentuk partikel kecil yang homogen dan sifatnya mudah diatur. Dengan keistimewaan karakteristik yang dimilikinya tersebut, pemakaian PCC dalam industri menjadi semakin luas. Saat ini PCC telah digunakan dalam industri cat, karet, plastik, pasta gigi, aditif pada pembuatan kertas dan sebagainya (Aziz, 1997).

PCC dapat disintesis dari batu kapur melalui 3 metoda, yaitu metoda Solvay, metoda Kaustik Soda dan metoda Karbonasi (Aziz, 1997). Pada metoda karbonasi, batu kapur dikalsinasi pada suhu 900 °C sehingga terbentuk kalsium oksida. Kalsium oksida kemudian dilarutkan dalam air (proses slaking) membentuk  $\text{Ca(OH)}_2$ , selanjutnya dialiri gas  $\text{CO}_2$  sampai pH mendekati netral membentuk endapan yaitu PCC. Namun kelarutan CaO untuk membentuk  $\text{Ca(OH)}_2$  relatif kecil (Oates, 1990), sehingga rendemen PCC yang dihasilkan juga kecil. Apabila batu kapur hasil kalsinasi dapat dilarutkan menjadi garam dengan kelarutan tinggi, maka

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Meningkatnya sektor industri dalam negeri telah menyebabkan peningkatan kebutuhan akan bahan baku yang berasal dari bahan galian industri, salah satu diantaranya adalah batu kapur. Batu kapur adalah mineral yang terjadi secara alami dan tersebar luas hampir di seluruh dunia. Komponen terbesar yang terkandung dalam batu kapur adalah kalsium dan karbonat yang bergabung membentuk kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (Jamarun *et al.*, 2005).

Potensi batu kapur tersebar di seluruh kepulauan Indonesia sangat besar, sebagian besar terdapat di Sumatra Barat. Daerah penghasil batu kapur di daerah ini adalah Dusun Pauh Tinggi Halaban Kecamatan Luhak Kabupaten 50 Kota, Bukit Sumanik Tanjung Lolo Kecamatan Tanjung Gadang Kabupaten Sijunjung, Gunung Tulas Muara Kiway Kabupaten Pasaman, Desa Subarang Kabupaten Solok dan Bukit Tui Kota Padang Panjang (Dinas Pertambangan, 2006).

Penggunaan batu kapur di Sumatra Barat saat ini masih terbatas sebagai kapur tohor, yaitu perekat dalam adukan semen atau pemutih pada tembok, sehingga masih bernilai ekonomis rendah. Oleh sebab itu perlu adanya usaha untuk meningkatkan nilai tambah produk batu kapur, salah satunya adalah pembuatan precipitated calcium carbonate (PCC) yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

PCC merupakan batu kapur yang sudah diolah sedemikian rupa, sehingga membentuk partikel kecil yang homogen dan sifatnya mudah diatur. Dengan keistimewaan karakteristik yang dimilikinya tersebut, pemakaian PCC dalam industri menjadi semakin luas. Saat ini PCC telah digunakan dalam industri cat, karet, plastik, pasta gigi, aditif pada pembuatan kertas dan sebagainya (Aziz, 1997).

PCC dapat disintesis dari batu kapur melalui 3 metoda, yaitu metoda Solvay, Kaustik Soda dan Karbonasi (Aziz, 1997). Pada metoda karbonasi, batu kapur dikalsinasi pada suhu 900 °C sehingga terbentuk kalsium oksida, kemudian dilarutkan dalam air (proses slaking) membentuk  $\text{Ca(OH)}_2$ , selanjutnya dialiri gas  $\text{CO}_2$  sampai pH mendekati netral membentuk endapan yaitu PCC. Namun kelarutan CaO untuk membentuk  $\text{Ca(OH)}_2$  relatif kecil, sehingga rendemen PCC yang dihasilkan juga kecil (Oates, 1990). Apabila batu kapur hasil kalsinasi dapat dilarutkan menjadi garam dengan kelarutan tinggi, maka diharapkan rendemen PCC yang dihasilkan dapat ditingkatkan.

Modifikasi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu penggunaan asam dan garam anorganik pada proses slaking ternyata dapat memperbesar rendemen PCC yang dihasilkan. Namun, penelitian yang dilakukan baru menggunakan CaO sebagai sumber ion  $\text{Ca}^{2+}$  pada PCC dalam jumlah yang sama.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini yang diteliti adalah bagaimana pengaruh CaO dan penambahan asam anorganik yaitu  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$  dan  $\text{HClO}_4$  pada proses slaking terhadap pembentukan PCC dengan metoda karbonasi.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari pengaruh CaO dan penambahan asam anorganik terhadap rendemen PCC yang dihasilkan.
2. Mendapatkan kondisi optimum CaO dan asam anorganik untuk menghasilkan PCC dengan rendemen tertinggi.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pengaruh CaO dan penambahan asam anorganik terhadap rendemen PCC yang dihasilkan dan mendapatkan kondisi optimum untuk menghasilkan PCC dengan rendemen tinggi.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan :

1. Penambahan asam-asam anorganik pada proses slaking batu kapur untuk pembuatan PCC melalui metoda karbonasi dapat menambah rendemen PCC yang dihasilkan.
2. Massa CaO yang digunakan juga mempengaruhi rendemen PCC yang dihasilkan.
3. Penggunaan HNO<sub>3</sub> pada pembuatan PCC memberikan rendemen tertinggi pada konsentrasi 2 M dan CaO 2,1 g yaitu sebesar 74,3 % untuk sampel Halaban, dengan bentuk kristal vaterit bercampur aragonit.
4. Penggunaan HCl dengan konsentrasi 1,5 M dan CaO 2,1 g sebesar 71,5 % untuk sampel Tanjung Gadang dengan bentuk kristal vaterit bercampur aragonit.
5. Penggunaan HClO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 1,5 M untuk CaO 3,5 g dengan rendemen sebesar 72 % untuk sampel Tanjung Gadang, dengan bentuk kristal vaterit, calsit dan aragonit.

### 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk kristal seperti pengaturan laju alir gas CO<sub>2</sub> sehingga kristal yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, J.W., Yoon, H.S., Kim, J.S., and Sung, G.W. 2002. Manufacture of aragonite Precipitated Calcium Carbonate by Carbonation Process using Dust from a Stainless Steel Refining Sludge Plant in POSCO. *J. of Ceramics Processing Research*. 3 No. 2, 62-65
- Ardinal., Isnun., Firdausni., Syafruddin, D., Yurnita dan Lukmanto, S. 2003. *Penelitian Pembuatan CaCO<sub>3</sub> Murni Dari Bahan Batu Kapur Sebagai Pemutih Untuk Gula, Kertas dan Bahan Baku Cat*. Baristand Industri, dan Perdagangan Padang.
- Aziz, M. 1997. *Kalsium Karbonat, Karakteristik Serta Penggunaannya Dalam Industri*. Makalah Teknik No. 3 Th. 6
- Christos, G.K., and Nikos V. 2000. Calcium Carbonate Phase Analysis Using XRD and FT- Raman Spectroscopy. *The Royal Society of Chemistry*. 251-255.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Pusat Pengembangan Politeknik. 1987. *Teknologi Bahan 2*. PEDC Bandung.
- Dinas Pertambangan dan Energi Prop. Sumbar. 2006. *Potensi Pertambangan dan Energi Prop. Sumbar*.
- Han, Y.S., Hadiko, G., Fuji, M., and Takashi, M. 2006. Factors Affecting The Phase and Morfology of CaCO<sub>3</sub> Prepared by a Bubbling Method. *J. of The European Ceramic Society* 26. 843- 847.
- Hassibi, M. *Factors Affecting Quality of CaO*. 3<sup>rd</sup> ed. 1993. International Sorbalyt Symposium. New Orleans, USA.
- Hu, Z., and Deng, Y. 2003. Supersaturation Control in Aragonite Synthesis Using Sparingly Soluble Calcium Sulfate as Reactants. *J. of Colloid and Interface Science* 266. 359-365.
- Jamarun, N., Rahmadanis, dan Syukri A. 2005. Pengaruh Temperatur Karbonasi Pada Pembentukan PCC. *J. Kimia Unand. II No. 1*.
- Kralj, D. and Ijerka, B. 1997. Precipitation Of Calcium Carbonat From Calcium Hydroxide and Carbonic Acid Solution. *J. Crystal Growth*. 248.
- Lee, J. D. 1991. *Concise Inorganic Chemistry* . 4<sup>th</sup> ed. Chapman & Hall, Loughborough.
- Oates, T. 1991. *Lime and Limestone*. In Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry. A15. Germany.