

**PENGARUH SUHU PADA PEMBENTUKAN
PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (PCC) MELALUI
METODA KAUSTIK SODA DENGAN MENGGUNAKAN
PELARUT ASAM KLORIDA**

TESIS

OLEH :

**BUDI HERMAWAN
06 207 012**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Propinsi Sumatera Barat merupakan daerah yang mempunyai potensi akan sumber daya alam yang melimpah seperti batu kapur, sebagai bahan baku yang banyak digunakan dalam berbagai macam sektor seperti pertanian, kontruksi, kosmetik, kesehatan dan industri. Daerah-dacrah di Sumatera Barat yang banyak terdapat batu kapur diantanya : kabupaten Pasaman (1,3 juta ton), kabupaten Solok (6,24 juta ton), kabupaten 50 kota (507,8 juta ton), kabupaten Sawahlunto Sijunjung (348,3 juta ton) dan kota Padang Panjang (43 juta ton).

Di Sumatera barat penggunaan batu kapur pada saat ini hanya sebatas pada penggunaan kapur tohor, kapur pasang dan batu kapur sebagai bahan baku pada pembuatan semen, sehingga masih belum mempunyai nilai jual yang tinggi. Hal inilah yang menyebakan timbul usaha untuk meningkatkan nilai jual dari produk batu kapur sehingga akan meningkatkan PAD (Pendapatan Asli Daerah) di Sumatera Barat itu sendiri. Diantaranya dengan cara mengolah batu kapur menjadi produk yang lebih tinggi nilai jualnya seperti : *Precipitated Calcium Carbonate (PCC)* (Dinas Pertambangan Sumbar, 2006).

Precipitated Calcium Carbonate (PCC) mempunyai prospek peningkatan nilai ekonomi yang tinggi. Hal ini terbukti dengan harga PCC di pasar domestik sesuai dengan jenisnya sebagai berikut : PCC jenis pengisi harganya Rp. 300 – Rp. 400 per kg dan PCC jenis pelapis harganya Rp. 800 – Rp. 1.500 per kg, hal tersebut tentunya tergantung pada kualitas PCC itu sendiri (Azis dan Nuryadi 1996).

Precipitated Calcium Carbonate (PCC) mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena merupakan produk yang mempunyai banyak keunggulan dibandingkan produk batu kapur yang lain diantaranya : distribusi ukuran partikelnya sempit, sifatnya yang mudah diatur, kehomogenannya yang tinggi dan keseragaman bentuk partikelnya tinggi. PCC pada saat ini penggunaannya semakin luas diantaranya di bidang industri yaitu : industri cat, pasta gigi, filler kertas, plastik, karet, obat dan makanan. PCC dihasilkan melalui beberapa tahapan reaksi kimia (Potgieter et al., 2003).

Proses pembuatan PCC dapat dilakukan dengan tiga macam metoda, yaitu metoda kaustik soda, metode karbonasi dan metoda solvay. Pada metoda kaustik soda, batu kapur dikalsinasi melalui pembakaran dengan suhu tinggi menjadi CaO, lalu di slaking menjadi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan kemudian direaksikan dengan larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) sehingga terbentuk endapan kalsium karbonat (PCC). Namun rendemen PCC dengan metoda ini relatif rendah karena kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang rendah dalam air, ($K_{\text{sp}} \text{ Ca}(\text{OH})_2 = 7,9 \times 10^{-6}$), jika CaO hasil kalsinasi dilarutkan dalam asam sehingga menghasilkan garam dengan kelarutan tinggi seperti CaCl_2 maka akan meningkatkan jumlah rendemen PCC yang dihasilkan.

Kemudian proses pertumbuhan kristal PCC dapat dipengaruhi perubahan suhu yaitu ketika $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau CaCl_2 direaksikan dengan larutan natrium karbonat, dengan metoda karbonasi pada suhu 30 °C diharapkan akan dihasilkan PCC dengan kristal kalsit dan pada suhu diatas 30 °C diharapkan dihasilkan PCC dengan kristal aragonit (Deperindag, 2003). Pada pembuatan PCC dengan metoda kaustik soda modifikasi, dengan menggunakan pelarut asam nitrat yang konsentrasi divariasikan akan meningkatkan rendemen PCC yang dihasilkan

dan menghasilkan bentuk kristal yang berbeda. Pada perlakuan dengan asam nitrat 2,00 M diperoleh rendemen PCC sebesar 96,52 % dan bentuk kristalnya vaterit, sedangkan perlakuan dengan asam nitrat 1,00 M diperoleh rendemen PCC sebesar 65,72 % dan bentuk kristalnya kalsit (Yulfitrin, 2007). Pada penelitian ini PCC disintesis dengan metoda kaustik soda dengan penambahan larutan asam klorida, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau CaCl_2 direaksikan dengan larutan natrium karbonat dilakukan pada suhu yang bervariasi.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam metoda kaustik soda batu kapur dikalsinasi melalui pembakaran dengan suhu tinggi menjadi CaO , lalu dihidrasi dengan air menjadi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan kemudian direaksikan dengan larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) sehingga terbentuk endapan kalsium karbonat (PCC). Namun rendemen PCC dengan metoda ini relatif rendah karena kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang rendah dalam air. Apabila batu kapur hasil kalsinasi dapat dilarutkan menjadi garam dengan kelarutan tinggi, diharapkan jumlah rendemen PCC yang dihasilkan dapat ditingkatkan (Brady and Holum, 1992). Oleh karena itu dalam penelitian ini akan menyelidiki bagaimana pengaruh suhu dan penambahan larutan HCl terhadap jumlah rendemen PCC dan proses pertumbuhan kristal PCC ketika $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau CaCl_2 direaksikan dengan larutan natrium karbonat dengan menggunakan metoda kaustik soda.

1.3. Tujuan

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengolah batu kapur menjadi PCC melalui metoda kaustik soda.

2. Mempelajari pengaruh suhu terhadap jumlah rendemen PCC dan bentuk kristal PCC yang dihasilkan.
3. Mempelajari pengaruh penambahan larutan HCl pada pembentukan PCC dengan metoda kaustik soda.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat berupa informasi tentang pengaruh suhu dan penambahan larutan HCl terhadap jumlah rendemen PCC dan bentuk kristal PCC yang dihasilkan, dengan menggunakan metoda kaustik soda.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada sampel batu kapur bukit Tui Padang Panjang dapat disimpulkan bahwa pembuatan PCC dengan metode kaustik soda dengan menggunakan pelarut HCl dan variasi suhu diperoleh kesimpulan sebagai berikut : 1. Penggunaan pelarut HCl dan variasi suhu dalam pembentukan PCC dapat meningkatkan rendemen PCC yang dihasilkan.

Rendemen terbesar didapat pada konsentrasi HCl 0,75 M pada suhu 70 ± 3 °C yaitu sebesar 79,32 % sedangkan pada suhu 30 ± 3 °C (suhu kamar) diperoleh rendemen sebesar 70,18 %. 2. Bentuk kristal pada perlakuan HCl 0,75 M pada suhu 30 ± 3 °C (suhu kamar) adalah vaterit dengan persentase 73,01 % dan bercampur aragonit dengan persentase 26,99 %, sedangkan pada suhu 70 ± 3 °C (suhu optimum) bentuk kristal adalah vaterit dengan persentase 75,53 % bercampur aragonit dengan persentase 24,47 %. 3.

Hasil SEM menunjukkan bentuk partikel yang diperoleh pada perlakuan HCl 0,75 M pada suhu 30 ± 3 °C bentuk partikel bulat (sphere) yang merupakan bentuk vaterit dengan ukuran 3,7 μm . Sedangkan perlakuan konsentrasi HCl 0,75 M dan suhu 70 ± 3 °C adalah bulat (sphere) yang merupakan bentuk vaterit dengan ukuran 3,2 μm , serta berbentuk jarum yang merupakan bentuk dari aragonit dengan ukuran 3,0 μm .

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan agar menggunakan variasi asam anorganik yang lain agar diperoleh rendemen PCC yang lebih besar dan bentuk kristal yang lebih homogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, J. W., H.S. Kim, S.H. Yoon, J.S. Kim and G.W. 2002. Manufacture of aragonite Precipitated Calcium Carbonate by a Carbonation Process Using Dust from a stainless Refining sludge Plant in POSCO, J.Ceramic Processing Research, vol.3 No.2, pp.62-63.
- Ahn, J.W., J.H. Kim, H.S. Park, J.A. Kim, C. Han, and H. Kim. 2005, Synthesis Single Phase Aragonite Precipitated Calcium Carbonate in $\text{Ca}(\text{OH})_2\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaOH}$ Reaction System. J. Chem. Eng., 22(6), 852-856.
- Azis, M. 1997. Kalsium karbonat, karakteristik serta penggunaannya dalam industri. Makalah Teknik No 3 tahun 6.
- Azis, M., dan Nuryadi, S. 1996. " Pilot Plant pembuatan kalsium karbonat presipitat "(PCC) dari batu gamping " Prosiding Kolokium Pengolahan Mineral untuk Industri Indonesia.
- Bowles, O, 1965. Limestone and Dolomite, Bureau of Mines, L.C. California, pp 252.
- Brady, J.E and Holum. 1992. Chemistry The Study of Matter and its changes. John Wiley & Sons. New York.
- Bush J.G. Determinative Mineralogy and Blow and Blow Type Analysis. 1998 Jhon Wiley & Sons,inc, Champman and Hall, pp.289.
- Cotton and Wilkinson. 1985. Kimia Anorganik Dasar. UI Press ,Jakarta, hal 200-201.
- Christos, G. K., and N.V. Veganas. 2002, Calcium Carbonate Phase Analysis Using XRD and FT. Raman Spectroscopy, The Royal Society Chemistry, 269-274.
- Dinas Pertambangan, 2006 . Potensi Bahan Galian Sumatera Barat.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan, 2003. Penelitian Pembuatan CaCO_3 dari Bahan Batu Kapur Sebagai Pemutih untuk Gula, Kertas dan Bahan baku Cat.
- Deng, Y., and Z. Zhu. 2004. Synthesis of Needle-like Aragonite from Calcium Chloride and Sparingly Soluble Magnesium Carbonate. Powder Technology, vol 140, no 1-2, 10-16.