

PEMBUATAN PCC ARAGONIT DAN APLIKASINYA SEBAGAI
PIGMENT COATING PADA KERTAS DAUR ULANG

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh:

Rosi Gusvanti
05 132 067



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009

ABSTRAK

PEMBUATAN PCC ARAGONIT DAN APLIKASINYA SEBAGAI *PIGMENT COATING* PADA KERTAS DAUR ULANG

Oleh

Rosi Gusyanti

Sarjana Sains (SSi) dalam Bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Rahmayeni, MS dan Dr. Syukri Arief, M.Eng

Penelitian tentang pembuatan PCC aragonit dan aplikasinya sebagai *pigment coating* pada kertas daur ulang telah dilakukan. Proses pembuatan PCCnya adalah dengan menimbang 6 gram batu kapur yang telah dikalsinasi, direaksikan dengan HNO_3 2M sehingga terbentuk garam kalsium nitrat. Garam kalsium nitrat ini ditambahkan dengan K_2CO_3 , dilakukan dalam beberapa variasi pada suhu reaksi dan waktu kontak. Suhu reaksi yang digunakan adalah dalam range 30°C - 90°C sedangkan waktu kontak 0,5, 1 sampai 8 jam. Dari pengaruh suhu dan waktu kontak ini didapatkan rendemen terbesar pada suhu 90°C dengan waktu kontak 0,5 jam dan kemudian diikuti dengan waktu kontak 7 jam, masing-masingnya 88,30% dan 76,78%. Dari data XRD yang didapat, suhu 90°C dengan waktu kontak 7 jam memberikan bentuk kristal aragonit yang dominan dengan puncak $2\theta = 26,322^\circ$ didapatkan sebanyak 97,916%. Dari hasil pengukuran SEMnya berbentuk aragonit (*discrete needle-like*) dengan ukuran panjang partikel antara 1,0-6,4 μm dan lebar partikel antara 0,4-1,0 μm . Untuk aplikasi sebagai *pigment coating* diperoleh gambaran distribusi ukuran partikel dan keaglomerasian PCC.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam. Salah satunya adalah Sumatera Barat yang memiliki sumber daya alam yang cukup banyak. Diantaranya adalah batu kapur yang tersebar di beberapa daerah seperti di Gunung Tulas Muara Kiwai, Kabupaten Pasaman dengan cadangan deposit 1.300 juta ton dan luas area 650 Ha, Dusun Pauh Tinggi, desa Halaban, Kecamatan Luhak Kabupaten 50 kota dengan cadangan deposit 508 juta ton, luas area 515 Ha, Bukit Sumanik desa Tanjung Lolo, Kecamatan Tanjung Gadang, Kabupaten Sawahlunto Sijunjung dengan cadangan deposit 348 juta ton, luas area 210 Ha, Bukit Tui Padang Panjang dengan cadangan deposit 43 juta ton, luas area 124 Ha dan desa Subarang, Kabupaten Solok dengan deposit 6.237 juta ton, luas area 1500 Ha¹

Selama ini penggunaan batu kapur di Sumatera Barat hanya terbatas pada batu Tohor yaitu batu yang sudah dibakar (kalsinasi), kapur pasang dan campurannya, semen portland, karet, bahan penetrasi keasaman tanah, bahan keramik, bahan bangunan, industri farmasi dan karbit dimana nilai ekonomis dari batu kapur tersebut masih rendah. Oleh karena itu, perlu adanya usaha untuk meningkatkan nilai mutu produk batu kapur dengan mengolahnya menjadi produk yang berdaya guna dalam industri seperti pembuatan *precipitated calcium carbonate* (PCC)¹.

PCC memiliki keistimewaan karakteristik seperti ukuran butiran, bentuk dan jenis kristal yang dikehendaki konsumen dapat diwujudkan melalui pengendalian reaksi kimianya. Saat ini PCC telah memasuki industri makanan yaitu sebagai bahan tambahan (*food additive*), untuk tujuan menetralkan keasaman, mencegah oksidasi, memperbaiki hasil cetak dan sebagainya. Aplikasi lain dari PCC adalah pada industri cat, karet, plastik, pasta gigi, pigmen kertas, dan berbagai penggunaan lainnya. PCC yang digunakan dalam industri adalah dalam bentuk kalsit terutama dalam industri kertas. Hal ini disebabkan karena kecilnya pengaruh kalsit pada kelancaran jalannya mesin kertas, sehingga perlu diperhatikan dalam proses ini adalah konsentrasi larutan, suhu dan lamanya reaksi berlangsung^{2,3}.

Penelitian untuk menghasilkan PCC yang berkualitas tinggi terus berkembang hingga saat ini. PCC dapat dibuat dengan beberapa metoda, yaitu metoda solvay, kaustik soda dan karbonasi, yang melibatkan berbagai proses dan reaksi kimia seperti proses kalsinasi, proses hidrasi dan karbonasi. Kondisi dari masing-masing proses seperti temperatur, pH, konsentrasi larutan dan kecepatan alir CO_2 pada metoda karbonasi atau penambahan Na_2CO_3 / K_2CO_3 pada metoda kaustik soda perlu diatur dan dikontrol. Pada proses hidrasi menggunakan air murni saja akan menghasilkan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ relatif kecil ($K_{sp} = 5,5 \times 10^{-6}$) sehingga PCC yang dihasilkan juga sedikit, untuk memperoleh larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang lebih besar perlu ditambah dengan larutan asam sehingga diharapkan jumlah PCC yang dihasilkan akan lebih banyak⁴.

Dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan kalium karbonat telah didapatkan rendemen maksimum pada konsentrasi 1,25 M. Dimana penelitian kali ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan pengaruh suhu reaksi dan penggunaan kalium karbonat pada pembuatan *Precipitated calcium Carbonate* (PCC) menggunakan metoda kaustik soda^{4,5}. Dalam penelitian ini selain memvariasikan suhu reaksi juga memvariasikan waktu kontak⁶, dimana nantinya pengaruh waktu kontak dan suhu reaksi ini akan menghasilkan presentase kristal aragonit yang berbeda. Dari data yang didapat tersebut nantinya akan diambil persentase maksimum PCC yang menghasilkan kristal aragonit yang akan digunakan dalam bidang industri kertas yaitu sebagai *pigment coating* pada kertas.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh suhu reaksi dan waktu terhadap reaksi yang berlangsung pada pembuatan PCC dengan menggunakan kalium karbonat sebagai sumber karbonatnya?
2. Bagaimanakah pengaruh PCC terhadap sifat pada kertas setelah dilakukan *peng-coating-an*?

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa suhu reaksi dan waktu kontak berpengaruh terhadap rendemen dan lebih berpengaruh terhadap bentuk kristal yang dihasilkan. Pada suhu reaksi 60°C dan waktu kontak 7 jam dihasilkan dominan vaterit yaitu sebesar 97,704% dan sisanya kalsit. Pada suhu 90°C dengan waktu kontak 0,5 jam dihasilkan aragonit sebesar 96,732%. Sedangkan pada suhu reaksi 90°C dengan waktu kontak 7 jam dihasilkan aragonit sebesar 97,916%.

Proses *coating* atau pelapisan PCC pada kertas dapat meningkatkan *smoothness* pada kertas. Pada awalnya bentuk kertas daur ulang yang dibuat memiliki struktur yang kasar, permukaan yang tidak rata, banyak terdapat serat-serat dan berwarna buram, tetapi setelah dilapisi dengan PCC maka permukaan dari kertas tersebut berubah menjadi lebih halus dan putih daripada sebelum dilapisi.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, disarankan agar proses *coating* dilakukan dengan alat yang lebih modern sehingga kertas yang dibuat sendiri dapat dibandingkan dengan kertas yang dibuat dari pabrik. Dan juga dapat mengetahui BW (Basis Weight) yang bagus untuk kertas yang hampir menyerupai HVS, selain itu dapat dilakukan tes optik seperti untuk mengetahui *opacity*, *brighness*, *whiteness*, *flouresence*, *porosity*, *smoothness* dan sifat lainnya yang ada pada kertas HVS yang biasa kita gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Dinas Pertambangan daerah tingkat 1 Sumatera Barat. *Potensi Bahan Galian*. SUMBAR. 1993, hal 1-2
- 2) Muchtar, Azis. *Kalsium Karbonat, karakterisasi serta penggunaannya dalam industri*. Makalah Teknik, No.3, tahun 6, Oktober 1997
- 3) Yuhua Shen, et all. 2006. *Controlled synthesis of calcium carbonate nanocrystals with multi-morphologies in different bicontinuous microemulsions*. China : Material and Engineering A 443 (2007) 95-100
- 4) Nukman. 2008. Tesis, "Pengaruh suhu reaksi dan penggunaan kalium karbonat pada pembuatan Precipitated calcium Carbonate (PCC) menggunakan metoda kaustik soda". Padang : Kimia UNAND
- 5) Agnesia Friella, Ress. 2008. Skripsi sarjana , " Pengaruh temperature terhadap pembentukan PCC dengan metoda kaustik soda". Padang : Kimia UNAND
- 6) Syarif, Rifazani. 2007. Skripsi sarjana, " Pengaruh waktu kontak terhadap pembuatan PCC melalui metoda Kaustik soda". Padang: Kimia UNAND
- 7) Oates, T. *Lime and Limestone*. Ullmans Encyclopedia of Industrial Chemistry (ed. Barbara Elvers, et.al) Vol. A 15, Germany, pp.247-261 (1990)
- 8) J.W. Ahn, H.S Kim Yoon, J.S. Kim and G.W Sung. *Manufacture of Aragonite Precipitated Calcium carbonate by a Carbonation Process Using Dust From a Stainless Steel Refining Sludge Plant in POSCO*, J. Ceramic Processing Research, Vol.3 No 2 (2002), pp.62-65
- 9) J.G. Bush. *Determinative Mineralogy and Blow Pipe Analysis*. John Wiley and Son, Inc, Champman and Hall. 1998. pp. 289
- 10) Hugener, Peter, et all. *A new coating Ground Calcium Carbonate for Enhanced Paper Properties*. Switzerland : OMYA
- 11) Gheevahese, O., CA Strydom, J.H Potgieter, SS potgieter. *The Influence of Clorida and Sulphate Ions on The Slaking Rate of Lime Derived from Different Limestone Deposits in South Africa*. Water SA, Vol.28. No.1(2002)
- 12) Kraji, D. And Ljerka, B. *Precipitated of Calcium Carbonate from Calcium Hidroxide and Calcium Acid Solution*, J. Crystal Growth, 248(1997).
- 13) Elfina,S. 2006. *Pembuatan PCC Dengan Penambahan HCl dari Batu Kapur Beberapa Daerah di Sumatera Barat Menggunakan Metoda Karbonasi*. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang.