

## KARAKTERISASI LEMPUNG CENGAR TERAKTIVASI ASAM SULFAT

Nurpiyenti<sup>1</sup>, Muhdarina<sup>2</sup>, T. A. Amri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Kimia

<sup>2</sup>Bidang Kimia Fisika Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

dhiva\_vieyaya@yahoo.com

### ABSTRACT

Sulfuric acid activated Cengar clay was a side product of liquid coagulant. It was obtained by calcination of the Cengar clay at 500 °C for 3 hours and then extracted with sulfuric acid with varying moles (0,2 ; 0,4 and 0,6) at 30 °C for a hour and filtered. The sulfuric acid activated clay solid then was calcined again at temperature of 230 °C for 5 hours. The sulfuric acid activated Cengar clay was characterized to identify the mineral types and Si/Al ratio. Characterization by x-ray diffraction (XRD) have generated a new mineral of bassanite at every moles of sulfuric acid, whereas the types of clay mineral that only calcined at 500 °C for 3 hours (LC500) are kaolinite, muscovite, monmorilonite, and calcite. Meanwhile, the Si/Al ratio in every sulfuric acid activated clays LC0,2, LC0,4 and LC0,6 are 1,56, 2,93 and 3,18, respectively, while the LC500 is 1,69.

Keywords: *Cengar clay, Sulfuric acid, Bassanit.*

### ABSTRAK

Lempung Cengar teraktivasi asam sulfat merupakan produk samping dari koagulan cair. Untuk mendapatkannya, lempung Cengar dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 3 jam, kemudian diekstraksi menggunakan asam sulfat dengan variasi mol (0,2, 0,4 dan 0,6) pada suhu 30 °C selama 1 jam dan disaring. Padatan lempung teraktivasi asam sulfat selanjutnya dikalsinasi pada suhu 230 °C selama 5 jam. Lempung Cengar teraktivasi asam sulfat dikarakterisasi untuk menentukan jenis mineral dan rasio Si/Al. Karakterisasi dengan *X-ray diffraction* (XRD) menghasilkan mineral baru bassanit pada setiap mol aktivator asam sulfat yang digunakan, sedangkan jenis mineral pada lempung yang hanya dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 3 jam (LC500) adalah kaolinit, muskovit, monmorilonit dan kalsit. Sementara itu, rasio Si/Al setiap lempung teraktivasi asam sulfat LC0,2, LC0,4 dan LC0,6 berturut-turut adalah 1,56, 2,93 dan 3,18, sedangkan LC500 sebesar 1,69.

Kata kunci : Lempung Cengar, Asam sulfat, Bassanit.

## PENDAHULUAN

Riau merupakan salah satu Provinsi yang memiliki potensi lempung alam yang cukup besar seperti yang terdapat di Kabupaten Indragiri Hulu, tepatnya berlokasi di Kecamatan Siberida, Pasir Penyu, dan Peranap dengan cadangan potensi lempung sekitar 378.000.000 m<sup>3</sup> (Muhdarina, 2012). Namun demikian, tidak menutup kemungkinan bahwa wilayah lain juga memiliki lempung yang banyak pula. Wilayah-wilayah yang diperkirakan memiliki potensi lempung yang juga besar yaitu lempung Palas Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru dan lempung desa Talanai Kabupaten Kampar (Nadarlis, 2012). Berdasarkan hasil karakterisasi dengan menggunakan XRD (*X-ray diffraction*) lempung Palas Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru dan lempung desa Talanai Kabupaten Kampar mengandung jenis mineral berupa campuran kaolinit, muskovit dan kuarsa. Lempung Palas Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru memiliki rasio Si/Al sebesar 200:1 dan rasio Si/Al lempung desa Talanai Kabupaten Kampar sebesar 26:1 (Nadarlis, 2012).

Manik (2011), memilar lempung desa Talanai Kabupaten Kampar menggunakan ion keggin pada suhu 600 °C dengan variasi waktu 3,4 dan 5 jam. Hasil analisis jenis mineral pada lempung yang terpillarisasi ion keggin pada suhu 600 °C di setiap variasi waktu yaitu berupa kaolinit, muskovit dan vermikulit. Pengaktifan lempung alam menggunakan ion keggin meningkatkan rasio Si/Al untuk lempung kalsinasi 3 jam, 4 jam dan 5 jam berturut-turut adalah 15,98, 18,20 dan 21,91, sedangkan rasio Si/Al lempung alam sebesar 26,33. Menurut Manurung (2012), lempung alam desa Palas yang diaktivasi menggunakan NaOH dan dikalsinasi pada variasi suhu 400°C, 500°C, 600°C selama 3 jam dapat meningkatkan karakter lempung tersebut. Hasil analisis XRD menyatakan kaolinit berubah menjadi natrium aluminum silikat [Na<sub>6</sub>(AlSiO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>. 4H<sub>2</sub>O]. Pengaktifan lempung alam menyebabkan penurunan rasio Si/Al dari 199,93 menjadi 10,58 jika diaktifkan pada suhu 400°C, 10,38 untuk lempung yang aktivasi suhu 500 °C dan 10,19 untuk lempung aktivasi suhu 600 °C.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang dijelaskan di atas, terlihat bahwa perbedaan aktivator, temperatur dan metoda aktivasi, memberikan karakter-karakter yang berbeda pada lempung hasil aktivasi. Saat ini telah dikembangkan koagulan cair berbasis lempung alam Cengar dan sebagai produk sampingnya adalah padatan lempung teraktivasi asam sulfat. Penelitian ini akan mempelajari hasil karakterisasi dari lempung Cengar teraktivasi asam sulfat tersebut.

## METODE PENELITIAN

### a. Persiapan lempung teraktivasi asam sulfat

Lempung alam terlebih dahulu dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 3 jam (LC500) kemudian LC500 diekstraksi menggunakan asam sulfat dengan kadar 0,2 mol, 0,4 mol dan 0,6 mol pada suhu 30 °C selama 1 jam. Residu saringan adalah padatan lempung teraktivasi asam sulfat.

Padatan lempung teraktivasi asam sulfat (hasil samping dari produk koagulan cair) dikeringkan di dalam oven suhu 105 °C sampai diperoleh berat konstan. Lempung yang telah kering diayak dengan ayakkan 100 mesh ≤ x < 200 mesh (x; ukuran partikel). Selanjutnya lempung teraktivasi asam sulfat dikalsinasi kembali pada suhu 230 °C

selama 5 jam kemudian lempung didinginkan dalam desikator dan siap untuk dikarakterisasi. Berikut kode sampel dalam penelitian ini :

LC500 : Lempung Cengar terkalsinasi 500 °C selama 3 jam

LC0,2 : Lempung Cengar teraktivasi asam sulfat 0,2 mol, kalsinasi 230 °C selama 5 jam

LC0,4 : Lempung Cengar teraktivasi asam sulfat 0,4 mol, kalsinasi 230 °C selama 5 jam

LC0,6 : Lempung Cengar teraktivasi asam sulfat 0,6 mol, kalsinasi 230 °C selama 5 jam

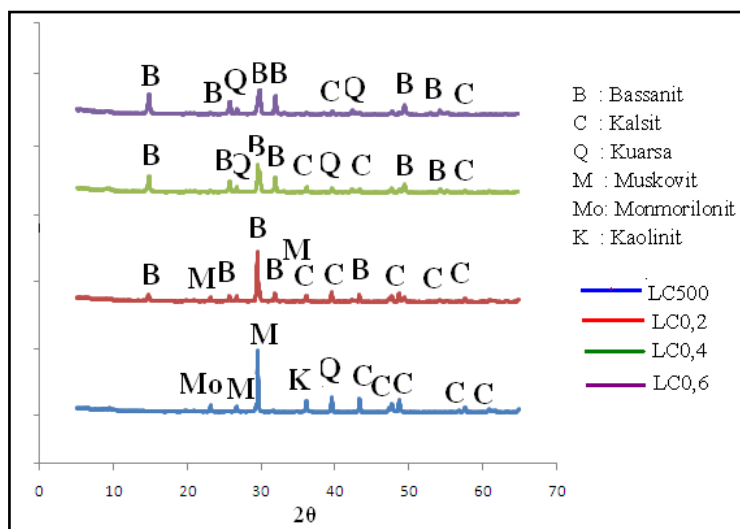
### b. Karakterisasi lempung teraktivasi asam sulfat

Jenis mineral pada lempung teraktivasi asam sulfat dengan berbagai kadar (0,2, 0,4 dan 0,6 mol) dan LC500 diidentifikasi menggunakan XRD (*X-ray diffraction*). Rasio Si/Al dihitung berdasarkan kadar SiO<sub>2</sub> dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang terdapat dalam lempung. Oleh karena itu terlebih dahulu kadar SiO<sub>2</sub> dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ditentukan secara gravimetri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil identifikasi jenis mineral lempung teraktivasi asam sulfat

Lempung teraktivasi asam sulfat (LC0,2, LC0,4 dan LC 0,6) dan lempung kalsinasi (LC500) masing-masing diidentifikasi jenis mineralnya menggunakan difraksi sinar-X. Berdasarkan analisis tersebut didapatkan bahwa jenis mineral pada LC500 merupakan campuran dari kaolinit, kalsit, monmorilonit, muskovit, dan mineral non lempung berupa kuarsa. Difraktogram dari jenis mineral lempung tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Difraktogram LC500, LC0,2, LC0,4 dan LC0,6

Pada LC0,2, LC0,4 dan LC 0,6 terlihat munculnya puncak mineral baru yaitu bassanit (kalsium sulfat hemihidrat). Pada LC0,2, LC0,4 LC0,6 terlihat bahwa intensitas kaolinit tidak teridentifikasi. Hal ini dikarenakan asam sulfat sebagai aktivator lempung lempung dapat melarutkan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dari rangka silika-alumina sehingga menyebabkan struktur awal kaolinit rusak. Kalsinasi 230 °C selama 5 jam dilakukan

dengan harapan terjadi substitusi isomorfis sulfur ke dalam rangka silika alumina lempung. Akan tetapi pada pola XRD tidak terlihat sulfur tersubstitusi ke dalam rangka silika alumina lempung, melainkan anion sulfat yang berikatan dengan kalsium yang berada pada interlayer lempung atau berada pada tepi dari rangka silika-alumina lempung sehingga terbentuk mineral baru bassanit.

**b. Rasio Si/Al lempung teraktivasi asam sulfat**

Hasil rasio Si/Al lempung teraktivasi asam sulfat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil rasio Si/Al lempung teraktivasi asam sulfat

Analisis	Sampel			
	LC500	LC0,2	LC0,4	LC0,6
Kadar SiO <sub>2</sub> (%)	3,29	3,50	3,99	4,33
Kadar Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	1,94	2,24	1,36	1,36
Rasio Si/Al	1,69	1,56	2,93	3,18

Lempung alam Cengar terdiri dari persenyawaan silika-alumina dengan kadar (%) SiO<sub>2</sub> sebesar 3,29, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,94 dan rasio Si/Al 1,69. Fakta lain juga menunjukkan bahwa rasio Si/Al lempung teraktivasi asam sulfat meningkat seiring dengan peningkatan kadar asam sulfat sebagai aktivator. Hal ini disebabkan oleh pelarutan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang semakin banyak jika digunakan kadar asam sulfat lebih besar. Pertambahan pelarutan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sejalan dengan hasil yang didapatkan oleh Fetriyeni (2013), yang menunjukkan bahwa kadar Al<sup>3+</sup> dalam koagulan cair meningkat seiring dengan pertambahan kadar asam sulfat sebagai aktivator. Peningkatan kadar SiO<sub>2</sub> seperti terlihat pada Tabel 1, dapat dijelaskan melalui alasan yang sama seperti diatas.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian, di dalam lempung teraktivasi asam sulfat teridentifikasi mineral baru yaitu bassanit. Lempung yang hanya dikalsinasi 500 °C selama 3 jam (tanpa aktivasi) mengandung campuran mineral kaolinit, kalsit, muskovit dan monmorilonit. Karakter Si/Al lempung Cengar terkalsinasi asam sulfat meningkat seiring dengan peningkatan jumlah mol asam sulfat yang digunakan sebagai aktivator.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang berjasa dalam pengumpulan data penelitian Laboratorium UPT Dinas Pekerjaan Umum, Laboratorium Air Teknik Lingkungan UNAND, Dinas Perindustrian dan Perdagangan UPT Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Pekanbaru, Fakultas Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung)

## DAFTAR PUSTAKA

- Fetriyeni, M. 2013. *Efektivitas Koagulan Cair Berbasis Lempung Alam untuk Menurunkan Kadar Ion Mn (II) Dan Mg (II) Dari Air Gambut*. Skripsi. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Manik, D. R. 2011. *Analisis Pengaruh Waktu Kalsinasi pada Karakter Lempung Desa Talanai Kabupaten Kampar Terpilar Aluminium*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Manurung, E. 2012. *Karakterisasi Lempung Alam Desa Palas yang Diaktivasi dengan NaOH secara Perendaman : pengaruh suhu kalsinasi*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Muhdarina. 2012. *Melirik Potensi Lempung Alam di Wilayah Riau, dalam Minda Emas Dosen Perempuan (Sempena 50 tahun Universitas Riau)*. Ningsih, R. B (Editor). UR Press. Pekanbaru. ISBN 978-979-792-333-4.
- Nadarlis. 2012. *Identifikasi dan Karakterisasi Lempung Alam Desa Palas Kecamatan Rumbai dan Desa Talanai Teratak Buluh Kecamatan Siak Hulu*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Riau, Pekanbaru.