

KARAKTERISASI ZEOLIT DARI MINERAL KAOLIN YANG BERASAL DARI DESA SENCALANG KABUPATEN INDRAGIRI HILIR

Sofia Anita, Itnawita

Laboratorium Analitik, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Riau
Jln. Raya Bangkinang KM 12,5 Pekanbaru 28293
E-mail: nt_sf@yahoo.com

ABSTRAK

Mineral kaolin yang bersal dari Desa Sencalang Kecamatan Kerintang Kabupaten Indra Giri Hilir dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan zeolit karena mengandung SiO_2 yang cukup besar yaitu 60,49-83,02 % dan Al_2O_3 10,63-24,19 %. Zeolit yang dibuat dari peleburan 25 g kaolin dan 35 g NaOH serta penambahan silikat dan alumina 1:1, mempunyai karakter yang mirip dengan zeolit A. Hasil difraksi sinar-X menunjukkan adanya pola difraksi sudut 2θ berturut turut 7,20; 10,12; 16,13; 21,70; 24,00; 30,79; 34,24; 36,63; 42,63 dan adanya regangan asimetris O-Si-O atau O-Al-O pada bilangan gelombang 1007 dan 1006 cm^{-1} , 715-720 cm^{-1} regangan simetris O-Si-O atau O-Al-O dari ikatan TO_4 tetrahedral. Bilangan gelombang 463 dan 456 cm^{-1} merupakan vibrasi tekuk TO_4 tetrahedral sedangkan serapan cincin ganda terlihat tajam pada nilangan gelombang 559 cm^{-1} .

Kata kunci: Kaolin, Zeolit, Zeolit A

1. PENDAHULUAN

Kaolin merupakan mineral alam yang banyak terdapat pada daerah dengan curah hujan yang tinggi (Hartomo,1994). Komponen utama penyusun kaolin adalah silika dan alumina yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan zeolit. Zeolit dapat digunakan secara luas dalam berbagai bidang baik bidang pertanian, perikanan, industri, adsorben dll. Zeolit sintetis lebih diminati dibanding zeolit alam karena memiliki kemurnian dan tingkat kristalinitas yang lebih baik dibanding zeolit alam (Ulfa dkk,2006).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk pembuatan zeolit dengan berbagai bahan baku dan metode pembuatan seperti tawas sebagai sumber alumina dan water glass sebagai sumber silika dengan metode refluks (Ulfa dkk,2006), abu layang dengan metode refluks, menghasilkan zeolit berupa campuran mineral faujasite, zeolit, A,

analcime, hydroxysolandite dan zeolit P. Abu layang dengan kombinasi HCl sebagai aktivator menghasilkan zeolit tipe A (Shigemoto,1993). Sedangkan penggunaan abu layang dengan metode peleburan dengan NaOH pada kondisi pemanasan 2 jam dengan temperatur 90 $^{\circ}\text{C}$ menghasilkan zeolit X. (Rayalu dkk, 2005)

Kaolin dari desa Sencalang termasuk jenis kaolin putih yang merupakan hasil transportasi pelapukan batuan beku dan endapan aluvial dengan kandungan silika tinggi. Jumlah cadangan batuan kaolin dari daerah sencalang sangat besar, maka perlu dicari alternative lain untuk pemanfaatannya sehingga dapat menaikkan nilai ekonomis, salah satu alternatif adalah dijadikan sebagai bahan baku pembuatan zeolit.

Jenis dan kualitas dari zeolit sangat ditentukan oleh proses pembuatannya, maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan dan karakterisasi zeolit dari kaolin yang

berasal dari dari Desa Sencalang Kecamatan Kerintang Kabupaten Indra Giri Hilir dengan penambahan beberapa variasi berat NaOH (15,20,25,30 dan 35 g) terhadap 25 g berat kaolin dengan perbandingan volume silikat dan aluminat masing- masing 1:1 dan 1:2. NaOH yang digunakan berfungsi sebagai activator selama proses peleburan untuk membentuk garam silikat dan aluminat sebagai penyusun kerangka zeolit. Kation Na⁺ memiliki peranan penting dalam menstabilkan unit bangunan pada kerangka zeolit akibat adanya substitusi Si dan Al, selain itu NaOH juga dapat mengatur tingkat polimerisasi silikat dalam larutan. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan Spektroskopi Infra merah dan difraksi sinar -X dengan menggunakan zeolit standar sebagai pembanding.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaolin yang berasal dari Desa Sencalang Kecamatan Kerintang Kabupaten Indra Gilir Hilir, NaOH Merck, Al(OH)₃ (Merck AG,Darmstadt Germany) Aquadest. Larutan natrium Silikat dibuat dengan mencampurkan 25 g metakaolin (dibuat dari proses dehidroksilasi kaolin pada suhu 750 °C) dilebur dengan berbagai variasi berat NaOH (15, 20, 25, 30 dan 35 g) pada suhu 500 °C selama 15 menit. Setelah dingin ditambah akuades secukupnya dan didinginkan sampai suhu kamar dan diencerkan sampai volume 250 mL

larutan Natrium Aluminat dibuat dengan memasukan 30,5 g NaOH kedalam 100 mL akuades sambil dipanaskan, kemudian tambahkan 21,65 g Al(OH)₃ aduk

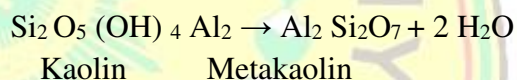
hingga larut. Larutan disaring dan diencerkan hingga volume 250 mL

Pembuatan Zeolit

Tambahkan secara perlahan larutan natrium aluminat kedalam larutan natrium silikat sambil diaduk sampai terbentuk gel berwarna putih. Gel dipanaskan pada suhu 80 °C selama 8 jam dan zeolit yang terbentuk dicuci dengan akuades hingga pH filtrate kurang dari 9. Kemudian zeolit yang terbentuk dikeringkan pada suhu 120 °C selama 3 jam. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan spektroskopi infra merah, dan difraksi sinar-X.

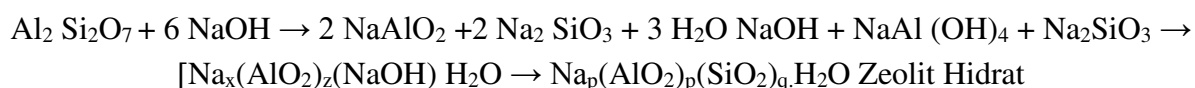
3. Hasil dan Pembahasan

Sintesis zeolit diawali dengan dehidroksilasi kaolin menjadi metakaolin melalui proses aktivasi pada temperature 750°C selama 6 jam untuk memutuskan ikatan antara Si-O-Al atau untuk meningkatkan kelarutan aluminium sehingga memudahkan putusanya ikatan Si dan Al tersebut.



Suhu aktivasi digunakan tidak boleh terlalu tinggi, karena dapat menurunkan kelarutan kaolin karena kaolin akan meleleh. Sebaliknya jika temperature aktivasi terlalu rendah, maka proses dehidroksilasi tidak sempurna karena tidak cukup energi untuk memutuskan ikatan antara Si dan Al.

Metakaolin dilebur dengan NaOH pada temperature 500 OC selama 15 menit untuk membentuk natrium silikat. Penambahan natrium aluminat bertujuan untuk mencapai perbandingan Si/Al yang memadai karena kaolin mengandung Al lebih sedikit

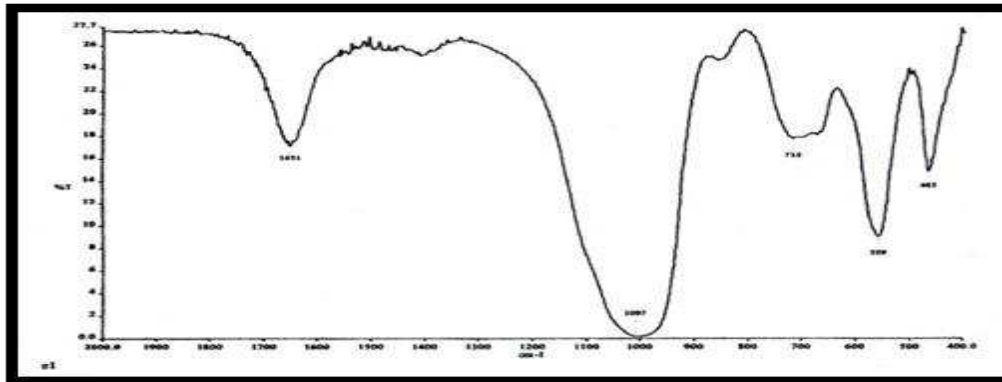


Karakterisasi zeolit yang dihasilkan dari peleburan 25 g metakaolin, 35 g NaOH serta

penambahan natrium silikat dan natrium aluminat dengan perbandingan 1:1

menggunakan spektroskopi infra merah terlihat pada gambar1. Adanya vibrasi dari renggangan asimetris O-Si-O atau O-Al-O pada bilangan gelombang 1007-1006 cm-1 dari ikatan TO₄ tetra hedral, bilangan gelombang 715-720 cm-1 merupakan

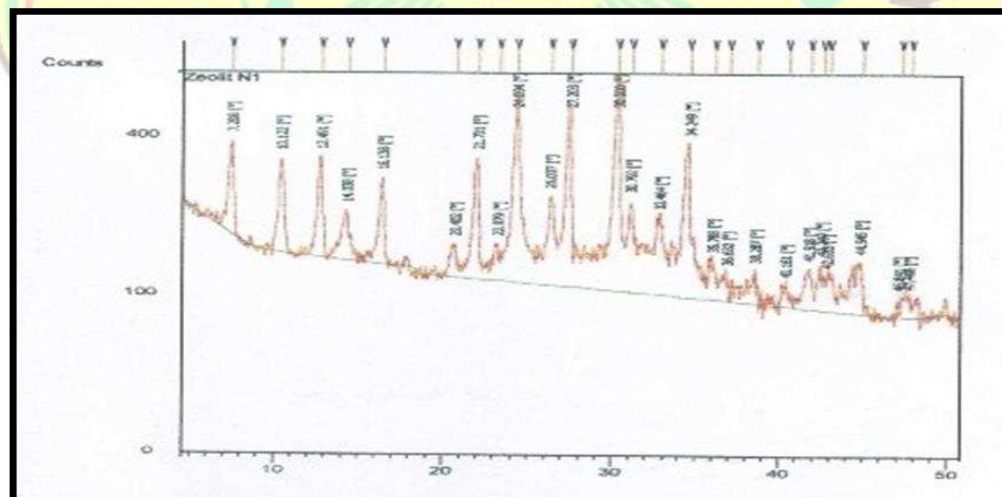
regangan semetris O-Si-O atau O-Al-O dari ikatan TO₄ tetrahedral. Serapan pada bilangan gelombang 463 dan 456 cm-1 merupakan vibrasi tekuk TO₄ tertahedral sedangkan serapan cincin ganda terlihat tajam pada nilangan gelombang 559 cm-1.



Gambar 1. Spektrogram zeolit yang dibuat dari campuran 25 g metakaolin 35 g NaOH dan silikat alumninat dengan perbandingan 1:1.

Karakterisasi dengan difraktometer sinar-X dihasilkan seperti gambar 2. Pola difraksi sinar-X zeolit yang dihasilkan pada sudut θ berturut turut 7,20; 10,12; 16,13; 21,70; 24,00; 30,79; 34,24;36,63; 42,63

sangat mirip dengan pola difraksi zeolit A dengan sudut 2 θ berturut – turut 7,4; 10,4; 16,5; 21,70; 24,00; 30,2; 34,4; 42,36 (Murat. 1992).



Gambar 2. Difraktogram zeolit yang dibuat dengan camuran 25 g metakaolin 35 g NaOH dan silikat alumninat dengan perbandingan 1:1

4. KESIMPULAN

Dari hasil karakterisasi zeolit yang dibuat dari kaolin yang bersal dari desa Sencalang dapat disimpulkan:

- 1 Dari spectrogram zeolit dihasilkan tiga pita yaitu vibrasi dari regangan asimetri dan simatri dari O-Si-O atau O-Al-O dan tekuk TO₄ tetrahedral.

2. Zeolit yang dihasilkan mempunyai pola difraksi sudut 2θ berturut turut 7,20; 10,12; 16,1; 21,70; 24,00; 30,79; 34,24; 36,6; 42,63.
3. zeolit yang dihasilkan mirip dengan zeolit A.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anna,2004. Pembuatan Zeolit Dari Kaolin dan Aplikasinya Sebagai Penyaring Beberapa Kelas Molekul Hidrokarbon. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Indonesia
- Barrer RM.1978.Zeolites and Clay Minerals as Sorbents and Molekuler sieves Academic Press, New York
- BreckDW 1974.Zeolit molekuler sieves Structur Chemistry and Use. John Willey and Son, Inc, New York
- Flanigen EM, Khatami H dan Szimanski HA. 1971. Infrared Structur Studies of Zeolite Framework, Molekuler Sieve Zeolite-1. Washington D.C.
- Flanigen EM. 1991. Zeolite and Molecular Sieves An Historical Perspective, Elsevier Science Publishers B.V. New York.
- Hamdan H.1992. Intoduction of Zeolites Syntesis characterization and Modification. University Tecnology Malaysia.
- Hartono,AJ. 1994. Mengenal Keramik Modern. Penerbit Andi Offset.Yogyakarta
- Jafar JJ.1984. Studies on Silicate of ZeoliteType Containing Tin and Zinc. Departement if Chemistry and Applied Vhemistry of Salfrod.
- Murat, M., Amokrane, A., Bastide, J.P., dan Montanaro, L., 1992. "Synthesis of Zeolites from Thermally Actiovated Kaolinite Some Observations on Nucleation and Growth, " Clay Mineral, 27, 119-130.
- Ramli, Z dan H. Bahruji. 2003. Synthesis of ZMS-5-Type Zeolite Using Crystalline Silica of Risk Husk Ash. Malaysian Journal of Chemistry.
- Suhartini, I. 2009. Sintesis Zeolit dari Mineral Kaolin dengan Metoda Refluks. Skripsi Jurusan Kimia. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Kristalinitas Faujasite Prosiding Seminar Nasional Kimia VIII, Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 285-290.
- Ulfah EM, Alifia F dan Istadi. 2006. Optimasi Pembuatan Katalis Zeolit X dari Tawas, NaOH dan Water Glass Dengan Response Surface Methodology. Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.