

**KARAKTERISASI MINERAL ZEOLIT KECAMATAN GEDANGSARI
DAN SEKITARNYA, KABUPATEN GUNUNGKIDUL,
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Rinaldy Mesakh Kase¹

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada
Email: nakesaja@gmail.com

Masuk: 10 Juni 2018, Revisi masuk: 25 Juni 2018, Diterima: 1 Juli 2018

ABSTRACT

Zeolite is a group of aluminosilicate mineral with several type of minerals as its member. Type of this zeolite mineral influenced the efficiency and effectiveness of its utilization. That thing also matter to group of zeolite mineral which is spread within Tegalrejo and the sorrounded area of Gedangsari Subdistrict, Gunungkidul Regency, Yogyakarta Special Region. Physical characterization of zeolite mineral including its physically appearance, crystallography and mineralogy. This physical characterization determined by several analysis including petrographic, XRD, and SEM analysis. Petrographic analysis done to understand texture and the group of mineral which is composed the sample, which is: tuffaceous mudstone, sandy tuff and tuffaceous sandstone. XRD and SEM analysis done to understand typical of mineral which composed the sample, in this case: mordenite and clinoptilolite type of zeolite; smectite; K-feldspar; plagioclase; and quartz. The result shows that type of zeolite minerals which occupied the sampling area were mordenite and clinoptilolite that distributed apportionment within the sample.

Keywords: *Clinoptilolite, Kebo-Butak Formation, Mordenite, Zeolite characterization.*

INTISARI

Zeolit merupakan kelompok mineral alumino silikat beranggotakan beberapa jenis mineralnya. Jenis mineral zeolit berpengaruh terhadap penggunaannya yang bersifat tepat guna dan berkelanjutan. Hal tersebut juga berlaku untuk zeolit yang tersebar di daerah Tegalrejo dan sekitarnya, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Karakteristik fisik zeolit meliputi kenampakan fisiknya, kristalografi dan mineraloginya. Penentuan karakteristik zeolit ini kemudian dilakukan melalui beberapa analisis yaitu petrografi, XRD dan SEM. Analisis petrografi dilakukan untuk mengetahui tekstur dan kelompok mineral penyusun batuan, dalam hal ini *tuffaceous mudstone, sandy tuff* dan *tuffaceous sandstone*. Analisis XRD dan SEM dilakukan untuk mengetahui jenis mineral penyusun batuan, antara lain: zeolit jenis mordenit dan klinoptilolit; smektit; K-feldpsar; plagioklas; dan kuarsa. Hasil analisis menyimpulkan bahwa jenis zeolit yang tersebar di daerah pengambilan sampel merupakan zeolit jenis mordenit dan klinoptilolit yang tersebar hampir merata pada sampel.

Kata-kata kunci: Karakterisasi zeolit, Mordenit, Klinoptilolit, Formasi Kebo-Butak.

PENDAHULUAN

Mineral zeolit yang tersebar dalam jumlah besar di daerah Tegalrejo dan sekitarnya, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jumlah yang besar ini mengakibatkan pemanfaatannya menjadi kurang tepat guna karena tidak

dikarakterisasikan dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mineral zeolit yang tersebar pada daerah dimaksud, sehingga pemanfaatannya ke depan dapat bersifat lebih tepat guna dan berkelanjutan. Sampel litologi yang diperkirakan mengandung kadar zeolit diambil,

kemudian dilakukan analisis petrografi, XRD, dan SEM untuk mengetahui jenis serta karakteristik mineral zeolit dimaksud. Sampel zeolit yang diambil terdapat pada Formasi Kebo-Butak yang berumur Oligosen Akhir-Miosen Awal (Surono dik., 1992).

Zeolit di Kabupaten Gunungkidul termasuk dalam formasi Semilir yang posisinya di atas formasi Kebobutak dan di bawah formasi Sambipitu yang penyebarannya dari utara Nglanggran hingga barat Eromoko-Wonoboyo. Umur formasi ini antara Miosen Awal hingga Miosen Tengah (18-22 juta tahun yang lalu), bagian atasnya merupakan endapan laut dalam dengan arus turbid dan bagian bawahnya endapan laut dangkal dengan arus kuat. Material zeolit ditambang pada beberapa lokasi seperti Pacebe, Jambon dan Jaten pada Desa Hargomulyo, Kecamatan Gedangsari yang jaraknya kurang lebih 35 km dari Kota Yogyakarta. Luas formasi Semilir mencapai 21.540 hektar, dengan ketebalan zeolit antara 0,25 sampai 1,5 meter maka volumenya diperkirakan antara 53,85 juta m³ sampai 323,10 juta m³. Sehingga apabila berat jenis zeolit adalah 3 ton/m³, maka berat total zeolit antara 17,95 ton sampai 107,7 ton atau rata-rata 62,825 ton. Dip formasi Semilir tidak horisontal, lebih dari 45°, sehingga proses penambangan akan lebih sulit dan mahal (Sunarminto dkk., 2005).

Karakteristik fisik zeolit pada lokasi pengambilan sampel dibedakan menjadi warna hijau keputih-putihan dengan ukuran butir lanau-pasir sedang, warna hijau tua dengan ukuran butir pasir halus, warna hijau kecokelatan dengan ukuran butir lanau dan warna coklat keputih-putihan dengan ukuran butir pasir sedang. Nilai kapasitas pertukaran kation (KPK) berkisar antara 37,80-78,60 meq yang termasuk kategori kualitas sedang dan nilai KPK terbaik dimiliki oleh zeolit yang berwarna hijau keputih-putihan dengan ukuran butir lanau-pasir halus.

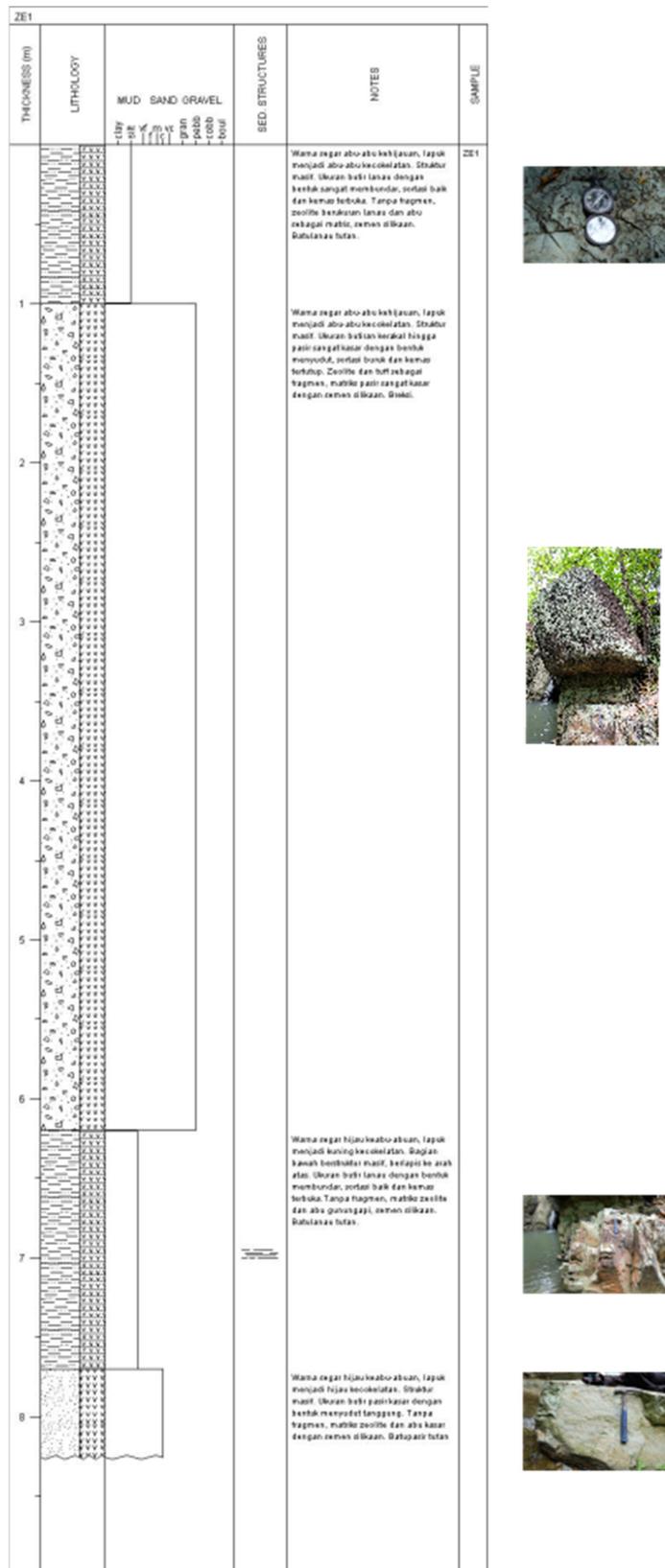
Penelitian yang dilakukan melalui XRD, SEM, dan XRF (rasio Si/Al) ini menunjukkan jenis zeolit di daerah penelitian merupakan klinoptilolit dengan rasio Si/Al berkisar antara 4,5-5,25 dengan asosiasi mineral smektit, plagioklas dan kuarsa. Berdasarkan kondisi geologi, kemungkinan zeolit ini terbentuk karena proses diagenetis, yaitu pembebanan sedimen yang cukup tebal (burial process), sehingga disarankan untuk menggunakan zeolit yang memiliki nilai KPK paling baik (Fatkhindari, 2011).

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Gunungkidul tahun 2008 menyatakan bahwa zeolit di Kabupaten Gunungkidul memiliki potensi sebesar 60.104.372 m³ dan yang telah ditambang sebesar 150.000 m³, sehingga tersisa potensi cadangan sebesar 59.954.372 m³. Penelitian yang dilakukan dengan metode analisa proses hierarki melalui 7 (tujuh) kriteria dan 5 (lima) alternatif strategi menyimpulkan bahwa daerah Tegalrejo dan sekitarnya yang termasuk wilayah Kecamatan Gedangsari sebagian besar termasuk zona layak tambang dan layak tambang bersyarat (Kholil, 2012).

PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Sampel zeolit yang diambil dari lapangan memiliki karakteristik atau kenampakan berwarna abu-abu kehijauan yang apabila lapuk menjadi abu-abu kecokelatan, struktur masif, berukuran butir lanau dengan bentuk sangat membundar, tersortasi baik dan kemasnya terbuka. Tanpa fragmen, zeolit berukuran lanau dan abu gunungapi sebagai matriks, semen silikan, dengan penamaan di lapangan Batulanau tufan. Data perlapisan batuan di lokasi pengambilan sampel kemudian dibentuk dalam kolom stratigrafi yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kolom stratigrafi pada lokasi pengambilan sampel zeolit untuk dikarakterisasi

Analisis Petrografi

Kenampakan nikol silang sayatan tipis terhadap sampel yang telah diambil dari lapangan (Gambar 2) menunjukkan bahwa sampel merupakan batuan sedimen-piroklastik (epiklastik) dengan tekstur cenderung *mud supported*, dan kelompok mineral penyusun berupa plagioklas, kuarsa, abu gunungapi, serta mineral berukuran pasir halus sampai lempung. Zeolit yang menjadi tujuan pengamatan termasuk kedalam ukuran butiran pasir halus sampai lempung.



Gambar 2. Kenampakan nikol silang sampel batulanau taufan

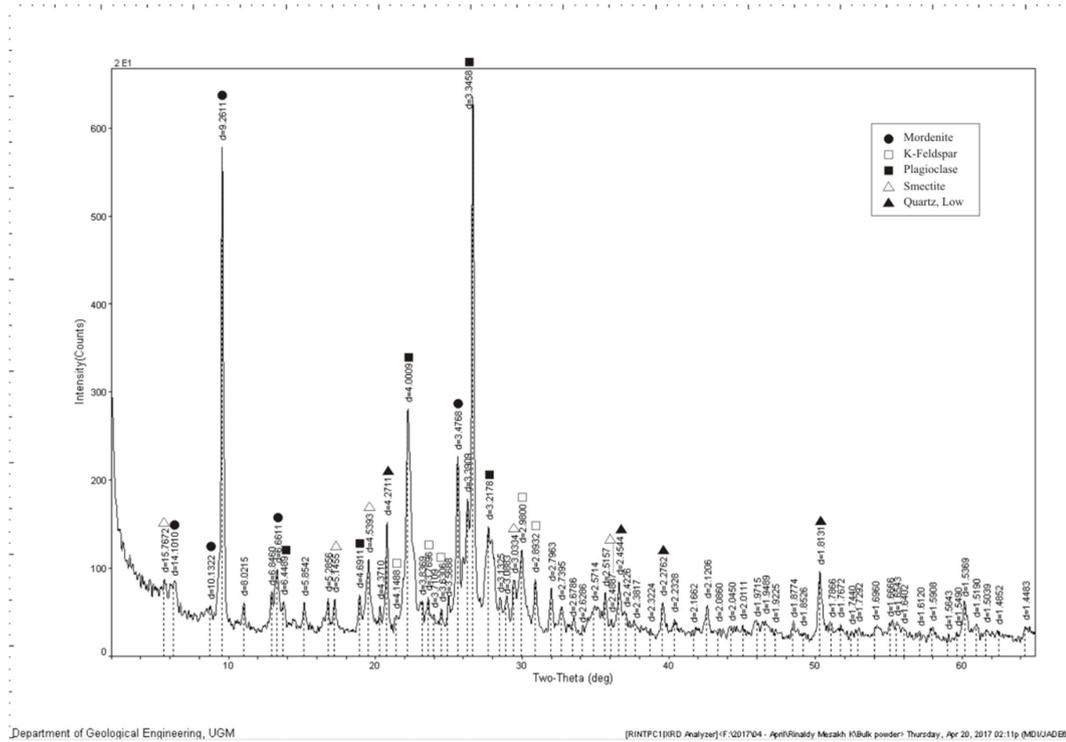
Analisis XRD

Analisis XRD terhadap sampel (Gambar 3) menunjukkan nilai plagioklas memiliki intensitas yang paling tinggi, disusul oleh zeolit berupa mordenit, k-feldspar, mineral lempung berupa smektit dan kuarsa. Klinoptilolit

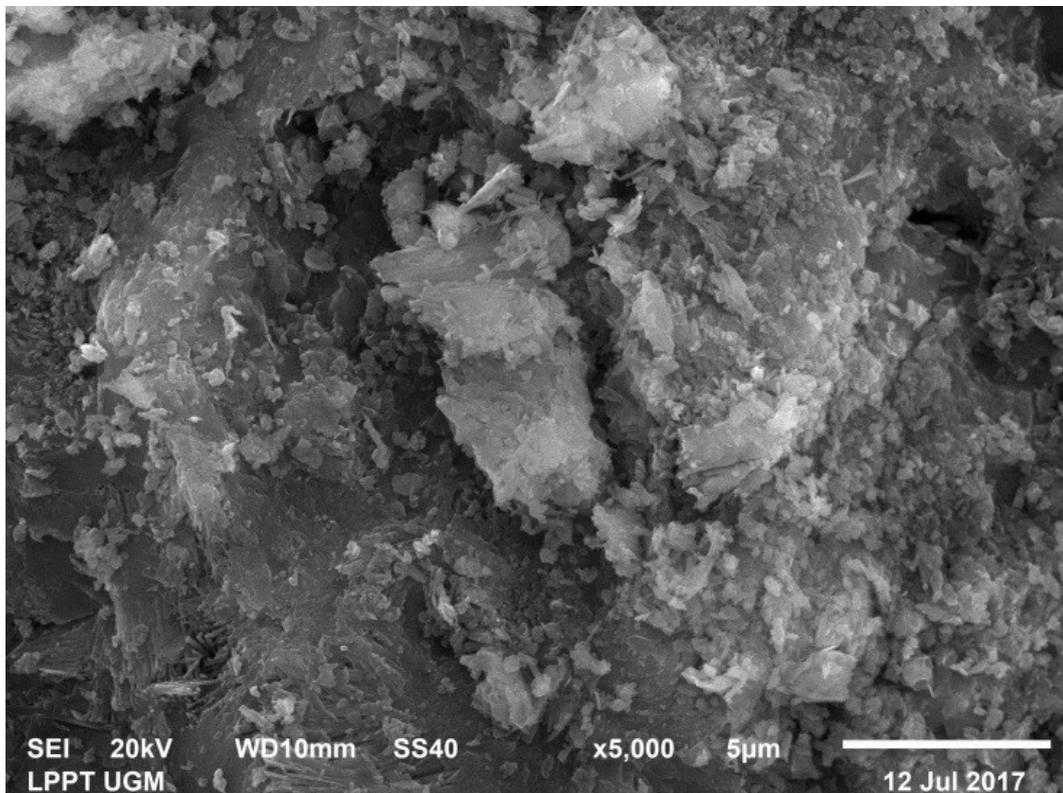
teridentifikasi dalam jumlah intensitas yang tidak begitu melimpah pada sampel ini, namun mordenit memiliki intensitas yang paling tinggi dibanding pada sampel lainnya.

Analisis SEM

Analisis SEM terhadap sampel (Gambar 4) menunjukkan bahwa komposisi mineral yang tidak berbeda jauh dengan hasil analisis XRD. Mordenit terdapat dalam bentuk menjarum yang berkumpul dan memusat, hadir mengisi pori dengan ukuran setiap seratnya sangat tipis yaitu $<1\mu\text{m}$ dengan panjang yang bervariasi mencapai $10\mu\text{m}$. Klinoptilolit menunjukkan bentuk tabular tipis $<1\mu\text{m}$ dan panjang bervariasi mencapai $5\mu\text{m}$ cenderung mengumpul dan berada dekat dengan mordenit. Smektit memperlihatkan bentuk menyerupai lapisan tipis yang terjalin dengan ukuran panjang yang bervariasi mencapai $15\mu\text{m}$, keterdapatannya terkadang pada permukaan bersama dengan butiran kuarsa yang diselimuti dan terkadang bersama zeolit mengisi pori pada permukaan mineral lain. K-feldspar memperlihatkan bentuk blok dengan ukuran bervariasi, berbentuk *rhombic* dengan ukuran $1-2\mu\text{m}$ dengan kontras yang lebih cerah yang membedakannya dari plagioklas yang lebih gelap. Plagioklas dengan bentuk blok beralur dan kontras yang lebih gelap dibanding k-feldspar. Kuarsa jenis *low quartz* dengan bentuk sedikit membundar yang hadir bersama dengan smektit, kadang terlihat kuarsa seolah diselimuti oleh smektit.



Gambar 3. Grafik analisis XRD terhadap sampel batulanau taufan (dianalisis berdasarkan Chen, 1977)



Gambar 4. Hasil SEM terhadap sampel batulanau taufan (dianalisis berdasarkan Welton, 1984)

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada sampel maka dapat dikatakan bahwa sampel tersusun oleh jumlah zeolit dengan jenis mordenit dan klinoptilolit dengan asosiasi mineral smektit, kuarsa, plagioklas dan K-feldspar. Jenis mordenit memiliki jumlah intensitas paling besar yang hadir di dalam sampel memungkinkan sampel dapat dimanfaatkan untuk pertukaran kation logam. Pemanfaatan ini dapat dilakukan terhadap kation logam yang terdapat baik pada tanah maupun pada air. Jumlah intensitas yang besar ini memungkinkan untuk pemanfaatan zeolit di daerah pengambilan sampel dalam jumlah yang sebanding terhadap kation logam yang akan dikurangi nilainya. Penelitian lebih lanjut terhadap pertukaran kation logam menjadi hal yang perlu dilakukan sehingga mampu menggambarkan pemanfaatan zeolit yang tepat guna dan berkelanjutan sesuai dengan jenis zeolitnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, P. Y., 1977, *Table of Key Lines in X-Ray Diffraction Patterns of Mineral in Clays and Associated Rocks*, Indiana: Department of Natural Resources.
- Fatkhiandari, I. A., 2011, Studi Karakterisasi dan Genesa Zeolit Desa Tegalorejo, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, *Tugas Akhir*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kholil, 2012, Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Menetapkan Strategi Pengendalian Eksploitasi Galian Non Logam di Gunungkidul, *Seminar Ilmiah Nasional 8: Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunarminto, B. H., Syukur, A., Hanudin, E., dan Nurudin, M., 2005, Potency of Zeolite from Gedangsari Area Gunungkidul Jogjakarta for Enhancing Soil Fertility, *Seminar Nasional: Natural Aluminosilicate Minerals Studies on Chemical Properties*,

Modification and Its Application for Agricultural and Environment, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Surono, T. B. dan Sudarno, I., 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta-Girintoro Skala 1:25.000*, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Welton, J. E., 1984, *SEM Petrology Atlas*, Tulsa U.S.A.: The American Association of Petroleum Geologists.

BIODATA PENULIS

Rinaldy Mesakh Kase, S.T., lahir di SoE, Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur pada tanggal 25 September 1990, menyelesaikan pendidikan S1 dari Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta tahun 2014 pada bidang Teknik Geologi. Saat ini tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Geologi, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan konsentrasi studi geologi lingkungan.