

POTENSI DAN PEMANFAATAN ZEOLIT DI PROVINSI JAWA BARAT DAN BANTEN

Oleh

HERRY RODIANA EDDY

Kelompok Kerja Mineral

SARI

Pemanfaatan zeolit untuk digunakan dalam berbagai industri dan pertanian akhir-akhir ini berkembang cukup pesat. Banyak pengusaha, baik swasta nasional, KUD maupun perorangan membuka usaha penambangan di berbagai daerah. Ada yang masih tetap berjalan hingga saat ini, namun ada juga yang sementara berhenti.

Memperhatikan pentingnya pemanfaatan zeolit dalam berbagai industri dan pertanian serta upaya mengangkat perekonomian masyarakat dimasa krisis ekonomi yang belum juga pulih ini, diperlukan adanya dorongan untuk mendayagunakan potensi zeolit secara lebih optimal.

Dalam pemanfaatan zeolit telah mengalami pengembangan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan dalam industri dan pertanian, juga bagi lingkungan, terutama untuk menghilangkan bau, karena zeolit dapat menyerap molekul-molekul gas seperti CO, CO₂, H₂S dan lainnya. Zeolit merupakan bahan galian non logam atau mineral industri multi guna karena memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator.

Di provinsi Jawa Barat dan Banten, sebaran zeolit terdapat di beberapa Kabupaten, antara lain : Kabupaten Lebak, Sukabumi, Bogor dan Tasikmalaya.

1. Pendahuluan

Zeolit adalah kelompok mineral yang dalam pengertian/penamaan bahan galian merupakan salah satu jenis bahan galian non logam atau bahan galian mineral industri dari 50 jenis yang ada.

Sampai saat ini lebih dari 50 mineral pembentuk zeolit alam sudah diketahui, tetapi hanya sembilan diantaranya yang sering ditemukan, yaitu klinoptilolit, mordenit, analsim, khabasit, erionit, ferrierit, heulandit, laumonit dan filipsit. Dari hasil penyelidikan yang pernah dilakukan, jenis mineral zeolit yang terdapat di Indonesia adalah modernit dan klinoptilolit.

Zeolit alam ini terbentuk dari reaksi antara batuan tufa asam berbutir halus dan bersifat riolitik dengan air pori atau air meteorik (air hujan). Mineral ini merupakan kelompok alumino silikat terhidrasi dengan unsur utama terdiri dari kation, alkali dan alkali tanah, mempunyai pori-pori yang dapat diisi oleh air molekul. Kandungan air yang terperangkap dalam rongga zeolit biasanya berkisar 10-50 %. Bila terhidrasi kation-kation yang berada dalam rongga tersebut akan terselubungi molekul air, molekul air ini sifatnya labil atau mudah terlepas. Sifat umum zeolit antara lain mempunyai susunan kristal yang agak lunak, berat jenis 2-2,4, berwarna kebiruan-kehijauan, putih dan coklat.

Secara geologi, mula jadi zeolit ditemukan dalam batuan tuf yang terbentuk dari hasil sedimentasi, debu vulkanik yang telah mengalami proses alterasi. Ada empat proses sebagai gambaran mula jadi zeolit, yaitu proses sedimentasi debu vulkanik pada lingkungan danau yang bersifat alkali, proses alterasi, proses diagenesis dan proses hidrotermal.

Telah disebutkan bahwa molekul air terdapat pada zeolit sifatnya labil sehingga dengan cara pemanasan diatas 100°C , air pori tersebut dapat diusir sehingga terbentuk pori-pori zeolit yang dapat memungkinkan zeolit dapat menyerap molekul-molekul yang mempunyai garis tengah lebih kecil dari pori-pori zeolit tersebut.

Selain zeolit alam maka ada juga jenis zeolit buatan yang masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan dibandingkan satu sama lain. Zeolit buatan terdiri dari gel alumino silikat dengan meniru proses hidrotermal pada salah satu proses mula jadi zeolit alam. Jenis gel tersebut dibuat dari larutan natrium aluminat, natrium silikat dan natrium hidroksida. Terdapat tiga jenis bahan kimia di pasaran yang kegunaannya sama dengan zeolit alam, yaitu karbon aktif, silika gel dan zeolit buatan.

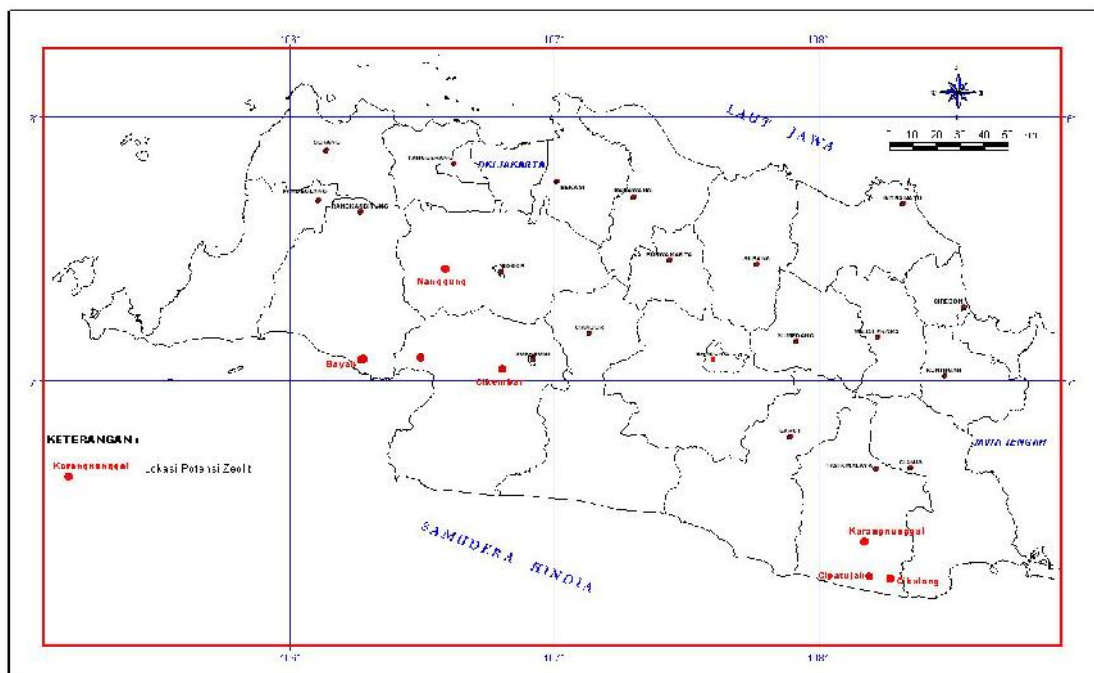
Berdasarkan penelitian, kemampuan karbon aktif dan silika gel sebagai bahan penyerap ternyata tidak melebihi zeolit alam. Zeolit buatan memang bisa lebih murni dan mempunyai kemampuan lebih luas dibandingkan dengan zeolit alam, terutama sebagai bahan katalis. Dalam pemanfaatan zeolit telah mengalami pengembangan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan dalam industri dan pertanian, juga bagi lingkungan, terutama untuk menghilangkan bau, karena zeolit dapat menyerap molekul-molekul gas seperti CO , CO_2 , H_2S dan lainnya. Zeolit merupakan bahan galian non logam atau mineral industri multi guna karena memiliki

sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator.

Daerah-daerah yang telah diketahui banyak mempunyai sumberdaya endapan zeolit adalah Jawa Barat, Jawa Timur, dan Lampung. Berbagai mineral zeolit tersebut telah dikenal dengan sifat adsorben dan kemampuan pertukaran ion yang dimilikinya.

Di provinsi Jawa Barat dan Banten, sebaran zeolit terdapat di beberapa Kabupaten, antara lain : Kabupaten Lebak, Sukabumi, Bogor dan Tasikmalaya (Gambar 1)

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberi informasi awal mengenai potensi zeolit di daerah tersebut di atas, karena selama ini eksplorasi yang dilakukan oleh kami, dalam hal ini SubDit Mineral Non Logam (sekarang Sub Pokja Mineral Non Logam) masih bersifat Survey Tinjau (*Reconnaisance*), dimana hasil penyelidikan masih berupa potensi bahan galian mineral non logam suatu daerah, conto yang dianalisa masih terbatas dengan anggaran, diharapkan dengan perubahan organisasi dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral (DIM) menjadi Pusat Sumber Daya Geologi (PMG), Sub Pokja Mineral Non Logam dapat mengembangkan potensi mineral non logam di Indonesia, khususnya endapan zeolit, karena zeolit merupakan bahan galian non logam atau mineral industri multi guna, memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator.



Gambar 1. Lokasi Endapan Zeolit di Provinsi Jawa Barat dan Banten.

2. Keterdapatan zeolit

- Daerah Bayah, Kabupaten Lebak, Banten

Endapan zeolit di daerah ini dijumpai di Desa Pasirgombang terdapat pada Satuan Tuf Citorek (Sariman, dkk., 1996) yang telah mengalami ubahan dan metamorfosa lemah, seiring dengan adanya proses pengkubahan. Zeolit mempunyai kenampakan secara megaskopik berwarna putih kecoklatan, putih kehijauan, hijau gelap, abu-abu muda dan abu-abu gelap apabila segar dan putih kehijauan sampai kecoklatan apabila telah mengalami pelapukan. Zeolit ini mempunyai komposisi mineral berdasarkan hasil analisa kuantitatif dari difraksi sinar-X (XRD) diperoleh jenis mineral mordenit (32,70 %), klinoptilotit (30,89 %), mineral-mineral lainnya terdiri dari mika, plagioklas dan kuarsa, sedangkan hasil analisa kimia rata-rata dari conto-conto zeolit Bayah adalah sebagai berikut : $\text{SiO}_2 = 64,55 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12,83$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,38$, $\text{CaO} = 1,64$, $\text{MgO} = 0,71$, $\text{K}_2\text{O} = 2,81$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,33$, $\text{TiO}_2 = 0,22$, dan Hilang dibakar = 15,18 % (Arifin M. dan Harsodo, 1991), mempunyai nilai KTK 52,00 – 67,00 meq/100g (sebelum aktivasi) dan 65,00 – 84,00 meq/100g (setelah aktivasi) (Sariman, dkk., PPTM, 1996).



Foto 1. Singkapan zeolit di daerah Pasirgombang, Lebak

- Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat

Zeolit di daerah Tasikmalaya terdapat di Kecamatan Karangnunggal, Cipatujah dan Cikalong yang termasuk dalam Formasi Jampang yang berumur Oligosen – Miosen Awal dan Anggota Genteng Formasi Jampang yang berumur Oligosen – Miosen Awal (Nur Amin Latif, 2004). Menurut Nur Amin Latif (2004) endapan zeolit di Karangnunggal berasosiasi dengan batuan tufa, terdapat di beberapa dusun dan desa.

terletak di dua desa, yaitu di Dusun Cipatani dan sekitarnya, Desa Karangmekar dan Dusun Cijambe dan sekitarnya, Desa Cibatuireng. Endapan zeolit pada umumnya berwarna putih kehijauan sampai keabuan baik secara merata maupun membentuk semacam alur-alur kehijauan menyerupai per lapisan semu, berbintik-bintik putih dan kuning berbutir halus sampai agak kasar, padu, kompak, agak keras namun sebagian mudah hancur bila dipalu. Mempunyai sumberdaya terunjuk $2.709.289 \text{ m}^3$ atau $6.068.806 \text{ ton}$, dibulatkan lebih kurang $6.000.000 \text{ ton}$.

Endapan zeolit di daerah Kecamatan Cipatujah pada umumnya juga terdapat pada satuan tuf, termasuk ke dalam wilayah Lebaksaat, Desa Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah. Zeolit dalam keadaan segar pada umumnya berwarna putih kehijauan, hijau gelap, putih sampai putih keabu-abuan sampai agak kecoklatan apabila telah mengalami pelapukan, berbutir halus sampai sedang. Zeolit pada tempat-tempat tertentu telah diusahakan atau digali/ditambang oleh penduduk. Dibagian Tenggara daerah penyelidikan terdapat sebuah pabrik pengolahan zeolit menjadi bubuk berbagai ukuran yang sementara tidak beroperasi lagi. Endapan zeolit daerah Cipatujah mempunyai sumber daya terunjuk zeolit Cipatujah adalah $1.890.105 \text{ m}^3$ atau $4.158.239 \text{ ton}$, dibulatkan $4.158.000 \text{ ton}$.

Endapan Zeolit di Daerah Kecamatan Cikalong termasuk ke dalam wilayah desa Cikancra tersebar di beberapa lokasi, termasuk di sekitar daerah pemukiman penduduk, mempunyai sumber daya terunjuk = $1.257.345 \text{ m}^3$ atau $2.766.160 \text{ ton}$.

Komposisi kimia zeolit Karangnunggal : $\text{SiO}_2 = 61,40 - 70,60 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 11,49 - 13,84 \%$, $\text{MgO} = 0,40 - 2,77 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,90 - 2,53 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 0,90 - 4,01 \%$, $\text{P}_2\text{O}_5 = 0,00 - 0,14 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,06 - 0,85 \%$, $\text{CaO} = 1,88 - 4,16 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,15 - 5,30 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 1,98 - 4,46 \%$, $\text{HD} = 6,21 - 11,67 \%$. Komposisi kimia zeolit Cipatujah, $\text{SiO}_2 = 64,42 - 70,98 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,19 - 14,17 \%$, $\text{MgO} = 0,41 - 2,04 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,90 - 3,13 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 0,75 - 2,94 \%$, $\text{CaO} = 0,96 - 3,21 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,85 - 3,64 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 3,08 - 6,60 \%$, $\text{HD} = 9,19 - 13,86 \%$. Komposisi kimia zeolit Cikalong, $\text{SiO}_2 = 67,18 - 69,77 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,93 - 11,69 \%$, $\text{MgO} = 0,40 - 1,02 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = 1,36 - 2,68 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 1,05 - 1,86 \%$, $\text{CaO} = 2,10 - 3,21 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,96 - 1,46 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 4,17 - 5,77 \%$ dan $\text{HD} = 10,02 - 13,86 \%$.

Berdasarkan analisa petrografi umumnya zeolit ketiga daerah tersebut terdiri dari mineral-mineral : Plagioklas, Kwarsa, Mika/glass, Oksida besi dan Zeolit. Adapun harga KTK dapat dilihat pada tabel 1.

- Daerah Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat

Zeolit di daerah ini berupa tufa hijau berbatuapung, tufa hijaupasiran dan tufa hijau masif, yang keseluruhannya termasuk dalam satuan batuan tufa hijau, Anggota tufa dan Breksi dari Formasi Jampang yang berumur Miosen (*Sukmawan, 1990*). Jenis mineral zeolit adalah klinoptilolit dan mordenit dengan mineral lainnya yaitu plagioklas, kuarsa, kaolinit, monmorilonit dan kristobalit. Mempunyai sumber daya hipotetik sebesar 24.151.000 ton.

Hasil analisa kimia dari conto zeolit di daerah Cikembar, Sukabumi adalah SiO_2 : 68,0 – 69,8 %, Al_2O_3 : 11,85 – 13,16 %, Fe_2O_3 : 1,52 – 2,39 %, CaO : 1,54 – 2,23 %, MgO : 0,27 – 0,52 %, Na_2O : 0,47 – 1,80 %, K_2O : 2,59 – 5,0 %, TiO_2 : 0,03 – 0,19 % dan LOI : 7,76 – 8,66 %.

**TABEL1. HARGA KTK ZEOLIT TASIKMALAYA SETELAH
DIAKTIFASI DENGAN PEMANASAN PADA SUHU 300°C
(Nur Amin Latif, 2004)**

Ukuran (mesh)	Waktu Pemanasan (jam)	Harga KTK (mgrek/100gr)
5 + 10	2	119,8
	3	137,0
	4	149,0
10 + 28	2	137,0
	3	157,9
	4	160,0
28 + 48	2	161,0
	3	194,1
	4	196,5
48 + 60	2	180,0
	3	185,4
	4	180,1
60 + 100	2	167,0
	3	179,0
	4	179,0

- Daerah Nanggung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Zeolit di daerah ini termasuk Formasi Bojongmanik (*Yasril Ilyas, 1985*), tersingkap dengan baik pada puncak-puncak bukit yang agak tinggi, pada lereng tebing yang

agak terjal di bagian hulu anak sungai, pada punggung bukit bergelombang dan di anak sungai maupun pematang persawahan penduduk.

Zeolit berwarna kuning keputihan sampai abu-abu kehijauan, berukuran halus, bersifat keras, kadang-kadang terlihat sisa fragmen batupung yang berukuran kasar, mengandung sedikit mineral biotit, warna lapuk coklat kehitaman, telah mengalami retak-retak dengan arah tidak beraturan, lebar retakan bervariasi antara 2 - 5 cm.

Hasil analisa kimia dari conto zeolit di daerah Nanggung, Bogor adalah sebagai berikut : SiO_2 : 61,39 – 66,16 %, Al_2O_3 : 12,04 – 14,12 %, Fe_2O_3 : 1,18 – 1,98 %, CaO : 1,75 – 3,78 %, MgO : 0,55 – 0,90 %, K_2O : 0,30 – 1,78 % dan H_2O : 1,00 – 1,65 %. Jenis mineral termasuk kedalam kelompok mineral mordenit dan klinoptilolit.



Foto 2. Singkapan zeolit di daerah Kec. Cipatujah, Kab. Tasikmalaya, Jabar

3. Mutu dan Pengolahan

Kegunaan zeolit telah disebutkan di atas dapat dipergunakan untuk berbagai macam keperluan, baik dalam bidang industri, pertanian, perkebunan peternakan, perikanan, lingkungan, pengolahan air dan keperluan lainnya. Penggunaan zeolit untuk berbagai keperluan tersebut harus memenuhi spesifikasi yang telah baku dan butuh pengolahan yang benar agar dapat dipergunakan sesuai yang dibutuhkan. Mutu zeolit dapat diketahui atau dikaji berdasarkan hasil uji laboratorium, yang meliputi antara lain analisis mineralogi, analisis butir/ayak, analisis kimia, analisis difraksi sinar X (XRD)

dan petrografi serta pertukaran ion atau harga kapasitas tukar kation (KTK)nya, baik sebelum maupun sesudah diaktifasi.

Dari kajian “Karakterisasi Sifat Fisika dan Kimia Zeolit” oleh Hardjatmo, 1999, P3TM yang menggaris bawahi garis besar sifat zeolit yang penting dalam penggunaannya, antara lain pertukaran ion, adsorpsi/desorpsi air, adsorpsi gas dan bobot isi ruah (*density*) serta porositas.

Pertukaran Ion

Zeolit mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) selektif yang tinggi yang membuatnya cocok untuk pemakaian yang beragam. Penggunaan zeolit yang didasarkan atas sifat KTK antara lain pengolahan limbah nuklir, pengolahan limbah metalurgi, budidaya air, makanan tambahan untuk ternak, penghilang bau, pemindahan tanah (*soil amendment*). KTK bergantung pada beberapa faktor antara lain a) sifat kation antara lain ukuran, muatan, b) suhu, c) konsentrasi jenis kation dalam larutan, dan d) karakteristik struktur zeolit. KTK dapat ditingkatkan dengan memperkecil ukuran partikel yaitu bila zeolit terdapat sebagai kristal besar (dalam order mm atau cm) atau bila bahan berzeolit bersifat pejal atau tak berpori.

Perlu diketahui bahwa dalam penentuan KTK untuk suatu conto yang sama dapat menghasilkan angka yang sama sekali berbeda untuk laboratorium yang berbeda. Hal ini bergantung pada metode dan peralatan yang digunakan, dan banyaknya percobaan. Parameter yang dapat menyebabkan perbedaan hasil KTK antara lain kation penukar dan konsentrasinya, waktu dan suhu pertukaran, kesempurnaan pencampuran selama pertukaran, apakah conto telah mengalami perlakuan sebelumnya dengan pemanasan, penukaran ion, atau pengatusan (*leaching*), dan apakah conto yang digunakan berbeda ukuran partikelnya. Oleh karena itu dalam hal ini perlu adanya standarisasi metode pengujian secara internasional dan material zeolit untuk acuan.

Kualitas zeolit berdasarkan Kapasitas Tukar Kation (KTK)nya dapat ditingkatkan dengan cara pengaktifan. Cara pengaktifan ini dilakukan antara lain :

1. Dengan pemanasan pada suhu 300°C selama kurun waktu 2 sampai 4 jam.
2. Dengan cara kimia asam menggunakan asam sulfat H₂SO₄. Konsentrasi H₂SO₄ 0,2 N dan konsistensi zeolit 12,5 % dengan waktu pengaktifan 1,0 sampai 1,5 jam. Setelah pengaktifan zeolit dicuci kembali dengan air sampai netral.
3. Dengan cara kimia basah menggunakan kostik soda atau natrium hidroksida (NaOH). Konsentrasi NaOH 0,5 N dan konsistensi zeolit 12,5

% dengan waktu pengaktifan antara 2 sampai 3 jam. Setelah pengaktifan, zeolit dicuci kembali dengan air.

Kation Yang Dapat Dipertukarkan

Jenis kation yang dapat dipertukarkan (*exchangeable cations*) yang terdapat di dalam zeolit perlu diketahui. Hal ini disebabkan jenis kation yang berbeda dalam mineral zeolit yang sama akan memberikan sifat fisika dan kimia yang berbeda dan yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap penggunaannya. Sebagai contoh klinoptilolit dan modernit keduanya dapat dikelompokkan menjadi jenis Na, K dan Ca sesuai dengan jenis utama kation yang dapat dipertukarkan yang dimilikinya. Klinoptilolit yang dipanaskan di atas 400°C untuk jenis alkali lebih stabil daripada yang jenis Ca. Na-Mordenit mempunyai kapasitas adsorpsi gas nitrogen dan karbon dioksida yang lebih tinggi daripada K-mordenit dan Ca-mordenit. Contoh lain perlunya mengetahui jenis kation dalam zeolit yang berkaitan dalam penggunaannya untuk pertanian ialah bila kation utama yang dapat dipertukarkan dalam zeolit adalah jenis Na, maka zeolit ini akan bersifat racun terhadap tanaman. Zeolit dari jenis yang miskin K dan Ca bila digunakan dalam tanah yang kekurangan hara tersebut malahan akan menghambat pertumbuhan tanaman karena K^+ dan Ca^{2+} yang terkandung dalam tanah akan diserap. Kation yang dapat dipertukarkan dapat ditentukan secara tidak langsung dari pengujian KTK.

Adsorpsi / Desorpsi Air

Adsorpsi didefinisikan sebagai proses melekatnya molekul atau zat pada permukaan padatan atau cairan. Gejala adsorpsi timbul sebagai akibat hasil gaya permukaan pada padatan, gas, uap, cairan atau larutan, dan material tersuspensi atau koloid. Kira-kira 20 % sampai 50 % volume total kristal zeolit terdiri dari ruang terbuka yaitu dari kerangka struktur aluminosilikat dan rongga antarkristal. Struktur dalam ini bersifat sangat lekat air (*hydrophilic*), biasanya penuh dengan air. Bila air ini dikeluarkan baik dengan pemanasan atau dengan evakuasi, zeolit yang telah mengalami dehidrasi menjadi adsorben air yang baik sekali. Bila zeolit dehidrat kena udara ia akan dengan cepat menyerap air lembab. Maka dari itu zeolit dehidrat terutama efektif untuk mengatur tingkat kelembaban dalam kondisi kelembaban rendah. Sifat zeolit yang dapat dehidrasi/rehidrasi dapat juga digunakan untuk alat pendingin.

Bobot Isi Ruah (Bulk Density) dan Porositas

Bobot isi ruah adalah berat kering suatu volume bahan dalam keadaan utuh dinyatakan dalam g/cm^3 , sehingga volume bahan disini merupakan volume padatan

dan isi ruang diantaranya (ruang pori). Sehingga semakin besar volume padatan dan ruang pori semakin kecil densitas (bobot isi ruah) dan sebaliknya.

Bobot isi mineral zeolit umumnya cukup rendah, berkisar antara 2,1 sampai 2,2 g/cm³. Bobot isi batuan berkadar zeolit tinggi cenderung mempunyai bobot isi yang lebih rendah (2,1 – 2,2 g/cm³) dibandingkan dengan batuan yang mengandung mineral ikutan lainnya ($\pm 2,5$ g/cm³).

Bobot isi yang relatif rendah dari batuan berkadar zeolit tinggi ini memberi gambaran mengenai keberadaan mineral zeolit, mineral massa dasar batuan, dan porositas. Batuan berkadar zeolit tinggi cenderung mempunyai porositas yang tinggi (10-20%) pada pemanasan 50°C.

Porositas bisa ditentukan dengan pemanasan zeolit pada suhu tertentu dan pengamatan penyerapan air dalam vakum. Pada pemanasan 50°C, air yang terjepit pada mineral dan pori-pori batuan akan menguap, sedangkan pada pemanasan sampai 200°C batuan berkadar zeolit batuan berkadar zeolit tinggi mengalami kenaikan porositas. Hal ini terjadi karena air yang terikat pada saluran-saluran dalam kerangka zeolit menguap. Batuan berkadar zeolit rendah menunjukkan porositas yang sama pada pemanasan 50°C dan 200°C.

Analisis Unsur Kimia

Analisis unsur kimia dari zeolit dapat membantu dalam menentukan jenis zeolit, kemurnian dan potensi kegunaan bahan. Sebagai mineral aluminosilikat, hasil analisis zeolit akan menunjukkan adanya kadar Al₂O₃ dan SiO₂ yang dominan di samping unsur alkali dan alkali tanah yang berfungsi sebagai pengontrol stabilitas struktur. Disamping unsur-unsur utama tersebut, zeolit alam mengandung pula unsur pengotor dalam jumlah kecil seperti besi dan logam-logam lainnya. Keberadaan unsur pengotor tersebut mempengaruhi penggunaan zeolit, terutama dalam bidang pertanian karena unsur kelumit (*trace element*) ini dapat bertindak sebagai unsur hara atau bersifat racun bagi tanaman.

Dari hasil analisis kimia yang telah dilakukan terhadap conto zeolit dari daerah Karangnunggal, Cipatujah dan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya, Daerah Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Nanggung, Kabupaten Bogor, serta daerah Bayah, Kabupaten Lebak menunjukkan komposisi unsur yang hampir sama dengan berbagai jenis zeolit yang terdapat di daerah ini dan negara lain. analisis kimia zeolit mempunyai ciri khusus yaitu jumlah kandungan unsur silika (SiO₂) dan alumina (Al₂O₃), jumlah

berkisar antara 75% - 80%, sedangkan kalau lebih dari jumlah tersebut berarti bukan zeolit,

Pengolahan

Zeolit hasil penambangan berupa bongkah bongkah, harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan untuk berbagai keperluan. Secara garis besar, pengolahan zeolit melalui beberapa tahapan meliputi : pengeringan awal, peremukan, penggerusan, pengayakan dan aktifasi .Untuk pembuatan pelet zeolit, tahapan pengolahannya meliputi pengeringan, peremukan, penggerusan, peletizing, pemanasan (pengeringan), pengayakan, dan pengepakan.

4. Kesimpulan

Dalam pemanfaatan zeolit telah mengalami pengembangan sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk beberapa keperluan dalam industri dan pertanian, juga bagi lingkungan, terutama untuk menghilangkan bau, karena zeolit dapat menyerap molekul-molekul gas seperti CO, CO₂, H₂S dan lainnya. Zeolit merupakan bahan galian non logam atau mineral industri multi guna karena memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator.

Di provinsi Jawa Barat dan Banten, sebaran zeolit terdapat di beberapa Kabupaten, antara lain : Kabupaten Lebak, Sukabumi, Bogor dan Tasikmalaya . Secara umum kualitas dari zeolit di daerah tersebut di atas umumnya digunakan sebagai bahan penjernih air, pertanian, dan lainnya. Zeolit di daerah Lebak mempunyai nilai KTK 52,00 – 67,00 meq/100g (sebelum aktifasi) dan 65,00 – 84,00 meq/100g (setelah aktivasi), daerah Cikembar, Sukabumi mempunyai nilai KTK 119,80 – 196,50 meq/100g (setelah aktivasi), sedangkan dari hasil analisis kimia jumlah kandungan unsur silika (SiO₂) dan alumina (Al₂O₃) umumnya mempunyai jumlah berkisar antara 75% - 80%.

Diharapkan dengan perubahan organisasi dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral (DIM) menjadi Pusat Sumber Daya Geologi (PMG), Sub Pokja Mineral Non Logam dapat mengembangkan potensi mineral non logam di Indonesia, khususnya endapan zeolit dengan eksplorasi yang lebih terarah sesuai dengan kebutuhan pasar, dengan membuat jaringan informasi (networking) bersama produsen, asosiasi dan pihak lainnya, melihat kegunaan zeolit dalam industri sangat besar peranannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, M. dan Uun Bisri, 1995 *Bahan Galian Industri Zeolit*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral Bandung.
2. Arifin M. dan Harsodo, 1991 *Zeolit alam, potensi, teknologi, kegunaan dan prospeknya di Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
3. Eddy, H.R. dkk., 2000 *Penyelidikan Lanjutan Endapan Zeolit di Daerah Cipatujah dan Sekitarnya, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat*. Direktorat Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
4. Hardjatmo, 1999 *Karakteristik Mineralogi dan Sifat Kimia-Fisika Zeolit*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
5. Ilyas, Y, 1985 *Penyelidikan endapan zeolit daerah Nanggung, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*, Direktorat Sumberdaya Mineral.
6. Komar P.A. dkk., 1987, *Prospek pemanfaatan zeolit asal Nanggung untuk penyerap Anion Nitrat dan Nitrit*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
7. Latif, N.A., 2004, *Eksplorasi Endapan Zeolit di daerah Cikalong, Cipatujah, Karangnunggal, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat*. Direktorat Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
8. Sariman, dkk., 1996 *Pemanfaatan zeolit untuk bahan katalis dan pengolahan limbah skala pilot, Bayah, Jawa Barat*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi

Mineral.

9. Sudjarwanto, 1999. *Prospek usaha pertambangan bahan galian zeolit di Kabupaten Daerah Tingkat II Tasikmalaya, Jawa Barat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.*
10. Sukmawan, dkk., 1990 *Laporan penyelidikan terperinci endapan zeolit di daerah Bojong, Kecamatan Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, Direktorat Sumberdaya Mineral.*
11. Sutopo, F.X.R. dkk., 1991 *Pengkajian Karakteristik Zeolit Cikalong, Tasikmalaya dan Pemanfaatannya Dalam Pengolahan Air*
12., *Percontaan penerapan pemanfaatan zeolit Bayah untuk pertanian di Desa Bintang Resmi Kecamatan Cipanas, Kabupaten Lebak, Jawa Barat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral,*