

PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

**MANFAAT ZEOLIT DALAM BIDANG PERTANIAN
DAN PETERNAKAN**



**DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 30 JULI 2011 PADA KELOMPOK
TERNAK "TIRTA DOMBA" DUSUN SANGUBANYU SUMBERRAHAYU
MOYUDAN SLEMAN**

Oleh:

Marfuatun, M.Si

**JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2011**

Manfaat Zeolit dalam Bidang Pertanian dan Peternakan

Oleh: Marfuatun, M.Si.

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

A. Pendahuluan

Zeolit berasal dari dua kata yaitu *zein* yang artinya mendidih dan *lithos* yang artinya batuan. Disebut sebagai zeolit karena mineral ini dapat mendidih atau mengembang ketika dipanaskan. Zeolit merupakan mineral alumina silikat, yaitu tersusun dari unit AlO_4 dan SiO_4 yang dapat membentuk struktur muatan negatif dan mempunyai pori-pori.

Pada umumnya, zeolit dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu zeolit alam dan zeolit sintetik. Zeolit alam biasanya mengandung ion K^+ , Na^+ , Ca^{2+} dan atau Mg^{2+} , sedangkan zeolit sintetik hanya mengandung ion K^+ atau Na^+ . Zeolit alam mempunyai kelimpahan yang cukup besar di Indonesia khususnya pada daerah yang secara geografis terletak di jalur pegunungan vulkanik, seperti Jawa Timur, Jawa Barat, dan Lampung. Jenis zeolit alam dibedakan menjadi 2 macam yaitu (Dewi Yuanita, 2010):

1. Zeolit yang terdapat/ditemukan di antara celah batuan. Umumnya zeolit jenis ini tidak dalam bentuk murni. Beberapa jenis mineral bercampur dengan zeolit ini, diantaranya kalsit, kwarsa, renit, klorit, fluorit dan mineral sulfida.
2. Zeolit yang berupa batuan; hanya sedikit jenis zeolit yang berbentuk batuan, diantaranya adalah: klinoptilolit, analsim, laumontit, mordenit, filipsit, erionit, kabsit dan heulandit.

Adapun jenis zeolit sintetik dikelompokkan berdasarkan kandungan Al dan Si. Jenis zeolit sintetik dikelompokkan menjadi 3 macam (Rodhie Saputra, 2006) yaitu:

1. Zeolit sintesis dengan kadar Si rendah

Zeolit sintesis jenis ini banyak mengandung Al, berpori, mempunyai nilai ekonomi tinggi karena efektif untuk pemisahan dengan kapasitas besar. Volume pori zeolit ini dapat mencapai $0,5 \text{ cm}^3$ setiap 1 cm^3 volume zeolit.

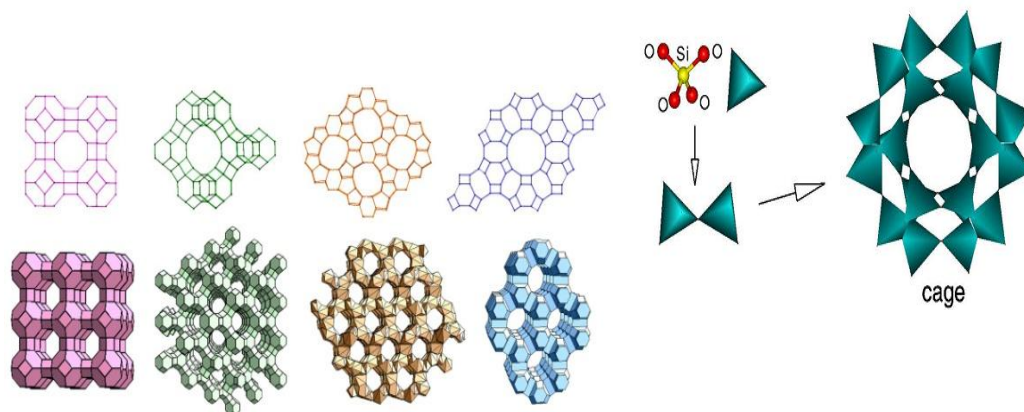
2. Zeolit sintetis dengan kadar Si sedang

Jenis zeolit ini $\text{Si/Al} = 5$ dan sangat stabil, Contoh zeolit sintetis jenis ini adalah zeolit omega.

3. Zeolit sintetis dengan kadar Si tinggi

Zeolit jenis ini sangat higroskopis dan menyerap molekul non polar sehingga dapat digunakan sebagai katalisator asam untuk hidrokarbon. Zeolit jenis ini misalnya zeolit ZSM-5, ZSM-11, ZSM-21, ZSM-24.

Pada keadaan murni, zeolit tidak berwarna. Warna dari zeolit dipengaruhi oleh kandungan pengotornya. Zeolit berbentuk kristal aluminosilikat terhidrasi yang mengandung muatan positif dari ion-ion logam alkali dan alkali tanah dalam kerangka kristal tiga dimensi. Struktur zeolit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Zeolit

Pada Gambar 1. Terlihat bahwa zeolit mempunyai struktur berongga yang dapat berisi air atau ion yang dapat dipertukarkan dengan ion-ion lain tanpa merusak stukturanya dan bersifat dapat menyerap air secara *reversible* (Sri Rachmawati, 2000). Zeolit mempunyai kemampuan untuk mampu menyerap molekul-molekul lain dan gas seperti CO_2 , H_2S . Berdasarkan sifat dari zeolit tersebut, maka zeolit digunakan sebagai penjerap, pemisah dan katalisator. Aplikasi sifat zeolit sangat luas, misalnya pada bidang pertanian, peternakan, dan industri.

Sebelum digunakan zeolit umumnya harus diaktivasi terlebih dahulu untuk menghilangkan pengotor-pengotornya. Aktivasi dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Aktivasi secara fisika salah satunya adalah dengan pemanasan. Air yang terkandung dalam pori tersebut dapat dilepas dengan pemanasan pada suhu 300-400°C. Pada suhu tersebut molekul air keluar dari pori-pori zeolit, sehingga zeolit dapat menyerap gas atau cairan. Aktivasi secara fisika dilakukan dengan penambahan pereaksi kimia yaitu zat asam atau zat basa, misalnya NaOH dan H₂SO₄. Aktivasi secara kimia umumnya bertujuan untuk menghilangkan pengotor-pengotor anorganik.

B. Manfaat Zeolit pada Bidang Pertanian

Pemanfaatan zeolit dalam bidang pertanian telah lama populer di Jepang. Para petani menggunakan zeolit untuk menjaga kelembaban tanah. Setiap 1 gram zeolit alam dapat mengabsorpsi lebih dari 1 meq ion amonium dan ion kalium yang terkandung dalam pupuk, dan melepaskannya ion-ion tersebut secara bertahap ke dalam tanah (desorpsi). Secara umum, ada beberapa manfaat zeolit dalam pertanian, antara lain:

1. Memperbaiki kondisi tanah, baik kondisi fisik, kimia, maupun biologi tanah. Penambahan zeolit akan menambah jumlah zat basa seperti K⁺, Na⁺, Ca²⁺ dan Mg²⁺ dan kapasitas penukaran kation dari tanah. Zeolit juga memperbaiki agregasi tanah, sehingga pori-pori tanah akan bertambah.
2. Meningkatkan kandungan hara tanaman, yaitu dengan adanya kandungan unsur mikro dan makro pada zeolit
3. Mengurangi keracunan logam berat dan tingkat kelarutan ion Fe (besi) dan Al (aluminium)
4. Melepaskan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman secara teratur dan perlahan
5. Mengurangi hilangnya pupuk karena terbawa air

Penggunaan zeolit pada lahan pertanian ada dua cara yaitu ditaburkan langsung pada lahan dan dibuat campuran zeolit/pupuk. Contoh campuran antara zeolit dan pupuk adalah campuran zeolit dan urea, perbandingan yang disarankan adalah 1:1. Zeolit juga dapat dicampur dengan pupuk urea untuk mendapatkan pupuk urea granul. Komposisi 30% zeolit merupakan jumlah yang banyak

dipakai oleh industri pupuk. Cara ini dapat menghemat penggunaan zeolit dengan hasil produksi yang cukup baik (Suwardi, 2009).

Selain pupuk anorganik, zeolit juga dapat digunakan secara bersama-sama dengan pupuk organik. yang diberikan secara bersamaan dengan dosis yang tepat dapat mempertahankan kelembaban tanah yang lebih lama, sehingga suhu tanah relatif stabil setelah penyiraman. Dibandingkan dengan pemberian pupuk yang tanpa dicampur dengan zeolit maka suhu tanah di sekitar perakaran meningkat drastis yang mengakibatkan kandungan C-organik cepat teoksidasi dan ketersediaannya di dalam tanah tidak dapat dipertahankan lebih lama lagi (Suwardi, 2009).

Aplikasi zeolit sebaiknya tidak dilakukan pada tipologi lahan yang mempunyai kapasitas tukar kation rendah (sekitar 5 cmol kg^{-1}). Lahan jenis itu antara lain jenis tanah regosol, podsolik merah kuning, letosol cokelat kemerahan. Adapun jenis zeolit yang tepat diaplikasikan untuk lahan pertanian adalah jenis Klinoptilolit, Mordenit.

C. Manfaat Zeolit pada Bidang Peternakan

Pemanfaatan zeolit dalam bidang peternakan memanfaatkan kemampuan zeolit sebagai pengabsorpsi dan daya tukar kationnya yang tinggi. Penggunaan zeolit dalam bidang peternakan di Indonesia baru berkembang pada dua dekade terakhir ini, baik sebagai campuran ransum atau pakan ternak, perbaikan lingkungan peternakan maupun sebagai media pertumbuhan tanaman atau hijauan makanan ternak. (Pollung, 2005). Secara umum manfaat zeolit dalam bidang peternakan adalah:

1. Meningkatkan nilai efisiensi pemanfaatan protein pakan oleh hewan ternak, sehingga pertumbuhan dan produksi ternak meningkat
2. Menurunkan kandungan lemak pada proses penggemukan kambing, sapi, dan lain-lain
3. Mereduksi penyakit pada hewan ruminensia yang disebabkan oleh adanya bahan-bahan beracun pada pakan ternak dan penyakit pencernaan
4. Mengontrol kelembaban dan kandungan amonia pada kotoran hewan, sehingga dapat mengurangi bau serta menjaga kesehatan lingkungan kandang

5. Kemampuan zeolit sebagai penukar kation dapat mempercepat pematangan kotoran pada proses pembuatan pupuk organik
6. Zeolit dapat menyerap kation/anion pada kotoran sapi, sehingga kation/anion itu tidak mudah terlepas, sehingga lebih efektif ketika digunakan sebagai pupuk

Pada peternakan unggas atau ayam, zeolit digunakan untuk mengurangi bau yang timbul dari kotoran ayam. Penggunaannya adalah dengan ditaburkan secara langsung pada kotoran ayam. Penambahan 10% zeolit pada kotoran dapat mengurangi pembentukan gas ammonia dan H₂S, sebagai gas utama pembentuk bau pada kotoran ayam (Sri Rachmawati, 2000). Pemberian 5% zeolit pada ransum makanan ayam ternyata dapat meningkatkan penyerapan protein oleh ayam. Hal ini menyebabkan efisiensi pada pemberian makanan dan dapat meningkatkan berat badan ayam (Pollung, 2005).

Pada peternakan sapi, zeolit dapat digunakan sebagai campuran makanan dan juga pengolahan limbah/ kotoran sapi. Cara penggunaan zeolit untuk campuran makanan sapi adalah dengan menggerus zeolit sampai ukuran \pm 200 mesh (bisa menggunakan ayakan) dan bunga matahari yang dihaluskan. Kedua bahan tersebut dicampur dengan rumput. Fungsi zeolit tersebut adalah untuk mengatur keasaman pencernaan dan ion nitrogen sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses pencernaan. Selain itu, zeolit juga dapat mengikat logam - logam berat yang bersifat racun seperti (Pb, As, Cd, Fe, Hg), gas - gas dan unsur - unsur lain yang tidak diinginkan yang mungkin terkandung dalam rumput/ pakan sapi.

Aplikasi zeolit untuk pakan hewan rumensia (sapi, kambing, dan lain-lain) juga berdasarkan kemampuan zeolit untuk melakukan pertukaran ion dengan ion hidrogen. Hal ini berarti zeolit bertindak sebagai buffer atau penyangga. Hal ini sangat sesuai untuk pemberian pakan dalam jumlah besar.

Pemanfaatan zeolit untuk mengolah limbah peternakan sapi adalah dengan mencampurkan secara langsung ke kotoran sapi. Zeolit akan menyerap kation dan atau anion penyebab bau yang ada dalam kotoran sehingga tidak akan mudah terlepas. Zeolit juga mampu menggumpalkan kotoran sehingga dapat mempercepat proses pematangan kotoran sapi sebagai pupuk organik.

Jenis zeolit yang sesuai untuk aplikasi bidang peternakan adalah Klinoptilolit, Mordenit, dan Khabazit. Ketiga jenis zeolit tersebut merupakan golongan zeolit alkali (basa). Zeolit jenis Klinoptilolit dan Mordenit banyak ditemukan di Malang dan Wonosari.

Daftar Pustaka

- Dewi Yuanita Lestari. 2010. Kajian Modifikasi dan Karakterisasi zeolit alam dari berbagai Negara. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia FMIPA UNY*
- Pollung H. Siagian. 2005. Penggunaan Zeolit dalam Bidang Peternakan. *Jurnal Zeolit Indonesia Vol 4 (2)*, hal. 70 -77
- Rodhie Saputra. 2006. Pemanfaatan Zeolit Sintetis Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Industri.
- Sri Rachmawati. 2000. Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam. *WARTAZOA Vol.9 (2)*, hal. 73-80
- Suwardi. 2009. Teknik Aplikasi Zeolit Di Bidang Pertanian sebagai Bahan Pembenh Tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia Vol 8 (1)*, hal. 33-38