

DAMPAK PEMBERIAN AMELIORAN Fe^{3+} DAN ZEOLIT TERHADAP JUMLAH K YANG TERCUCI PADA TANAH GAMBUT PANTAI DAN PERALIHAN JAMBI

THE IMPACT OF THE AMELIORAN Fe^{3+} AND ZEOLITE TO THE NUMBER OF WASHED POTTASIMUM IN COASTAL AND TRANSITIONAL PEATS OF JAMBI

Murnita

Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang

E-mail: murnita12@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Koresponden Murnita murnita12@gmail.com Kata kunci: amelioran, zeolit , kalium hal: 68 - 75	Untuk meningkatkan produktivitas tanah gambut salah satunya dengan penambahan bahan amelioran berupa Fe^{3+}. Sedangkan untuk menaikkan kejenuhan basa (K) tanah gambut, maka dilakukan dengan penambahan zeolit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah K yang tercuci akibat pemberian Fe^{3+} dan zeolit serta menentukan cara pemberian zeolit yang tepat. Perlakuan yang diberikan yaitu $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (0, dan 2,5% serapan maksimum Fe^{3+}); zeolit: 0,0; 1,0; 1,5; 2,0; dan 2,5% BKM tanah gambut. Zeolit diberikan dengan dua cara: (a) zeolit dicampur rata dengan tanah dan Fe^{3+} diinkubasi selama satu bulan, kemudian baru ditambahkan KCl; (b) zeolit dicampur rata dengan KCl, kemudian diberikan pada tanah gambut yang telah diinkubasi selama satu bulan dengan Fe^{3+}. Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan kolom tanah yang terbuat dari pipa paralon sepanjang 40 cm dengan diameter 5 cm. Dari hasil penelitian didapatkan K yang tercuci selama 10 tahap pencucian masing-masing untuk gambut peralihan hemik dan saprik berkisar 78,83 - 274,56 ppm dan 78,47 - 197,21 ppm; gambut pantai hemik dan saprik berkisar 70,01 - 181,35 ppm dan 73,88 - 191,31 ppm. Pemberian bahan amelioran Fe^{3+}, konsentrasi K yang terlarut semakin meningkat tetapi dengan adanya penambahan zeolit jumlah K yang terbawa air pencucian semakin berkurang, maka untuk meningkatkan efisiensi pemupukan K dapat dilakukan dengan mencampur K dengan zeolit sebelum diaplikasikan.

Copyright © 2018 U JSR. All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Correspondent: Murnita murnita12@gmail.com Keywords: ameliorants, zeolite, potassium page: 68- 75	To increase the productivity of peat soil one of them with the addition of ameliorant materials such as Fe^{3+}. As for raising the saturation of base (K) of peat soil, it is done with the addition of zeolite. This study aims to determine the amount of K washed due to the administration of Fe^{3+} and zeolite and determine the appropriate method of administration of zeolite. The treatments were $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ (0, and 2.5% of Fe^{3+} maximum sorption); zeolite: 0,0; 1,0; 1,5; 2,0; and 2,5% absolute dry weight peat soil. The zeolite is administered in two ways: (a) zeolite is mixed evenly with soil and Fe^{3+} incubated for one month, then newly added KCl; (b) zeolite is mixed evenly with KCl, then given to peat soil that has been incubated for a month with Fe^{3+}. This experiment was carried out using a soil column made of 40 cm long parallel pipe with a diameter of 5 cm. The results of the study were obtained K washed for 10 wash stages respectively for peat swamp and saprik ranged from 78.83 - 274.56 ppm and 78.47 - 197.21 ppm; coastal hemic and saprik peat ranges from 70.01 - 181.35 ppm and 73.88 - 191.31 ppm. Giving of Fe^{3+} ameliorant material, dissolved K concentration is increasing but with the addition of zeolite the amount of K carrying washing water decreases. So to improve the efficiency of K fertilization can be done by mixing K with zeolite before it is applied.

Copyright © 2018 U JSR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Pemanfaat tanah gambut sebagai areal pertanian mempunyai banyak masalah baik secara fisik maupun kimia. Dari sifat kimia terdapat beberapa kendala pada tanah gambut yaitu: reaksi tanah sangat masam yang berasal dari berbagai asam organik, kandungan hara makro dan mikro rendah, kapasitas tukar kation tinggi sedangkan kejenuhan basa rendah, Cu, Zn, Mn dan Fe sukar tersedia bagi tanaman karena terikat dalam bentuk khelat dan tingginya asam-asam organik tanah sehingga bersifat racun bagi tanaman.

Untuk mengurangi pengaruh buruk dari asam-asam organik yang beracun dapat dilakukan dengan penambahan bahan-bahan yang banyak mengandung kation polivalen seperti: Fe, Al, CU, dan Zn. Seperti yang telah dilakukan oleh Salampak (1999) dengan pemberian tanah mineral yang berkadar besi tinggi. Sebelumnya Saragih (1996) melakukan penelitian dengan pemberian Fe^{3+} sebanyak 2,5% erapan maksimum telah mampu mengatasi masalah toksisitas asam fenolat pada tanah gambut pantai (Lagan), peralihan (Dendang) dan gambut pedalaman (Kumpeh) Jambi, sehingga asam-asam fenolat tidak lagi berbahaya untuk pertumbuhan tanaman.

Di sisi lain tanah gambut mempunyai kejenuhan basa yang sangat rendah seperti K. Seperti yang diperoleh Saragih (1996) bahwa kandungan K dapat ditukar pada tanah gambut Jambi umumnya rendah. Untuk gambut pantai dan peralihan pada tingkat dekomposisi saprik dan hemik masing-masing sebesar: 0,39; 0,70; 0,15 dan 0,21 cmol/kg.

Untuk meningkatkan ketersediaan K pada tanah gambut salah satunya dapat dilakukan dengan pemberian zeolit. Hal ini menurut Ushioda (1989) zeolit dapat mengontrol pelepasan kation dalam tanah, dapat menyerap sementara K dan struktur zeolit relatif stabil di dalam tanah. Selanjutnya Putra (2007) dan Akimkhan (2012) menyatakan bahwa zeolit dapat mengurangi kemasaman tanah serta dapat digunakan sebagai pengontrol yang efektif dalam pembebasan ion-ion salah satunya adalah K. Sifat khas dari zeolit sebagai mineral yang berstruktur tiga dimensi, bermuatan negatif, dan memiliki pori-pori yang terisi ion-ion K, Na, Ca, Mg dan molekul H_2O , sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran ion dan pelepasan air secara bolak-balik. Zeolit mempunyai kerangka terbuka dengan jaringan pori-pori yang mempunyai permukaan bermuatan negatif dapat mencegah pencucian unsur hara NH_4^+ (Urea) dan kation K^+ (KCl) keluar dari daerah perakaran, sehingga pupuk Urea dan KCl yang diberikan lebih efisien.

Berdasarkan hal itu, telah dilakukan penelitian tentang: Dampak Pemberian Amelioran Fe^{3+} dan Zeolit terhadap Jumlah K yang Tercuci pada Tanah Gambut Pantai dan Peralihan Jambi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jumlah K yang tercuci akibat perlakuan pemberian Fe^{3+} dan zeolit serta menentukan cara pemberian zeolit yang tepat, sehingga jumlah K yang tercuci berkurang.

METODE PENELITIAN

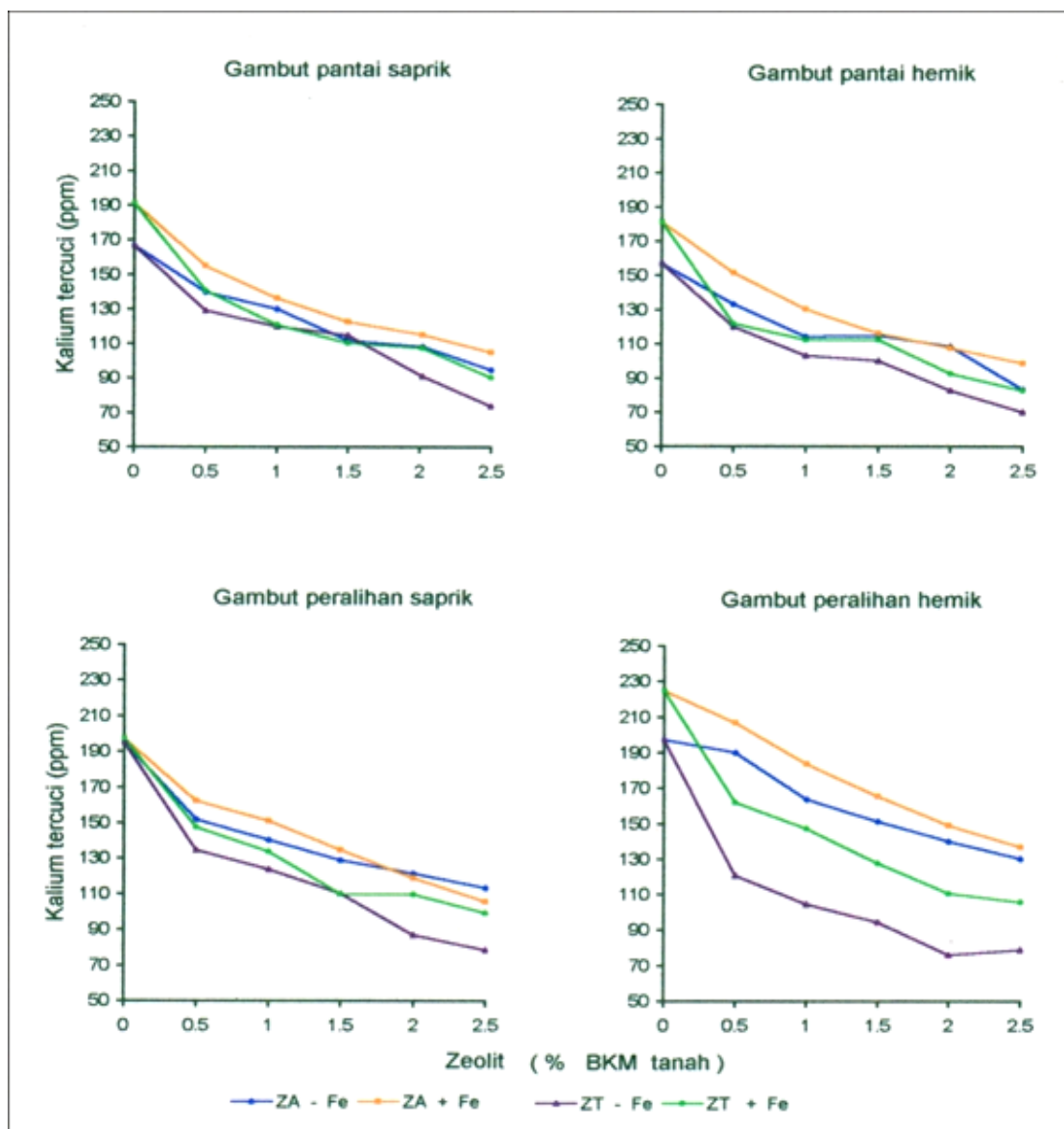
Penelitian ini dilakukan di laboratorium, tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut dari daerah Lagan (gambut pantai) dan Dendang (gambut peralihan) Jambi dengan tingkat dekomposisi saprik dan hemik. Bahan percobaan yang digunakan meliputi zeolit (klinoptilolit dan modernit) 20 - 40 mesh diambil dari daerah Bayah, Sukabumi. Zeolit sebelum digunakan diaktivasi dulu dengan melakukan pemanasan pada suhu $200^{\circ}C$ selama 4 jam. Sedangkan Fe^{3+} dipakai dalam bentuk $FeCl_3 \cdot 6H_2O$.

Perlakuan yang diberikan yaitu $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ (0, dan 2,5% erapan maksimum Fe^{3+}); zeolit dengan dosis 0,0; 1,0; 1,5; 2,0; dan 2,5% Berat Kering Mutlak (BKM) tanah gambut. Zeolit diberikan dengan dua cara: (a) zeolit dicampur rata dengan tanah dan Fe^{3+} diinkubasi selama satu bulan, kemudian baru ditambahkan KCl; (b) zeolit dicampur rata dengan KCl, kemudian diberikan pada tanah gambut yang telah diinkubasi selama satu bulan dengan Fe^{3+} .

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan kolom tanah yang terbuat dari pipa paralon sepanjang 40 cm dengan diameter 5 cm. Pada dasar kolom dilobangi, dan ditutup dulu dengan karet. Setelah itu diletakkan busa yang berfungsi sebagai penyaring. Tanah yang telah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam paralon, kemudian dilakukan pencucian selama 10 kali (masing-masing dalam 100 ml).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran terhadap kandungan K yang tercuci dari kolom tanah akibat pemberian Fe^{3+} dan zeolit disajikan pada Tabel 1. Laju penurunan konsentrasi pada gambut pantai dan peralihan masing-masing pada tingkat dekomposisi saprik dan hemik disajikan pada Gambar 1. Laju penurunan K yang paling tinggi diperoleh pada gambut peralihan hemik diikuti oleh peralihan saprik, pantai saprik dan pantai hemik. Jumlah K yang tercuci selama 10 tahap pencucian masing-masing masing-masing berkisar 78,83 - 274,56; 78,47- 197,21; 73,88- 191,31 dan 70,01- 181,35 ppm. Hal ini menunjukkan K dalam tanah gambut sangat mudah terbawa air dari tanah gambut. Sebagaimana dijelaskan oleh Damanik, dkk., (2011) bahwa jumlah kalium yang hilang bersama air atau tercuci dapat mencapai 25 kg/ha/tahun, tetapi dapat juga lebih besar. Besarnya kalium akibat tercuci tergantung pada faktor tanah seperti tekstur tanah, kapasitas tukar kation, pH tanah, dan jenis tanah.



Gambar 1. Jumlah K yang Tercuci dalam Kolom Tanah Akibat Pemberian Zeolit dan Fe^{3+} pada Tanah Gambut Pantai dan Peralihan Selama 10 Tahap Pencucian

Selanjutnya pada Gambar 1 menunjukkan bahwa laju peningkatan konsentrasi K dalam air perkolasi pada pemberian Fe^{3+} sebanyak 2,5 % erapan maksimum Fe^{3+} , konsentrasi K yang terlarut semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kation Fe^{3+} mempunyai afinitas yang jauh lebih tinggi untuk berikatan dengan koloid organik dibandingkan dengan K^+ , mengakibatkan Fe^{3+} mendesak dan menukar kation K^+ dari kompleks jerapan, sehingga K lebih banyak berada dalam larutan. Tan (1993) mengatakan bahwa kation divalen dijerap lebih kuat dari kation monovalen dan lebih lemah dibandingkan kation trivalen. Hal ini dapat dibuktikan dari nilai erapan maksimum K^+ pada gambut pantai dan peralihan masing-masing berkisar 1.952- 2.756 dan 759 - 1.679 μ/g (Murnita, 2001). Sedangkan Saragih (1996) memperoleh erapan maksimum Fe^{3+} untuk gambut pantai dan peralihan masing-masing 23.188 -21.372 dan 16.736 - 33.682 μ/g .

Semakin tinggi kadar zeolit yang diberikan, semakin rendah jumlah kumulatif K yang tercuci (Gambar 1 dan Tabel 1). Untuk tanah gambut pantai saprik dengan penambahan zeolit dari 0,5 - 2,5% BKM tanah mengakibatkan jumlah K yang tercuci berkurang, yaitu berkisar 19 - 55% gambut pantai saprik dan gambut pantai hemik 16 - 55%. Sedangkan untuk tanah gambut peralihan saprik dan hemik masing-masing 17 - 59% dan 24 - 61% bila dibandingkan dengan tanpa penambahan zeolit. Dalam hal ini jumlah K yang tercuci tanpa penambahan zeolit berturut-turut untuk pantai saprik, pantai hemik, peralihan saprik dan peralihan hemik masing-masing sebesar 166,84 - 191,30; 157,05 - 181,34, 195,16 - 197,20 dan 197,08 - 274,55 ppm. Hal ini disebabkan oleh kemampuan zeolit dalam menyerap K, dengan demikian zeolit dapat dipakai sebagai pengontrol yang efektif dalam pembebasan ion K^+ dari pupuk yang diberikan. Hal ini didukung oleh pendapat Budiono (2004) yang menjelaskan bahwa zeolit adalah mineral aluminosilikat yang mempunyai struktur tridimensional yang berongga dan berlorong sehingga mempunyai luas permukaan yang besar. Ion sentral Si dari tetrahedral umumnya mengalami penggantian oleh Al yang memiliki valensi positif tiga. Penggantian ini juga menyebabkan zeolit bermuatan negatif yang dinetralkan oleh logam alkali atau alkali tanah seperti Na, K Ca dan Mg. Adapun K yang mudah tersedia adalah K larutan dan K diabsorpsi koloid tanah atau K-dd.

Tabel 1. Konsentrasi K Selama 10 Tahap Pencucian pada Gambut Pantai dan Peralihan Akibat Pemberian Bahan Amelioran Fe^{3+} dan Zeolit

Zeolit (%BKM)	Konsentrasi K selama 10 tahap pencucian (ppm)			
	Gambut Pantai		Gambut Peralihan	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik
0,0	166,84	157,05	195,17	197,09
0,5	139,73	133,13	151,91	189,95
1,0	130,05	114,19	140,47	163,58
1,5	111,67	114,79	129,10	151,28
2,0	108,29	108,52	121,46	140,19
2,5	94,75	83,27	113,49	130,17

ZA + Fe

Zeolit (%BKM)	Konsentrasi K selama 10 tahap pencucian (ppm)			
	Gambut Pantai		Gambut Peralihan	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik
0,0	191,31	181,35	197,21	274,56
0,5	154,88	151,60	162,44	206,85
1,0	136,09	130,26	151,23	183,50
1,5	122,49	116,04	134,75	165,32
2,0	115,85	107,66	118,77	149,14
2,5	105,05	98,63	105,60	135,91

ZT - Fe

Zeolit (%BKM)	Konsentrasi K selama 10 tahap pencucian (ppm)			
	Gambut Pantai		Gambut Peralihan	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik
0,0	166,85	157,06	195,17	197,09
0,5	129,18	119,95	134,81	120,69
1,0	119,93	103,07	123,92	104,55
1,5	114,78	100,14	110,34	94,43
2,0	92,43	82,74	86,83	79,99
2,5	73,88	70,01	78,47	78,83

ZT + Fe

Zeolit (%BKM)	Konsentrasi K selama 10 tahap pencucian (ppm)			
	Gambut Pantai		Gambut Peralihan	
	Saprik	Hemik	Saprik	Hemik
0,0	191,31	181,17	197,21	274,56
0,5	140,49	121,66	147,66	161,86
1,0	120,65	112,53	133,78	147,27
1,5	110,43	112,50	109,88	127,61
2,0	107,48	92,72	109,53	110,48
2,5	90,32	82,72	99,33	105,81

Keterangan:

ZA - Fe = Zeolit diberikan awal inkubasi tanpa Fe³⁺, kemudian ditambahkan K

ZA +Fe = Zeolit diberikan padaawal inkubasi (bersamaan dengan Fe³⁺), kemudian ditambahkan K

ZT - Fe = Zeolit ditambahkan K diberikan pada tanah tanpa penambahan Fe³⁺

ZT +Fe = Zeolit ditambahkan K diberikan setelah tanah diinkubasi dengan Fe³⁺

Unsur yang lambat tersedia adalah K dalam struktur mineral (Sofyan, dkk., 2006) Kemampuan zeolit dalam menyerap kation dalam larutan tanah ini berhubungan dengan nisbah alumunium: silikon, semakin tinggi kandungan alumunium maka semakin baik kemampuan menyerap pupuk K dalam larutan tanah (Hitam, 2002).

Dari Gambar 1 juga terlihat bahwa efektivitas cara penempatan campuran zeolit dan kalium terhadap jumlah K yang tercucui. Adapun K yang tercuci mengikuti pola

sebagai berikut yaitu dari tertinggi sampai terendah: zeolit diberikan awal inkubasi (bersamaan dengan Fe^{3+}), kemudian ditambahkan (ZA + Fe); zeolit diberikan awal inkubasi tanpa Fe^{3+} , kemudian ditambahkan K (ZA - Fe); zeolit ditambahkan K diberikan setelah tanah diinkubasi dengan Fe^{3+} (ZT + Fe); dan terakhir zeolit ditambahkan K diberikan pada tanah tanpa diinkubasi dengan Fe^{3+} (ZT - Fe). Pola tersebut terdapat pada kedua lokasi serta berbagai tingkat dekomposisi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi pemupukan K dapat dilakukan dengan mencampurkan pupuk K dengan zeolit sebelum diaplikasikan.

SIMPULAN

1. Jumlah K yang tercuci akibat pemberian Fe^{3+} dan zeolit selama 10 tahap pencucian masing-masing berkisar 78,83 - 274,56 ppm gambut peralihan hemik; 78,47 - 197,21 ppm gambut peralihan saprik; 73,88 - 191,31 ppm gambut pantai saprik dan 70,01 - 181,35 ppm gambut pantai hemik.
2. Pemberian bahan amelioran Fe^{3+} , konsentrasi K yang terlarut semakin meningkat tetapi dengan adanya penambahan zeolit jumlah K yang terbawa air pencucian semakin berkurang, maka untuk meningkatkan efisiensi pemupukan K dapat dilakukan dengan mencampur K dengan zeolit sebelum diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akimkhan, M.A. 2012. *Structural and Ion-Exchange Properties of Natural Zeolite*, Liscence InTech.
- Budiono, K. 2004. Zeolit, Bahan Pembenah Tanah. <http://www.suamerdeka.com/harian/0402/23ragam.3html> (diakses tanggal 25 September 2016).
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan., Fauzi., Sarifuddin., H. Hanum. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Hitam, Ramly. 2002. Zeolit (Kimia Bahan). <http://institut/fs.utm.my/ramli> (diambil 18 Desember 2017).
- Murnita. 2001. *Peranan Bahan Amelioran besi (Fe^{3+}) dan Zeolit terhadap Perilaku Kalium dan Produksi Padi pada Tanah Gambut Pantai Dan Peralihan Jambi*. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putra. 2007. *Zeolit Mineral Serba Guna*. www.chemistry.org. Diakses tanggal 16 Mei 2015.
- Salampak. 1999. *Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut yang Disawahkan dengan Pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi*. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saragih, E.S. 1996. *Pengendalian Asam-Asam Fenolat Meracun dengan Penambahan Fe (III) pada Tanah Gambut dari Jambi, Sumatera*. Tesis program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sofyan, Agus Nurjaya. Kasto Antonius. 2006. *Status Hara Tanah Sawah Untuk Rekomendasi Pemupukan*. Jurnal Tanah Sawah dan Pengolahannya. BPTP Yogyakarta.

Tan. K.H. 1993. *Principles of Soil Chemistry* 2nd ed. Marcel Dekker, Inc. New York.

Ushioda, Y. 1989. *The Utilization of Natural Zeolites: The Development of Culture Medium for Horticulture*. Lab. Of Soil Sci, Dept of Agric Chem, Tokyo Univ. Of Agric. Zeolite, Lisence In Tech.

=====