

ISBN 978-602-99956-0-2



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL ZEOLIT VII**

**IKATAN ZEOLIT INDONESIA JAWA TIMUR
2011**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL ZEOLIT VII

Diterbitkan oleh
Ikatan Zeolit Indonesia Jawa Timur
2011

Cetakan ke – 1
Terbitan Tahun 2011

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Zeolit VII (2011 Oktober 17: Surabaya) Prosiding
Penyunting Didik Prasetyoko
Didik Prasetyoko.... [et.al] – Surabaya:
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2011
...jil
Zeolite Congresses
I. Judul II. Didik Prasetyoko
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim
Penyunting Seminar Nasional Zeolit VII

APLIKASI BAHAN HUMAT DENGAN CARRIER ZEOLIT TERHADAP PRODUKSI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) DI TANAH LATOSOL SINDANGBARANG

Bagus Ahmad Hermawan¹, Suwardi², Darmawan³

¹*Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia*

*E-mail:hermawan_bagus54@yahoo.com

ABSTRAK

Perbaikan sifat-sifat tanah dengan bahan amelioran seperti bahan humat dan zeolit sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi tanaman. Pemberian zeolit yang memiliki KTK tinggi sebagai karier bahan humat diharapkan bahan humat dapat berada dalam tanah dalam waktu yang lebih lama. Dengan mekanisme tersebut diharapkan bahan humat dan zeolit dapat meningkatkan efisiensi hara tanah sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman. Dalam penelitian ini, perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 2 ulangan. Faktor pertama adalah bahan humat dengan konsentrasi 0 l/ha (A0), 5 l/ha (A5), 10 l/ha (A10), dan 15 l/ha (A15). Faktor kedua adalah zeolit dengan konsentrasi 0 kg/l (Z0), 10 kg/l (Z10), dan 20 kg/l (Z20). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis bahan humat dan zeolit yang diberikan ke dalam tanah meningkatkan tinggi dan produksi tanaman jagung. Perlakuan A10Z20 menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman paling besar. Bahan humat dan zeolit juga berpengaruh terhadap peningkatan yang C-organik yang cukup signifikan, P-tersedia dan N-total meskipun tidak berbeda nyata. Bersama zeolit bahan humat juga dapat meningkatkan nilai KTK yang cukup signifikan di dalam tanah. Pemberian bahan humat dan zeolit meningkatkan serapan unsur N oleh tanaman karena peningkatan pertumbuhan akar tanaman.

Kata kunci: *Bahan humat, unsur hara tanah, jagung, zeolit.*

ABSTRACT

Improvement of soil properties by application of soil ameliorant such as humic substance and zeolite is necessary for increasing crop production. Application of high CEC zeolite as a carrier of humic substance is for maintain the existence of humic substance in the soil longer. With the above mechanism, humic substance and zeolite can improve the properties of soil and crop production. In this research, the treatments were arranged in randomized block design with two replications. The first factor is the concentration of humic substance 0 l/ha (A0), 5 l/ha (A5), 10 l/ha (A10), and 15 l/ha (A15). The second factor is a zeolite with the concentration of 0 kg/l (Z0), 10 kg/l (Z10), and 20 kg/l (Z20). Increasing doses of humic substance and zeolite will increase the height and production of corn. The treatment of A10Z20 showed the highest growth and production of corn. Humic substance also affects the increase of organic carbon significantly, available P and total N even intangible. Together with zeolite, humic substances can also increase CEC of soil. Application of humic substance and zeolite increased the absorption of N from the soil due to the better growth of roots.

Keywords: *Humic substance, soil nutrients, corn, zeolites.*

PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2010 produktivitas rata-rata tanaman jagung di Indonesia adalah sebanyak 4,4 ton/ha, padahal produktivitas optimal tanaman jagung adalah sebesar 8-9 ton/ha (Sys et al., 1993). Hal ini dapat disebabkan oleh penyerapan hara yang kurang efisien.

Penyebab utama tidak efisiennya penyerapan hara adalah kandungan unsur hara yang rendah di dalam tanah yang dapat

disebabkan karena tingginya tingkat pencucian hara pada tanah, hal ini diperparah oleh petani yang tidak memberikan pupuk organik pada tanah sebagaimana mestinya dengan alasan harganya yang mahal, membutuhkan waktu yang lama, tidak aplikatif, dan lain-lain. Padahal dengan tidak menambahkan pupuk organik pada tanah dapat menyebabkan kerusakan tanah secara fisik, kimia, dan biologi.

Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan bahan pembenah tanah yang murah, dan

aplikatif seperti bahan humat. Menurut Tan (1993) bahan humat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung dan memperbaiki sifat-sifat tanah. Selain itu bahan humat diduga dapat meningkatkan serapan N pada tanaman. Dengan pemberian bahan humat dengan dosis tertentu diharapkan akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hara tanah sehingga serapan hara akan lebih efektif sehingga produksi akan lebih optimal.

Kelemahan dari bahan humat adalah mudah hilang dari tanah, maka dari itu bahan humat harus dicampurkan dengan zeolit. Menurut Suwardi (1991) zeolit merupakan mineral silikat berongga yang mempunyai KTK yang tinggi (120-180 me/100g) sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Dilihat dari karakteristiknya maka zeolit dapat dijadikan sebagai *slow release fertilizers* (SRF) sehingga bisa dijadikan sebagai *carrier* dari bahan humat agar dapat berada dalam tanah dalam waktu yang lebih lama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh bahan humat dengan *carrier* zeolit terhadap pertumbuhan, serapan hara tanaman, dan kandungan hara tanah, serta mengetahui dosis yang paling optimum bagi produksi jagung.

METODE PENELITIAN

Percobaan lapang dilaksanakan di areal persawahan kecamatan Sindangbarang, kota Bogor pada bulan april-juli 2010, dan pada bulan juli-september 2011 dilakukan analisis hara tanah dan tanaman di laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Penelitian ini menggunakan Bahan humat dan Zeolit sebagai perlakuan utama, diberikan kedalam lubang pupuk (\pm 5 cm dari lubang tanam) sesuai dosis saat 4 MST. Selain itu pupuk dasar yang digunakan adalah Urea, SP-18 dan KCl. Benih jagung yang ditanam pada penelitian ini adalah benih jagung hibrida pioneer P-21. Untuk mengatasi hama pada tanaman jagung digunakan decis, curacron, dan furadan.

Perlakuan disusun secara faktorial 4x3. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 2 ulangan. Faktor pertama adalah bahan humat dengan konsentrasi 0

l/ha (A0), 5 l/ha (A5), 10 l/ha (A10), dan 15 l/ha (A15). Faktor kedua adalah zeolit dengan konsentrasi 0 kg/l (Z0), 10 kg/l (Z10), dan 20 kg/l (Z20).

Parameter yang di ukur di penelitian ini adalah tinggi tanaman, bobot akar, produksi tanaman, hara tanah (pH, C-organik, N-total, P-tersedia, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, K-dd, dan KTK), dan serapan hara pada tanaman (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, dan Mn).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Bahan Humat dengan *Carrier* Zeolit terhadap Tinggi Tanaman Jagung

Tinggi tanaman merupakan salah satu ukuran peubah tanaman yang sering diamati dalam suatu percobaan karena merupakan indikator pertumbuhan tanaman. Hal tersebut berdasarkan atas kenyataan bahwa tinggi tanaman adalah ukuran peubah pertumbuhan tanaman yang paling mudah dilihat, sebagai pengukur pertumbuhan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan tertentu.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan di 5 MST dan 6 MST. Hasil pengamatan berikut disajikan dalam tabel 1, dalam tabel tersebut dapat dilihat perlakuan dengan pemberian 10 liter/ha bahan humat dicampur dengan zeolit sebanyak 20 kg/liter memiliki tinggi tanaman yang paling besar jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Saat 5 MST perlakuan ini memiliki tinggi 166 cm atau 21% lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan perlakuan bahan humat dengan *carrier* zeolit yang hanya memiliki tinggi 136,7 cm. Saat 6 MST perlakuan ini memiliki tinggi 211,5 cm atau 21% lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol yang hanya memiliki tinggi 175,5 cm.

Dari tabel 1 dapat dilihat pula saat 5 MST secara umum tinggi tanaman yang setiap diberi perlakuan bahan humat dengan pemberian *carrier* zeolit lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan bahan humat dan zeolit ini. Hanya ada 1 perlakuan yang terlihat lebih rendah dari kontrol yaitu perlakuan A15Z0. Saat 6 MST seluruh jagung yang diberi perlakuan bahan humat dengan *carrier* zeolit ini terlihat

Tabel 1. Pengaruh bahan humat dengan carrier zeolit terhadap tinggi tanaman jagung

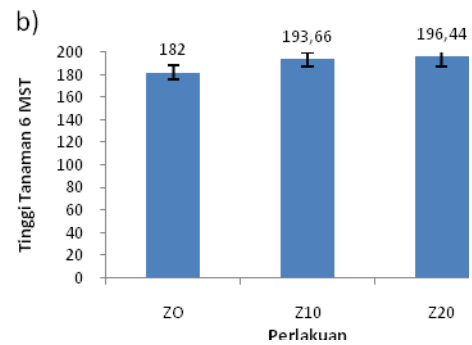
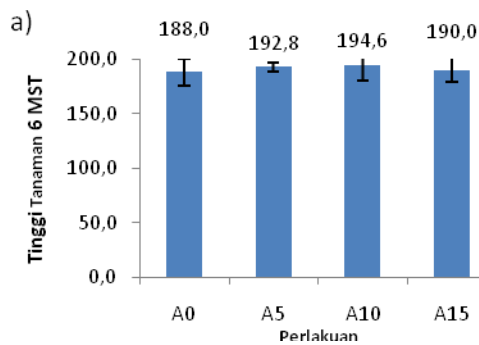
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	Minggu ke-5	Minggu ke-6
A0Z0	136,7	175,5
A5Z0	143,6	188,2
A10Z0	141,2	186,9
A15Z0	131,9	177,4
A0Z10	157,9	199,6
A5Z10	149,2	194,3
A10Z10	142,2	185,4
A15Z10	154,8	195,4
A0Z20	145,3	189,1
A5Z20	154,1	196,0
A10Z20	166,0	211,5
A15Z20	156,1	197,2

tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan ini. Dari tabel ini bisa dipahami bahwa bahan humat yang diberikan *carrier* zeolit memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

Pada gambar 1a dapat dilihat bahwa peningkatan dosis Bahan humat yang diberikan sampai batas tertentu kepada tanaman, dalam hal ini adalah 10 liter/Ha dapat meningkatkan tinggi tanaman. Peningkatan dosis zeolit yang diberikan ke tanaman ternyata dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan tinggi tanaman. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1b.

Pengaruh Pemberian Bahan Humat dengan Carrier Zeolit terhadap Produksi Tanaman Jagung.

Hasil pipilan biji kering tanaman merupakan komponen yang sangat berkaitan dengan produksi serta distribusi bahan kering. Pemipilan dilakukan dengan cara memisahkan biji jagung yang melekat pada tongkolnya, proses ini hampir sama dengan proses perontokan gabah yaitu memisahkan biji dari tempat pelekat sehingga memudahkan atau mempermudah pengangkutan.



Gambar 1. a) Pengaruh bahan humat terhadap tinggi tanaman 6 MST b) Pengaruh zeolit terhadap tinggi tanaman 6 MST

Tabel 2. Produksi tanaman jagung (bobot pipilan)

Perlakuan	Produksi jagung (Ton/Ha)	Kenaikan (%)
A0Z0	3,95	100
A5Z0	3,83	97
A10Z0	3,98	101
A15Z0	3,98	101
A0Z10	4,17	106
A5Z10	4,34	110
A10Z10	3,63	092
A15Z10	4,22	107
A0Z20	3,70	94
A5Z20	4,20	106
A10Z20	4,69	119
A15Z20	4,50	114

Hasil pengamatan pemberian bahan humat dan zeolit terhadap produksi jagung dapat dilihat di tabel 2. Dari tabel tersebut, dapat dilihat produksi tanaman jagung pada umumnya meningkat dibandingkan dengan tanpa menggunakan bahan aktif bahan humat dan zeolit ini. Perlakuan-perlakuan yang memperlihatkan kenaikan produksi antara lain A10Z0, A15Z0, A0Z10, A5Z10, A15Z10, A5Z20, A10Z20, A15Z20. Perlakuan yang kenaikan produksinya paling maksimum yaitu pada perlakuan A10Z20 yaitu perlakuan dengan bahan humat sebesar 10 liter/Ha dicampurkan dengan 20 Kg/liter bahan humat. Produksi tertinggi dengan menggunakan perlakuan ini adalah sebesar 11,72 ton/Ha. Hasil ini lebih besar 19% dibandingkan perlakuan A0Z0 atau perlakuan yang tidak menggunakan bahan humat dan zeolit. Walaupun sebagian besar perlakuan memiliki pengaruh yang positif untuk menaikkan produksi jagung namun ada beberapa perlakuan yang justru karena pemberian perlakuan tersebut mengakibatkan produksi totalnya menjadi menurun jika dibandingkan dengan produksi total tanpa menggunakan perlakuan bahan humat dan zeolit. Perlakuan-perlakuan tersebut yaitu A5Z0, A10Z10, dan A0Z20.

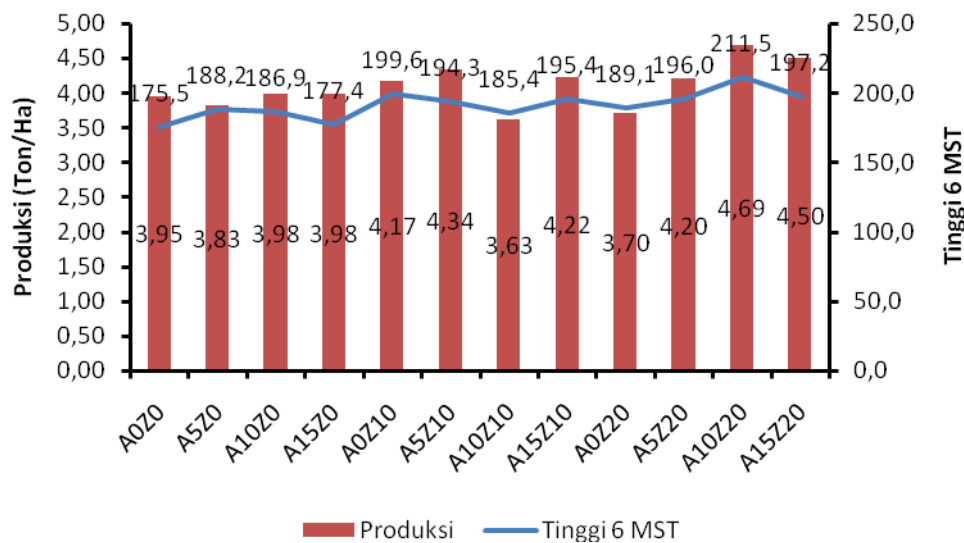
Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa kenaikan nilai dari produksi dan tinggi tanaman selalu

sama. Meskipun demikian ada dua perlakuan yang tidak menunjukkan demikian seperti pada A5Z0 dan A10Z0. Nilai korelasi dari produksi dan tinggi tanaman adalah 0,74238, ini artinya antara tinggi dan produksi tanaman memiliki interaksi yang positif yaitu produksi akan meningkat seiring dengan meningkatnya tinggi tanaman.

Pengaruh Bahan Humat dengan Carrier Zeolit terhadap Bobot Akar.

Akar adalah organ yang memiliki peran sangat penting untuk kelangsungan hidup tanaman. Selain sebagai penyangga bagi tubuh tumbuhan, akar juga berperan dalam penyerapan unsur-unsur hara yang tersedia di dalam tanah, dengan demikian bobot akar dapat digunakan sebagai indikator serapan hara. Semakin besar bobot akar tanaman maka akan semakin tinggi kemampuan akar tersebut dalam menyerap unsur hara sehingga mengakibatkan tanaman akan tumbuh semakin baik dan berproduksi lebih optimal.

Tanaman yang diberikan perlakuan bahan humat dengan *carrier* zeolit secara umum memiliki bobot akar yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang hanya diberikan pupuk dasar saja atau A0Z0 kecuali pada perlakuan A10Z10.



Gambar 2. Interaksi antara produksi dan tinggi tanaman 6 MST

Setelah didapatkan data-data tersebut ternyata terdapat interaksi diantara ketiga parameter perlakuan tersebut, terutama antara produksi tanaman dengan bobot akar. Interaksi antara 2 parameter tersebut dapat dilihat pada gambar 3. Baik parameter bobot akar maupun produksi jagung memiliki trend kenaikan seiring peningkatan pemberian dosis bahan humat dan zeolit meskipun terdapat sedikit perlakuan yang malah memberikan efek yang tidak lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian bahan humat dan zeolit seperti A10Z10. Pada gambar 3 juga dapat dilihat parameter bobot akar selalu berinteraksi positif dengan produksi tanaman jagung. Hanya ada beberapa perlakuan yang tidak memperlihatkan interaksi yang positif seperti A0Z10 dan A0Z20. Interaksi positif antara bobot akar dengan produksi jagung ini memperlihatkan bahwa semakin meningkatnya bobot akar maka akan semakin meningkatkan produksi jagung. Peningkatan bobot akar ini disebabkan pemberian bahan humat sehingga tinggi tanaman juga akan ikut mengalami kenaikan, hal ini bisa dilihat di gambar 4.

Pengaruh Bahan humat dengan Carrier Zeolit terhadap Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah biasanya dijadikan sebagai penanda apakah kesuburan tanah tersebut tinggi atau tidak. Kesuburan tanah sangat mempengaruhi serapan hara tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi seoptimum mungkin. Jenis tanah

yang digunakan penelitian ini adalah tanah latosol. Menurut Hakim et al., (1986) tanah latosol mempunyai sifat fisik yang lebih baik tetapi memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang rendah dan membutuhkan pemukukan

yang agak sering. Keadaan ini biasanya memberikan respon yang baik terhadap pemupukan dan pengapuran.

Dapat dilihat di tabel 5, pH tanah setelah diberikan bahan humat dan zeolit memiliki nilai yang bervariasi meskipun tidak terlalu jauh perbedaannya. Adapun nilai pH yang paling tinggi dengan perlakuan tanpa bahan humat dan zeolit adalah perlakuan A10Z0 dengan nilai pH 5,6 dan A5Z0 dengan nilai pH 5,5. Nilai pH yang hampir sama untuk setiap perlakuan menandakan bahan humat dengan campuran zeolit tidak memiliki pengaruh yang signifikan meskipun bahan humat yang diberikan memiliki nilai pH yang tinggi. Hal ini dapat disebabkan oleh pemberian bahan humat dengan dosis yang rendah dan pengenceran yang tinggi hingga 100 kali pengenceran.

Bahan humat dengan *carrier* zeolit secara nyata dapat meningkatkan kadar C-organik dalam tanah hingga dosis tertentu. Pemberian bahan humat dengan dosis A5, A10, A15 yang dicampur dengan Z10 atau tanpa zeolit secara nyata lebih tinggi dari pada tanah tanpa perlakuan bahan humat dan zeolit.

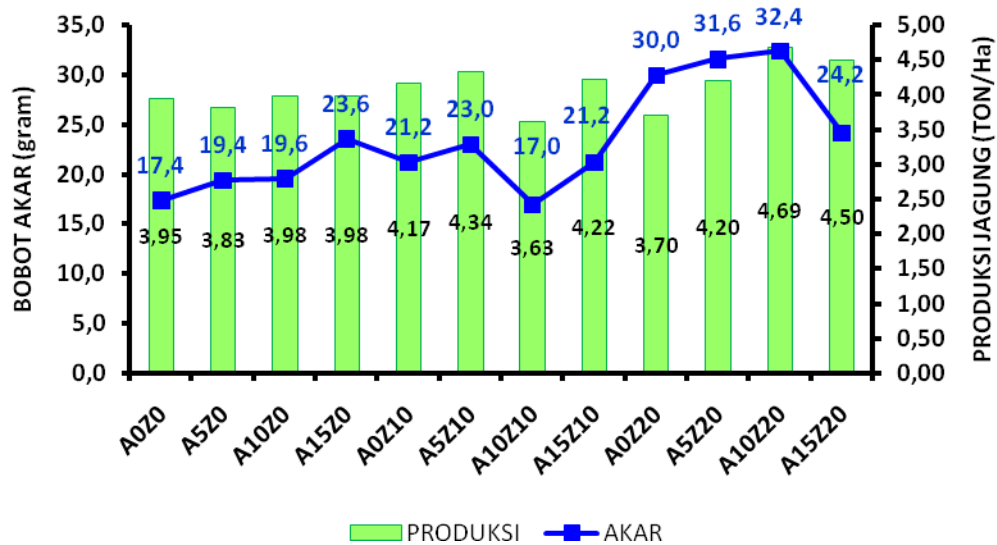
Tabel 3. Bobot akar tanaman jagung

Perlakuan	Bobot Akar (gr)	Kenaikan (%)
A0Z0	17,4	100
A5Z0	19,4	111
A10Z0	19,6	113
A15Z0	23,6	136
A0Z10	21,2	122
A5Z10	23,0	132
A10Z10	17,0	98
A15Z10	21,2	122
A0Z20	30,0	172
A5Z20	31,6	182
A10Z20	32,4	186
A15Z20	24,2	139

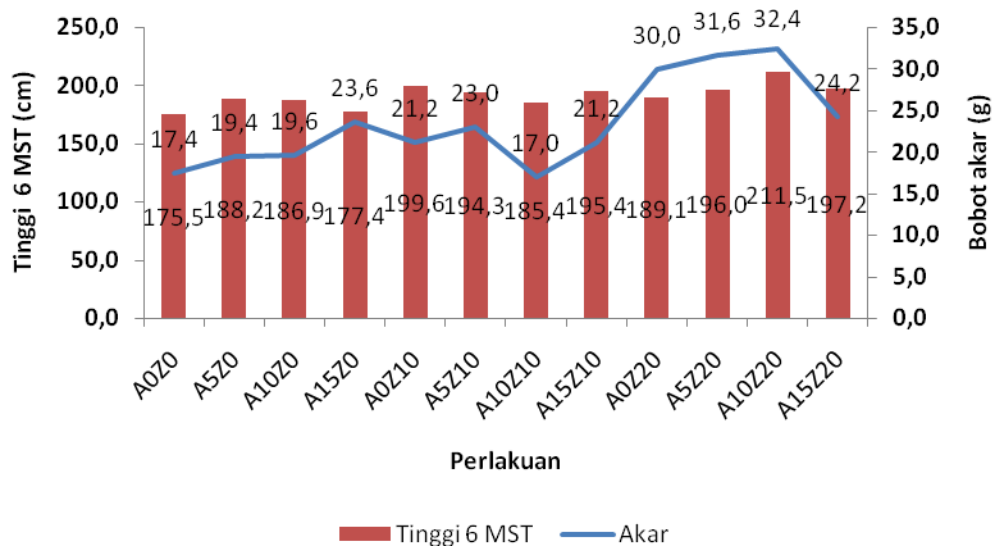
Penurunan C-organik mulai terjadi ketika bahan humat dicampur dengan Z20. Nilai C-organik yang bertambah tinggi disebabkan karena bahan humat ini merupakan fraksi terhumifikasi dari humus (Brady, 1990), dengan kadar karbon 41-57% (Tan, 1993) sehingga bahan humat mengandung C yang tinggi.

Bahan humat dengan *carrier* zeolit tidak terlalu memiliki pengaruh yang nyata

terhadap nilai N-total tanah, meskipun nilai N-total pada perlakuan yang diberikan bahan humat dan zeolit secara umum memiliki nilai yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan humat dan zeolit. N-total dapat mempengaruhi pertumbuhan dan memberikan warna hijau pada daun. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman juga memiliki tinggi tanaman yang tidak terlalu berbeda nyata dengan kontrol.



Gambar 3. Interaksi antara bobot akar dengan produksi tanaman jagung.



Gambar 4. Interaksi tinggi tanaman 6 MST dengan bobot akar

P-tersedia pada tanah pada umumnya tidak menunjukkan perubahan yang nyata secara statistik karena penambahan bahan humat dan zeolit, hanya perlakuan A0Z10 saja yang menunjukkan perubahan yang nyata. Namun nilai P-tersedia yang didapat setelah pemberian bahan humat dan zeolit memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Fosfor paling banyak diserap pada

saat pengisian tongkol, jadi selama masa vegetatif, fosfor tidak diserap sebanyak nitrogen dan kalium.

Kemampuan tanah dalam menyerap kation-kation di dalam larutan tanah dikenal dengan istilah kapasitas tukar kation (KTK). Dalam konteks ini tidak ada spesifikasi jenis kation apa yang ditukar. Bahan humat dan zeolit memiliki nilai KTK yang tinggi

Tabel 4. Pengaruh bahan humat dan zeolit terhadap kandungan hara dalam tanah

Perlakuan	pH	Walkey and Black	Kjeldahl	Bray 1	NH ₄ OAc pH 7.0					
		C-Organik	N-Total	P	Ca	Mg	K	Na	KTK	KB
		(%)	(%)	(ppm)	(me/100 gram)					
A0Z0	5,2ab	2,34abc	0,24a	7,28a	10,76c	1,40abc	0,20bc	0,47ab	17,04a	75,30d
A5Z0	5,5c	2,44bc	0,25a	10,19a	9,06bc	1,13ab	0,21c	0,45ab	21,23c	52,26ab
A10Z0	5,6d	2,51c	0,23a	21,84a	10,67c	1,54c	0,21c	0,47ab	19,91bc	64,84cd
A15Z0	5,0a	2,44bc	0,24a	21,84a	8,85abc	1,37abc	0,16a	0,46ab	21,15c	51,43ab
A0Z10	5,3abc	2,46c	0,25a	30,57b	8,38ab	1,33abc	0,18abc	0,46ab	18,52ab	56,49bc
A5Z10	5,3bc	2,49c	0,24a	19,65a	7,14ab	1,31ab	0,20bc	0,47ab	20,22bc	45,13ab
A10Z10	5,1ab	2,47c	0,25a	28,39a	7,25ab	1,29ab	0,18abc	0,43ab	18,67ab	49,04ab
A15Z10	5,1ab	2,49c	0,25a	14,56a	7,34ab	1,22a	0,19abc	0,43ab	19,68bc	46,88ab
A0Z20	5,2ab	2,47c	0,26a	18,93a	6,69a	1,31ab	0,20bc	0,46ab	20,22bc	42,95a
A5Z20	5,2ab	2,34abc	0,28a	10,19a	7,42ab	1,35abc	0,21c	0,53ab	19,37abc	49,23ab
A10Z20	5,3abc	2,26ab	0,27a	11,65a	6,69a	1,24a	0,17ab	0,58ab	20,30bc	42,61a
A15Z20	5,2ab	2,23a	0,24a	13,10a	7,44ab	1,29ab	0,19abc	0,42a	19,83bc	38,30ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$

Tabel 5. Pengaruh bahan humat dan zeolit terhadap serapan hara tanaman

No.	Perlakuan	Hara Makro Tanaman (%)						Hara Mikro Tanaman (%)			
		N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe
1	A0Z0	2,21a	0,33a	1,54ab	0,58b	1,48ab	0,31ab	0,001a	0,003a	0,025a	0,055a
2	A5Z0	2,31a	0,40a	1,47ab	0,45ab	1,20ab	0,30b	0,002a	0,003a	0,015a	0,051a
3	A10Z0	2,42a	0,39a	1,41ab	0,45ab	1,09a	0,29ab	0,001a	0,005ab	0,020a	0,068a
4	A15Z0	2,49a	0,34a	1,67b	0,51ab	1,26ab	0,26a	0,001a	0,004ab	0,018a	0,074a
5	A0Z10	2,33a	0,30a	1,22a	0,38ab	1,23ab	0,29ab	0,001a	0,004ab	0,019a	0,045a
6	A5Z10	2,51a	0,31a	1,41ab	0,32a	1,28ab	0,29ab	0,001a	0,003a	0,019a	0,059a
7	A10Z10	2,35a	0,30a	1,22a	0,32a	1,26ab	0,30ab	0,001a	0,003a	0,017a	0,061a
8	A15Z10	2,50a	0,28a	1,35ab	0,45ab	1,49ab	0,36ab	0,001a	0,003a	0,021a	0,051a
9	A0Z20	2,47a	0,33a	1,47ab	0,38ab	0,98a	0,27a	0,001a	0,004ab	0,019a	0,083a
10	A5Z20	2,46a	0,31a	1,47ab	0,38ab	1,37ab	0,32ab	0,009b	0,003a	0,016a	0,063a
11	A10Z20	2,43a	0,32a	1,47ab	0,45ab	0,95a	0,27a	0,001a	0,005ab	0,019a	0,072a
12	A15Z20	2,34a	0,28a	1,22a	0,38ab	1,30ab	0,29ab	0,001a	0,004ab	0,019a	0,058a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$

Menurut Tan (1993) bahan humat memiliki nilai KTK yang tinggi, hal ini disebabkan karena bahan humat mengandung $-COOH$ (karboksil) dan $-OH$ (fenolik), yang merupakan sumber muatan negatif, hal ini menyebabkan adanya perubahan yang nyata antara tanah yang diberikan perlakuan bahan humat dan zeolit dengan tanah yang tidak

diberikan perlakuan tersebut. Menurut Suwardi (1991) zeolit merupakan mineral silikat berongga yang mempunyai KTK yang tinggi (120-180 me/100g) sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4 diatas, seluruh nilai KTK tanah yang diberikan bahan humat dan zeolit memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan tersebut.

Berbeda dengan KTK, nilai KB tanah tidak dipengaruhi oleh pemberian bahan humat dan zeolit. Keadaan ini bisa dilihat di tabel 4 dimana nilai KB tanah yang diberikan bahan humat dan zeolit tidak berbeda jauh dengan nilai KB tanah yang tidak diberikan bahan humat dan zeolit. Hal ini berarti tanah hanya menjerap kation-kation yang lain dan sedikit menjerap basa-basa yang ada di dalam larutan seperti Ca, Mg, Na, dan K. Nilai Ca-dd seiring ditambahkan dosis bahan humat dan zeolit terlihat semakin menurun, penurunan nilai Ca-dd ini memiliki peran yang besar terhadap penurunan nilai pH tanah. Mg-dd

dan K-dd terlihat cenderung memiliki nilai yang bervariasi, sedangkan pada nilai Na-dd tidak menunjukkan perubahan yang nyata untuk setiap dosis perlakuan bahan humat dan zeolit. Ca-dd berperan dalam pembentukan dan peningkatan kadar protein dalam mitokondria. Mg-dd berperan dalam pengaktifan enzim-enzim pada tumbuhan, sedangkan K-dd memiliki peran dalam proses metabolisme tumbuhan. Na-dd berperan dalam mempengaruhi pengikatan air oleh tanaman dan menyebabkan tanaman tahan kekeringan (Leiwakabessy et al, 2003).

Pengaruh Bahan humat dengan Carrier Zeolit terhadap Serapan Hara Tanaman

Tanaman membutuhkan hara yang cukup untuk pertumbuhan dan berproduksi. Serapan hara akan berkorelasi positif dengan pertumbuhan dan produksi tanaman. Oleh karena itu serapan hara yang optimum akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang optimum juga. Hal ini harus didukung oleh ketersediaan hara dalam tanah dan faktor-faktor eksternal yang baik bagi keberlangsungan hidup tanaman tersebut.

Dilihat dari tabel 5 diatas, bahan humat yang dicampur dengan zeolit tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara tanaman baik hara makro tanaman dan hara mikro tanaman. Kadar N tanaman jagung berkisar antara 2,70-4,0% (Jones et.al, 1991).

Berdasarkan literatur tersebut kadar N dalam tanaman di seluruh perlakuan masih memiliki nilai yang rendah. Rendahnya kadar N dapat disebabkan adanya pencucian oleh air hujan atau penguapan dan volatilisasi, dimana N adalah unsur yang sangat mobil, baik di dalam tanah maupun di dalam tanaman. Dengan demikian pupuk N selalu perlu ditambahkan ke tanah agar ketersediaannya meningkat dan pertumbuhan tanaman lebih baik (Robiatul, 2004). Nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar (Sarief, 1985). Pengikatan N di dalam tanah oleh zeolit dan kandungan N dalam bahan humat yang diharapkan dapat membantu penyerapan N untuk tanaman, nyatanya penambahan bahan humat tidak berpengaruh sedikitpun secara statistik, namun seluruh perlakuan yang diberikan bahan humat dan zeolit memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, meskipun perbedaannya sedikit sekali. Hal ini dapat disebabkan karena pengenceran bahan humat yang tinggi dan dosis bahan humat dan zeolit yang mungkin masih rendah.

Perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kadar fosfor (P). Kadar P tanaman jagung berkisar antara 0,25-0,5% (Jones et.al, 1991). Kadar P tergolong cukup pada seluruh perlakuan. Kadar Mg tanaman jagung berkisar antara 0,20-1,0% (Jones et.al, 1991). Kadar Mg tergolong cukup pada seluruh perlakuan.

Kadar K tanaman jagung berkisar antara 1,70-3,0% (Jones et.al. 1991). Dari kisaran tersebut dapat dilihat seluruh perlakuan memiliki kadar K yang rendah. Hal ini dapat disebabkan karena unsur hara tanaman mengalami pengenceran unsur hara (dillution effect) oleh pertambahan biomassa. K berperan dalam pembentukan pati, mengaktifkan enzim, unsur penyusun jaringan tanaman, pembukaan stomata (mengatur pernapasan dan penguapan), proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain (Hardjowigeno, 2007). Menurut Jones et.al (1991), Kadar Ca tanaman jagung berkisar antara 0,21-1,0% sehingga seluruh perlakuan dikategorikan cukup Ca.

Dosis Optimum

Formulasi dosis yang paling optimum dari serangkaian contoh tanah yang diberi

perlakuan berbeda adalah pemberian bahan humat sebesar 10 liter/Ha yang dicampurkan dengan zeolit 20 Kg/liter. Hal ini dapat dilihat dari perlakuan yang memiliki produksi paling tinggi yaitu sebesar 19% jika dibandingkan dengan kontrol.

KESIMPULAN

Bahan humat dengan *carrier* zeolit meningkatkan pertumbuhan akar sehingga memungkinkan penyerapan hara yang lebih baik. Bahan humat dan zeolit meningkatkan tinggi dan produksi tanaman jagung hingga 19% lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan bahan humat dan zeolit. Pemberian bahan humat dapat meningkatkan C-organik, P-tersedia dan N-total. Bahan humat dan zeolit berperan dalam meningkatkan KTK tanah sehingga pemupukan menjadi lebih efisien. Penyerapan unsur N pada tanaman meningkat sedikit setelah diberikan bahan humat dan zeolit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini dengan skema Hibah Bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

- Brady, N.C. (1990). *The Nature and Properties of Soil 10th ed*. The Macmillan CO. New York.
- Hakim, N. Yusuf, Sutopo, Amin, D. dan Go, B.H. (1986). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bogor.
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Jones, J.B. Wolf, B. dan Mills, H.A. (1991). *Plant Analysis Handbook*. Macro-Micro Publishing, Inc. Georgia.
- Leiwakabessy,., Wahyudin, U.M. dan Suwarno. (2003). *Kesuburan Tanah*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Robiatul, A. (2004). *Pengaruh Penanaman Bengkuang, Sentro, dan Pengembalian Biomassanya serta Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung*. Tesis, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sarief, S. (1985). *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.

Suwardi. (1991). *The Mineralogical and Chemical Properties of Natural Zeolite and Their Application Effect for Soil Amandement*. A Thesis for the Degree of Master. Laboratory of Soil Science. Departement of Agriculture Chemistry, Tokyo University of Agriculture.

Sys, C. Ranst, V. Debaveje, J. dan Bernaert, F. (1993). *Land Evaluation Part III . Crop Requirements*. Agricultural Publications No.7. General Administration for Development Cooperation, Brussels, belgium.

Tan, K. H. (1993). *Principles of Soil Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.

