

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 PADA LAHAN PADI SAWAH DI TANAH LATOSOL, BOGOR

Evi Mutiara Dewi<sup>1</sup>, Suwardi<sup>2</sup>, dan Dyah Tjahyandari Suryaningtyas<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

\*E-mail: vie\_mutiara89@yahoo.com

### ABSTRAK

Perubahan kualitas tanah sawah terutama kandungan C-organik semakin rendah mengakibatkan produksi padi sawah mengalami penurunan (leveling off). Pemberian bahan organik mutlak diperlukan untuk meningkatkan C-organik tanah. Pada penelitian ini bahan amelioran berupa bahan humat dengan carrier zeolit diberikan ke dalam tanah sawah sebagai upaya peningkatan bahan organik tanah. Penelitian ini terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah bahan humat yang memiliki 4 taraf dosis yaitu A0 (0 liter/ha), A5 (5 liter/ha), A10 (10 liter/ha), dan A15 (15 liter/ha). Faktor kedua adalah zeolit dengan 3 taraf Z0 (0 kg zeolit/ liter bahan humat), Z10 (10 kg zeolit/ liter bahan humat), dan Z20 (20 kg zeolit/ liter bahan humat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bahan humat dengan carrier zeolit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui tinggi tanaman, jumlah anakan, pertumbuhan akar dan produksi padi melalui bobot produksi, dan bobot seribu butir. Bahan humat dengan carrier zeolit dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah melalui peningkatan KTK, C-organik, dan N-total. Formulasi bahan humat dengan carrier zeolit yang menghasilkan produksi optimum ialah perlakuan dengan dosis bahan humat 15 liter/ Ha dan carrier zeolit 10 kg/ liter bahan humat.

**Kata kunci:** Bahan humat, produksi padi, sifat-sifat kimia tanah, zeolit

### ABSTRACT

*Degradation of paddy field especially in organic carbon content resulting in decreasing or leveling of paddy production. Application of organic matter is absolutely necessary to increase soil organic carbon. This research aimed to increase soil organic matter by application of soil ameliorant of humic substance with zeolite as carrier. The treatment consists of two factors. The first factor was the humic substance with 4 doses: A0 (0 liters / ha), A5 (5 liters / ha), A10 (10 liters / ha), and A15 (15 liters / ha). The second factor was zeolite as carrier with 3 doses: Z0 (0 kg zeolite / liter humic matter), Z10 (10 kg zeolite / liter humic matter), and Z20 (20 kg zeolite / liter humic matter). The results showed that application of humic substance with zeolite as carrier can enhance plant growth through plant height, number of tillers, and root growth. Humic substance and zeolite increase rice production through the unhulled rice weights, and weight of thousand grains. Humic substance with zeolite as carrier can improve the chemical properties of soil through increasing CEC, organic carbon and N-total. The optimum production of rice was obtained by application of 15 liters / ha humic substance and 10 kg of zeolite / liter humic substance as carrier.*

**Keyword:** humic matter, paddy field production, chemical properties of soil, zeolite.

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah beriklim tropis dengan suhu dan curah hujan yang tinggi mengakibatkan terjadinya proses pelapukan mineral dan batuan yang intensif. Proses pencucian mineral dan batuan berlangsung sangat cepat. Proses pelapukan yang intensif ini melepaskan unsur-unsur yang akhirnya hilang tercuci, dan hanya menyisakan produk akhir pelapukan dan mineral-mineral tahan lapuk. Pada umumnya produk akhir pelapukan dan mineral tahan lapuk tersebut

kurang menyumbangkan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu unsur hara menjadi masalah yang lebih kritis di daerah tropis.

Selain itu upaya menyediakan unsur hara melalui penggunaan pupuk kimia tidak dapat lagi meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus pada tanah-tanah pertanian menyebabkan tanah kurang responsif terhadap pemupukan. Pada lahan sawah berbagai program revolusi hijau yang telah ada tidak dapat lagi memberikan

kontribusi peningkatan produktivitas. Produksi padi sawah mengalami penurunan (leveling off) sebagai akibat dari perubahan kualitas tanah tersebut. Kandungan C-organik tanah sawah yang sangat rendah (secara umum <1%) dinilai merupakan faktor utama penyebab rendahnya hasil padi sawah. Pemberian bahan organik mutlak diperlukan untuk menaikkan C-organik tanah. Disamping itu, bahan organik berfungsi sebagai amelioran yang dapat memperbaiki jumlah dan aktivitas mikroba dan sumber hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kualitas tanah (Setyorini, 2005). Bahan humat merupakan ekstrak bahan organik yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Dengan demikian, pada penelitian ini diaplikasikan amelioran bahan humat dengan carrier zeolit sebagai upaya peningkatan bahan organik tanah.

### METODE PENELITIAN

Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Pengembangan Sumberdaya Fisik Lahan, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Percobaan lapang dilakukan di lahan sawah Desa Sindang Barang, Kabupaten Bogor dari bulan maret 2010 sampai akhir bulan Juli 2010.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dengan Carrier Zeolit Terhadap Sifat-Sifat Tanah

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan bahan humat cenderung meningkatkan KTK. Peningkatan KTK tidak nyata menurut uji lanjut statistik. Peningkatan terbaik KTK berada pada dosis bahan humat yang paling

Analisa tanah yang dilakukan menggunakan metode ekstraksi untuk menetapkan P, K, Ca dan Mg. analisis C-organik tanah dengan metode Black and Walky, sedangkan untuk penetapan N dilakukan dengan menggunakan metode kjeldahl.

Pemupukan dasar yang diberikan yaitu Urea 150 kg/ha, SP-36 150 kg/ha (SP-18 300kg/ha), dan KCL 200 kg/ha. Pupuk urea diberikan dua kali yaitu 75 kg/ha pada 0 MST, pada umur 4-MST sebanyak 75 kg/ha. Pemupukan SP-36 dilakukan satu kali pada saat tanam yaitu 300 kg/ha dan KCl diberikan pada saat tanam sebanyak 80 kg/ha dan pada umur 4-MST sebanyak 120 kg/ha . Aplikasi bahan humat dengan carrier zeolit diberikan pada 4-MST dengan cara menyebarkan ke lahan sawah campuran bahan humat dengan zeolit. Perlakuan yang diberikan terdiri atas bahan humat dengan 4 taraf dosis yaitu 0 liter/ha, 5 liter/ha, 10 liter/ha, 15 liter/ha dan zeolit dengan 3 taraf dosis 0 kg zeolit/ liter bahan humat, 10 kg zeolit/ liter bahan humat, 20 kg zeolit/ liter bahan humat sehingga menghasilkan 12 perlakuan. Bibit padi yang digunakan yaitu varietas Ciherang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial, dengan dua kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

tinggi yaitu perlakuan 15 liter/ha bahan humat. Hal ini karena bahan humat mengandung –COOH dan –OH yang merupakan sumber muatan negatif. Semakin tinggi penambahan bahan humat, maka semakin tinggi kandungan gugus fungsional –COOH dan –OH. Sebagaimana yang dikemukakan Bama dkk (2003) asam humat mengandung gugus-fungsional yang

**Tabel 1. Pengaruh Dosis Bahan Humat dengan Carrier Zeolit terhadap Sifat-Sifat Kimia Tanah**

Perlakuan	pH	Walkey and Black	Kjeldhal	Bray 1	NH4OAc pH 7.0						(%)	
		C-Organik	N-Total	P	(me/100 gram)							
		(%)	(%)	ppm	Ca	Mg	K	Na	KTK	KB		
KONTROL (A0Z0)	4.50a	1.94a	0.16a	2.47a	9.95ab	3.24a	0.22ab	1.04a	23.24a	62a		
A5Z0	5.00a	1.81a	0.20a	2.22a	9.50ab	3.09a	0.25ab	1.23a	22.80a	62a		
A10Z0	5.15a	2.10a	0.15a	2.39a	9.75ab	3.08a	0.16a	1.07a	23.76a	59a		
A15Z0	5.40a	2.06a	0.23a	0.90a	9.53ab	3.00a	0.22ab	1.08a	23.88a	58a		
A0Z10	4.95a	2.08a	0.19a	1.73a	9.14a	3.01a	0.28ab	1.05a	20.99a	64a		
A5Z10	4.70a	1.91a	0.20a	1.89a	10.07ab	3.00a	0.22ab	1.17a	23.86a	61a		
A10Z10	5.00a	1.69a	0.20a	1.97a	10.02ab	2.96a	0.27ab	1.01a	23.66a	60a		
A15Z10	4.50a	2.32a	0.22a	3.37a	9.84ab	2.94a	0.39b	1.25a	25.92a	56a		
A0Z20	5.00a	1.85a	0.17a	1.32a	9.49ab	3.15a	0.24ab	1.03a	25.55a	54a		
A5Z20	5.15a	1.88a	0.15a	0.82a	10.46b	3.17a	0.17a	0.97a	21.98a	67a		
A10Z20	5.40a	1.91a	0.20a	1.65a	9.31ab	2.96a	0.18a	0.97a	23.21a	58a		
A15Z20	4.95a	1.77a	0.21a	1.56a	9.85ab	3.06a	0.21a	1.01a	23.52a	60a		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam taraf 5%.

dapat membentuk sumber muatan negatif, gugus-gugus fungsional tersebut berkontribusi terhadap KTK tanah. Hal ini karena disosiasi ion hidrogen dari gugus karboksil dan sebagian nya bisa dari disosiasi fenolik hidroksil dan terutama dari gugus hidroksil. Akan tetapi, peningkatan dosis humat yang cenderung meningkatkan KTK tidak selalu seiring dengan pemberian dosis zeolit yang meningkat. Pemberian zeolit hingga dosis 10 kg/liter bahan humat peningkatan KTK nya lebih tinggi bila dibandingkan zeolit 20 kg/liter bahan humat. Zeolit dapat meningkatkan KTK karena zeolit yang berbentuk *framework* (sangkar tiga dimensi ) didalamnya terdapat muatan-muatan negatif untuk kapasitas tukar kation (Miles, 2006). Selain itu, bahan humat juga cenderung meningkatkan C-organik tanah. Meskipun pengaruh perlakuan tidak konstan dengan peningkatan C-organik. Sebenarnya pemberian bahan humat yang dapat meningkatkan C-organik berdararkan pada beberapa eksperimen terdahulu yang menyatakan bahwa C-organik yang tinggi dapat disebabkan karena kandungan C-organik yang tinggi pada asam humat itu

sendiri ( Bama et al, 2003). Selain itu, aplikasi asam humat memacu aktivitas biologi dan meningkatkan biomassa mikrobiologi tanah yang lebih besar secara bersamaan membuka jalan untuk meningkatkan kandungan C-organik (Bama et al, 2003) .

Hasil penelitian juga menunjukkan perlakuan dengan dosis bahan humat yang semakin tinggi cenderung meningkatkan N-total tanah meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, tetapi kandungan N-total tidak selalu meningkat dengan penambahan dosis zeolit. Bahan humat dengan dosis yang paling besar menghasilkan N-total tanah yang lebih tinggi pula. Menurut Braddy (1990) N-total tanah yang cenderung meningkat dengan peningkatan dosis bahan humat karena bahan humat merupakan fraksi terhumifikasi dari humus yang dapat meningkatkan N.

Pada Tabel 1 Kadar Kalium antar perlakuan ternyata berbeda nyata melalui uji lanjut statistik. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata ini adalah perlakuan dengan dosis bahan humat bahan humat 15 liter/ha dan zeolit sebesar 10 kg/liter bahan

humat, setelah itu ketersediaan K cenderung menurun kembali. Asam humat dan asam fulvat telah diketahui dapat membebaskan K karena energi kompleks yang tinggi pada senyawa tersebut. Selain itu fraksi bobot molekuler yang lebih rendah dari senyawa humat mampu menembus ruang intermicellar dari liat tipe mengembang dan mencapai dinding penyerapan spesifik dan bereaksi atau bersaing dengan K dan meningkatkan ketersediaannya di tanah (Bama et al, 2003).

Pada penelitian ini pengaruh perlakuan terhadap kandungan P tersedia juga tidak menunjukkan pengaruh nyata menurut statistik. P tersedia dalam tanah cenderung naik dengan semakin besarnya dosis bahan humat pada dosis zeolit 10 kg/liter bahan humat. Hal tersebut dapat terjadi karena bahan humat yang memiliki gugus karboksil dan fenolik mampu mengikat ion-ion seperti

## 2. Pengaruh Pemberian Asam Humat dengan Carrier Zeolit Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh pemberian bahan humat dengan *carrier* zeolit pada variabel pertumbuhan tanaman sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Pada tabel 2 tersebut pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman pada saat 4-MST berbeda nyata. Pada pengamatan di awal

Fe, Al, dan Ca dari larutan tanah sehingga konsentrasi ion-ion tersebut dalam larutan tanah berkurang dan ketersediaan P meningkat. Tren yang menunjukkan kecenderungan P tersedia naik dengan samakin tingginya dosis asam humat hanya terlihat pada zeolit 10 kg/liter, karena zeolit pada dosis tersebut dapat saja menjadi dosis yang optimum pada penelitian ini. Hal ini juga berarti zeolit yang diberikan sebagai *carrier* untuk bahan humat ternyata memiliki pengaruh terhadap hasil. Zeolit sebagai katalis biasanya memiliki pengaruh secara tidak langsung. Zeolit dapat mengurangi pencucian hara seperti N, P, dan K sehingga zeolit dapat memperbaiki efisiensi serapan hara tersebut. Zeolit dicirikan oleh kemampunnnya menyerap dan mengeluarkan air serta menukar bagian kationnya tanpa merubah struktur kristalnya (Mumpton, 1997).

aplikasi ini terdapat perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman berbeda nyata lebih rendah dari kontrol. Sedangkan pada saat tanaman berumur 5 dan 6- MST tinggi tanaman terlihat seragam antar perlakuan. Semua perlakuan tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman peningkatannya mulai terlihat lebih nyata pada hasil pengamatan 5-MST hingga 6-MST bila dibandingkan peningkatan tinggi tanaman dari 4-MST ke 5-MST, karena hasil dari pengamatan tinggi tanaman 5-MST ke 6-MST peningkatannya lebih besar untuk keseluruhan perlakuan.

**Tabel 2. Pengaruh bahan humat dengan carrier zeolit terhadap pertumbuhan tanaman**

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah anakan 7-MST
	4-MST	5-MST	6-MST	
A0Z0	61.91b	66.85a	80.22a	21.60a
A5Z0	55.85a	64.83a	80.71a	21.80a
A10Z0	56.88a	64.05a	79.65a	24.25a
A15Z0	58.28ab	68.01a	80.73a	17.45a
A0Z10	58.38ab	67.78a	80.47a	19.20a
A5Z10	57.62ab	67.83a	82.17a	23.15a
A10Z10	57.21ab	65.88a	83.48a	22.45a
A15Z10	60.22ab	69.58a	81.00a	24.45a
A0Z20	58.72ab	67.34a	80.86a	22.00a
A5Z20	57.73ab	66.24a	79.48a	21.80a
A10Z20	56.66a	65.68a	79.42a	23.20a
A15Z20	58.79ab	66.10a	79.93a	23.80a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam taraf 5%.

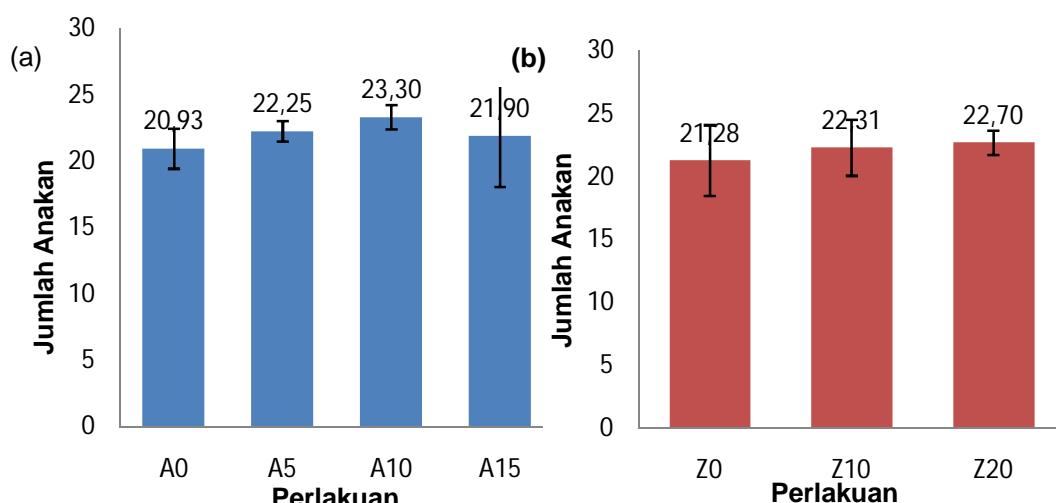
Sebagaimana hasil analisis tanah seperti pada tabel 1 di atas, nitrogen merupakan hara yang meningkat pada saat aplikasi asam humat dengan carrier zeolit. Nitrogen merupakan unsur hara utama sebagai penyusun dari semua protein dan asam nukleik serta penyusun protoplasma secara keseluruhan. Nitrogen bermanfaat untuk pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk merangsang tinggi tanaman dan jumlah anakan. Tinggi tanaman juga dapat dipicu oleh adanya kegiatan hormonal dari hormon pertumbuhan yang terkandung pada asam humat. Zeolit juga memiliki peranan dalam memacu pertumbuhan vegetatif baik tinggi tanaman ataupun jumlah anakan. Menurut ahmed et al (2010) zeolit mampu meningkatkan serapan hara terutama kadar K tanah dari pupuk yang digunakan yang dalam penelitian ini asam humat dan mampu meningkatkan efisiensi ketersediaan nutrisi dalam tanah serta

Jumlah anakan dipengaruhi bahan humat melalui kaitannya dengan peningkatan P tersedia akibat penambahan bahan humat. Kadar P tersedia yang cenderung tinggi dengan semakin tingginya dosis bahan humat pada dosis zeolit 10 kg/liter mendukung data jumlah anakan ini. Jumlah anakan cenderung meningkat dengan semakin tingginya dosis bahan humat terutama pada dosis bahan humat dengan dosis zeolit 10 kg/liter, berarti dapat dinyatakan bahwa peningkatan jumlah anakan terbaik pada dosis tersebut karena jumlah P tersedia yang dibebaskan oleh bahan humat menjadi bentuk tersedia dalam tanah lebih besar. Dengan demikian pertumbuhan jumlah anakan lebih baik karena P lebih tersedia. Unsur P dibutuhkan tanaman padi untuk pertumbuhan tanaman diantaranya untuk memacu terbentuknya bunga, bulir pada malai dan untuk memacu jumlah anakan.

Selain unsur hara tersebut, pengaruh bahan humat terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan berkaitan dengan peran bahan humat dalam menyumbangkan hormon pertumbuhan tanaman. Hormon pertumbuhan tanaman tersebut seperti auksin dan giberelin.

mengurangi pencucian dalam tanah. Hasil penelitian pada gambar 1 menunjukkan pengaruh bahan humat dan zeolit terhadap jumlah anakan. Semakin tinggi dosis bahan humat dapat meningkatkan jumlah anakan meskipun peningkatannya kecil. Sedangkan dosis zeolit yang semakin tinggi menghasilkan jumlah anakan yang semakin banyak. Adapun kombinasi dosis bahan humat dengan dosis zeolit yang memiliki pengaruh terbaik terhadap jumlah anakan ialah kombinasi bahan humat dan zeolit dengan dosis 15 liter/Ha bahan humat dengan 10 kg/liter bahan humat (tabel 2) ternyata semakin tinggi dosis zeolit yang dikombinasikan dengan dosis bahan humat tidak selalu berpengaruh terhadap peningkatan jumlah anakan, karena terdapat dosis optimum tertentu zeolit yang dapat meningkatkan hasil bila dikombinasikan dengan bahan humat.

Pemberian auksin pada tanaman menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi pelenturan dinding sel, auksin memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion  $H^+$  ke dinding sel. Ion  $H^+$  ini mengaktifkan enzim tertentu sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara otomatis. Setelah pemanjangan ini, sel terus tumbuh dengan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma. Pemanjangan sel ini menyebabkan pemanjangan batang dan akar (pertumbuhan vegetatif tanaman). Kerja hormon auksin ini sinergis dengan hormon giberelin. Giberelin dapat mempercepat pertumbuhan, mengatur tinggi, memacu pertumbuhan akar, merangsang pembungan tumbuhan dewasa. Hormon auksin dan giberelin tersebut termasuk senyawa yang membentuk molekul humat dan hal ini menjadi alas an bahwa adanya efek hormonal dari bahan humat. Pada struktur molekuler auksin terdapat gugus fungsional hidroksil dan karboksil yang memudahkan interaksi dengan prekusor humat (Tan, 2003).



**Gambar 1. Pengaruh Bahan Humat terhadap Jumlah Anakan (a), Pengaruh Zeolit terhadap Jumlah Anakan (b)**

### 3. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Zeolit terhadap Produksi Padi

Komponen-komponen pengamatan pada penelitian ini yang menunjukkan produksi tanaman padi adalah bobot seribu butir, bobot akar kering, dan bobot gabah kering giling (produksi total) yang diuji lanjut secara statistic dengan *duncan*.

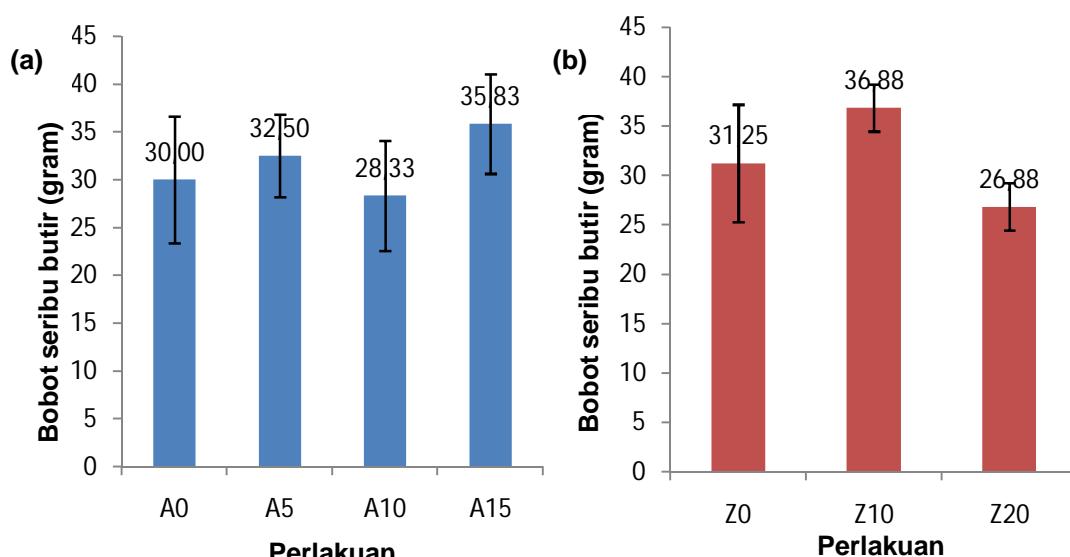
Data bobot seribu butir pada tabel 3 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan, tetapi data tersebut menjelaskan bahwa dengan bertambahnya dosis bahan humat yang diberikan menghasilkan bobot seribu butir yang semakin besar kecuali pada bahan humat 10

liter/ha rata-rata peningkatan bobotnya tidak sebesar perlakuan lain. Sebagaimana pada grafik 2 Dosis bahan humat yang semakin tinggi cenderung meningkatkan bobot seribu butir kecuali pada dosis bahan humat 10 liter/ha. Sedangkan dosis zeolit yang dapat mempengaruhi peningkatan bobot seribu butir pada penelitian ini hingga dosis 10 kg/liter bahan humat dan turun kembali pada dosis 15 kg/liter bahan humat. Hal ini dapat terjadi karena tanaman memiliki kemampuan maksimum merespon input dalam jumlah tertentu.

**Tabel 3. Pengaruh Bahan Humat dengan carrier Zeolit**

Perlakuan	Bobot seribu butir (gram)	Bobot Akar (gram)	Produksi total (ton/Ha)
A0Z0	27.50a	54.00a	3.74a
A5Z0	35.00a	60.50ab	4.33a
A10Z0	25.00a	68.75abc	4.73a
A15Z0	37.50a	75.25abc	4.92a
A0Z10	37.50a	76.75abc	4.11a
A5Z10	35.00a	80.50abc	4.32a
A10Z10	35.00a	96.00c	4.34a
A15Z10	40.00a	97.50c	4.98a
A0Z20	25.00a	72.75abc	4.36a
A5Z20	27.50a	94.00bc	4.36a
A10Z20	25.00a	83.50abc	4.57a
A15Z20	30.00a	71.00abc	3.89a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam taraf 5%.



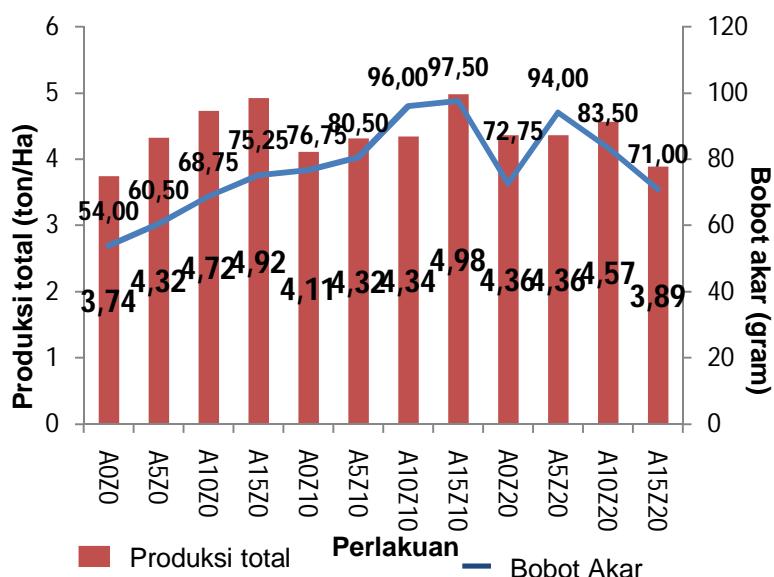
**Gambar 2. Pengaruh Bahan Humat terhadap Bobot seribu Butir (a)  
Pengaruh Zeolit terhadap Bobot Seribu Butir (b)**

Pengaruh perlakuan terhadap bobot seribu butir ini karena kadar P tersedia yang semakin meningkat dengan pertambahan bahan humat. Salah satu fungsi utama fosfor ialah untuk memperbaiki kualitas butir sehingga pada saat bahan humat diberikan fosfor dari larutan tanah dapat dibebaskan sehingga ketersediaan P dalam tanah untuk tanaman meningkat.

Bobot akar akibat perlakuan cenderung meningkat. Akar semakin panjang dan berkembang dengan semakin tingginya pemberian bahan humat (tabel 3). Perkembangan akar yang baik memberikan efek yang baik bagi tanaman, karena tanaman lebih mampu menjangkau dan menyerap unsur hara dalam tanah. Hal ini berkaitan dengan peningkatan KTK akibat perlakuan (tabel 1). Bahan humat ataupun zeolit dapat meningkatkan KTK. Oleh sebab itu, tanaman semakin baik dalam menyerap unsur hara melalui pertukaran ion. Dengan demikian, hasil menunjukkan bobot akar kontrol berbeda nyata lebih rendah daripada bobot akar hasil perlakuan. Melalui uji lanjut Duncan 5%, perlakuan dengan dosis bahan humat 15 liter/ha dan zeolit 10 kg/liter memberikan hasil yang terbaik (tabel 3). Hasil

tersebut berhubungan dengan meningkatnya P tersedia setelah perlakuan, karena fosfor juga berfungsi untuk perkembangan akar, memacu pertumbuhan bunga dan bulir pada malai, serta memperbaiki kualitas gabah (Rauf dkk, 2000).

Perlakuan cenderung meningkatkan produksi gabah kering (tabel 3) melalui peningkatan bobot seribu butir. Sebagaimana penjelasan di atas bahwa pemberian bahan humat dapat meningkatkan ketersediaan P yang salah satu fungsinya untuk memperbaiki kualitas gabah. C-organik memiliki peranan penting dalam menyediakan hara, besarnya bahan organik tanah yang merupakan sumber muatan negatif akan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation dan mempertukarkan kation tersebut termasuk kation hara untuk tanaman. Peningkatan C-organik tanah setelah pemberian bahan humat ini dapat memperbaiki ketersediaan hara bagi tanaman. Menurut Tan (2003) hormon pertumbuhan auksin dan giberelin merupakan senyawa pembentuk bahan humat. Berarti peningkatan gabah kering giling juga dapat disebabkan oleh adanya hormon pertumbuhan yang terkandung dalam bahan humat.



Gambar 3. Hubungan Bobot Akar dengan Produksi

Selain itu zeolit juga dapat berperan dalam mempengaruhi produksi melalui perbaikan ketersediaan hara. Menurut Suwardi (1999), sifat-sifat kimia yang penting dari zeolit adalah kapasitas tukar kation, basa-basa yang dapat dipertukarkan, dan susunan kimia. Nilai KTK yang dimiliki zeolit merupakan dasar dari berbagai penggunaan zeolit pada berbagai bidang, termasuk untuk meningkatkan KTK pada tanah-tanah yang memiliki KTK rendah. Zeolit dengan sifat-sifat kimia tersebut dapat membantu membebaskan ion-ion tanah agar dapat tersedia bagi tanaman.

Hasil penilitian menunjukkan adanya hubungan antara bobot akar dengan produksi gabah. Gambar 3 ini, menggambarkan interaksi bobot akar dengan produksi padi melalui perlakuan yang diberikan. Terdapat tren yang linear pada grafik tersebut yaitu bobot gabah kering giling (produksi) cenderung meningkat seiring dengan peningkatan dosis bahan humat, ketika bobot akar meningkat maka produksinya pun meningkat, begitupun sebaliknya. Hasil tersebut artinya akar yang berkembang dengan baik dapat meningkatkan serapan hara sehingga produksi meningkat.

Pada Grafik terdapat beberapa perlakuan yang menunjukkan penurunan. Tetapi penurunan tersebut tidak lebih rendah dari kontrol. Beberapa faktor eksternal mempengaruhi hasil tersebut. Perlakuan yang menunjukkan penurunan hasil dengan semakin meningkatnya dosis bahan humat ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan di lapang. Beberapa petak percobaan perlakuan tersebut mengalami serangan burung lebih besar, dan pada saat pertumbuhan mengalami kekeringan. Sehingga hasil padi tidak optimal. Sebagaimana dengan bobot seribu butir, perlakuan dengan 15 liter bahan humat dan zeolit sebesar 10 kg/liter bahan humat ini merupakan hasil yang terbaik pada bobot akar dan produksi, selain itu variabel bobot akar, bobot seribu butir dan bobot gabah kering giling menunjukkan hubungan yang sinergis. Keterkaitan antara ketiga variabel produksi tersebut menunjukkan bahwa bahan humat dapat meningkatkan produksi total atau bobot gabah kering giling melalui bobot seribu butir padi yang samakin besar. Hal tersebut karena akar dapat berkembang dengan baik sehingga akar dapat menyerap hara lebih banyak.

### KESIMPULAN

Aplikasi bahan humat dengan *carrier* zeolit memperbaiki sifat-sifat kimia tanah melalui KTK, C-organik, dan N-total, P tersedia dan K. Bahan humat dengan *carrier* zeolit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui tinggi tanaman, jumlah anakan, pertumbuhan akar. Bahan humat dengan *carrier* zeolit meningkatkan produksi padi melalui bobot gabah kering dan bobot seribu butir. Peningkatan produksi disebabkan oleh perkembangan akar yang baik sehingga dapat meningkatkan serapan hara. Formulasi bahan humat dengan *carrier* zeolit yang menghasilkan produksi optimum ialah perlakuan dengan dosis bahan humat 15 liter/Ha dengan *carrier* zeolit 10 kg/liter bahan humat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skema pendanaan Hibah Bersaing

### DAFTAR PUSTAKA

Bama, S. K., G. Selvakumari, R. Santhi and P. Singaram. (2003), "Effect of Humic Acid on Nutrient Release Pattern in an Alfisol (Typic Haplustalf)" Dept. of Soil Sci. and Agrl. Chemistry, Tamil Nadu Agri. University, Tamil Nadu. Tamil Nadu.

Brady, N. C. (1990), "The Nature and Properties of Soil" 10<sup>th</sup> ed. The Macmillan CO. New York.

Miles, J. W. (2006), "Analysis of Zeolit Exchange Capacity Cations" International Conference on The Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites, Socorro, New Mexico USA 16-21 July 2006.

Ming, D. W. and F. A. Mumpton.(1989), "Zeolite in Soil. In Pon, W. G dan S. B. Weed (eds). Mineral in Soil Environment" Soil Science Society of America. USA.

Rauf, A. W, Syamsuddin T dan Sri Rahayu S. (2000), "Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman Padi" Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Irian Jaya.

Susanto, Untung. (2003), "Perkembangan Varietas Unggul Padi Menjawab Tantangan Zaman" Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi.

Setyorini, D.(2005), "Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian" Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Suwardi. (1999), "Penetapan Kualitas Mineral Zeolit dan Prospeknya di Bidang Pertanian" dalam seminar pembuatan dan pemanfaatan zeolit agro untuk meningkatkan produksi industry pertanian, tanaman pangan, dan perkebunan, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung 23 Agustus 1999.

Tan, K. H. (2003), "Humic Matter in Soil and the Environment" Marcel Dekker. Inc. New York.