

Upaya Peningkatan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Aplikasi Zeolit Menyertai Pemupukan NPK

Improvement Efforts of Rice (*Oryza sativa* L.) with Application of Zeolite Accompanying NPK Fertilization

Etik Puji Handayani

STIPER Dharma Wacana Metro, Lampung
Korespondensi: etik_ph@yahoo.com

ABSTRACT

Zeolite application in paddy soil is very necessary to improve the productivity of paddy soil to realized food sovereignty. The purpose of this research is to study the effect of zeolite application with NPK fertilization and residual effects on growth and yield zeolite rice. This research was conducted at the Village Park Asri Purbalingga District of East Lampung District, began in October 2014 to March 2015. The experimental method is the single factor arranged in a randomized block design Complete (RAKL) with 3 replications. The treatments tested were: (A) Fertilizer NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha, (B) Fertilizers NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha, (C) Residual zeolite 150 kg/ha (exs sweet corn crop) + fertilizer NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha, (D) residue zeolite 300 kg/ha (exs sweet corn crop) + fertilizer NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha, (E) zeolite 150 kg/ha + fertilizer NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha, (F) zeolite 300 kg/ha + fertilizer NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha , (G) zeolite 150 kg/ha + fertilizer NPK ponska 300 kg / ha + Urea 100 kg/ha, and (H) zeolite was 300 kg / ha + fertilizer NPK ponska 300 kg / ha + Urea 100 kg/ha. The results showed that: (1) The addition of zeolite increase growth and yield of rice in terms of the total of productive tillers, total of grains pithy, 1000 grain weight and grain yield per hectare, lowering the total of empty grains, but no effect on plant height and (2) are residual effect of zeolite, the highest value of total grain pithy and 1000 grain weight contained in the residue zeolite 300 kg/ha treatment.

Keywords: Zeolite, NPK Fertilizer , Growth and Yield of Rice

Diterima: 7 April 2015, disetujui 24 April 2015

PENDAHULUAN

Terjadinya alih fungsi lahan sawah menjadi berbagai macam peruntukan dan kepentingan non pertanian menyebabkan upaya pencapaian swasembada beras lebih realistis jika dilakukan dengan cara intensifikasi pertanian pada lahan sawah yang masih ada, tetapi adanya fenomena bahwa peningkatan dosis pemupukan tidak berdampak pada peningkatan produksi padi secara linier. Hal ini berakibat pada kemandirian pangan sulit untuk diwujudkan. Aplikasi Zeolit merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan untuk mengatasi kemerosotan kualitas lahan sawah tersebut. Petani sudah familier terhadap aplikasi dolomit sebagai kapur, namun tidak demikian untuk aplikasi zeolit sehingga perlu

sosialisasi lebih lanjut kepada petani melalui penyuluhan dan pembuatan demplot. Zeolit merupakan mineral dari senyawa aluminosilikat terhidrasi yang strukturnya berongga dan mengandung kation-kation alkali yang dapat dipertukarkan dan berdampak langsung terhadap peningkatan ketersediaan hara. Menurut Suwardi (2000), zeolit berguna sebagai pengadsorpsi, pengikat dan penukar kation.

Aplikasi zeolit pada tanah sawah diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara untuk tanaman padi. Zeolit dengan permukaan yang luas dan daya adsorpsi terhadap ion-ion yang berada dalam larutan tanah dapat menambah ion dapat dipertukarkan sehingga ion-ion tersebut terhindar dari proses pelindian/pencucian baik ke arah vertikal (daerah sub soil) maupun ke arah samping hilang bersama air aliran permukaan. Zeolit ini memiliki luas permukaan antara 6000 – 1000 m²/g dan nilai KTK tinggi antara 80-120 meq/100 g. Menurut Asririni (2006), dengan KTK yang tinggi menyebabkan zeolit memiliki kemampuan yang tinggi untuk menjerap dan menukarkan kation, sehingga akan meningkatkan produktivitas tanah sawah. Terdapat banyak jenis zeolit seperti kabasit, klinoptilonit, analsim, erionit, paujasit, dan lain sebagainya. Jenis zeolit yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu jenis Zeolit yang sering digunakan pada kegiatan pertanian.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa aplikasi zeolit dapat meningkatkan ketersediaan hara dan hasil padi. Balai Penelitian Tanah (2011) menyatakan bahwa zeolit berdampak pada meningkatnya serapan hara N dan K, konsentrasi N dan K yang diserap tanaman padi tertinggi pada perlakuan zeolit 125 kg/ha dan serapan N cenderung menurun seiring makin tingginya takaran zeolit. Pemberian zeolit yang disertai pupuk anorganik dapat meningkatkan efisiensi serapan hara pupuk. Menurut Jamilah dan Nuryulsen (2012), pupuk kombinasi Urea, zeolit, dan arang aktif dengan dosis berturut-turut 200 kg/ha : 200 kg/ha : 40 kg/ha memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi, karena zeolit dan arang aktif mampu menjerap amonium yang dikeluarkan oleh pupuk Urea. Penelitian terkait dengan aplikasi Zeolit harus lebih banyak dikaji, mengingat sampai saat ini belum ada informasi rinci tentang jenis, dosis, manfaat, dan kendala pemanfaatan Zeolit dalam memperbaiki produktivitas tanah baik sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi zeolit yang dilakukan dengan pemupukan NPK dan efek residu zeolit terhadap pertumbuhan dan hasil padi, sedangkan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: penambahan zeolit dengan dosis dan waktu aplikasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Taman Asri Kecamatan Purbalingga Kabupaten Lampung Timur. Percobaan dilaksanakan mulai pada bulan Oktober 2014 sampai dengan Maret 2015.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih padi varietas Cihwang, zeolit, Dolomit, pupuk majemuk NPK (Ponska) dan Pupuk N (Urea). Alat-alat yang digunakan meliputi cangkul, garu, sabit bergerigi, timbangan, tali tambang, mistar ukur, alat tulis, ember, kantong plastik dan pengukur kadar air, dan pedal treser.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah:

- A. Pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha
- B. Pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha
- C. Residu zeolit dosis 150 kg/ha (bekas tanaman jagung manis) + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha

- D. Residu zeolit dosis 300 kg/ha (bekas tanaman jagung manis) + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha
- E. Zeolit 150 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha
- F. Zeolit 300 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha
- G. Zeolit 150 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha
- H. Zeolit 300 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha

Pengujian signifikan untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan uji Fisher pada kombinasi perlakuan nyata 5%. Bila terdapat pengaruh yang nyata maka, pengujian antar perlakuan dilakukan Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil 5% (Gomez dan Gomez, 2007).

Pelaksanaan Penelitian

Persemaian benih padi dilakukan dengan sistem persemaian kering; lahan untuk persemaian dibersihkan dari rumput dan sisa -sisa jerami yang masih tertinggal, dicangkul hingga gembur dan dibuat bedengan dengan ukuran panjang 5 m, lebar 1 m dan tinggi 30 cm. Diantara kedua bedengan yang berdekatan selokan, dengan ukuran lebar 30-40 cm untuk mempermudah penaburan benih, pemeliharaan dan pencabutan bibit.

Persiapan lahan meliputi pengolahan tanah dan pembersihan jerami padi dan sisa tanaman jagung atau gulma lain. Pengolahan tanah secara sempurna dilakukan dengan pembajakan dan penggaruan, sedangkan pembuatan petak percobaan berukuran 3 m x 10 m dan perbaikan pematang sawah dilakukan dengan menggunakan cangkul. Pemberian zeolit dilakukan setelah tanah siap ditanami sesuai dengan perlakuan, satu minggu sebelum tanam bibit padi.

Penanaman bibit dilakukan 3 bibit per lubang tanam dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pemupukan dilakukan sesuai dengan perlakuan yang diujikan. Dosis pupuk NPK Ponska dosis 300 kg/ha dan pupuk Urea 100 kg/ha diberikan 2 (dua) kali yaitu saat tanaman berumur 7 hst dan kedua pada 21 hst, sedangkan untuk perlakuan yang menggunakan tambahan pupuk Urea 50 kg/ha, pupuk diberikan pada saat tanaman berumur 28 hst.

Pemeliharaan meliputi pengontrolan air, penyiangan dan pengendalian hama penyakit tanaman. Penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur tiga dan lima minggu setelah tanam, dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada. Pengendalian hama penyakit semaksimal mungkin dilaksanakan dengan menggunakan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), disamping dilakukan penyemprotan insektisida OBR 25 WP berbahan aktif Imidakloprit 25%.

Pengamatan terhadap status hara tanah dilakukan dengan menganalisis sampel tanah awal sebelum percobaan, sedangkan pengamatan terhadap pertumbuhan dan hasil padi dilakukan terhadap 5 (lima) buah tanaman sampel tiap satuan percobaan, dengan peubah pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, bobot gabah 1000 Butir pada kadar air 14%, hasil gabah kering Per hektar dengan cara ubinan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi status hara tanah sawah

Dari hasil analisis tanah sawah pada Tabel 1. diketahui bahwa tanah sawah lokasi penelitian menunjukkan tanah sangat masam, dengan nilai pH 4.4 untuk pH H₂O dan 3.9 untuk pH KCl. Hasil analisis N-tersedia yang dilakukan dengan metode Kjeldahl terhadap sampel tanah menunjukkan hasil 0.1%, hal ini

mengindikasikan bahwa tanah sawah tersebut masuk dalam kategori “Rendah”. Hasil analisis P-tersedia dengan nilai 6.2 ppm tergolong rendah, sedangkan kandungan K-tersedia 53 ppm tergolong tinggi. Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah sawah ini menunjukkan nilai yang rendah yaitu 15.31 Cmol/kg. Besarnya nilai Aluminium dapat ditukar (Al-dd) dan ion H dapat ditukar (H-dd) masing-masing sebesar 0.37 dan 0.3 Cmol/kg pada areal persawahan, besarnya nilai sumber kemasaman ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menghitung dosis kapur seperti dolomit atau kalsit yang digunakan untuk meningkatkan pH tanah, meningkatkan KTK dan menambah sumber hara Ca dan Mg.

Tabel 1. Analisis kimia tanah sawah lokasi penelitian di Desa Taman Asri, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur (Laboratorium Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor).

No	Lokasi	Kecamatan	pH		N-tersedia (%)	P-tersedia ppm	K-tersedia ppm	KTK Cmol/kg	Al ³⁺	H ⁺
			H ₂ O	KCl						
1.	Sawah petani di Desa Taman Asri	Purbolinggo (Lampung Timur)	4.4	3.9	0.1	6.2	53	15.31	0.37	0.30

Dengan kondisi tanah sawah tersebut dilakukan beberapa perlakuan penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pembenah tanah zeolit dikombinasikan dengan dosis pupuk untuk budidaya padi sawah. Analisis sidik ragam pada data hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan yang lain yaitu jumlah anakan, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, bobot 1000 butir gabah bernas dan hasil per hektar.

Dari hasil percobaan tersebut mengindikasikan bahwa tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik yang dimiliki oleh varietas dibandingkan dengan kondisi lingkungan dimana tanaman berada. Varietas yang ditanam pada percobaan hanya satu yaitu varietas Ciherang. Berdasarkan diskripsi varietas, tanaman ini memiliki kisaran tinggi tanaman sebesar 107-115 cm.

Pengaruh perlakuan terhadap jumlah anakan menunjukkan bahwa penambahan zeolit dengan dosis 300 kg/ha baru mampu meningkatkan jumlah anakan, sedangkan pada dosis 150 kg/ha menunjukkan jumlah anakan yang sama walaupun dibarengi dengan penambahan pupuk urea sebanyak 50 kg/ha pada pupuk susulan ke 2. Hal ini terkait dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi takaran zeolit, semakin banyak NH₄⁺ dari urea yang disimpan dalam pori zeolit (Balai Penelitian Tanah, 2011). Dengan demikian ketersediaan unsur N akan lebih stabil mulai dari masa vegetatif hingga ke masa generatif tanaman padi. Menurut Prasad dan Power (1997), lebih dari 90% nitrogen dalam tanah tersusun dalam bentuk organik yang belum tersedia bagi tanaman. Nitrogen organik tanah terdiri dari protein (20-40%), gula amino seperti heksosamina (5-10%), derivat purin dan pirimidin (1%) dan dalam bentuk kompleks lainnya seperti ammonium pada lignin, polimer kuinon dengan senyawa nitrogen, kondensasi gula dan amina serta nitrogen pada kompleks liat-humus yang resisten terhadap dekomposisi. Motavalli *et al.* (1993), gejala kekahatan N pada tanaman padi antara lain tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, jumlah anakan sedikit, daun-daun berwarna kuning dan guguratif pada tanaman yang kelebihan N akan terlihat pada: (1) penghambatan kematangan tanaman (terlalu banyak pertumbuhan vegetatif), (2) batang-batang lemah dan mudah roboh, (3) mengurangi daya tahan terhadap penyakit, tanaman mudah terserang penyakit seperti blast, sheath blight, bercak daun.

Pada percobaan ini juga terlihat pengaruh residu zeolit dalam tanah pada pertanaman jagung manis sebelumnya dalam menjaga ketersediaan zeolit yang masih mengandung NH₄⁺ dan akan dilepaskan lagi pada musim tanam berikutnya, terbukti terjadinya peningkatan jumlah anakan padi sebesar 24.6% dibandingkan dengan tanpa penambahan zeolit, walaupun kombinasi pupuk yang diberikan sama baik jenis maupun dosisnya. Menurut Al-Jabri (2010), residu zeolit dalam tanah dapat bertahan dalam waktu cukup lama

karena zeolit tidak mengalami degradasi sehingga jumlahnya tetap dalam tanah. Demikian juga untuk variabel pengamatan jumlah gabah bernas per malai dan bobot 1000 butir gabah, yakni hasil tertinggi pada perlakuan residu dosis zeolit 300 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji BNT pengaruh aplikasi Zeolit dan pemupukan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil padi

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	Jumlah Gabah bernas per malai	Jumlah gabah hampa per malai	Bobot 1000 butir gabah	Hasil (ton/Ha)
A. Pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha	103.6 a	13.4 a	92.6 a	27.5 b	26.6 a	3.8 a
B. Pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha + Urea 50 kg/ha	105.0 a	14.0 a	105.6 b	25.4 b	26.5 a	4.1 a
C. Residu zeolit dosis 150 kg/ha (bekas tanaman jagung manis) + pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha	102.9 a	15.2 a	123.3 bc	16.8 a	27.1 a	4.3 b
D. Residu zeolit dosis 300 kg/ha (bekas tanaman jagung manis) + pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg/ha	103.4 a	16.7 b	166.3 c	17.4 a	27.5 b	4.8 b
E. Zeolit 150 kg/ha + pupuk ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg + Urea 50 kg/ha	103.7 a	15.5 a	111.9 b	14.2 a	26.9 a	4.4 b
F. Zeolit 300 kg/ha + pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg + Urea 50 kg/ha	105.0 a	16.9 b	119.6 bc	16.2 a	27.2 b	4.6 b
G. Zeolit 150 kg/ha + pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg	105.2 a	14.4 a	113.8 b	17.4 a	26.1 a	4.3 b
H. Zeolit 300 kg/ha + pupuk NPK ponska 300 kg/ha + Urea 100 kg	106.1 a	16.4 ab	122.7 bc	18.3 a	27.0 a	4.6 b

Penambahan zeolit pada penelitian nyata menurunkan jumlah gabah hampa per malai dan meningkatkan jumlah gabah bernas per malai. Peningkatan jumlah gabah bernas diduga terkait dengan sifat, fungsi dan peran dari zeolit. Sifat khas dari zeolit sebagai natural mineral berstruktur tiga dimensi bermuatan negatif dan memiliki pori-pori yang terisi ion-ion K, Na, Ca, Mg dan molekul H₂O, sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran ion dan pelepasan air secara bolak-balik (Townsend, 1979). Dengan demikian, bila dilakukan pemberian pupuk NPK dengan pemberian zeolit, maka kation NH₄⁺, PO₄⁻³ dan kation K⁺ dapat terperangkap sementara dalam pori-pori zeolit yang sewaktu-waktu dilepaskan secara perlahan-lahan untuk diserap tanaman. Karena Zeolit mempunyai kerangka terbuka dengan jaringan pori-pori yang mempunyai permukaan bermuatan negatif, maka pemberian zeolit dapat mencegah pencucian unsur hara NH₄⁺, PO₄⁻³ dan kation K⁺ keluar dari daerah perakaran, sehingga dapat dikatakan bahwa Zeolit mempunyai peranan juga untuk menahan sementara unsur hara di daerah perakaran. Akibatnya, pemupukan NPK akan lebih efektif dan efisien dan dapat mencukupi kebutuhan tanaman hingga pembentukan biji padi.

Disamping itu, pemberian zeolit dapat menjerap logam berat seperti Pb, Cd, Cu dan Al, Fe dan menurunkan ketersediaan logam berat tersebut. Menurut Suwardi (2000), Zeolit dapat menurunkan kadar logam berat sebesar 16 %. Banyak penelitian menjelaskan kelarutan Fe dan Al yang tinggi pada tanah sawah dapat menekan ketersediaan unsur P, menurunkan derajat kemasam atau pH tanah dan dapat bersifat toksik terhadap tanaman padi.

Pada percobaan ini, pemberian zeolit berpengaruh terhadap bobot gabah kering giling (GKG) per hektar, namun perlakuan dengan kombinasi zeolit dan pupuk NPK dengan dosis yang berbeda tidak menunjukkan peningkatan hasil per hektar. Hal ini diduga karena dosis zeolit yang diberikan kurang, sehingga fungsi dan peranan dari zeolit sebagai bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah tidak optimal. Hasil penelitian Suwardi (2000) menunjukkan hasil bahwa pemberian zeolit meningkatkan bobot GKG, hasil tertinggi tertinggi sebesar 6,52 t/ha diperoleh pada pemberian zeolit 2 t/ha.

KESIMPULAN

1. Penambahan zeolit meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi dalam hal jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas, bobot 1000 butir gabah dan hasil per hektar, menurunkan jumlah gabah hampa, namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman.
2. Terdapat efek residu zeolit, nilai tertinggi jumlah gabah bernas dan bobot 1000 butir terdapat pada perlakuan residu zeolit 300 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. 2010. Teknologi Pelepasan NH₄⁺ - Urea Secara Lambat dengan zeolit pada tanah sawah Vertisols di Ngawi. Seminar Nasional di BB Padi Sukamandi, 24 November 2010.
- Asririni, Dwi Wisma Ajeng. 2006. *Kelaurutan NH₄⁺ dan NO₃⁻ dari kombinasi pupuk Urea-Zeoli pada tanah sawah Inceptisol Ciomas dan Vertisol Ciranjang*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Balai Penelitian Tanah . 2011. Mineral Zeolit untuk Pembenah Tanah Sawah Intensifikasi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Peranian*, volume 33 No 2: 16-19.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 2007. *Prosedur Statistik Intuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Jamilah, dan Nuryulsen, Safridar. 2012. *Pengaruh Dosis Urea, Arang Aktif dan Zeolit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. *Jurnal : Agrista* Vol. 16 No.3, 2012.
- Motavalli, P, Marler T, Cruz F, McConnell J. 1993. Nutrient conscentration and function in plant. College of Agriculture And Life Sciences. University of Guam. <http://www.cartage.org.lb/en/themes/sciences/botanicalscience/planthormones/esensialplant.htm>. [24 Januari 2015]
- Prasad R, Power JF. 1997. *Soil Fertility Management for Sustainable Agriculture*. New York: CRC Lesi Publisher.
- Suwardi. 2000. *Pemanfaatan Zeolit sebagai Media Tumbuh Tanaman Hortikultura*. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Prosiding. Temu Ilmiah IV PPI ; Tokyo, Jepang ; 1-3 sep1995.
- Townsend, R. P. 1979. The properties and application of zeolites. The Proceeding of A Conference Organized Jointly by the Inorganic Cehemicals Group of the Chemical Society and the Chemical Industry. The City University, London, April 18th – 20th