

## PENGARUH PEMBERIAN ZEOLIT TERHADAP EFISIENSI PEMUPUKAN FOSFOR DAN PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS DI PASURUAN, JAWA TIMUR

Yasir Arafat, Novalia Kusumarini\*, Syekhfani

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

\*penulis korespondensi: novakusuma8@gmail.com

---

### Abstract

The purpose of this study was to show effects of zeolit application toward efficiency of P fertilizer, P absorption and sweet corn growth. This study was conducted at farmer's land in Bugul Kidul Sub District, Pasuruan of East Java. This study used a randomized block design consisting of twelve treatments with three repetitions. The treatments tested were 0 t zeolit ha<sup>-1</sup> (A0), 4.65 t zeolite ha<sup>-1</sup> (A1), 9.3 t zeolite ha<sup>-1</sup> (A2), 0 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> (F0), 75 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> (F1), 150 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> (F2), and 225 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> (F3). The results showed that zeolite influenced the efficiency of P fertilization. The extending of 9.6 t zeolite ha<sup>-1</sup> with combination of 150 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> had efficiency of P fertilization of 65 %. The utilizing of 9.3 t zeolite ha<sup>-1</sup> and 150 kg SP-36 fertilizer ha<sup>-1</sup> increased plant height up to 34.8 %, plant fresh weight increased up to 95.7 % and plant dry weight up to 98 %. Those results showed that application of zeolite improved P fertilization efficiency, P absorption and sweet corn growth.

*Keywords : availability of P, efficiency of P fertilization, SP-36 fertilizer, sweet corn, zeolite*

---

### Pendahuluan

Jagung manis merupakan komoditas sayuran yang paling populer di Indonesia. Menurut Syukur & Rifianto (2014), jumlah konsumen jagung manis di Indonesia mengalami peningkatan. Jumlah produktifitas jagung manis di Indonesia pada tahun 2013 dan 2014 mengalami penurunan dibandingkan dengan produksi jagung manis tahun 2012. Produksi jagung manis di Indonesia pada tahun 2012 yaitu 19.377.030 ton, tahun 2013 yaitu 18.511.287 ton dan tahun 2014 yaitu 18.548.872 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Oleh sebab itu, salah satu usaha untuk meningkatkan produktifitas jagung manis dibutuhkan tingkat kesuburan tanah yang baik salah satunya ketersediaan hara di dalam tanah.

Kondisi lahan di Indonesia mengalami degradasi kesuburan tanah salah satunya menurunnya ketersediaan P didalam tanah. Menurunnya ketersediaan P menyebabkan

serapan P oleh tanaman menjadi menurun.. Hal tersebut terjadi di Kecamatan Bugul Kidul, Pasuruan yang memiliki nilai P Tersedia 9,5 ppm yang menunjukkan kriteria rendah. Menurut Sarief (1986) menyatakan upaya untuk meningkatkan ketersediaan P dapat dilakukan dengan pemberian zeolit dan kombinasi pupuk P. Fosfor (P) adalah salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan jagung manis sebagai pembentukan bunga, biji dan menunjang pertumbuhan awal pada akar hingga mempercepat pemasakan biji. Pemupukan P yang diberikan oleh tanaman sekitar 13-18 % yang dapat diserap dan tersedia oleh tanaman (Minardi et al., 2011).

Pemberian pupuk P menjadi kurang efisien karena jumlah hara P yang diberikan melalui pupuk tidak dapat diserap tanaman secara optimal. Pemberian pupuk P dengan penambahan zeolit mampu meningkatkan efisiensi pemupukan pada pupuk yang

diberikan.. Struktur kerangka zeolit tersusun atas unit-unit tetrahedral (AlO<sub>4</sub>)<sup>-5</sup> dan (SiO<sub>4</sub>)<sup>-4</sup> yang saling berikatan melalui atom oksigen membentuk pori-pori zeolit. Ion silikon bervalensi 4, sedangkan aluminium bervalensi 3. Hal ini menyebabkan struktur zeolit kelebihan muatan negatif yang diseimbangkan oleh kation-kation seperti Fe dan Al. Zeolit dapat mengubah P tidak tersedia menjadi P tersedia dengan mengurangi daya fiksasi P terhadap kation Fe dan Al, sehingga serapan hara pada tanaman meningkat. Menurut Syamsiyah *et al.* (2009) zeolit dapat meningkatkan serapan P dengan mengubah kondisi P tidak tersedia menjadi P tersedia. Zeolit bukan tergolong pupuk sehingga pemberian zeolit harus diikuti dengan pemberian pupuk secara tepat dosis sebagai penyedia unsur hara (Suwardi, 2009).

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah di Kecamatan Bugul Kidul, Pasuruan dapat dilakukan dengan penggunaan zeolit dan kombinasi pupuk SP-36 yang tepat dosis. Penggunaan zeolit dengan kombinasi pupuk SP-36 secara tepat dosis diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan P pada lahan penelitian tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan di lahan sawah Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian zeolit terhadap efisiensi pemupukan P, serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung manis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap kesuburan tanah khususnya di lahan Kota Pasuruan.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah di Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan pada bulan April – Agustus 2016. Alat yang digunakan meliputi cangkul dan bajak. Bahan-bahan yang digunakan zeolite, pupuk SP-36 (36% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), pupuk Urea (46% N), pupuk KCL (60% K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Penelitian dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 2 kombinasi perlakuan yaitu zeolit (A) dan pupuk SP-36 (F). Kedua kombinasi perlakuan tersebut

dapat diuraikan pada (Tabel 1). Terdapat dua pengamatan yaitu pengamatan vegetatif dan pengamatan analisa kimia tanah. Pengamatan vegetatif meliputi tinggi tanaman berumur 14, 21, 28, 35 dan 42 hari setelah tanam (hst), serapan P, berat basah tanaman dan berat kering tanaman pada 42 hst. Analisa Kimia Tanah meliputi P tersedia, pH dan KTK. Analisa data menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Hasil analisis ragam yang nyata dilanjutkan dengan uji DMRT.

Tabel 1. Komposisi Bahan Perlakuan

Kode	Perlakuan
F0A0	Tanpa Pemupukan dan Zeolit
F1A0	Pupuk SP-36 75 kg ha <sup>-1</sup>
F2A0	Pupuk SP-36 150 kg ha <sup>-1</sup>
F3A0	Pupuk SP-36 225 kg ha <sup>-1</sup>
F0A1	Zeolit 4,65 t ha <sup>-1</sup>
F1A1	Pupuk SP-36 75 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 4,65 t ha <sup>-1</sup>
F2A1	Pupuk SP-36 150 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 4,65 t ha <sup>-1</sup>
F3A1	Pupuk SP-36 225 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 4,65 t ha <sup>-1</sup>
F0A2	Zeolit 9,3 t ha <sup>-1</sup>
F1A2	Pupuk SP-36 75 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 9,3 t ha <sup>-1</sup>
F2A2	Pupuk SP-36 150 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 9,3 t ha <sup>-1</sup>
F3A2	Pupuk SP-36 225 kg ha <sup>-1</sup> + Zeolit 9,3 t ha <sup>-1</sup>

### Hasil dan Pembahasan

#### Sifat Kimia Tanah

##### pH tanah

Berdasarkan analisis ragam terhadap pH bahwa pemberian perlakuan terhadap pH tanah sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 2) menunjukkan perlakuan kontrol (F0A0) diperoleh pH sebesar 6,2 (agak asam), perlakuan zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> tanpa pemupukan (F0A2) diperoleh pH sebesar 6,68 (netral) dan perlakuan pupuk 150 kg ha<sup>-1</sup> dan zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) sebesar 6,65 (Netral). Nilai pH tertinggi diperoleh pada zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F0A2) yaitu 6,68 (netral) sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan kontrol (F0A0) yaitu 6,2 (agak asam).

Hasil analisa ragam tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dibandingkan tanpa pemberian zeolit berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah. Peningkatan pH dari kondisi agak asam menjadi netral dikarenakan zeolit mampu meningkatkan pH tanah. Menurut Suwardi (2009) Zeolit bersifat basa dan mengalami proses hidrolisis silikat sehingga menghasilkan ion OH<sup>-</sup>. Ion OH<sup>-</sup> tersebut mengikat ion H<sup>+</sup> didalam tanah sehingga pH tanah menjadi naik. pH tanah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan P didalam tanah, pada kondisi asam – agak asam P bersenyawa dalam bentuk Fe-P, adanya pengikatan tersebut menyebabkan pukan P menjadi tidak efisien sehingga perlu dilakukan usaha peningkatan pH (Novriani, 2010).

#### KTK

Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa pemberian perlakuan terhadap KTK sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 2) menunjukkan perlakuan yang memiliki KTK tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) yaitu 77,39 me 100 g<sup>-1</sup> (sangat tinggi) dan perlakuan terendah pada tanpa pemberian zeolit dan pemberian SP-36 yaitu 21, 72 me 100 g<sup>-1</sup> (sedang). Kondisi demikian menunjukkan perlakuan dengan penambahan zeolit mampu meningkatkan KTK tanah. .. Struktur kerangka zeolit tersusun atas unit- unit tetrahedral (AlO<sub>4</sub>)<sup>-5</sup> dan (SiO<sub>4</sub>)<sup>-4</sup> yang saling berikatan melalui atom oksigen membentuk pori-pori zeolit. Ion silikon bervalensi 4, sedangkan aluminium bervalensi 3. Hal ini menyebabkan struktur zeolit kelebihan muatan negatif yang diseimbangkan oleh kation-kation logam alkali atau alkali tanah seperti Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup> atau Sr<sup>+</sup> dan kation –kation lainnya. Kation-kation tersebut terletak diluar tetrahedral dan dapat bergerak bebas dalam rongga-rongga zeolit yang bertindak sebagai counter ion yang dapat dipertukarkan dengan kation-kation lainnya. Sifat-sifat inilah yang mendasari zeolit sebagai penukar kation.

#### P tersedia

Berdasarkan analisis ragam terhadap P tersedia bahwa pemberian perlakuan terhadap P tersedia sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 2)

pada perlakuan kontrol (F0A0) diperoleh P tersedia sebesar 10,18 ppm (rendah), perlakuan pupuk P 150 kg ha<sup>-1</sup> tanpa diberi zeolit (F2A0) sebesar 14,66 ppm, sedangkan pupuk 150 kg ha<sup>-1</sup> dan zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) sebesar 37,07 ppm.

Tabel 2. Hasil Analisa pH , KTK dan Fosfor (P) tersedia

Perlakuan	pH	P Tersedia (ppm)	KTK (me 100 g <sup>-1</sup> )
F0A0	6,2a	10.18 a	21,72a
F1A0	6,37b	13.52 ab	24.63a
F2A0	6,38b	14.66 ab	23.00a
F3A0	6,4bc	16.56 b	26.00a
F0A1	6,5c	16.54 b	59.60b
F1A1	6,57cd	17.60 b	57.65b
F2A1	6,5c	18.03 b	57.52b
F3A1	6,55cd	19.54 bc	76.93b
F0A2	6,68d	15.5 cd	77.39b
F1A2	6,67d	24.42 c	65.36b
F2A2	6,65d	37.07 d	75.55b
F3A2	6,6cd	33.33 d	75.24b
DMRT 5%	**	**	**

Keterangan : Angka pada perlakuan yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. tn (Tidak berbeda nyata), \* (Berbeda nyata), \*\* (Sangat berbeda nyata), F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F2(150 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F3(225 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 t ha<sup>-1</sup> Zeolit) dan A2 (9,3 t ha<sup>-1</sup> Zeolit).

P tersedia meningkat pada masing-masing perlakuan kombinasi zeolit dikarenakan zeolit mampu meningkatkan ketersediaan P dengan mengubah P tidak tersedia menjadi P tersedia. Kondisi P tidak tersedia dikarenakan P terikat oleh kation-kation tanah sehingga P menjadi tidak tersedia. Zeolit memiliki muatan negatif yang mampu mengikat kation-kation tanah seperti Al dan Fe yang menjadi penyebab fiksasi P sehingga P menjadi tersedia dan meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian Hartati *et. al.* (2008), menunjukkan penambahan zeolit dapat meningkatkan P tersedia sebesar 41 %. Zeolit dapat merangsang pemecahan ikatan P dengan dengan kation-kation tanah sehingga P yang

tidak tersedia menjadi bentuk tersedia di dalam tanah (Minardi *et al.*, 2011). Zeolit memiliki ciri khas yaitu memiliki struktur tiga dimensi dan bermuatan negatif sehingga dapat memungkinkan terjadinya pertukaran ion (Al-Jabri, 2008).

### **Parameter Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis**

#### *Tinggi Tanaman*

Berdasarkan analisis ragam terhadap tinggi tanaman bahwa pemberian perlakuan terhadap tinggi tanaman sangat berbeda nyata. Kondisi demikian menunjukkan bahwa pemberian zeolit dengan pupuk SP-36 mempengaruhi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini karena pemberian zeolit dan pupuk SP-36

dapat menambah ketersediaan fosfor yang dapat diserap oleh tanaman secara optimal untuk pertumbuhan. Kenaikan tinggi tanaman diikuti dengan penambahan dosis pemupukan (Tabel 3). P yang ada didalam larutan tanah dapat diserap oleh tanaman dengan ditandai dengan peningkatan volume dan ukuran tanaman, sehingga seiring dengan penambahan dosis pemupukan diikuti dengan penambahan tinggi tanaman.

Fosfor sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hal ini fosfor banyak terdapat didalam sel tanaman berupa unit-unit nukleotida, nukleotida sebagai penyusun RNA dan DNA yang berperan dalam perkembangan sel tanaman (Budi & Sari, 2015).

Tabel 3. Tinggi tanaman

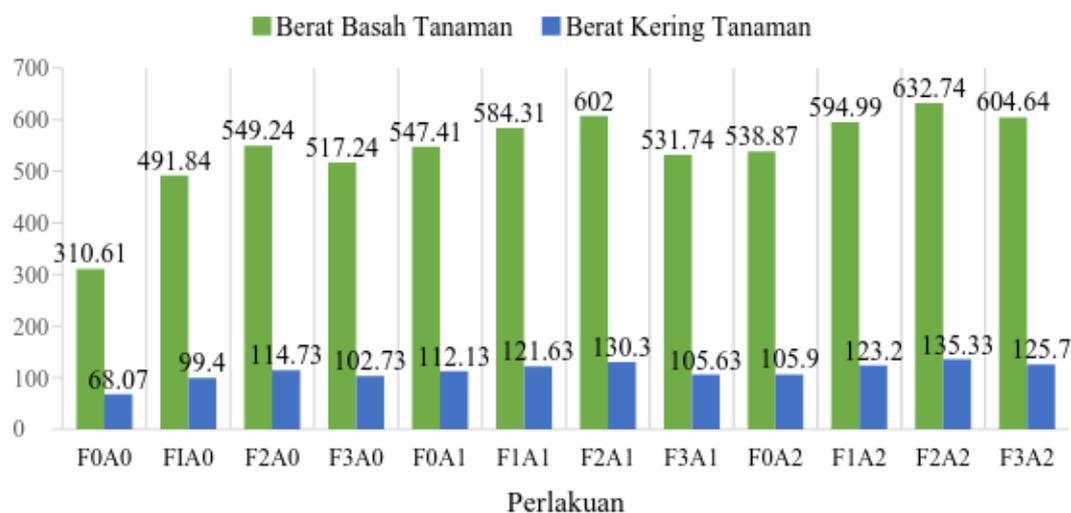
Perlakuan	14 HST (cm)	21 HST (cm)	28 HST (cm)	35 HST (cm)	42 HST (cm)
F0A0	24,3a	48,83a	71,2a	117,25a	172,5a
F1A0	29,1b	52,33a	85,6b	126,17a	181,5b
F2A0	32,7bc	59,91bc	92,6bc	144,5b	186,9bc
F3A0	33,8c	63,08c	92,4bc	147bc	185,2bc
F0A1	33,1bc	57,5b	88,6bc	141,41b	182,1b
F1A1	35,8cd	63,41c	99,2c	154bc	185,2bc
F2A1	35,9cd	65,91cd	100,7c	150,58bc	190,4bc
F3A1	38,0d	65,25cd	103,5c	153,25bc	189,3bc
F0A2	36,9cd	68,58d	101,9c	151,75bc	188,1bc
F1A2	38,6d	69,25d	98,3bc	157,75c	190,4bc
F2A2	41,8d	70,58d	105c	158,08c	198c
F3A2	39,5d	69,83d	104,2c	157,5c	193,2c
DMRT 5%	**	**	**	**	**

Keterangan : Angka pada perlakuan yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. tn (Tidak berbeda nyata), \* (Berbeda nyata), \*\* (Sangat berbeda nyata), F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F2(150 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F3(225 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 t ha<sup>-1</sup> Zeolit) dan A2 (9,3 t ha<sup>-1</sup> Zeolit). HST = hari setelah tanam

#### *Berat Basah (BB) dan Berat Kering (BK) Tanaman*

Berdasarkan analisa ragam pada berat basah (BB) tanaman bahwa pemberian perlakuan terhadap berat basah (BB) dan berat kering (BK) Tanaman sangat berbeda nyata. menunjukkan bahwa berat basah (BB) tanaman yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> + Zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) yaitu 632,74 g tan<sup>-1</sup>, sedangkan

perlakuan yang memiliki berat basah terendah terdapat pada perlakuan kontrol (F0A0) yaitu 310,61 g tan<sup>-1</sup>. Pada berat kering (BK) tanaman yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> + Zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) yaitu 135,4 g tan<sup>-1</sup>, sedangkan perlakuan yang memiliki bobot kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol (F0A0) yaitu 68,07 g tan<sup>-1</sup>.



Gambar 1. Hasil berat basah dan berat kering tanaman

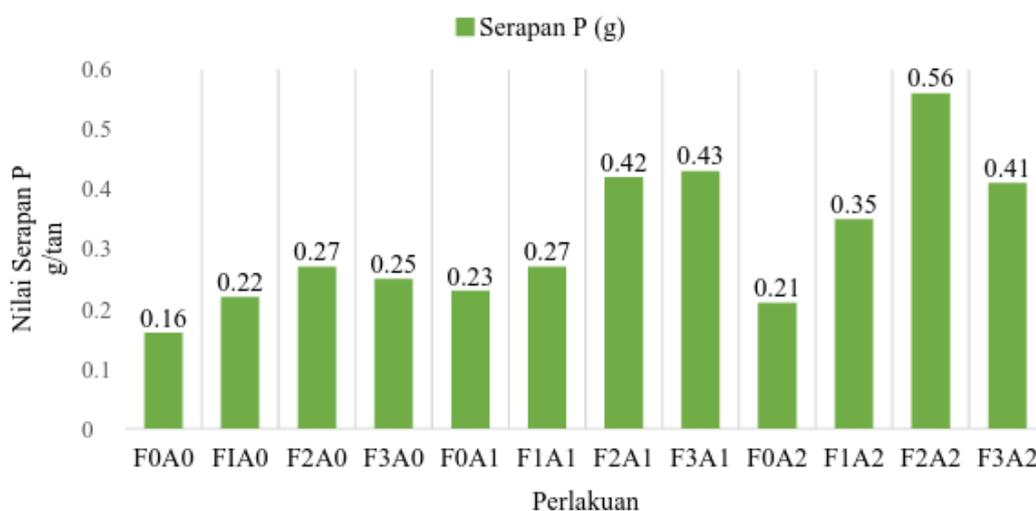
Perlakuan dengan pemberian zeolit dapat meningkatkan jumlah berat basah (BB) dan berat kering (BK) tanaman. Hal tersebut karena zeolit dapat menambah ketersediaan P sehingga P yang diberikan oleh tanaman dapat diserap oleh tanaman secara optimal. Fosfor yang diserap oleh tanaman dapat merangsang pembelahan sel untuk pertumbuhan. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal jika kebutuhan akan haranya tercukupi. Menurut poerwowidodo (1992) jika pasokan P tidak cukup, pembelahan sel menyusut dan seluruh bagian tanaman akan kerdil sehingga perkembangan bagian tajuk dan akar akan terganggu sehingga mempengaruhi berat basah pada tanaman.

#### ***Serapan Fosfor (P) Tanaman Jagung Manis***

Berdasarkan analisa ragam bahwa bahwa pemberian perlakuan terhadap serapan P sangat berbeda nyata. Hasil tertinggi menunjukkan pada perlakuan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> + zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> (F2A2) yaitu 0,45 gram, sedangkan yang terendah pada perlakuan tanpa pemupukan dan zeolit (F0A0) yaitu 0.16

gram. Kondisi tersebut menunjukkan perlakuan dengan pemberian zeolit mampu meningkatkan serapan P. Hal tersebut karena zeolit dapat menambah ketersediaan P sehingga P yang diberikan oleh tanaman dapat diserap oleh tanaman.

Tinggi rendahnya serapan P tanaman tergantung dengan ketersediaan P, semakin tinggi ketersediaan P maka semakin tinggi P yang diserap melalui akar (Soepardi, 1983). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syamsiyah *et. al.* (2009) bahwa pemberian zeolit dapat meningkatkan serapan P sebesar 26,14 %. Data yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya peningkatan serapan P seiring dengan penambahan dosis pupuk SP-36 dan zeolit, hal ini menunjukkan zeolit mampu meningkatkan serapan P dari P tersedia yang dihasilkan disisi lain pupuk SP-36 berperan sebagai penambah P tersedia dalam tanah. Kemampuan serapan P oleh tanaman dapat diketahui dengan meningkatnya kandungan P pada jaringan tanaman. Besarnya serapan P pada tanaman tergantung pada besarnya ketersediaan P didalam tanah (Basyaruddin, 2001).



Gambar 2. Hasil serapan fosfor (P) tanaman jagung manis

#### ***Pengaruh Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor (P)***

Pemberian zeolit dengan kombinasi pupuk P dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P. Nilai Efisiensi pemupukan P dapat diketahui dari besarnya nilai efisiensi pemupukan P dalam persen, sehingga semakin besar tingkat efisiensi pemupukan P maka semakin optimal hara yang dapat diserap dari pupuk yang diberikan. Nilai efisiensi pemupukan P dipengaruhi oleh besarnya serapan P yang diserap oleh tanaman, sedangkan serapan P dipengaruhi ketersediaan P. Semakin tinggi ketersediaan P maka semakin tinggi P yang dapat diserap melalui akar (Soepardi, 1983).

Pada dasarnya efisiensi serapan hara merupakan perbandingan antara hara yang diserap dari pupuk dengan jumlah pupuk yang diberikan yang dinyatakan dengan nilai persen (%) (Tambunan *et al.*, 2014). Semakin tinggi nilai efisiensi serapan hara maka semakin banyak pupuk yang diserap oleh tanaman. Pada (Tabel 4) menunjukkan pemberian zeolit dengan kombinasi pupuk SP-36 memiliki nilai serapan P lebih tinggi daripada tanpa pemberian zeolit dan pupuk SP-36. Perlakuan tanpa penambahan zeolit dan pupuk SP-36 (F0A0) memiliki nilai serapan P 0,16 gram/tanaman, sedangkan perlakuan zeolit 9,3 ton/ha dan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> (F2A2) memiliki serapan P 0,56 g tan<sup>-1</sup>. Hal ini

menunjukkan bahwa peningkatan nilai serapan P diikuti penambahan zeolit. Pada nilai efisiensi pemupukan P, pemberian zeolit memiliki nilai efisiensi pemupukan P lebih tinggi daripada tanpa pemberian zeolit. Nilai efisiensi pemupukan P tertinggi terdapat pada perlakuan zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> (F2A2) yaitu 65 % sedangkan perlakuan yang memiliki nilai efisiensi pemupukan P terendah terdapat pada perlakuan aplikasi pupuk 225 kg ha<sup>-1</sup> dan tanpa zeolit (F3A0) yaitu 14 %. Peningkatan nilai efisiensi serapan berbanding lurus dengan peningkatan serapan P. Pemberian zeolit diikuti dengan peningkatan P tersedia tanah, sedangkan P tersedia tanah mempengaruhi tingkat serapan unsur hara tanah.

Serapan P berkorelasi positif dengan P tersedia dan memiliki hubungan yang sangat kuat ( $r = 0,74$ ). Koefisien determinasi menunjukkan bahwa P tersedia mempengaruhi serapan P pada tanaman jagung manis sebesar 55 %. Korelasi tersebut menunjukkan nilai serapan P memiliki hubungan erat terhadap P tersedia. Semakin tinggi nilai P tersedia maka semakin tinggi serapan P sehingga efisiensi pemupukan meningkat. Pada Tabel 4 menunjukkan pemberian zeolit dengan kombinasi pupuk P dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P melalui peningkatan serapan P dan efisiensi serapan hara P pada setiap perlakuan. Menurut Estiati *et al.* (2006)

bahwa pemberian zeolit dapat merangsang pemecahan P yang terikat pada koloid tanah menjadi bentuk P tersedia, sehingga serapan P oleh akar dan efisiensi pemupukan P

meningkat. Peningkatan nilai efisiensi pemupukan P tersebut menunjukkan semakin besar efisiensi pemupukan P.

Tabel 4. Pengaruh zeolit terhadap efisiensi pemupukan fosfor (P)

Perlakuan	Hara P yang diberikan (g tan <sup>-1</sup> )	Serapan P (g tan <sup>-1</sup> )	Efisiensi Pemupukan P (%)
F0A0	0	0,16 a	0
F1A0	0,22	0,22 b	27,2
F2A0	0,44	0,27 cd	24,2
F3A0	0,66	0,25 c	14,0
F0A1	0	0,23 bc	0
F1A1	0,22	0,27 cd	50,0
F2A1	0,44	0,42 ef	59,9
F3A1	0,66	0,43 ef	40,0
F0A2	0	0,21 b	0
F1A2	0,22	0,30 d	63
F2A2	0,44	0,45 f	65
F3A2	0,66	0,41 e	37,8

Keterangan : Angka pada perlakuan yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. tn (Tidak berbeda nyata), \* (Berbeda nyata), \*\* (Sangat berbeda nyata), F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F2(150 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F3(225 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 t ha<sup>-1</sup> Zeolit) dan A2 (9,3 t ha<sup>-1</sup> Zeolit).

#### ***Pengaruh Zeolit terhadap Serapan Fosfor (P) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis***

Pemberian zeolit dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman karena zeolit mampu menambah P tersedia didalam tanah, sehingga aplikasi zeolit kedalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan P yang dapat diserap tanaman. Peningkatan serapan P pada tanaman menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin meningkat diantaranya tinggi tanaman, berat basah tanaman dan berat kering tanaman. Peningkatan serapan P pada tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan P, semakin tinggi P tersedia maka semakin tinggi serapan P.

Peningkatan ketersediaan P pada Tabel 5 seiring dengan penambahan zeolit pada masing-masing perlakuan didalam tanah. Poerwowidodo (1992) mengatakan jika pasokan P tersedia tidak cukup, pembelahan sel munyusut dan seluruh bagian tanaman akan kerdil sehingga perkembangan bagian tajuk dan akar akan terganggu yang mempengaruhi berat basah pada tanaman. Pada Tabel 5

menunjukkan serapan P dan tinggi tanaman meningkat seiring dengan penambahan zeolit. Pada perlakuan tanpa penambahan zeolit dan pupuk SP-36 (F0A0) memiliki nilai 0,16 g tan<sup>-1</sup> serapan P dan tinggi 117,5 cm, sedangkan perlakuan dengan pemberian zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> (F2A2) memiliki nilai serapan P dan tinggi tanaman sebesar 0,45 g tan<sup>-1</sup> dan 158,08 cm.

Peningkatan serapan P dan tinggi tanaman tersebut dikarenakan pemberian zeolit dan pupuk SP-36 mampu menambah ketersediaan fosfor yang dapat diserap oleh tanaman secara optimal sehingga pertumbuhan tanaman meningkat. Pada (Tabel 2) menunjukkan perlakuan tanpa penambahan zeolit dan pupuk SP-36 (F0A0) memiliki nilai berat basah (BB) tanaman 310,61 gram dan berat kering (BK) tanaman 68,07 gram, sedangkan perlakuan dengan pemberian zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> (F2A2) memiliki nilai berat basah (BB) tanaman 632 gram dan berat kering (BK) tanaman 135,33 gram. Peningkatan bobot

basah dan bobot kering tanaman tersebut seiring dengan aplikasi zeolit, hal ini karena zeolit dapat menambah ketersediaan P yang dapat diserap oleh tanaman secara optimal.

Fosfor yang diserap oleh tanaman tersebut dapat merangsang pembelahan sel untuk pertumbuhan tanaman

Tabel 5. Pengaruh zeolit terhadap serapan fosfor (P) dan pertumbuhan jagung manis

Perlakuan	Serapan P (g)	Tinggi tanaman 35 HST (cm)	Berat Basah Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
F0A0	0,16a	117,25a	310,61a	68,07a
F1A0	0,22b	126,17a	491,84b	99,4b
F2A0	0,27cd	144,5b	549,24bc	114,73bc
F3A0	0,25c	147bc	517,24bc	102,73bc
F0A1	0,23bc	141,41b	547,41bc	112,13bc
F1A1	0,27cd	154bc	584,31bc	121,63bc
F2A1	0,42ef	150,58bc	607,61c	130,3c
F3A1	0,43ef	153,25bc	531,74c	105,6bc
F0A2	0,21b	151,75bc	538,87bc	105,9bc
F1A2	0,30d	157,75c	594,99bc	123,2bc
F2A2	0,45f	158,08c	632,74c	135,3c
F3A2	0,41e	157,5c	604,64bc	125,7c

Keterangan : Angka pada perlakuan yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%. tn (Tidak berbeda nyata), \* (Berbeda nyata), \*\* (Sangat berbeda nyata), F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F2(150 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), F3(225 kg ha<sup>-1</sup> Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 t ha<sup>-1</sup> Zeolit) dan A2 (9,3 t ha<sup>-1</sup> Zeolit). HST = hari setelah tanam

Data dalam Tabel 5 menunjukkan nilai Serapan P berkorelasi positif dengan BB tanaman dan memiliki hubungan yang kuat ( $r = 0,70$ ), koefisien determinasi menunjukkan bahwa serapan P mempengaruhi BB tanaman jagung manis sebesar 49 %. Nilai korelasi dan koefisien determinasi tersebut menunjukkan semakin tinggi serapan P maka semakin tinggi pula berat basah (BB) tanaman. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian zeolit memiliki pengaruh dan hubungan terhadap peningkatan serapan P dan berat basah (BB) tanaman.

Menurut Wahyudi (2009) menyatakan bahwa jika unsur hara makro dalam tanah meningkat maka jumlah yang dapat diabsorpsi oleh tanaman juga akan meningkat, disertai pembentukan jaringan tanaman. Peningkatan kadar P tersedia didalam tanah akibat pemberian pupuk P dengan kombinasi zeolit sehingga tinggi tanaman, berat kering, berat basah tanaman dan akar serta serapan P pada tanaman meningkat. Data diatas menunjukkan pemberian zeolit dapat meningkatkan nilai

serapan P tanaman dan pertumbuhan tanaman jagung manis pada setiap perlakuan zeolit.

### Kesimpulan

Zeolit berpengaruh terhadap efisiensi pemupukan P. Pemberian zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> meningkatkan efisiensi pemupukan P sebesar 65 %. Penggunaan zeolit 9,3 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan peningkatan tinggi tanaman sebesar 34,8 %, peningkatan bobot basah tanaman sebesar 95,7%; dan peningkatan bobot kering tanaman sebesar 98%. Peningkatan tersebut menunjukkan zeolit berpengaruh terhadap peningkatan serapan P dan pertumbuhan jagung manis.

### Daftar Pustaka

Al-Jabri, M. 2008. Kajian metode penetapan kapasitas tukar kation zeolit sebagai pembenah tanah untuk lahan pertanian terdegradasi. Jurnal Standardisasi, 10 (2) : 56-69.

- Badan Pusat Statistik. 2015. Data Produksi Jagung di Indonesia Tahun 2012-2014. Berita Resmi Statistik. Jakarta.
- Basyaruddin. 2001. Pengaruh residu pemupukan P pada beberapa famili Andisols terhadap pertumbuhan, hasil, serapan P dan Cl tembakau Deli di Sumatra Utara. *Jurnal Agrista* 6 (1), 50-55.
- Budi, D.S. dan Sari, S. 2015. Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah. Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang : Malang.
- Estiati, L.M., Suwardi, Maruya, I. dan. Fatimah, S.D. 2006. Pengaruh zeolit dan pupuk kandang terhadap unsur hara. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 5 (1), 37-44.
- Hartati, S., Suhardjo, dan . Catur, G.P.W. 2008. Efisiensi pemupukan p pada lahan sawah pasir pantai selatan Yogyakarta yang diberi zeolit sengan indikator tanaman padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Ilmiah Tanah dan Agroklimatologi* 5 (1), 21-30.
- Minardi, S., Syamsiyah, J., dan Sukoco. 2011. Pengaruh bahan organik dan pupuk fosfor terhadap ketersediaan dan serapa fosfor pada Andisols dengan indikator tanaman jagung manis. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8 (1), 22-30.
- Novriani. 2010. Alternatif pengolahan unsur hara fosfor (P) pada budidaya jagung. *Agronobis* 2 (3), 42-49.
- Poerwowidodo. 1992. Telaah kesuburan tanah. UGM Pres : Yogyakarta.
- Sarief, E. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Suwardi. 2009. Teknik aplikasi zeolit di bidang pertanian sebagai bahan pembenah tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia* 8 (1), 33-38.
- Syamsiyah, J., Suhardjo, M., dan L. Andriyani. 2009. Efisiensi pupuk p dan hasil padi (*Oryza sativa L.*) pada sawah pasir pantai Kulonprogo yang diberi zeolit. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 6 (1), 7-15.
- Syukur dan Rifianto, A. 2014. Jagung Manis. Penerbit Penebar Swadaya : Jakarta.
- Tambunan, S., Handayanto, E. dan Siswanto, B. 2014. Pengaruh aplikasi bahan organik segar dan biochar terhadap ketersediaan p dalam tanah di lahan kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1 (1): 89-98
- Wahyudi, I. 2009. Serapan N tanaman jagung (*Zea mays L.*) akibat pemberian pupuk guano dan pupuk hijau lamtoro pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland* 2 (3), 265-272.

**halaman ini sengaja dikosongkan**