

## RINGKASAN

**YASIR ARAFAT. 125040207111031. Pengaruh Pemberian Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor (P) dan Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays var. saccharat sturt*) di Pasuruan, Jawa Timur. Di bawah bimbingan Syekhfani sebagai Pembimbing Utama dan Novalia Kusumarini sebagai Pembimbing Pendamping.**

Jagung manis merupakan komoditas sayuran yang populer di Indonesia. Usaha untuk meningkatkan produktifitas jagung manis dibutuhkan tingkat kesuburan tanah yang baik salah satunya ketersediaan hara dalam tanah. Kondisi lahan di Kecamatan Bugul Kidul, Pasuruan memiliki nilai P tersedia 9,5 ppm yang menunjukkan kriteria rendah. Ketersediaan P yang rendah menyebabkan serapan P oleh tanaman menjadi menurun. Upaya untuk mengatasi kondisi lahan tersebut dapat dilakukan melalui pemberian zeolit karena zeolit dapat mengurangi daya fiksasi P sehingga ketersediaan P menjadi meningkat. Pemberian pupuk P dengan penambahan zeolit mampu meningkatkan efisiensi pemupukan hara pupuk sehingga hara pupuk yang diberikan dapat diserap tanaman secara optimal. Oleh sebab itu, penggunaan zeolit dengan kombinasi pupuk SP-36 secara tepat dosis diharapkan mampu mengatasi permasalahan 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.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan. Masing – masing perlakuan memiliki komposisi bahan meliputi zeolit 4,65 ton/ha, zeolit 9,3 ton/ha, pupuk SP-36 dosis 75 kg/ha, pupuk SP-36 dosis 150 kg/ha, pupuk SP-36 dan pupuk SP-36 dosis 225 kg/ha. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah P tersedia, KTK, pH, berat basah (BB) tanaman, berat kering (BK) tanaman, serapan P dan tinggi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Zeolit berpengaruh terhadap efisiensi pemupukan P. Pemberian zeolit 9,3 ton/ha dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg/ha meningkatkan efisiensi pemupukan P sebesar 65 %. Penggunaan zeolit 9,3 ton/ha dan pupuk SP-36 150 kg/ha 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 efisiensi pemupukan P, serapan P dan pertumbuhan jagung manis.

## SUMMARY

**YASIR ARAFAT. 1250402071110331. The Effect of Zeolite Application toward Efficiency of Phosfor (P) Fertilizer and Growth of Sweet Corn (*Zea mays var saccharat sturt*) in Pasuruan. East Java. Under the guidance of Syekhfanani as Main Advisor and Novalia Kusumarini as a Second Advisor.**

---

The sweet corns are popular vegetable commodity in Indonesia. The effort to increase sweet corn productivity is needed a good soil fertility level, one of them is nutrient availability. The land condition in Bugul Kidul subdistrict, Pasuruan has available P 9,5 ppm and belong to low criteria. Availability of low P can effect P absorb decrease. The effort to overcome that land condition by use with zeolite application because zeolite can change unavailable P to available P. The application of P fertilizer with zeolite can increase the P fertilization efficiency with the result that nutrient can be absorbed with optimum. Therefore, by using zeolite with exact dose of SP-36 fertilizer combination, hoped it can be overcome problem in the land research. This research implemented at the field land in Bugul Kidul subdistrict, Pasuruan. This research aimed to show influence zeolit application toward the P fertilization efficiency, P absorbtion and the growth of plant. This result research expected can give benefit toward soil fertility especially at the land of Pasuruan city.

This research used randomized block design consist 12 treatments and 3 repetitions. This treatments have some ingredients include zeolite 4,65 ton/ha, zeolite 9,3 ton/ha, SP-36 fertilizer dose with 75 kg/ha, SP-36 fertilizer dose with 150 kg/ha, and SP-36 fertilizer dose with 225 kg/ha. The Indicator used are pH, CEC, P available, wet weight of plant, dry weight of plant and plant high.

The result research show that zeolite influential to P fertilization efficiency. The extending of zeolite 9,6 ton/ha with combination of SP-36 fertilizer 150 kg/ha have the fertilization efficiency in the amount of 65 %. The utilizing of zeolite 9,3 ton/ha and SP-36 fertilizer 150 kg/ha show increasing plant tall in the amount of 34,8 %, the increasing wet weight plant at the amount 95,7 % and the increasing dry weight plant at the amount 98 %. That increasing show that zeolite influential toward increasing P fertilization efficiency, P absorbtion and sweet corn growth.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor (P) dan Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays var. saccharat sturt*) di Pasuruan, Jawa Timur”. Selama penyusunan skripsi penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan motivasi serta partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya, kepada Prof.Dr.Ir. Syekhfani, MS dan Novalia Kusumarini, SP.,MP. selaku dosen pembimbing atas segala kesabarannya dalam membimbing, nasihat dan arahnya kepada penulis. Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua saya yang memberi motivasi dan membantu persiapan kegiatan penelitian di lahan kepada penulis dan terima kasih kepada teman-teman beserta karyawan jurusan ilmu tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis kepada kedua orang tua saya atas doa, bantuan, kasih sayang, pengertian dan dukungan kepada penulis. Juga kepada rekan-rekan Tanah, Budidaya Pertanian dan Hama Penyakit Tanaman khususnya angkatan 2012 atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak terutama di desa Bugul Kidul dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pertanian.

Malang, Oktober 2016

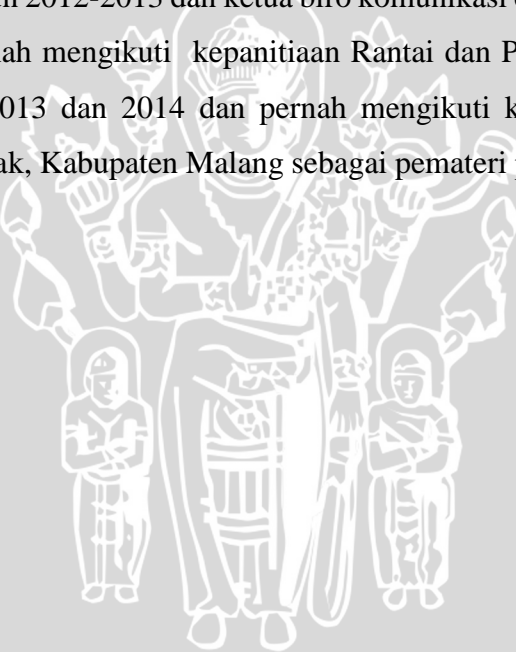
Yasir Arafat

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pasuruan pada tanggal 14 Januari 1994 sebagai putra ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Imam Solihin dan Ibu Lailatun Nuraniya.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Bugul Kidul 2 Pasuruan pada tahun 2000 sampai tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 5 Pasuruan pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2009. Pada tahun 2009 sampai tahun 2012 penulis studi di SMAN 2 Pasuruan. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam kepengurus CADS (Center of Agriculture Development Studies) yang menjabat sebagai anggota divisi kewirausahaan pada tahun 2012-2013 dan ketua biro komunikasi eksternal pada tahun 2013-2014. Penulis pernah mengikuti kepanitiaan Rantai dan Poster sebagai divisi kesehatan pada tahun 2013 dan 2014 dan pernah mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Wajak, Kabupaten Malang sebagai pemateri pemanfaatan limbah kotoran sapi tahun 2015.



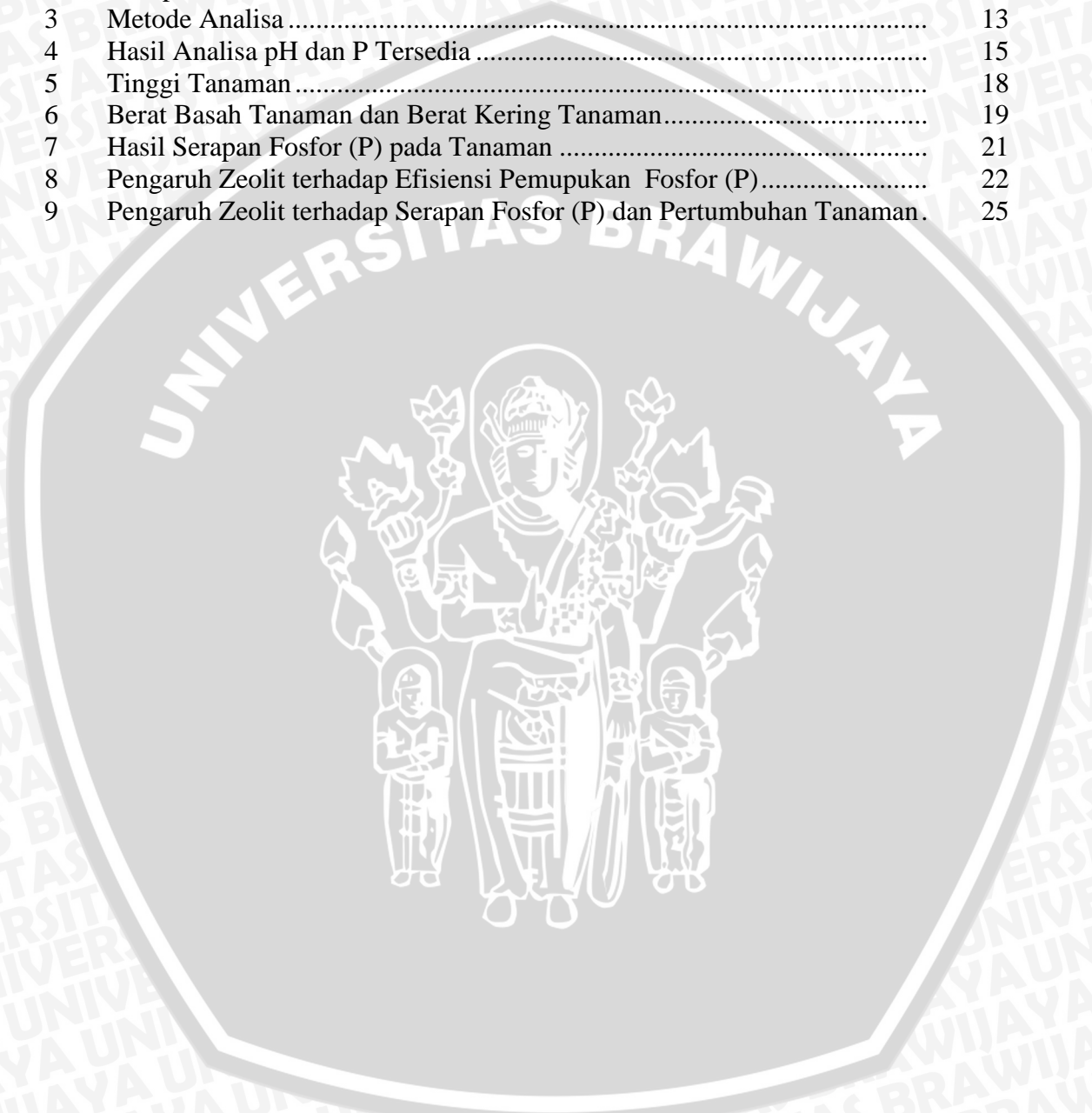
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Syarat Tumbuh Jagung Manis .....	5
2.2 Peranan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan Jagung Manis.....	5
2.3 Ketersediaan Fosfor (P) didalam Tanah .....	6
2.4 Pengaruh Zeolit terhadap Ketersediaan Fosfor (P) didalam Tanah .....	7
2.5 Pengaruh Zeolit terhadap Kemasaman Tanah .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>10</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian .....	10
3.4 Pelaksanaan Percobaan .....	11
3.5 Analisa Data.....	<b>14</b>
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>15</b>
4.1 Hasil .....	15
4.2 Pembahasan .....	21
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>27</b>
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>28</b>



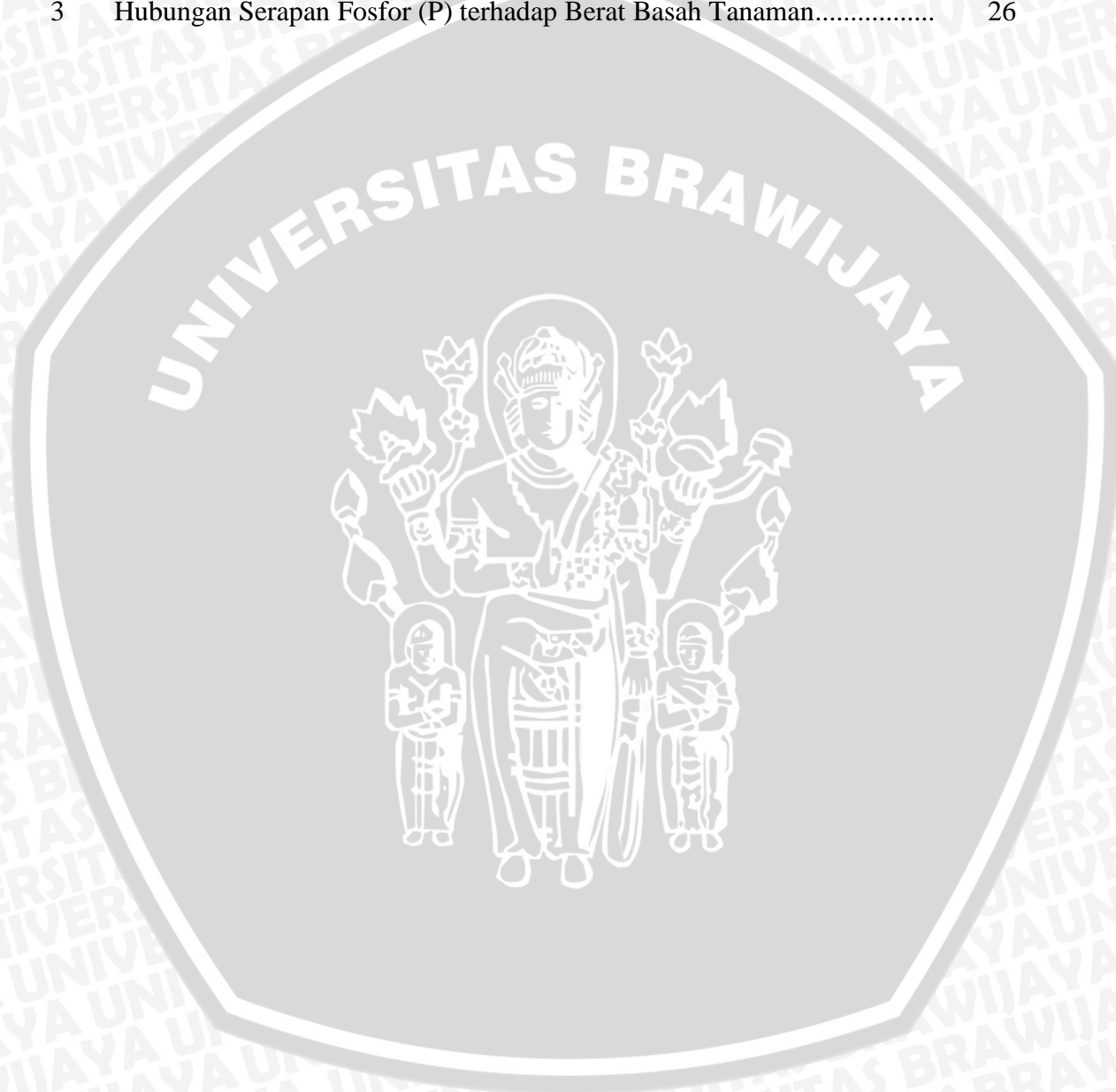
**DAFTAR TABEL**

Nomor	Teks	Halaman
1	Komposisi Kimia Zeolit.....	8
2	Komposisi Bahan Perlakuan.....	11
3	Metode Analisa.....	13
4	Hasil Analisa pH dan P Tersedia.....	15
5	Tinggi Tanaman.....	18
6	Berat Basah Tanaman dan Berat Kering Tanaman.....	19
7	Hasil Serapan Fosfor (P) pada Tanaman.....	21
8	Pengaruh Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor (P).....	22
9	Pengaruh Zeolit terhadap Serapan Fosfor (P) dan Pertumbuhan Tanaman.....	25



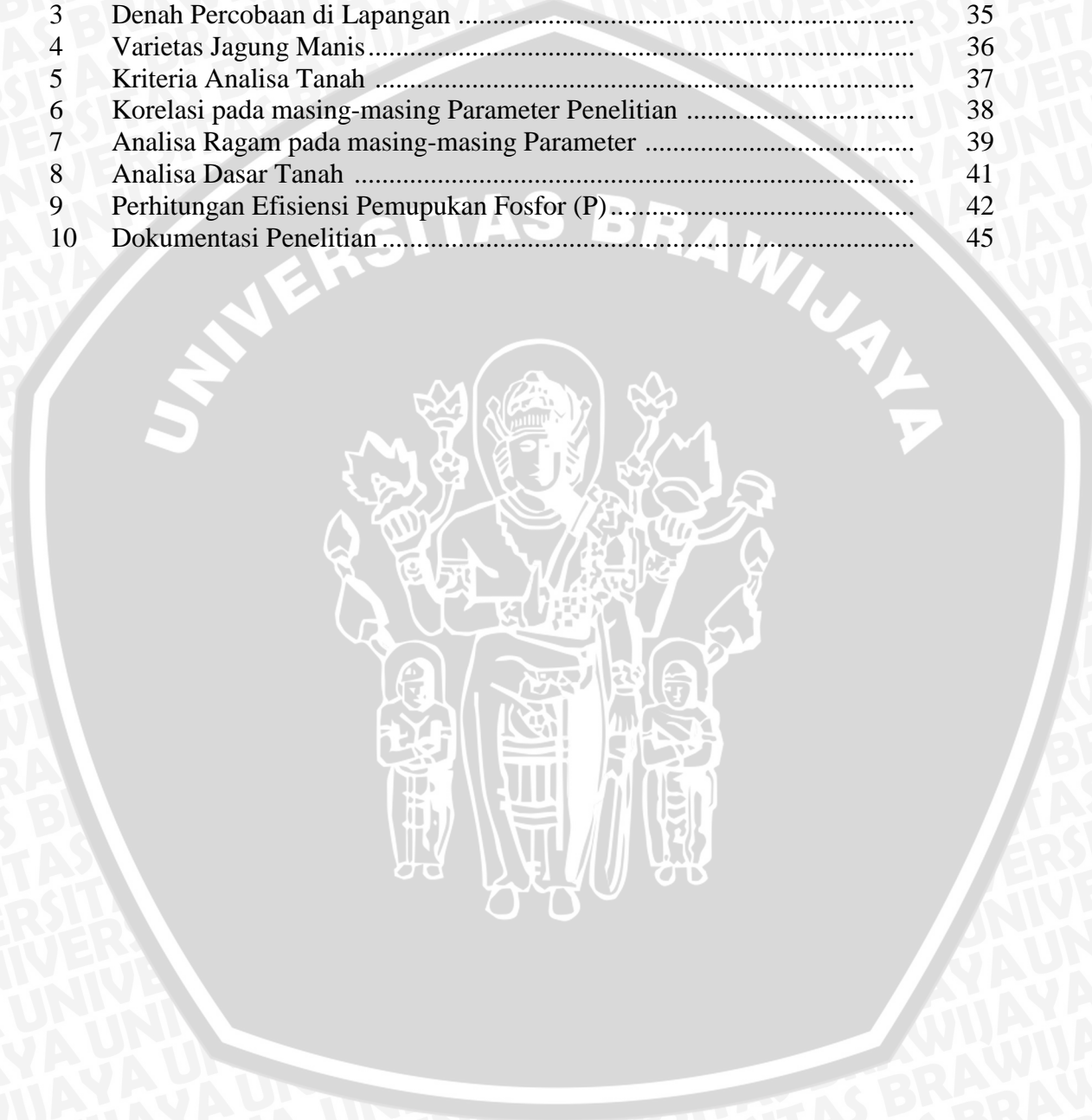
## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Kerangka Pikiran .....	4
2	Hubungan Fosfor (P) Tersedia terhadap Serapan Fosfor (P).....	23
3	Hubungan Serapan Fosfor (P) terhadap Berat Basah Tanaman.....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Perhitungan Kebutuhan Dosis Pupuk Tanaman Jagung Manis .....	31
3	Denah Percobaan di Lapangan .....	35
4	Varietas Jagung Manis .....	36
5	Kriteria Analisa Tanah .....	37
6	Korelasi pada masing-masing Parameter Penelitian .....	38
7	Analisa Ragam pada masing-masing Parameter .....	39
8	Analisa Dasar Tanah .....	41
9	Perhitungan Efisiensi Pemupukan Fosfor (P) .....	42
10	Dokumentasi Penelitian .....	45





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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 (BPS, 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 fosfor (P) didalam tanah. Menurunnya ketersediaan P menyebabkan serapan P oleh tanaman menjadi menurun. Jumlah fosfor di dalam tanah lebih besar daripada jumlah nitrogen, kenyataannya fosfor dalam tanah umumnya tidak tersedia oleh tanaman dan pengangkutan fosfor sangat rendah dibanding nitrogen dan kalium sekitar 1/3 atau 1/4 yang dapat diserap (Buckman dan Brady, 1982). 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. Kekurangan P dapat menyebabkan daun bewarna keunguan, batang kecil, ukuran tongkol tidak normal, biji tampak kecil hingga produktifitas menurun (Syukur & Rifianto, 2014). Unsur Fosfor memiliki peranan yang lebih penting daripada kalsium bahkan lebih penting daripada kalium namun kelarutan P dalam tanah sangat rendah sehingga ketersediaan P relatif sangat sedikit (Budi & Sari, 2015). Kebutuhan P pada tanaman dibutuhkan dalam jumlah banyak setelah N, pemupukan P yang diberikan oleh tanaman sekitar 13-18 % yang dapat diserap dan tersedia oleh tanaman (Minardi *et al.*, 2011). Fosfor sering

terfiksasi atau dijadikan tidak tersedia walaupun jumlah di lapangan paling ideal (Buckman *et al.*, 1982).

Pemberian pupuk P yang tepat dosis sangat penting dalam ketersediaan P. Pemupukan anorganik jika diberikan tanpa berpedoman pada pemupukan berimbang dan tepat dosis, dapat mengakibatkan sifat kimia, fisika dan biologi menjadi rusak yang dapat ditandai dengan penurunan efisiensi pemupukan (Al Jabri, 2008). 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 P. Zeolit tersusun atas unit-unit tetrahedral  $(AlO_4)^{-5}$  dan  $(SiO_4)^{-4}$  yang saling berikatan melalui atom oksigen membentuk pori-pori zeolit. Ion silikon bervalensi 4, sedangkan aluminium bervalensi 3. Hal ini menyebabkan struktur zeolit memiliki kelebihan muatan negatif yang diseimbangkan oleh kation-kation diantaranya 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 (Muhammad, 1995). Menurut Syamsiyah (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 untuk meningkatkan kesuburan tanah di Kecamatan Bugul Kidul, Pasuruan dapat dilakukan dengan penggunaan zeolit dan kombinasi pupuk SP-36 yang tepat dosis. Penggunaan zeolit sebagai bahan pendamping pupuk P belum banyak diterapkan oleh petani walaupun manfaat zeolit sudah diketahui. Oleh sebab itu, 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.



## 2.2 Tujuan Penelitian

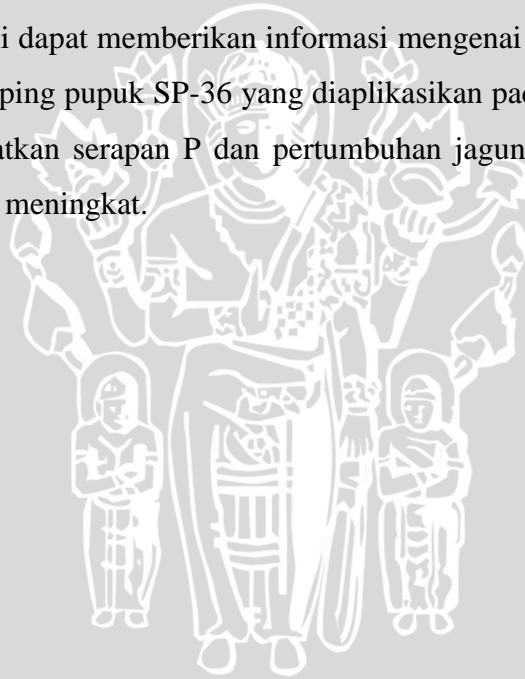
1. Mengetahui pengaruh zeolit terhadap efisiensi pemupukan P.
2. Mengetahui pengaruh pemberian zeolit dan pupuk P terhadap pertumbuhan dan serapan P tanaman jagung manis.

## 2.3 Hipotesis

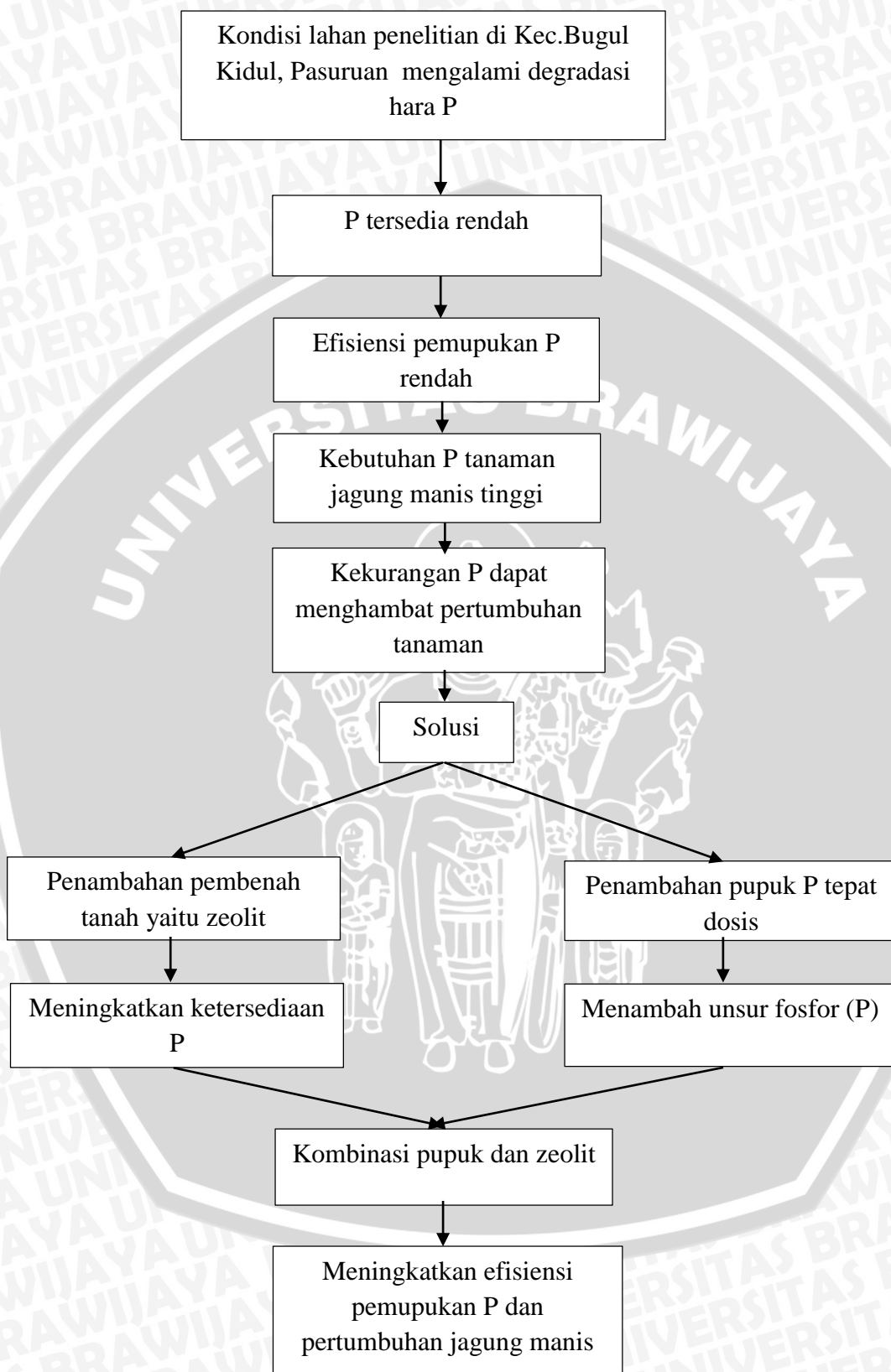
1. Pemberian zeolit dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P.
2. Pemberian zeolit dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan P tanaman jagung manis.

## 2.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai penggunaan zeolit sebagai bahan pendamping pupuk SP-36 yang diaplikasikan pada tanaman jagung manis dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan jagung manis, sehingga efisiensi pemupukan P meningkat.







Gambar 1. Kerangka Pikiran

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Syarat Tumbuh Jagung Manis

Jagung manis termasuk dalam famili graminiae (rerumputan) dan termasuk dalam varietas botani dari jagung biasa atau jagung pipil. Jagung manis dapat tumbuh pada berbagai ketinggian hingga 3000 mdpl. Kondisi lahan yang dibutuhkan jagung manis seperti kelembapan udara, temperatur dan intensitas cahaya tidak berbeda dengan kondisi lahan yang diperlukan oleh jagung biasa (Syukur & Rifianto, 2014). Kegiatan budidaya jagung manis harus memperhatikan faktor-faktor diantaranya penyinaran matahari yang penuh minimal 8 jam/hari, kondisi tanah yang subur, kondisi drainase yang baik, kebutuhan air yang cukup dan suhu optimum 21-34 °C (Danarti, 1992).

Jagung manis memerlukan kebutuhan unsur hara salah satunya fosfor (P), fosfor digunakan mendukung dalam terbentuknya bunga dan biji, menunjang pertumbuhan awal pada akar hingga membantu proses pemasakan buah. Kebutuhan fosfor pada tanaman jagung dapat diberikan melalui pupuk SP-36 dengan kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 36 %. Kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis memiliki kesamaan terhadap kebutuhan jagung pipilan. Kebutuhan hara jagung meliputi 36 kg/ha N, 20 kg/ha P dan 39 kg/ha K (Syekhfani, 2009). Pengembangan dalam budidaya jagung manis dapat diarahkan melalui lahan-lahan potensial seperti sawah irigasi dan tadah hujan. Lahan tanah yang baik dalam kegiatan budidaya jagung manis adalah lahan tadah hujan, terasiring, gambut yang telah diperbaiki, lahan yang berpengairan yang cukup hingga sawah bekas menanam padi (Syukur & Rifianto, 2014).

### 2.2 Peranan Fosfor (P) terhadap Pertumbuhan Jagung Manis

Fosfor memiliki peranan penting terhadap pertumbuhan jagung manis. Fosfor adalah salah satu unsur hara esensial, dimana ketika tanaman kekurangan fosfor akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Fosfor terhadap tanaman jagung manis berpengaruh dalam pembelahan sel, perkembangan jaringan meristem, merangsang pertumbuhan akar, mempercepat proses pembungaan, pemasakan biji jagung manis sehingga kekurangan akan mempengaruhi pertumbuhan dan produktifitas tanaman

(Sarief, 1986). Pada tanaman jagung manis, fosfor terdapat pada sel tanaman yang berupa unit nukleotida sebagai penyusun RNA dan DNA yang berperan untuk perkembangan sel tanaman (Budi & Sari, 2015). Kondisi tanaman kekurangan unsur hara fosfor akan muncul gejala defisiensi unsur hara diantaranya warna daun hijau tua, muncul pigmen merah, ungu dan coklat yang dijumpai pada daun, khususnya sepanjang tulang daun. Kondisi defisiensi hebat akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Syekhfani, 2009). Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang tidak dapat digantikan dengan unsur hara yang lainnya. Ketidacukupan P menjadikan tanaman tidak tumbuh secara maksimal atau tidak mampu melengkapi reproduktif normal (Mas'ud, 1992).

### 2.3 Ketersediaan Fosfor (P) di dalam Tanah

Ketersediaan fosfor didalam tanah seringkali tidak mencukupi kebutuhan tanaman, hal ini karena fosfor menjadi bentuk tidak tersedia yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor (P) yaitu tipe liat, reaksi tanah, waktu reaksi dan temperatur tanah. Fosfor didalam tanah akan difiksasi oleh liat sehingga menjadi tidak tersedia, hal ini karena permukaan liat yang memiliki muatan positif sehingga anion P menjadi terikat atau terfiksasi. Tanah yang banyak mengandung kaolinit, monmorilonit, dan illit memiliki kemampuan untuk memfiksasi lebih kuat. Ketersediaan P dipengaruhi oleh pH tanah, kondisi pH masam P tanah diikat oleh aluminium (Al) dan besi (Fe) sedangkan pada pH basa P tanah terikat oleh kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Ketersediaan P juga dipengaruhi oleh waktu rekasi, semakin lama antara P bersentuhan maka semakin banyak P terfiksasi, hal ini karena P banyak terjerap oleh muatan liat dan kation-kation tanah. Kecepatan reaksi tanah akan meningkat dengan peningkatan suhu. Pada suhu yang meningkat kadar oksida Fe dan Al dalam tanah cukup tinggi, sehingga dapat meningkatkan adanya fiksasi P (Budi dan Sari, 2015).

Di dalam tanah, jumlah total fosfor lebih besar daripada nitrogen dan lebih kecil daripada kalium, kalsium dan magnesium, tetapi kenyataannya, sebagian besar fosfor tidak tersedia oleh tanaman. Fosfor sering diikat atau dijadikan tidak tersedia walaupun jumlah di lapangan paling ideal ( Buckman *et al.*, 1982). Menurut



Hanafiah (2005), ketersediaan P di dalam tanah relatif sedikit hal ini dikarenakan adanya fiksasi P oleh Al dan Fe pada permukaan positif koloid tanah atau melalui pertukaran anion terutama pada  $\text{OH}^-$  dan Terikat oleh kation tanah terutama terjadi pada Al dan Fe dengan kondisi tanah masam. Fiksasi fosfor terjadi sangat cepat ketika dalam kondisi tergenang yang bereaksi masam atau netral. Fiksasi tersebut jauh lebih lemah pada tanah yang bereaksi agak alkali. Tanah yang mengandung oksida besi dan aluminium, halosit Dan alofan memfiksasi fosfor dalam keadaan tergenang maupun pada tanah kering.

Kapasitas tanah dalam memfiksasi fosfor dapat dijadikan sebagai penentuan rekomendasi fosfat yang cukup dalam memperoleh respon terhadap pemupukan. Mobilitas fosfor dalam keadaan tergenang tetapi fosfor larut yang diberikan kepada tanah difiksasi oleh permukaan butiran padatan tanah. Jumlah fosfor yang difiksasi oleh Al, Fe dan kalsium tergantung dari luasan permukaan reaktif. Aluminium fosfat dan kalsium fosfat akan disimpan dalam bentuk besi fosfat dan besi fosfat tersedia ketika dalam keadaan tergenang (Ismunadji, 1988). Pupuk fosfat yang diberikan pada padi hanya sebagian kecil yang dapat diserap. Sebagian besar tertinggal sebagai residu didalam tanah. Hingga sekarang masih sedikit sekali penelitian tentang pemanfaatan residu fosfat. Efisiensi penggunaan fosfat dapat ditingkatkan dengan bentuk, cara, dan waktu pemberian yang tepat (Sarief, 1986).

Cara pemupukan fosfat yang paling praktis yaitu dengan cara ditebar dan dicampurkan pupuk secara merata ke dalam lapisan yang dilumpurkan sebelum ditanam (Sanchez, 1993). Pada tanah yang bersifat asam, aluminium dan besi adalah yang paling banyak terdapat dan bereaksi dengan fosfor ,membentuk aluminium fosfat dan besi fosfat yang bisbi tidak dapat larut (Sanchez, 1993). Kemasaman tanah dapat diperbaiki dengan pengapuran, maka kemungkinan keracunan Al dan Fe serta Mn dapat dikurangi. Pengapuran dapat mengurangi pengikatan P oleh ion-ion Al dan Fe. Selain dengan pengapuran menaikkan pH dapat dilakukan dengan mineral zeolit (Sarief, 1986).

#### **2.4 Pengaruh Zeolit terhadap Ketersediaan Fosfor (P) di dalam Tanah**

Zeolit merupakan salah satu mineral dari golongan silikat yang memiliki struktur berongga dan terbentuk dari bahan tuf vulkan jutaan tahun yang lalu. Zeolit

pada (Tabel 1) memiliki KTK yang tinggi dan pH netral yang dapat mempengaruhi tingkat serapan hara P sehingga efisiensi pemupukan P meningkat. Zeolit memiliki struktur porous mempunyai prospek sebagai bahan pembenah tanah (Suwardi,2009). Di dalam bidang pertanian, zeolit memiliki berbagai manfaat diantaranya memperbaiki tanah keracunan Al dan Fe yang tinggi, reklamasi tanah yang memiliki pH rendah, mengurangi daya fiksasi P, menyediakan unsur hara N, P dan K dengan pelepasan unsur hara secara lambat dan menyediakan unsur hara mikro Cu, Mn dan Zn (Rahman, 2008).

Mineral zeolit termasuk kedalam bentuk silikat sekunder, analcime dan sepiolite. Melalui proses zeolitisasi, struktur kristal ini akan terbuka yang dapat dihisap oleh tanaman dan ion alkali juga dapat mempengaruhi pH tanah dan kebanyakan merupakan unsur hara esentral bagi tanaman. Mineral ini merupakan *ion exchanger* yang sangat baik dan merupakan ion yang dapat ditukarkan menjadi logam-logam alkali atau alkali tanah seperti Na, K, Ca, Ba atau Mg. Selain itu zeolit dapat bersifat sebagai penapis molekuler artinya dapat melewatkan molekul-molekul tertentu, misalnya pada varietas mineral modernit dan klinoptilolit, kedua varietas mineral tersebut di Indonesia terdapat dalam jumlah cukup besar.

Tabel 1. Komposisi Kimia Zeolit

Kandungan kimia	Jumlah kandungan
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,43%
MgO	1,4 %
CaO	2,40%
SiO <sub>2</sub>	66,9%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,59%
Ph	7
TiO <sub>2</sub>	0,18 %
LOI (Loss of ignition)	9,66%
KTK (Kapasitas Tukar Kation)	88,49 meq/100g

Sumber : Sugeng Pujiadi, 2001

Zeolit dapat digunakan sebagai kondisioner untuk menetralkan lapisan tanah yang masam, aerator dan pengadsorpsi bagian-bagian pupuk yang mudah larut atau menguap. Mineral zeolit bersifat basa sehingga dapat menetralkan tanah yang bersifat asam, dan dapat mengurangi terjadinya fiksasi P oleh tanah (Sarief, 1986). Zeolit dapat mengikat dan menyimpan air dan pupuk sementara dan dengan mudah memberikan kepada tanaman pada saat memerlukan sehingga zeolit sering disebut sebagai agen penyedia lambat dalam hal ini zeolit sebagai pengatur pelepasan hara



dan air untuk tanaman. Zeolit tanpa dilakukan penambahan pupuk dan bahan-bahan lain yang diperlukan tanaman, justru akan merugikan tanaman karena sebagian dari haranya akan dijerap oleh zeolit (Suwardi, 2009).

### 2.5 Pengaruh Zeolit terhadap Kemasaman Tanah

Dalam tanah yang bersifat asam, aluminium dan besi adalah yang paling banyak terdapat dan bereaksi dengan fosfor, membentuk aluminium fosfat dan besi fosfat yang tidak dapat larut. (Sanchez, 1993). Kemasaman tanah dapat diperbaiki dengan pengapuran, maka kemungkinan keracunan Al dan Fe setara Mn dapat dikurangi. Pengapuran dapat mengurangi pengikatan P oleh ion-ion Al dan Fe. Selain dengan pengapuran menaikkan pH dapat dilakukan dengan mineral zeolit (Sarief, 1986). Zeolit dapat meningkatkan pH tanah karena zeolit mengalami hidrolisis silikat yang menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  yang menyebabkan pH naik, pada pH yang rendah Fe, Al dan Mn lebih banyak terlarut sebagai ion-ion logam yang terhidrasi dalam larutan tanah selain itu kemasaman tanah adalah faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor tanah (Syamsiyah *et al.*, 2009).

Zeolit dapat memecah ikatan antara P dengan Al, Ca dengan Mn sehingga unsur P yang sebelumnya tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Syamsiyah *et al.*, 2009). Peningkatan P dikarenakan Ca pada zeolit mengikat P dalam tanah yang semula diikat oleh Fe dan Al, dan karena Ca dalam zeolit mudah dilepaskan dalam bentuk dapat dipertukarkan, maka P yang diikat Ca menjadi tersedia. Mineral Zeolit bersifat basa sehingga dapat menetralkan tanah yang bersifat masam, dan dapat mengurangi daya fiksasi P oleh tanah tersebut. Mineral zeolit termasuk kedalam bentuk silikat sekunder. Bentuk lainnya adalah analcime dan sepiolite. Melalui proses zeolitisasi, struktur Kristal ini akan terbuka yang dapat diserap oleh tanaman dan ion alkali juga dapat mempengaruhi pH tanah (Sarief, 1986).



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah yang terletak di Desa Kepel, Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan. Kegiatan analisa kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Universitas Brawijaya. Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan meliputi tahap pertama yaitu analisa dasar, tahap kedua meliputi kegiatan budidaya tanaman mulai dari penanaman hingga melewati fase akhir vegetatif dan tahap ketiga adalah analisa akhir yaitu analisa kimia tanah dan analisa serapan tanaman. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Agustus 2016.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Pada kegiatan penelitian ini meliputi beberapa jenis kegiatan diantaranya persiapan lahan, pemupukan, penanaman dan pengamatan parameter fase vegetatif. Kegiatan persiapan lahan membutuhkan alat cangkul dan bajak. Kegiatan pemupukan membutuhkan bahan zeolit, pupuk urea, pupuk organik, pupuk KCL dan pupuk SP-36. Kegiatan Penanaman membutuhkan bahan benih jagung manis. Kegiatan pengamatan parameter fase vegetatif membutuhkan alat ukur penggaris.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 2 kombinasi bahan zeolit (A) dan pupuk SP-36 (F) dengan masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Pada pupuk SP-36 meliputi tanpa penggunaan SP-36 (F0), penggunaan pupuk Sp-36 75 kg/ha (F1), penggunaan pupuk SP-36 150 kg/ha (F2) dan penggunaan pupuk SP-36 225 kg/ha (F3). Pada zeolit meliputi tanpa penggunaan zeolit (A0), penggunaan zeolit 4,65 ton/ha (A1) dan penggunaan zeolit 9,3 ton/ha (A2). Kombinasi bahan zeolit dan pupuk SP-36 dapat disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi Bahan Perlakuan

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

### 3.4 Pelaksanakan Percobaan

#### 3.4.1 Analisa Dasar

Kegiatan analisa dasar merupakan kegiatan analisa yang dilakukan sebelum penelitian, analisa dasar yang dilakukan adalah analisa kimia tanah lengkap yaitu N, P tersedia, K, pH, C-Organik, KTK, Ca, Mg, K, Na dan tekstur. Pengambilan sampel tanah untuk analisa dasar diambil secara komposit lima titik berbeda dengan kedalaman 20 cm. Analisa dasar dilakukan untuk mengetahui ketersediaan hara aktual atau sebelum pemberian perlakuan sehingga dapat mengetahui keadaan lahan sebenarnya.

#### 3.4.2 Persiapan Lahan

Pengelolaan tanah dilakukan meliputi dari pembuatan saluran irigasi dan drainase serta pembuatan bedengan atau guludan. Pembuatan saluran irigasi dilakukan untuk memudahkan pengairan terhadap masing-masing perlakuan. Pembuatan irigasi dilakukan dengan mengatur jarak antar guludan dengan kedalaman 0,5. Setelah kegiatan pembuatan saluran irigasi dan drainase, dilakukan pembuatan 3 guludan utama dengan ukuran 50 x 2 m, yang nantinya akan dibagi menjadi 12 petak perlakuan dengan 3 ulangan. Petak ulangan dibuat dengan ukuran 2 x 50 m dan jarak. Ukuran masing-masing petak perlakuan 2 x 3 m dan jarak antar petak perlakuan 0,5 m.



### 3.3.4 Penanaman dan Pemeliharaan

Kegiatan penanaman dilakukan dengan pembuatan lubang tanam terlebih dahulu dengan cara ditugal dengan jarak tanam  $75 \times 25$  cm. Pada saat penanaman, tanah dalam kondisi lembab dan tidak kering. Jumlah benih yang dimasukkan 3 biji/lubang. Sebelum benih ditanam, sebaiknya benih dicampur dengan fungisida untuk mencegah serangan jamur pada biji. Pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan penyulaman, penjarangan, penyiangan dan pembubunan. Penyulaman dilakukan untuk mengganti benih yang tidak tumbuh. Kegiatan penyulaman dilakukan setelah memasuki 7-10 hari setelah tanam (hst). Penjarangan dilakukan dengan memotong bagian dasar batang bibit jagung menggunakan gunting dengan menyisakan 1 tanaman perlubang. Penyiangan dan pembubunan dilakukan untuk membersihkan lahan dari gulma dan memperkokoh posisi batang agar tidak rebah.

### 3.4.4 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan dilakukan pada saat penanaman. Perlakuan yang diberikan meliputi pupuk SP-36 dan zeolit. Pemberian pupuk dasar yang digunakan pupuk organik, urea, KCI yang diberikan pada saat tanam. Dosis pemberian perlakuan, pemupukan urea dan KCI sesuai dengan (lampiran 2), untuk perlakuan kontrol tidak diberikan perlakuan tetapi diberikan pupuk dasar. Kegiatan pemupukan dan pemberian perlakuan diberikan melalui penugalan terlebih dahulu.

### 3.4.5 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada fase vegetatif hingga awal fase generatif. Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman. Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris, untuk bobot kering dan bobot basah ditimbang dan diambil satu sampel tanaman dari setiap perlakuan dan ulangan. Pengamatan pertumbuhan tanaman terdapat tiga indikator meliputi tinggi tanaman, bobot kering tanaman dan bobot basah tanaman. Waktu pengamatan tinggi tanaman pada 14 hari setelah tanam (hst), 21 hst, 28 hst, 32 hst dan 42 hst. Waktu pengamatan bobot kering tanaman pada 42 hst. Waktu pengamatan bobot kering tanaman pada 42 hst.



### 3.4.6 Analisa P tersedia, KTK, pH dan Serapan P Tanaman.

Analisa P tersedia dan serapan P dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan P di dalam tanah dan tingkat serapan P pada tanaman. Waktu analisa P, KTK dan pH dilakukan pada analisa dasar dan analisa akhir. Metode yang digunakan untuk analisa P tersedia, pH dan serapan P dan KTK pada (Tabel 3). Sampel tanah diambil dari setiap perlakuan dan ulangan dengan kedalaman 20 cm. Analisa serapan P dilakukan pada fase akhir vegetatif dimana sampel yang digunakan adalah satu sampel tanaman dari setiap perlakuan dan ulangan. Menurut Syamsiyah *et al.*, (2010), serapan P dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P \text{ (g/tan)} = (P \text{ jaringan tanaman}) \times (\text{berat brangkasian kering}) \text{ g/tan}$$

Tabel 3. Metode Analisa

Indikator	Satuan	Metode
pH	Desimal (1-14)	Elektrometri
P tersedia	ppm	Olsen
Serapan P	g/tan	% P x BK Tanaman
KTK	me/100g	NH <sub>4</sub> OA <sub>c</sub> 1 N pH 7

### 3.4.7 Perhitungan Efisiensi Pemupukan Fosfor (P)

Perhitungan efisiensi pemupukan P dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas pemberian pupuk P terhadap serapan P pada tanaman jagung manis. Perhitungan efisiensi pemupukan P dilakukan setelah perhitungan serapan P yang nantinya akan dihitung efisiensi pemupukannya. Menurut Syamsiyah *et al.*, (2010), perhitungan efisiensi pemupukan P dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Efisiensi pemupukan P (\%)} = \frac{Sp - Sk}{Hp} \times 100 \%$$

Eh = Efisiensi pemupukan P

Sp = Serapan hara P pada tanaman yang dipupuk

Sk = Serapan hara P pada tanaman yang tidak dipupuk

Hp = Kadar hara P dalam pupuk yang diberikan

### 3.5 Analisa Data

Data yang diperoleh dari analisa kimia dan hasil panen kemudian dilakukan perhitungan statistik ANOVA menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Untuk mengetahui perlakuan terhadap variabel pengamatan dilakukan dengan uji F 5 % dan apabila dari perhitungan tadi terdapat berbeda nyata dilakukan uji duncan. Uji korelasi dan regresi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antar perlakuan. Data yang diperoleh pada saat percobaan akan dianalisa dengan menggunakan Microsoft Excel 2013.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Sifat Kimia Tanah

Dari hasil analisa tanah akhir pada masing-masing perlakuan terdapat beberapa parameter sifat kimia tanah yang dihasilkan meliputi pH dan P tersedia. Hasil analisa tanah tersebut disajikan dalam (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Analisa pH dan P Tersedia

Perlakuan	pH	P Tersedia (Ppm)	KTK (me/100g)
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 Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha Zeolit).

#### a. pH

Berdasarkan analisis ragam terhadap pH (Lampiran 7) bahwa pemberian perlakuan terhadap pH tanah sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 4) menunjukkan perlakuan kontrol (F0A0) diperoleh pH sebesar 6,2 (agak asam), perlakuan zeolit 9,3 ton/ha tanpa pemupukan (F0A2) diperoleh pH sebesar 6,68 (netral) dan perlakuan pupuk 150 kg/ha dan zeolit 9,3 ton/ha (F2A2) sebesar 6,65 (Netral). Nilai pH tertinggi diperoleh pada zeolit 9,3 ton/ha (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 ton/ha dibandingkan tanpa pemberian zeolit berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah. Peningkatan pH dari kondisi agak asam menjadi netral dikarenakan zeolit mampu meningkatkan pH tanah. Muatan negatif pada zeolit dapat mengikat ion  $H^+$



dimana kation  $H^+$  salah satu faktor utama penyebab kemasaman tanah, sehingga kondisi demikian dapat menyebabkan pH tanah menjadi meningkat. Menurut Suwardi (2009), zeolit bersifat basa dan mengalami proses hidrolisis silikat sehingga menghasilkan ion  $OH^-$ . Ion  $OH^-$  tersebut mengikat ion  $H^+$  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 ketidakterersediaan P dan pemupukan P menjadi tidak efisien, sehingga perlu dilakukan usaha peningkatan pH tanah (Novriani, 2010). pH optimum untuk ketersediaan hara unsur hara tanah adalah sekitar 7,0 karena pada pH tersebut, unsur hara hara makro tersedia secara maksimum. Pada pH dibawah 6,5 dapat terjadi defisiensi P, Ca dan Mg, serta toksisitas Cu, Zn dan Fe (Hanafiah, 2005).

#### b. P Tersedia

Berdasarkan analisis ragam terhadap P tersedia (Lampiran 7) bahwa pemberian perlakuan terhadap P tersedia sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 6) pada perlakuan kontrol (F0A0) diperoleh P tersedia sebesar 10,18 ppm (rendah), perlakuan pupuk P 150 kg/ha tanpa diberi zeolit (F2A0) sebesar 14,66 ppm, sedangkan pupuk 150 kg/ha dan zeolit 9,3 ton/ha (F2A2) sebesar 37,07 ppm.

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 merupakan mineral dari senyawa aluminosilikat terhidrasi dengan struktur berongga, mengandung kation-kation alkali yang dapat dipertukarkan. Zeolit memiliki ciri khas yaitu memiliki struktur tiga dimesi dan

bermuatan negatif sehingga dapat memungkinkan terjadinya pertukaran ion (Al-Jabri, 2008).

c. KTK

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 7) bahwa pemberian perlakuan terhadap KTK sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 6) menunjukkan perlakuan yang memiliki KTK tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi zeolit 9,3 ton/ha (F2A2) yaitu 77,39 me/100 g (sangat tinggi) dan perlakuan terendah pada tanpa pemberian zeolit dan pemberian SP-36 yaitu 21, 72 me/100 g (sedang).

Kondisi demikian menunjukkan perlakuan dengan penambahan zeolit mampu meningkatkan KTK tanah. Zeolit memiliki senyawa aluminosilikat yang tersusun atas unit - unit tetrahedral  $(AlO_4)^{-5}$  dan  $(SiO_4)^{-4}$  yang saling berikatan melalui atom oksigen membentuk pori-pori zeolit. Ion silikon bervalensi 4, sedangkan aluminium bervalensi 3. Kondisi demikian menyebabkan struktur zeolit kelebihan muatan negatif yang diseimbangkan oleh kation- kation logam alkali atau alkali tanah seperti  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^+$  atau  $Sr^+$  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 (Muhammad, 1995). Berdasarkan hasil penelitian Simanjuntak (2002), bahwa pemberian zeolit 50 ton zeolit/ha sebagai bahan pembenah tanah mampu meningkatkan KTK media tumbuh yang merupakan campuran tanah zeolit. Zeolit memiliki senyawa kristal aluminosilikat yang memiliki struktur tiga dimensi dan mempunyai rongga (*cavity*) dan saluran (*channel*), yang ditempati oleh ion logam alkali dan alkali tanah seperti Na, K, Mg dan Ca serta molekul air yang mudah terhidrasi. (Stylianou *et al.*, 2004).

#### 4.1.2 Parameter Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis

a. Tinggi tanaman

Berdasarkan analisis ragam terhadap tinggi tanaman (Lampiran 7) bahwa pemberian perlakuan terhadap tinggi tanaman sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 5) 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst, perlakuan yang memiliki tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemupukan (F0A0), sedangkan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 9,3 ton zeolit dan pupuk



SP-36 150 kg/ha (F2A2). 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. Berdasarkan hasil penelitian Catur (2008), menunjukkan pemberian zeolit 750 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 24,6 %.

Kenaikan tinggi tanaman diikuti dengan penambahan dosis pemupukan. P yang 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 dan Sari, 2015).

Tabel 5. 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 Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha Zeolit).

#### b. Berat Basah (BB) dan Berat Kering (BK) Tanaman Jagung Manis

Berdasarkan analisa ragam pada berat basah (BB) tanaman bahwa pemberian perlakuan terhadap Berat Basah (BB) dan Berat Kering (BK) Tanaman sangat berbeda nyata. Pada (Tabel 6) menunjukkan bahwa berat basah (BB) tanaman yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk SP-36 150 kg/ha + Zeolit



9,3 ton/ha (F2A2) yaitu 632,74 gram, sedangkan perlakuan yang memiliki berat basah terendah terdapat pada perlakuan kontrol (F0A0) yaitu 310,61 gram.

Pada berat kering (BK) tanaman yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk SP-36 150 kg/ha + Zeolit 9,3 ton/ha (F2A2) yaitu 135,4 gram, sedangkan perlakuan yang memiliki bobot kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol (F0A0) yaitu 68,07 gram.

Tabel 6. Berat Basah Tanaman dan Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Berat Basah Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
F0A0	310,61a	68,07a
F1A0	491,84b	99,4b
F2A0	549,24bc	114,73bc
F3A0	517,24bc	102,73bc
F0A1	547,41bc	112,13bc
F1A1	584,31bc	121,63bc
F2A1	607,61c	130,3c
F3A1	531,74c	105,63bc
F0A2	538,87bc	105,9bc
F1A2	594,99bc	123,2bc
F2A2	632,74c	135,33c
F3A2	604,64bc	125,7c
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 Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha Zeolit).

Pengaruh pemberian zeolit terhadap indikator berat basah dan berat kering tanaman pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan perbedaan pemberian notasi pada masing-masing perlakuan. Semakin berbeda pemberian notasi pada setiap perlakuan maka semakin berpengaruh pemberian zeolit terhadap 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. Berdasarkan hasil penelitian Sukoco, *et. al.* (2011), pemberian dosis pemupukan fosfor memberikan nilai berat kering brangkasan tanaman tertinggi.

Uji korelasi berat kering dan berat basah tanaman menunjukkan korelasi sangat erat. Berat kering tanaman dan serapan P berkorelasi erat. Serapan P berpengaruh pada peningkatan berat kering tanaman. Semakin banyak serapan P yang diserap maka semakin besar bobot tanaman. Perbedaan jumlah bobot basah dan bobot kering pada masing-masing perlakuan antara kombinasi zeolit dan pupuk P pada perlakuan kontrol (F0A0) dikarenakan perbedaan serapan hara P antar perlakuan, semakin tinggi serapan hara yang diserap oleh tanaman maka semakin besar bobot tanaman yang dihasilkan. 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 diikuti oleh tinggi tanaman, berat kering, berat basah tanaman dan akar serta serapan P pada tanaman (Wahyudi, 2009). Menurut Poerwowidodo (1992), jika pasokan P tidak cukup maka pembelahan sel menyusut dan seluruh bagian tanaman akan kerdil, sehingga perkembangan bagian tajuk dan akar akan terganggu yang mempengaruhi berat basah pada tanaman.

#### **4.1.3 Serapan Fosfor (P) pada 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 + zeolit 9,3 ton/ha (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 dengan mengurangi daya fiksasi P oleh kation – kation Fe dan Al , 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). Peningkatan ketersediaan P menyebabkan konsentrasi dalam tanah meningkat, sehingga semakin tinggi laju difusi ke akar (Indryana, 1994). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syamsiyah, *et. al.* (2009), bahwa pemberian zeolit dapat meningkatkan serapan P sebesar 26,14 %.

Pada (Tabel 7) 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. Pengaruh pemberian zeolit terhadap indikator serapan P pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan perbedaan pemberian notasi pada masing-masing perlakuan. Semakin berbeda pemberian notasi pada setiap perlakuan maka semakin berpengaruh pemberian zeolit terhadap serapan P.

Tabel 7. Hasil Serapan Fosfor (P) pada Tanaman

Kode	Perlakuan	Serapan P (g/tan)
F0A0	Tanpa Pemupukan dan Zeolit	0,16a
F1A0	Pupuk SP-36 75 kg/ha	0,22b
F2A0	Pupuk SP-36 150 kg/ha	0,27cd
F3A0	Pupuk SP-36 225 kg/ha	0,25c
F0A1	Zeolie 4,65 ton/ha	0,23bc
F1A1	Pupuk SP-36 75 kg/ha + Zeolit 4,65 ton/ha	0,27cd
F2A1	Pupuk SP-36 150 kg/ha + Zeolit 4,65 ton/ha	0,42ef
F3A1	Pupuk SP-36 225 kg/ha + Zeolit 4,65 ton/ha	0,43ef
F0A2	Zeolie 9,3 ton/ha	0,21b
F1A2	Pupuk SP-36 75 kg/ha + Zeolit 9,3 ton/ha	0,30d
F2A2	Pupuk SP-36 150 kg/ha + Zeolit 9,3 ton/ha	0,45f
F3A2	Pupuk SP-36 225 kg/ha + Zeolit 9,3 ton/ha	0,41e
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)

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). Tanaman dapat menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat terutama  $H_2PO_4^-$  dan  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$  banyak dijumpai pada tanah kondisi asam sedangkan  $HPO_4^{2-}$  dapat dijumpai pada pH basah, disamping ion-ion tersebut tanaman dapat menyerap P dalam bentuk asam nukleat, fitin dan fosfohumat (Novriani, 2010).

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 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 hasil perhitungan efisiensi pemupukan P dalam persen, sehingga semakin besar tingkat efisiensi



pemupukan P maka semakin optimal hara yang dapat diserap dari pupuk yang diberikan. Nilai 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 pemupukan 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 pemupukan hara maka semakin banyak pupuk yang diserap oleh tanaman.

Pada (Tabel 8) 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 (F2A2) memiliki serapan P 0,56 gram/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai serapan P diikuti penambahan zeolit.

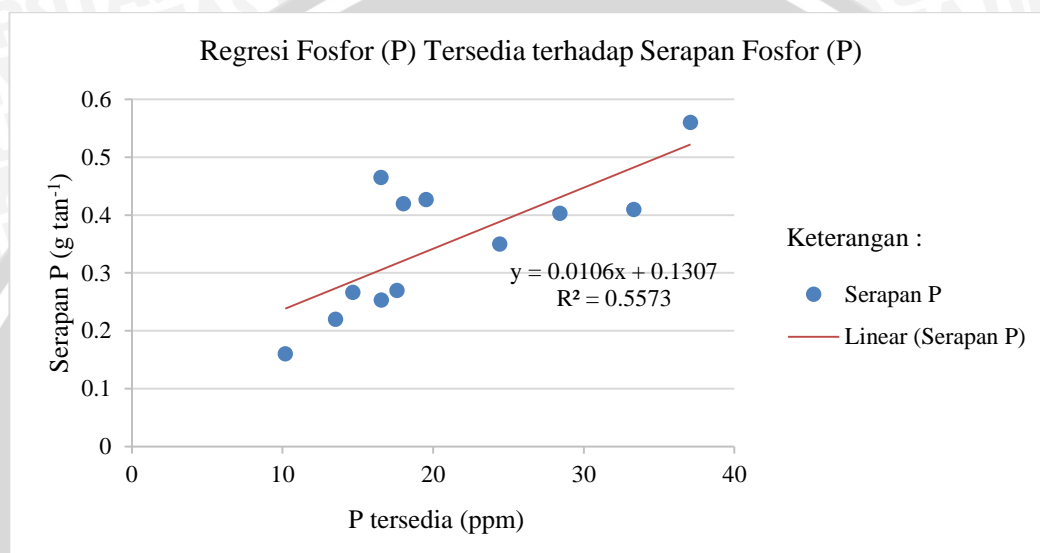
Tabel 8. Pengaruh Zeolit terhadap Efisiensi Pemupukan Fosfor (P)

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

Keterangan : F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg/ha Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha 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 ton/ha dan pupuk SP-36 150 kg/ha (F2A2) yaitu 65 % sedangkan perlakuan yang memiliki nilai efisiensi pemupukan P terendah terdapat pada perlakuan aplikasi pupuk 225 kg/ha dan tanpa zeolit (F3A0) yaitu 14 %. Pengaruh pemberian zeolit terhadap indikator serapan P

pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan perbedaan pemberian notasi pada masing-masing perlakuan. Semakin berbeda pemberian notasi pada setiap perlakuan maka semakin berpengaruh pemberian zeolit terhadap serapan P. Peningkatan nilai efisiensi pemupukan P berbanding lurus dengan peningkatan serapan P pada tanaman. Semakin tinggi serapan P maka semakin besar nilai efisiensi pemupukan P.



Gambar 2. Hubungan Fosfor (P) Tersedia terhadap Serapan Fosfor (P)

Pemberian zeolit diikuti dengan peningkatan P tersedia tanah, sedangkan P tersedia tanah mempengaruhi tingkat serapan unsur hara tanah. Serapan P berkorelasi positif (Lampiran 7) dengan P tersedia dan memiliki hubungan yang sangat kuat ( $r = 0,74$ ). Koefisien determinasi (Gambar 2) menunjukkan bahwa P tersedia mempengaruhi serapan P pada tanaman jagung manis sebesar 55 %. Menurut Sugiyono (2008), nilai korelasi 0,8 – 1,0 menunjukkan korelasi sangat kuat. 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 10) menunjukkan pemberian zeolit dengan kombinasi pupuk P dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P melalui peningkatan serapan P dan efisiensi pemupukan 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 serapan P tersebut menunjukkan semakin besar efisiensi pemupukan P.

#### **4.2.2 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 9) seiring dengan penambahan zeolit pada masing-masing perlakuan didalam tanah. Poerwowidodo (1992) mengatakan jika pasokan P tersedia tidak cukup, pembelahan sel menyusut dan seluruh bagian tanaman akan kerdil, sehingga perkembangan bagian tajuk dan akar akan terganggu yang mempengaruhi berat basah pada tanaman.

Pada (Tabel 9) 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 serapan P dan tinggi 117,5 cm, sedangkan perlakuan dengan pemberian zeolit 9,3 ton/ha dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg/ha (F2A2) memiliki nilai serapan P dan tinggi tanaman sebesar 0,45 g/tan dan 158,08 cm. Pengaruh pemberian zeolit terhadap masing-masing indikator pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan perbedaan pemberian notasi pada masing-masing perlakuan. Semakin berbeda notasi pada setiap perlakuan maka semakin berpengaruh pemberian zeolit terhadap indikator perlakuan. 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 9) 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 ton/ha dengan kombinasi pupuk SP-36 150 kg/ha (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 9. Pengaruh Zeolit terhadap Serapan Fosfor (P) dan Pertumbuhan Tanaman

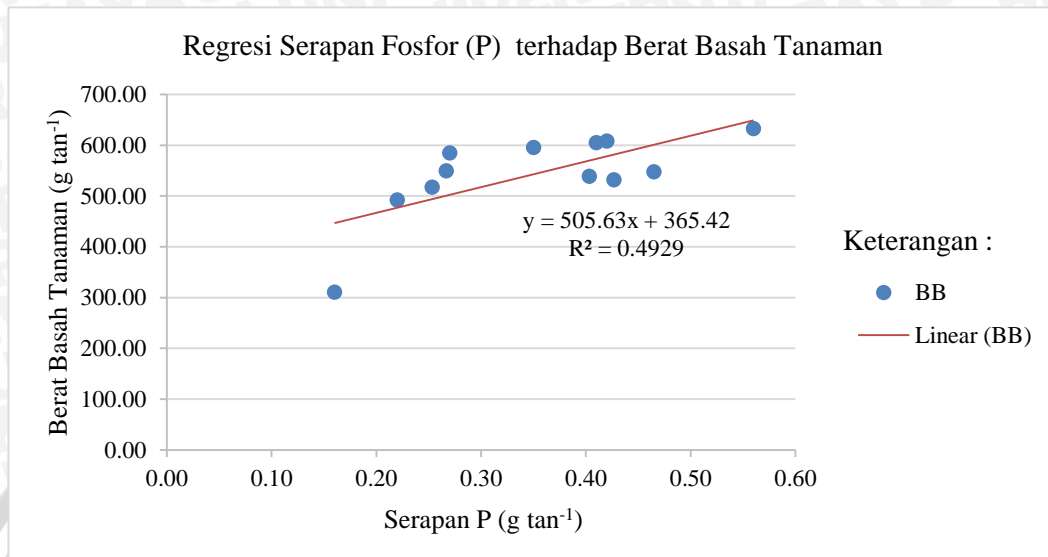
Perlakuan	Serapan P (g)	Tinggi tanaman 35 HST (cm)	Berat Basah Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
F0A0	0,16a	117,25a	310,61a	68,07a
F1A0	0,22b	126,17a	491,84b	99,4b
F2A0	0,27cd	144,5b	549,24bc	114,73bc
F3A0	0,25c	147bc	517,24bc	102,73bc
F0A1	0,23bc	141,41b	547,41bc	112,13bc
F1A1	0,27cd	154bc	584,31bc	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 : F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg/ha Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha Zeolit).

Pada (lampiran 7) menunjukkan nilai serapan P berkorelasi positif dengan BB tanaman dan memiliki hubungan yang kuat ( $r = 0,70$ ), koefisien determinasi (Gambar 3) menunjukkan bahwa serapan P mempengaruhi BB tanaman jagung mansi sebesar 49 %. Nilai korelasi dan koefisien determinasi tersebut menunjukkan semakin tinggi serapan P maka semakin tinggi pula berat basah (BB) tanaman. Menurut Sugiyono (2008), bahwa nilai korelasi 0,60 – 0,79 menunjukkan kuat dan nilai korelasi 0,80 – 1,00 menunjukkan korelasi sangat kuat. Nilai korelasi tersebut 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 (Tabel



9) menunjukkan pemberian zeolit dapat meningkatkan nilai serapan P tanaman dan pertumbuhan tanaman jagung manis pada setiap perlakuan zeolit.



Gambar 3. Hubungan Serapan P terhadap Berat Basah Tanaman



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

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

### 5.2 Saran

Pemberian dosis zeolit 9,3 ton/ha dan pupuk SP-36 150 kg/ha dapat digunakan sebagai dosis rekomendasi pemupukan khususnya di Kecamatan Bugul Kidul Pasuruan, sehingga dapat mengatasi permasalahan degradasi unsur hara P dan efisiensi pemupukan P. Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai zeolit dengan kondisi tanah yang memiliki pH sangat masam sehingga dapat memberikan informasi yang lengkap.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Al-Jabri, M. 2008. Kajian Metode Penetapan Kapasitas Tukar Kation Zeolit Sebagai Pembenh 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.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1969. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. 1982. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Budi, D. S. dan S. Sari. 2015. Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah. Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang : Malang.
- Bustami, Supardi, dan Bakhtiar. 2012. Serapan Hara dan Efisiensi Pemupukan Fosfat serta Pertumbuhan Padi Varietas Lokal. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(2) : 159-170.
- Danarti, S. N. 1992. Palawija Budidaya dan Analisis Usaha Tani. PT. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Estiaty, L. M., Suwardi, Maruya, I., dan S. D. Fatimah. 2006. Pengaruh Zeolit dan Pupuk Kandang terhadap Unsur Hara. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 5 (1) : 37-44.
- Gris, D. H. 1960. Rice Formerly Agricultural Economist. Colonial Agricultural Service, Malaya. Longmans, Green and Co Ltd. London.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Radja Grafindo Persada : Jakarta.
- Hartati, S., Suhardjo, dan G. P. W. Catur. 2008. Efisiensi Pemupukan P pada Lahan Sawah Pasir Pantai Selatan Yogyakarta yang diberi Zeolit sengan Indikator Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Universitas Negeri Semarang, Fakultas Pertanian, Semarang. *Jurnal Ilmiah Tanah dan Agroklimatologi*, 5 (1) 21-30.
- Hasanah, I. 2007. Bercocok Tanam Padi. Azka Mulia Media : Jakarta.
- Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pangan : Bogor.
- Mas'ud, P. 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Penerbit Angkasa : Bandung.
- Mahmood, A., M. Rahmahtullah, Salim, and M. Yousaf. 2000. Soil properties related phosphorus sorption as described by modified Freundlich equation in some soils. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2 (1) 290-292.

- 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. Universitas Sebelas Maret, Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8 (1) 22-30.
- Notohadiprawiro, T. 1998. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : Jakarta.
- Novriani. 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara Fosfor (P) pada Budidaya Jagung. Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Malang. *Agronobis*, 2 (3) : 42-49.
- Poerwidodo. 1992. Telaah kesuburan tanah. UGM Pres : Yogyakarta.
- Rahman, A. E. 2008. Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata sturt*) Varietas Bisi Sweet Pada Pemberian Zeolit dan Kalsium. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sanchez, P. A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropikal. Edisi ke-2. Penerbit ITB : Bandung.
- Sarief, E. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Pujiadi, S. 2001. Sertifikat Analisis Zeolit. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batu Bara. Bandung
- Sukoco, M., Slamet, dan S. Jauhari. 2012. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Fosfor terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Pada Andisols dengan Indikator Tanaman Jagung Manis. Surakarta. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8 (1) 24-35.
- Simanjuntak, M. 2002. Penggunaan Zeolit dalam Bidang Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian.
- Suyitno. 2000. Pengkajian Hasil Penelitian Mineral Alam Zeolit di P2PLR dalam Rangka Menuju Aplikasi. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 5 (1) 28-42.
- Suwardi. 2009. Teknik Aplikasi Zeolit di Bidang Pertanian sebagai Bahan Pembenh Tanah. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Bogor. *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 Pantai Kulonprogo yang diberi Zeolit. Universitas Sebelas Maret, Fakultas Pertanian, Surakarta. *Jurnal Ilmiah Tanah dan Agroklimatologi*, 6 (1) 7-15.
- Syamsiyah, J., Minardi, dan B. Winoto. 2010. Efisiensi Serapan P dan Hasil Tanaman Padi yang Dipupuk dengan Pupuk Kandang Puyuh dan Pupuk Anorganik di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. *Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 7 (2) 65-72.



Syekhfani. 2009. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. Penerbit PMM Edisi Ke-2 : Malang.

Syukur dan A. Rifianto. 2014. Jagung Manis. Penerbit Penebar Swadaya : Jakarta.

Tambunan, A. S., Fauzi, dan H. Guchi. 2014. Efisiensi Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) pada Tanah Andisol dan Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2 (1) : 414-426. Diakses tanggal 11 Agustus 2016.

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.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Perhitungan Kebutuhan Dosis Pupuk Tanaman Jagung Manis

$$\begin{aligned} \text{Jarak tanam tanaman jagung} &= 25 \text{ cm} \times 75 \text{ cm} \\ &= 0,25 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ m}^2 \\ &= 0,1875 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} &= 2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tanaman per bedeng} &= 4 \text{ m}^2 / 0,1875 \text{ m}^2 \\ &= 32 \text{ tanaman} \end{aligned}$$

#### a. Urea 150 kg/ha

##### - Perhitungan berdasarkan populasi tanaman

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk = 150 kg = 150.000 g

Untuk luas 1 m<sup>2</sup>, dosis pupuk = 150.000 g / 10.000 m<sup>2</sup> = 15 g/m<sup>2</sup>

Luas 1 tanaman = 0,75 x 0,25 m<sup>2</sup> = 0,1875 m<sup>2</sup> → Populasi = 1/ 0,1875 = 5,33 tanaman/m<sup>2</sup>

Dosis per bedeng = 15 g x 4 m<sup>2</sup> = 60 g/ m<sup>2</sup>

Dosis untuk 1 tanaman = 15 g / (1 / 0,1875 tanaman/m<sup>2</sup>) = 2,81 g/ tanaman.

#### b. SP-36 75 kg/ha

##### - Perhitungan berdasarkan populasi tanaman

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk = 75 kg = 75.000 g

Untuk luas 1 m<sup>2</sup>, dosis pupuk = 75.000 g / 10.000 m<sup>2</sup> = 7,5 g/m<sup>2</sup>

Luas 1 tanaman = 0,75 x 0,25 m<sup>2</sup> = 0,1875 m<sup>2</sup> → Populasi = 1/ 0,1875 = 5,33 tanaman/m<sup>2</sup>

Dosis per bedeng = 7,5 g x 4 m<sup>2</sup> = 30 g/ m<sup>2</sup>

Dosis untuk 1 tanaman = 7,5 g / (1 / 0,1875 tanaman/ m<sup>2</sup>) = 1,40 g/ tanaman

#### c. SP-36 150 kg/ha

##### - Perhitungan berdasarkan populasi tanaman

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk = 150 kg = 150.000 g

Untuk luas 1 m<sup>2</sup>, dosis pupuk = 150.000 g / 10.000 m<sup>2</sup> = 15 g/m<sup>2</sup>



Luas 1 tanaman =  $0,75 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,1875 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Populasi} = 1 / 0,1875 = 5,33 \text{ tanaman/m}^2$

Dosis per bedeng =  $15 \text{ g} \times 4 \text{ m}^2 = 60 \text{ g/m}^2$

Dosis untuk 1 tanaman =  $15 \text{ g} / (1 / 0,1875 \text{ tanaman/m}^2) = 2,81 \text{ g/tanaman}$ .

**d. SP-36 225 kg/ha**

**- Perhitungan berdasarkan populasi tanaman**

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk =  $225 \text{ kg} = 225.000 \text{ g}$

Untuk luas  $1 \text{ m}^2$ , dosis pupuk =  $225.000 \text{ g} / 10.000 \text{ m}^2 = 22,5 \text{ g/m}^2$

Luas 1 tanaman =  $0,75 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,1875 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Populasi} = 1 / 0,1875 = 5,33 \text{ tanaman/m}^2$

Dosis per bedeng =  $22,5 \text{ g} \times 4 \text{ m}^2 = 90 \text{ g/m}^2$

Dosis untuk 1 tanaman =  $22,5 \text{ g} / (1 / 0,175 \text{ tanaman/m}^2) = 4,22 \text{ g/tanaman}$

**e. KCI 100 kg/ha**

**Perhitungan berdasarkan populasi tanaman**

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk =  $100 \text{ kg} = 100.000 \text{ g}$

Luas 1 tanaman =  $0,75 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,1875 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Populasi} = 1 / 0,1875 = 5,33 \text{ tanaman/m}^2$

Dosis per bedeng =  $10 \text{ g} \times 4 \text{ m}^2 = 40 \text{ g/m}^2$

Dosis untuk 1 tanaman =  $10 \text{ g} / (1 / 0,1875 \text{ tanaman/m}^2) = 1,87 \text{ g/tanaman}$ .

**f. Zeolit 9,3 ton/ha**

**Perhitungan berdasarkan populasi tanaman**

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk =  $9,3 \text{ ton} = 9.300 \text{ kg} = 9.300.000 \text{ g}$

Untuk luas  $1 \text{ m}^2$ , dosis pupuk =  $9.300.000 \text{ g} / 10.000 \text{ m}^2 = 930 \text{ g/m}^2$

Luas 1 tanaman =  $0,75 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,1875 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Populasi} = 1 / 0,1875 = 5,33 \text{ tanaman/m}^2$

Dosis per bedeng =  $930 \text{ g} \times 4 \text{ m}^2 = 3.720 \text{ g/4 m}^2$

Dosis untuk 1 tanaman =  $930 \text{ g} / (1 / 0,175 \text{ tanaman/m}^2) = 174,48 \text{ g/tanaman}$

**g. Zeolit 4,65 ton/ha**

**Perhitungan berdasarkan populasi tanaman**

Untuk luas 1 hektar, dosis pupuk =  $4,65 \text{ ton} = 4.650 \text{ kg} = 4.650.000 \text{ g}$

Untuk luas  $1 \text{ m}^2$ , dosis pupuk =  $4.650.000 \text{ g} / 10.000 \text{ m}^2 = 465 \text{ g/m}^2$

Luas 1 tanaman =  $0,75 \times 0,25 \text{ m}^2 = 0,1875 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Populasi} = 1 / 0,1875 = 5,33 \text{ tanaman/m}^2$

Dosis per bedeng =  $465 \text{ g} \times 4 \text{ m}^2 = 1.860 \text{ g/4 m}^2$

Dosis untuk 1 tanaman =  $465 \text{ g} / (1 / 0,175 \text{ tanaman/ m}^2) = 87,24 \text{ g/ tanaman}$



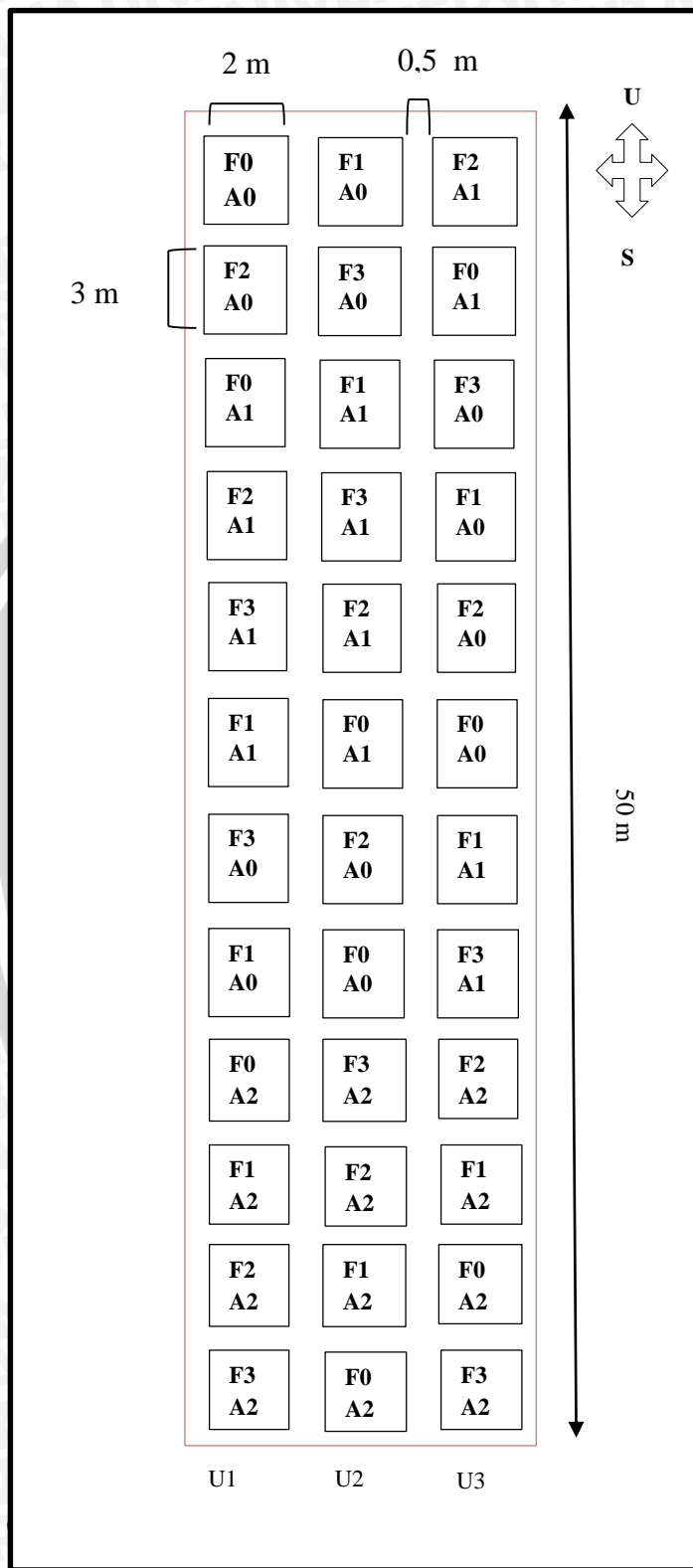


**Lampiran 2** Dosis Pupuk Pertanaman

Perlakuan	Pupuk Dasar				Perlakuan		
	Urea (g/tan)	KCI100 (g/tan)	F1 (g/tan)	F2 (g/tan)	F3 (g/tan)	A2 (g/tan)	A1 (g/tan)
F0A0	2,81	1,87	-	-	-	-	-
F1A0	2,81	1,87	1,40	-	-	-	-
F2A0	2,81	1,87	-	2,81	-	-	-
F3A0	2,81	1,87	-	-	4,22	-	-
F0A1	2,81	1,87	-	-	-	174,48	-
F1A1	2,81	1,87	1,40	-	-	174,48	-
F2A1	2,81	1,87	-	2,81	-	174,48	-
F3A1	2,81	1,87	-	-	4,22	174,48	-
F0A2	2,81	1,87	-	-	-	-	87,24
F1A2	2,81	1,87	1,40	-	-	-	87,24
F2A2	2,81	1,87	-	2,81	-	-	87,24
F3A2	2,81	1,87	-	-	4,22	-	87,24

Keterangan : F0 (Tanpa pupuk SP-36), F1(75 kg/ha Pupuk SP-36), F2(150 kg/ha Pupuk SP-36), F3(225 kg/ha Pupuk SP-36), A0 (Tanpa Zeolit), A1 (4,65 ton/ha Zeolit) dan A2 (9,3 ton/ha Zeolit).

Lampiran 3 Denah Percobaan di Lapangan



Keterangan :

F0 = Tanpa Pupuk SP-36

F1 = Pupuk SP-36 100 kg/ha

F2 = Pupuk SP-36 150 kg/ha

F3 = Pupuk SP-36 200 kg/ha

A0 = Tanpa Zeolit

A1 = Zeolit 4,65 ton/ha

A2 = Zeolit 9,3 ton/ha

U1, U2 dan U3 = Ulangan ke 1,2 dan 3



**Lampiran 4** Varietas Jagung Manis

Nama varietas	: Talenta
Umur panen	: 70-76 HST
Warna biji	: Kuning
Bobot tongkol	: 300-400 g/tongkol
Ukuran tongkol	: $\pm$ 6 cm
Potensi hasil tongkol	: 18-25 ton/ha
Kadar gula	: 12-14 brix
Tinggi tanaman	: 160-170 cm
Tahan penyakit bulai, karat, dan hawar daun.	

(Syukur dan Rifianto, 2014)



**Lampiran 5** Kriteria Analisa Tanah

Kriteria Analisa Tanah Staf Pusat Penelitian Tanah (1983)

Jenis Uji	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl 25% (mg 100 g <sup>-1</sup> )	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm P)	<5	5-10	10-15	16-20	>20
K <sub>2</sub> O HCl 25% (mg 100 g <sup>-1</sup> )	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK (me 100 g tanah <sup>-1</sup> )	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan kation	<2	2-5	6-10	11-20	>20
- Ca (me 100 g tanah <sup>-1</sup> )	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8	>8
- Mg (me 100 g tanah <sup>-1</sup> )	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1	>1
- K (me 100 g tanah <sup>-1</sup> )	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1	>1
- Na (me 100 g tanah <sup>-1</sup> )	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1	>1
Kejuhan basah (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Normal	Agak alkalis	Alkalis
pH (H <sub>2</sub> O)	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5
pH (KCL)	<2,5	2,5-4	-	4,1-6,0	6,1-6,5	.6,5



**Lampiran 6** Korelasi pada masing-masing Parameter Penelitian

Korelasi	pH	KTK	P tersedia	Serapan P	BB Tanaman
pH	1				
KTK	0.84	1			
P tersedia	0.74	0.80	1		
Serapan P	0.63	0.82	0.74	1	
BB Tanaman	0.61	0.76	0.65	0.70	1
BK Tanaman	0.56	0.68	0.64	0.69	0.98

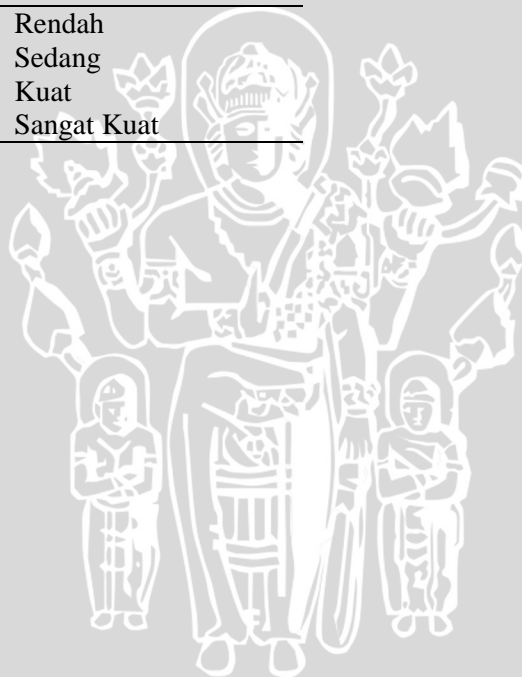
Keterangan :

\*\* : Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

## Kriteria Nilai Kolerasi

0,00 - 0,19	Sangat Rendah
0,20 - 0,39	Rendah
0,40 - 0,59	Sedang
0,60 - 0,79	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

(Sugiyono, 2008)



**Lampiran 7** Analisa Ragam pada masing-masing Parameter

## 1. pH

SK	db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	0.004	0.002	0.575	3.443	5.719
Perlakuan	11	0.696	0.063	18.687	2.259	3.184
Galat	22	0.074	0.003			
Total	35	0.774				

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.

## 2. P tersedia

SK	Db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	8.85	4.43	2.02	3.44	5.72
Perlakuan	11	2126.68	193.33	88.03	2.26	3.18
Galat	22	48.32	2.20			
Total	35	2183.86				

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.

## 3. Serapan P

SK	db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	0.0002	0.0001	0.3093	3.4434	5.7190
Perlakuan	11	0.3215	0.0292	102.4793	2.2585	3.1837
Galat	22	0.0063	0.0003			
Total	35	0.3279				

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.

## 4. KTK

SK	db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	560.42	280.21	1.78	3.44	5.72
Perlakuan	11	17458.96	1587.18	10.07	2.26	3.18
Galat	22	3468.61	157.66			
Total	35	21487.99				

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.

## 5. Tinggi Tanaman

SK	DB	hst	JK	KT	F.Hitung	F Tabel	
						0,05	0,01
Ulangan	2	14	17,79	8,89	1,90	3,44	5,71
		21	112,19	56,09	7,60	3,44	5,71
		28	121,92	60,96	1,26	2,25	3,18
		35	818,67	409,33	7,36	3,44	5,71
		42	237,52	118,76	4,91	3,44	5,71
Perlakuan	11	14	758,08	68,91	1,90	2,25	3,18
		21	1626,68	147,88	20,04	2,25	3,18
		28	3210,51	291,86	6,06	2,25	3,18
		35	5480,17	498,19	8,9	2,25	3,18
		42	1370,55	124,59	5,16	2,25	3,18
Galat	22	14	102,62	4,66			
		21	162,30	7,37			
		28	1059,33	48,15			
		35	1222,0	55,54			
		42	531,18	24,14			
Total	35	14	878,5				
		21	1901,18				
		28	4391,76				
		35	7520,85				
		42	2139,26				

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. Hari setelah tanam (hst),

## 6. Berat basah tanaman

SK	db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	9493.45	4746.73	1.43	3.44	5.72
Perlakuan	11	233766.29	21251.48	6.39	2.26	3.18
Galat	22	73138.18	3324.46			
Total	35	316397.92				

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. Hari setelah tanam (hst),

## 7. Berat kering tanaman

SK	db	JK	KT	F-tabel	F-hit 5%	F-hit 1%
Ulangan	2	397.1506	198.5753	1.231705	3.443357	5.719022
Perlakuan	11	10635.66	966.8779	5.997264	2.258518	3.183742
Galat	22	3546.836	161.2198			
Total	35	14579.64				

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.



### Lampiran 8 Analisa Dasar Tanah

No.	Parameter	Metode Analisis	Hasil	Kriteria
1.	pH (H <sub>2</sub> O)	Elektrometrik	6,0	Agak masam <sub>1</sub>
2.	P-Tersedia	Olsen	9,5	Rendah
3.	K-Tersedia	NH <sub>4</sub> OAc	3,21 me/100g	Sangat tinggi
4.	Na-Tersedia	NH <sub>4</sub> OAc	3,18 me/100g	Sangat tinggi
5.	Ca-Tersedia	Titration EDTA	8,55 me/100g	Sedang <sup>1</sup>
6.	Mg-Tersedia	Titration EDTA	1,1 me/100g	Sedang <sup>1</sup>
7.	N-Total	Kjedahl	0,25 %	Rendah <sup>1</sup>
8.	C-Organik	Walkey and Black	1,5 %	Rendah <sup>1</sup>
9.	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7	15,5 me/100g	Rendah <sup>1</sup>
10.	Kadar Air	-	14,2 %	-
11.	Fe	-	9,1 ppm	Tinggi
12.	Tekstur	Pipet	- Pasir : 2,55% - Debu : 75,30% - Liat : 22,147 %	Lempung berdebu

Keterangan : Kriteria analisa tanah menurut staf Pusat Penelitian Tanah (1983)

**Lampiran 9** Perhitungan Efisiensi Pemupukan fosfor (P)

$$\text{Efisiensi pemupukan P} = \frac{Sp - Sk}{Hp} \times 100 \%$$

Eh = Efisiensi pemupukan P

Sp = Serapan hara P pada tanaman yang dipupuk

Sk = Serapan hara P pada tanaman yang tidak dipupuk

Hp = Kadar hara P dalam pupuk yang diberikan

Kandungan SP-36 = 36 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Dosis pupuk (F1) SP36 1,40 g/tanaman =  $36/100 \times 1,40 = 0,50$  g

Dosis pupuk (F2) SP36 2,81 g/tanaman =  $36/100 \times 2,81 = 1,01$  g

Dosis pupuk (F3) SP36 4,22 g/tanaman =  $36/100 \times 4,22 = 1,51$  g

$$P = \text{Ar P}_2 / \text{Mr P}_2\text{O}_5 = 62/142$$

HP untuk dosis (F1) 1,40 g/tanaman =  $(62/142) \times 0,50$  g = 0,22 g

HP untuk dosis (F2) 2,81 g/tanaman =  $(62/142) \times 1,01$  g = 0,44 g

HP untuk dosis (F3) 4,22 g/tanaman =  $(62/142) \times 1,51$  g = 0,66 g

Nilai Sp setiap perlakuan

1. F0A0 = 0,16
2. F0A1 = 0,47
3. F0A2 = 0,22
4. F1A0 = 0,22
5. F1A1 = 0,27
6. F1A2 = 0,35
7. F2A0 = 0,27
8. F2A1 = 0,42
9. F2A2 = 0,35
10. F3A0 = 0,25
11. F3A1 = 0,43
12. F3A2 = 0,41

Perhitungan efisiensi pemupukan P setiap perlakuan

$$\begin{aligned} \text{Eh F1A0} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,22 - 0,16) / 0,22 \times 100 \% \\ &= 27,27 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F1A1} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,27 - 0,16) / 0,22 \times 100 \% \\ &= 50 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F1A2} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,30 - 0,16) / 0,22 \times 100 \% \\ &= 63,6 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F2A0} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,27 - 0,16) / 0,44 \times 100 \% \\ &= 24,2 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F2A1} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,42 - 0,16) / 0,44 \times 100 \% \\ &= 59,09 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F2A2} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,45 - 0,16) / 0,44 \times 100 \% \\ &= 65 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eh F3A0} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,25 - 0,16) / 0,66 \times 100 \% \\ &= 14 \% \end{aligned}$$




$$\begin{aligned} \text{Eh F3A1} &= (Sp - Sk) / Hp \times 100 \% \\ &= (0,43 - 0,16) / 0,66 \times 100 \% \\ &= 40 \% \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Eh F3A2} &= (\text{Sp} - \text{Sk}) / \text{Hp} \times 100 \% \\ &= (0,41 - 0,16) / 0,66 \times 100 \% \\ &= 37,8 \% \end{aligned}$$



**Lampiran 10** Dokumentasi Penelitian

No	Foto Dokumentasi
1	
7 hari setelah tanam (HST)	
2	
14 hari setelah tanam (HST)	
3	
21 hari setelah tanam (HST)	





28 hari setelah tanam (HST)



35 hari setelah tanam (HST)



42 hari setelah tanam (HST)





42 hari setelah tanam (HST)



42 hari setelah tanam (HST)



Perlakuan tanpa zeolit pada 42 hari setelah tanaman (HST)



10



Perlakuan zeolit 4,65 ton/ha pada 42 hari setelah tanam

11



Perlakuan zeolit 9,3 ton/ha pada 42 hari setelah tanam