

**PENGARUH ZEOLIT DAN PUPUK K TERHADAP
KETERSEDIAAN DAN SERAPAN K TANAMAN PADI
DI LAHAN PASIR PANTAI KULONPROGO**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Program Studi Ilmu Tanah



**Oleh :
Agung Abdillah
H 0203026**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2008**

**PENGARUH ZEOLIT DAN PUPUK K TERHADAP
KETERSEDIAAN DAN SERAPAN K TANAMAN PADI
DI LAHAN PASIR PANTAI KULONPROGO**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Agung Abdillah

H0203026

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal : 5 April 2008

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota II

Anggota II

Ir. Jauhari S, MS
NIP 131 285 865

Ir. Damasus R, MSc
NIP 080 110 108

Dr. Ir. Slamet Minardi, MP
NIP 130 604 096

Surakarta,.....

Mengetahui

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS
NIP 131 124 609

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, Atas bantuannya penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Sumarno, MS, selaku Ketua Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret yang telah menyetujui atas permohonan ijin penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Sri Hartati, MP, selaku Ketua Komisi Sarjana Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret yang telah menyetujui atas permohonan ijin penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Jauhari Syamsiyah, MS, selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ir. Damasus Riyanto, MSc, selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Dr. Ir Slamet Minardi, MP., yang bersedia membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Drs. Mulud Suhardjo, MP dan staf Kantor BPTP Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya sub Laboratorium Ilmu Tanah dan Mekanisasi Pertanian , selaku pemrakarsa penelitian ini.
8. Ibunda tercinta yang telah memberikan segala kasih sayang yang tiada terkira kepada penulis.
9. Bapak Jupri dan Bapak Kasan, selaku pemilik lahan penelitian. Mohon maaf apabila ada salah kata dan tindakan dari peneliti yang tidak berkenan di hati.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan bangsa serta pembaca sekalian

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka	
1. Lahan Pasir Pantai	4
2. Padi	6
3. Unsur K	7
4. Zeolit	8
B. Hipotesis.....	10
III. METODE PENELITIAN	11
A. Tempat dan Waktu Penelitian	11
B. Bahan dan Alat	11
C. Perancangan Penelitian	12
D. Tata Laksana Penelitian	13
E. Variabel Pengamatan.....	14
F. Analisis Data	15

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	16
A. Hasil Pengamatan Sampel Awal	16
B. Pengaruh Pemberian Pupuk K dan Zeolit Terhadap Sifat Kimia Tanah	17
C. Pengaruh Pemberian Pupuk K dan Zeolit Terhadap Tanaman Padi ...	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kombinasi perlakuan dalam perancangan penelitian.....	12
2.	Hasil analisis awal sifat kimia tanah pasir pantai Bugel, Kulonprogo.....	16



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengaruh pemupukan K terhadap pH tanah pasir pantai	18
2.	Pengaruh pemberian zeolit terhadap pH tanah pasir pantai	18
3.	Pengaruh pemupukan K terhadap KPK tanah pasir pantai	19
4.	Pengaruh pemberian zeolit terhadap KPK tanah pasir pantai	20
5.	Pengaruh pemupukan K terhadap K total tanah pasir pantai	21
6.	Pengaruh pemberian zeolit terhadap K total tanah pasir pantai	22
7.	Pengaruh pemupukan K terhadap K tersedia tanah pasir pantai	23
8.	Pengaruh pemberian zeolit terhadap K tersedia tanah pasir pantai	24
9.	Pengaruh pemupukan K terhadap tinggi tanaman padi di lahan pasir pantai	25
10.	Pengaruh pemupukan K terhadap berat kering brangkasan tanaman padi di lahan pasir pantai	26
11.	Pengaruh pemupukan K terhadap K jaringan tanaman padi di lahan pasir pantai	28
12.	Pengaruh pemberian zeolit terhadap K jaringan tanaman padi di lahan pasir pantai	28
13.	Pengaruh pemupukan K terhadap serapan K tanaman padi di lahan pasir pantai	29
14.	Pengaruh zeolit terhadap serapan K tanaman padi di lahan pasir pantai	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap pH tanah pasir	37
2.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap pH tanah pasir	37
3.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap KPK tanah pasir	38
4.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap KPK tanah pasir	38
5.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap K total tanah pasir	39
6.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap K total tanah pasir	39
7.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap K tersedia tanah pasir	40
8.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap K tersedia tanah pasir	40
9.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap tinggi tanaman padi	41
10.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap tinggi tanaman padi	41
11.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap berat kering brangkasan tanaman padi	42
12.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap berat kering brangkasan tanaman padi	42
13.	Hasil uji statistik data pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap K jaringan tanaman padi	43
14.	Pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap serapan K tanaman padi	45
15.	Tabel analisis ragam pengaruh pupuk K dan zeolit terhadap serapan K tanaman padi	45
16.	Hasil analisis kandungan zeolit	46
17.	Denah petak di lahan penelitian	46
18.	Foto lahan pasir Kulonprogo	47

19. Foto tanaman padi yang tumbuh di lahan pasir Kulonprogo	47
20. Foto penempatan pupuk K	48
21. Foto embung (bak penampungan air) di lahan pasir	48
22. Foto penyiraman yang dilakukan terhadap tanaman padi	49
23. Perhitungan dosis zeolit yang digunakan	49
24. Perhitungan dosis pupuk Urea, SP-36 dan KCl yang digunakan tiap petak.....	49



RINGKASAN

Agung Abdillah. NIM H0203026. Pengaruh Zeolit dan Pupuk K Terhadap Ketersediaan dan Serapan K Tanaman Padi di Lahan Pasir Pantai Kulonprogo . Di bawah bimbingan Ir. Jauhari Syamsiyah, MS. dan Ir. Damasus Riyanto MSc. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah di Desa Siliran V , Kecamatan Galur, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta mulai bulan April 2007 sampai dengan bulan Agustus 2007. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk K dan mineral zeolit terhadap serapan K pada budidaya tanaman padi di tanah pasir pantai Kulonprogo.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial, dengan pola dasar RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap). Rancangan percobaan terdiri dari petak-petak utama (main plot) dan petak-petak bagian (sub plot) dengan 2 faktor, sehingga digunakan jenis percobaan faktorial yang menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan 10 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 30 kombinasi perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk K dan zeolit secara mandiri menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap sifat kimia tanah dan kesuburan tanah yaitu pH H₂O , KPK , K total tanah dan K tersedia tanah,maupun serapan K tanaman tetapi interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata. Pupuk K berpengaruh sangat nyata dan zeolit serta interaksi zeolit dan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan K jaringan tanaman. Sedangkan pupuk K, zeolit dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering brangkasan tanaman.

Kata kunci : pupuk K, zeolit, ketersediaan K, serapan K

SUMMARY

Agung Abdillah. The Effect of Zeolite and K Fertilizer To Availability and K Uptake At Seashore Sandy Land Kulonprogo. Undergudied by Ir. Jauhari Syamsiyah, MS and Ir. Damasus Riyanto, MSc. Agriculture Faculty Sebelas Maret University Surakarta.

This experiment has been done in rice field land of Siliran V village, Galur district, Kulonprogo regency, Yogyakarta. The study was started from April 2007 to August 2007, and the aim of this experiment is to know effect of K fertilizer dan zeolite application at sandy soil of south coastal, area Kulonprogo.

Research design was used Randomized Completely Block Design (RCBD) . With 2 factor as main plots and sub plot combination. Every treatment was repeated 3 times, Therefore they have 10 treatment combination.

The result of study was shown that application of K fertilizer and zeolite were given significant effect to chemical and fertility soil properties. Which were soil pH, CEC, K total, K available nutrient and potassium uptake by plant. There is no significant effect on interaction of K and zeolite application. The increasing of potash fertilizer was given high significant to K uptake. While zeolite application was given. Significant effect also to the improving chemical soil properties.

Whereas, increasing of K fertilizer and zeolite application were not given significant effect to the dry matter yield (biomass)

Keywords : K fertilizer , zeolite, K availability, K uptake

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wilayah Negara Indonesia sebagian besar didominasi oleh perairan laut, sehingga terdapat bentukan lahan marine (oleh aktivitas laut baik berupa energi laut maupun energi angin). Hal inilah yang mengakibatkan bentuk lahan (landform) pantai terdiri dari wilayah pantai berlumpur (muddy shores), wilayah pantai berpasir (sandy shores), dan wilayah pantai berbukit karang. Wilayah pantai berlumpur mendominasi sebagian pantai di Indonesia berkaitan dengan ekosistem mangrove atau bakau. Pada wilayah pantai berpasir terjadi pola umum penggunaan lahan secara berulang-ulang antara beting pantai (swale) dan beting pantai (beach ridge) yang biasanya merupakan lahan kosong tanpa tanaman, tanah pasir dan tegalan (Heriyanto, 2002)

Lahan pasir pantai di bagian selatan wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki panjang kira-kira 60 km dengan lebar berkisar antara 1 hingga 1,5 km dan merupakan 13 % dari luas total wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebagian lahan ini sudah diusahakan sebagai lahan pertanian oleh petani namun masih sangat terbatas. Dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan pasir diperlukan usaha pengkajian yang mendalam khususnya untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan keanekaan tanaman yang dapat diusahakan. Lahan pasir adalah suatu jenis tanah yang sangat porous dan miskin unsur hara sehingga penggunaan lahan jenis ini untuk keperluan budidaya tanaman harus dilakukan penambahan pupuk kandang atau bahan-bahan lain yang berfungsi sebagai pengikat air dan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman (Puspowardoyo, 2006).

Tanah di lahan pasir ini mempunyai kesuburan yang kurang baik karena bertekstur pasir, struktur butir tunggal sampai kersai, konsistensi lepas-lepas sehingga mempunyai kemampuan meloloskan air yang tinggi. Sifat kimia tanah pasir pantai juga kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman karena KPK yang rendah serta kandungan hara yang rendah karena

kandungan mineral yang belum terlapukkan dan kehilangan hara karena adanya pelindian (Wigati *et al.*, 2006)

Kendala utama yang dihadapi dalam penggunaan lahan pasir untuk budidaya tanaman adalah ketersediaan unsur hara yang rendah, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan unsur hara dari luar yaitu pemupukan dan penggunaan bahan amelioran zeolit, terutama pada pengikatan pupuk dan pelepasannya kembali agar diserap oleh tanaman merupakan pijakan awal dalam melaksanakan penelitian ini karena tanah pasir sifatnya yang meloloskan air dengan cepat dan hilang tidak diserap tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang sehat dicerminkan oleh status hara tanaman yang optimal yaitu dengan jumlah hara yang cukup dan seimbang. Data hasil gabah dan konsentrasi hara (%) dan besarnya serapan hara N,P dan K dalam tanaman saat panen (jerami dan gabah) dikumpulkan dari 113 lokasi sawah irigasi di P. Jawa dan Bali. Hubungan antara hasil gabah (ton/Ha) dengan serapan hara N, P dan K (Kg/Ha) bersifat linier sangat nyata sebagai berikut :

- 1) Serapan N = $41,2 + 18,8 \text{ GKG}$ (N= 133 ; $r = 0,6405^{**}$)
- 2) Serapan P = $2,8 + 2,4 \text{ GKG}$ (N= 133; $r = 0,7626^{**}$)
- 3) Serapan K = $27,5 + 16,2 \text{ GKG}$ (N = 133 ; $r = 0,5590^{**}$)

Ketiga persamaan di atas menunjukkan bahwa meskipun tidak menghasilkan gabah, setiap hektar tanaman padi tetap menyerap 41,2 Kg N; 2,8 Kg P dan 27,5 Kg K. Hara tersebut diperlukan untuk membentuk batang dan daun. Selanjutnya, setiap ton gabah kering giling yang dihasilkan memerlukan 18,8 Kg N; 2,4 Kg P dan 16,2 Kg K. Nilai inilah yang dimaksud dengan kebutuhan hara berimbang di dalam tanaman (Karim, 2005).

Zeolit adalah mineral aluminosilikat yang mempunyai struktur tridimensional yang berongga dan berlorong sehingga mempunyai luas permukaan yang besar. Ion sentral Si dari tetrahedral umumnya mengalami penggantian oleh Al yang memiliki valensi positif tiga. Penggantian ini juga menyebabkan zeolit bermuatan negatif yang dinetralkan oleh logam alkali atau alkali tanah seperti Na,K Ca dan Mg (Budiono, 2004). Pemberian zeolit

pada tanah pertanian dapat meningkatkan KPK tanah sekaligus meningkatkan kesuburan tanah. Nilai KPK ini akan menentukan kemampuan tanah untuk mengikat (mengawetkan) pupuk yang diberikan. Zeolit tidak hanya mengawetkan unsur N saja, tetapi juga K, Ca dan Mg.

B. Perumusan Masalah

Kendala budidaya tanaman padi di lahan pasir adalah ketersediaan K yang rendah dan sifat K yang sangat mobil (mudah tercuci) terutama karena sifat tanah pasir yang sangat porous (meloloskan air dengan cepat), sehingga diperlukan sebuah metode pengelolaan tanah dengan penambahan bahan amelioran zeolit dan pemupukan K dengan dosis yang tepat .

C. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk K dan mineral zeolit terhadap serapan K pada budidaya tanaman padi di tanah pasir pantai selatan Kulonprogo.

D. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dosis pupuk K bersama mineral zeolit sebagai mineral yang tepat dalam budidaya tanaman padi (*Oryza sativa* L).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Lahan Pasir Pantai

Wilayah pesisir pantai didefinisikan sebagai wilayah perairan antara lautan dan daratan, ke arah darat mencakup daerah yang masih terkena pengaruh permukaan air laut atau pasang surut dan ke arah laut mencakup daerah paparan benua. (Dahuri *et al*, 1996). Wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat produktif (Supriharyono, 2000). Wilayah ini merupakan tempat menumpuknya berbagai bahan baik yang berasal dari hulu atau setempat akibat berbagai macam aktifitas manusia. Wilayah pesisir memiliki kendala sebagai berikut :

- 1) Konflik pengelolaan lahan (a) tidak adanya akses ke arah pantai sebagai akibat padatnya pemukiman pada daerah tersebut (b) tidak bisa digunakan daerah pantai ini akibat polusi sangat tinggi.
- 2) Pengrusakan kehidupan dan kepemilikan lahan sebagai akibat bencana alam (a) banjir yang diakibatkan oleh badai (b) gempa bumi (c) angin topan cyclone dan (d) tsunami (Nugroho.,*et al* 2006).

Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki kawasan lahan pasir pantai seluas ± 8.250 ha yang membentang sepanjang ± 110 km. Kawasan tersebut tadinya kurang produktif, namun berkat kerja keras berbagai pihak, kini pemerintah DIY telah dapat mengembangkannya menjadi lahan pertanian produktif yang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat dan memberi sumbangan bagi perekonomian daerah. Lahan yang didominasi oleh partikel lahan dengan kandungan bahan organik rendah mengakibatkan tanah berstruktur remah dan porus air. Rendahnya kemampuan tanah untuk memegang air dan menyimpan hara menyebabkan tanah kurang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Dibanding lahan normal, usaha tani di lahan pasir memang membutuhkan input yang cukup tinggi. Setiap hektar tanaman membutuhkan sekitar 50 m^3 air/hari, sehingga untuk mengatasi keterbatasan air pemerintah DIY membangun sumur dan bak-bak penampungan air (sumur renteng). Untuk mengatasi keterbatasan air pemerintah DIY membangun sumur dan bak-bak penampungan air (Setyono dan Sri, 2006).

Tanah-tanah vulkan berpasir kasar dan tanah pasir di gumuk-gumuk pantai adalah contoh-contoh dari tanah-tanah bermasalah yang banyak dijumpai. Tanah pasir tersebut mempunyai struktur yang jelek, berbutir tunggal lepas-lepas, mempunyai berat volume tinggi, kemampuan menyerap dan menyimpan air rendah sehingga kurang memadai untuk usaha tani selama musim kemarau. Tanah ini sangat peka terhadap pelindian unsur-unsur hara, serta peka terhadap erosi baik oleh air maupun oleh angin. Ada beberapa cara untuk melestarikan (mengkonservasikan) air atau lengas di dalam tanah marginal berpasir yaitu penggunaan

lembaran plastik atau aspal pada jeluk tertentu di dalam profil tanah dengan maksud untuk menahan air irigasi atau air hujan yang masuk ke dalam tanah agar tidak segera meninggalkan zone perakaran (Mukhid, 2004).

Tanah pasir ini termasuk jenis tanah regosol yang umumnya belum jelas membentuk differensiasi horizon, meskipun pada tanah regosol tua sudah mulai terbentuk horizon A₁ lemah berwarna kelabu, mengandung bahan yang belum atau masih baru mengalami pelapukan (Darmawijaya, 1997). Regosol merupakan salah satu contoh entisol yang banyak dijumpai di daerah iklim beragam. Bahan induk berasal dari abu vulkan, pasir pantai atau sediment (Munir, 1996).

Di laboratorium pantai yang luasnya sekitar 2,5 hektare , terdapat belasan petak lahan (sekitar 2,5 x 15 meter persegi) untuk padi rojolele. Pada petak yang padinya sudah bermalai dan berbuah, ada jaring penutup untuk melindunginya dari serangan hama burung. Perlakuan terhadap rojolele memang khusus. Karena tanaman ini membutuhkan genangan air, maka petak-petak lahan padi itu berlandaskan plastik untuk menahan air. Yang menarik, padi-padi yang baru saja dipanen, tidak dicabut dari lahan. Sisa batang bekas potongan panen dibiarkan menumbuhkan tunas-tunas baru. Sumarno mengatakan, satu bibit bisa untuk tiga kali panen. "Ini kan bisa menghemat biaya tenaga kerja dan mengolah sawah." Hasil panen rojolele di kawasan itu bisa mencapai setara 8 ton per hektare. Hasil itu bisa tiga kali lipat dari panen riil di tingkat petani, yang menggunakan bibit unggul. Tetapi, itu hasil laboratorium, dengan intensitas perhatian dan pengelolaan yang tinggi (Prabowo, 2007).

2. Padi

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Keluarga : Gramineae (Poaceae)

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza spp*

Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang dikenal adalah *Oryza sativa* dengan dua spesies yaitu *Indica* (padi bulu) yang ditanam di Indonesia dan *sinica* (padi cere). Padi dibedakan dalam dua tipe yaitu padi kering (gogo) yang ditanam di dataran tinggi dan padi sawah yang memerlukan penggenangan (Anonim, 2005).

Tanaman padi adalah tumbuhan yang tergolong tanaman air (waterplant). Sebagai tanaman air bukan berarti bahwa tanaman padi hanya bisa tumbuh di atas tanah yang terus digenangi air, baik penggenangan itu terjadi secara alamiah sebagaimana terjadi pada tanah – tanah sawah (Siregar, 1981).

Hasil ujicoba penanaman padi pada lahan pasir pantai di Bugel. Panjatan, Kulonprogo cukup memuaskan, meski kualitas beras yang dihasilkan belum memenuhi standar. Menurut petani, beras dari lahan pasir pantai ini masih mudah pecah. Sistem yang dipakai untuk membudidayakan padi yang baru pertama kali diujicobakan di lahan pasir pantai ini menggunakan irigasi model embung, yang penggunaannya diresmikan Gubernur DIY, Sri Sultan HB X beberapa waktu lalu. Jenis padi yang diujicobakan petani adalah varietas IR 36 dan mentik. Untuk IR 36, tiap hektar lahan mampu memproduksi gabah kering punggut sekitar 7 ton, dan varietas mentik menghasilkan gabah 6 ton/ha. Menurut Bupati, angka produksi per hektar tersebut sudah cukup menggembirakan, karena mendekati angka rata-rata kabupaten (Anonim, 2005).

3. Unsur K

Kalium merupakan hara makro ketiga yang dapat menjadi kendala apabila hasil panen diangkat terus menerus dan jerami tidak dikembalikan ke tanah. Penyediaan K dari tanah sangat bervariasi tergantung sifat-sifat tanah, antara lain bahan induk tanah, kadar dan jenis tanah liat, kadar

bahan organik, drainase dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Kadar K dalam tanah berkisar antara 0,5 – 2,5 % dan sekitar 90-98 % dari K tersebut terdapat dalam bentuk tidak tersedia dan 1-2 % dalam bentuk mudah tersedia (Havlin et al, 1999). Adapun K yang mudah tersedia adalah K larutan dan K diabsorpsi koloid tanah atau K-dd, sedangkan yang lambat tersedia adalah K dalam struktur mineral (Sofyan *et al.*, 2006)

Kalium berperan dalam metabolisme tanaman, mempertahankan turgor, membentuk batang yang lebih kuat dan berpengaruh terhadap hasil. Kalium berpengaruh terhadap fotosintesis dan pernafasan dan mempengaruhi metabolisme tanaman dalam pembentukan karbohidrat dan aktifitas enzim. Oleh karena itu kalium sangat berpengaruh terhadap produksi tanaman pangan, baik kualitas maupun kuantitasnya (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Waktu pemberian pupuk kalium sangat berpengaruh terhadap produktifitas tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kalium sebagai pupuk dasar sebelum tanam kurang efektif. Pemberian pupuk kalium sebulan setelah tanam pada fase anakan aktif ternyata lebih efektif dan menaikkan hasil 15 % lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk kalium sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk kalium sebanyak 3 kali yaitu sebagai pupuk dasar, fase anakan dan primordial bunga memberikan hasil yang paling tinggi yaitu sekitar 20 % lebih tinggi dari pemberian basal (Sumaryo, 1996).

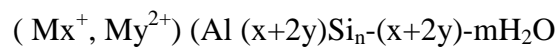
Kebanyakan K diserap oleh tanaman dalam bentuk larutan dan dalam bentuk yang dipertukarkan. Indikasi terdahulu, kandungannya dikendalikan oleh kesetimbangan tertentu, tersedia dalam bentuk larutan (bebas) K, pertukaran K dan K total (Tan, 2003).

Kalium dalam tanaman berfungsi mengendalikan proses fisiologis dan metabolisme sel, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Kekurangan hara kalium menyebabkan tanaman kerdil, lemah (tidak tegak), proses pengangkutan hara, pernafasan dan fotosintesis terganggu,

yang pada akhirnya mengurangi produksi (Fahmudin dan Adiningsih, 2005)

4. Zeolit

Rumus umum zeolit :



Keterangan M = kation alkali

n = valensi kation

x = harga dari 2 sampai 10

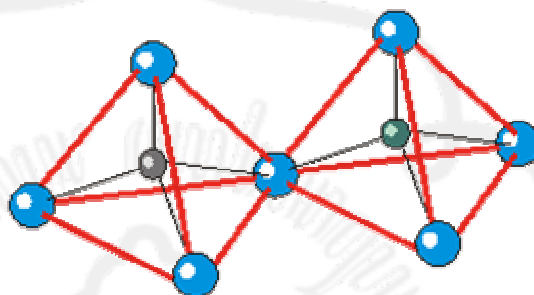
y = suatu harga dari 2 sampai 7

Struktur zeolit terdiri dari tiga dimensi tetrahedral silikat yang disebut tektosilikat. Dalam struktur ini sebagian Si^{4+} digantikan oleh Al^{3+} sehingga menghasilkan muatan listrik negatif kristal tersebut bertambah. Kelebihan muatan negatif ini biasanya diimbangi oleh kation-kation logam K^+ , Na^+ dan Ca^+ yang menduduki dalam struktur kristal mineral zeolit yang bersangkutan sehingga zeolit dapat bermuatan netral (Harjanto, 1987)

Pengaruh baik yang disebabkan sifat-sifat zeolit adalah mempunyai muatan negatif yang tinggi sehingga dapat mengikat unsur hara dan meloloskannya sedikit demi sedikit, sifat memegang air yang tinggi, menekan unsur yang beracun seperti Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Cu dan Zn. Zeolit juga mampu mengikat atau menyimpan pupuk dan melepaskannya kembali sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga penggunaan pupuk lebih efisien (Budiono, 1999).

Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal alumino silikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensi. Ion-ion logam tersebut dapat diganti oleh kation lain tanpa merusak struktur zeolit dan dapat menyerap air secara reversibel. Zeolit biasanya ditulis dengan rumus kimia oksida atau berdasarkan satuan sel kristal $M_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot a SiO_2 \cdot b H_2O$ atau $M_{c/n} \{ (AlO_2)_c (SiO_2)_d \} \cdot b H_2O$, n adalah valensi logam, a dan b adalah molekul silikat dan air, c dan d

adalah jumlah tetrahedra alumina dan silika. Rasio d/c atau $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ bervariasi dari 1-5. Zeolit tidak dapat diidentifikasi hanya berdasarkan analisa komposisi kimianya saja, melainkan harus dianalisa strukturnya. Struktur kristal zeolit terdiri dari atom Si dan Al dalam bentuk tetrahedra (TO_4) disebut Unit Bangun Primer, pengidentifikasian zeolit hanya dapat dilaksanakan berdasarkan Unit Bangun Sekunder (UBS) sebagaimana terlihat pada berikut :



Gambar 1. Tetrahedra alumina dan silika (TO_4) pada struktur zeolit (Las, 2005).

Zeolit digunakan sebagai "soil conditioning" yang dapat mengontrol dan menaikkan pH tanah serta kelembaban tanah. Dalam pengalaman petani di Jepang, penambahan zeolit pada pupuk tanaman bervariasi dari 15-63% terutama untuk tanaman apel dan gandum. Penambahan zeolit pada pupuk kandang ternyata juga akan meningkatkan proses nitrifikasi. Pada saat ini bidang pertanian merupakan pemakai zeolit terbesar di Indonesia. Selain sebagai "slow release fertilizer", zeolit juga digunakan untuk sebagai carrier pestisida/herbisida dan fungisida. Namun ada keraguan penambahan zeolit pada pupuk akan terjadi akumulasi zeolit pada lahan pertanian. Jumlah penambahan zeolit ini akan tergantung pada jenis tanah setempat. Untuk tanah arid dan semi desert penggunaan zeolit sebagai campuran pupuk mungkin perlu dikurangi (Sutakarya *et al.*, 1992)

B. Hipotesis

1. Pupuk K dan zeolit berinteraksi dalam meningkatkan sifat kimia tanah pasir pantai

2. Pemupukan K dengan disertai penambahan zeolit akan mampu meningkatkan ketersediaan K pada budidaya padi di tanah pasir pantai.
3. Pemupukan K dengan disertai penambahan zeolit akan mampu meningkatkan serapan K di tanah pasir pantai.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah di Desa Siliran V , Kecamatan Galur, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis kimia tanah dilaksanakan di Puslitanak Bogor dan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini berlangsung pada bulan April 2007 sampai dengan Agustus 2007.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan
 - a. Benih padi IR-64
 - b. Pupuk Urea
 - c. Pupuk SP-36
 - d. Pupuk KCl
 - e. Zeolit dengan ukuran 200 mesh
 - f. Chemikalia untuk analisis di laboratorium
 - g. Pupuk Kandang
 - h. Sekam
2. Alat
 - a. Cangkul
 - b. Timbangan
 - c. Oven
 - d. Tali plastik
 - e. Meteran

- f. Kantong plastik
- g. Alat-alat untuk analisis di laboratorium

C. Perancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan lapangan. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan dasar RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap). Rancangan percobaan terdiri dari petak-petak utama (main plot) dan petak-petak bagian (sub plot) dengan 2 faktor, sehingga digunakan jenis percobaan faktorial yang menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan 10 kombinasi perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 30 kombinasi perlakuan. Adapun kombinasi perlakuan tersebut adalah :

Faktor I

- A0 : Tanpa Ameliorasi
- A1 : Ameliorasi dengan zeolit (750 Kg/Ha)

Faktor II

- K0 : Tanpa pemupukan K_2O (0 Kg/Ha)
- K1 : Pemupukan 36 Kg K_2O /Ha
- K2 : Pemupukan 72 Kg K_2O /Ha
- K3 : Pemupukan 108 Kg K_2O /Ha
- K4 : Pemupukan 144 Kg K_2O /Ha

Tabel kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut :

A/K	K0	K1	K2	K3	K4
A0	A0K0	A0K1	A0K2	A0K3	A0K4
A1	A1K0	A1K1	A1K2	A1K3	A1K4

D. Tata Laksana Penelitian

1. Pengambilan sampel tanah awal

Sampel tanah diambil secara acak dengan melihat areal yang relatif seragam, setiap titik pengambilan sampel tanah diambil sedalam 20 cm kemudian dicampur homogen.

2. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul lahan kemudian dilanjutkan dengan meratakannya.

3. Persiapan lahan

Pembuatan petak-petak dilakukan dengan ukuran 3 m x 5 m sesuai dengan jumlah perlakuan

4. Pembibitan

Pembibitan dilakukan pada lahan sawah yang akan digunakan untuk penelitian. Setelah bibit berumur kurang lebih 25 hari, maka bibit siap dipindahkan ke petak-petak yang telah disiapkan.

5. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah kondisi tanah rata dan gembur. Bibit padi ditanam dengan jarak 20x 20 cm.

6. Pemupukan

Pemupukan dasar dilakukan pada saat berumur 0 HST dengan dosis pupuk SP-36 sebanyak 200 Kg / Ha dan penambahan pupuk kandang 400 Kg / Ha. Pemupukan susulan I diberikan 2/3 bagian saat berumur 13 HST dengan dosis pupuk Urea 300 gram / petak dan pupuk KCl sesuai perlakuan. Pemupukan susulan II dengan 1/3 bagian dilaksanakan pada umur 25 HST dengan dosis pupuk Urea 150 gram/ petak dan pupuk KCl sesuai perlakuan.

7. Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan pada saat tanaman mengalami masa vegetatif maksimum yaitu pada saat tanaman mulai berbunga. Pengamatan dilaksanakan dengan cara mengambil 10 sampel tanaman terpilih.

8. Pengambilan sampel vegetatif maksimal

Pengambilan sampel vegetatif maksimum dilakukan setelah keluarnya daun bendera. Setiap petak lahan diambil 10 sampel tanaman terpilih.

9. Pengambilan sampel tanah akhir

Sampel tanah akhir diambil setelah panen vegetatif maksimal untuk menilai ketersediaan dan serapan hara.

E. Variabel Pengamatan

1. Variabel bebas : semua perlakuan yang dicobakan

2. Variabel Utama :

- a. K Total
- b. K Tersedia
- c. Serapan K tanaman bagian atas (% K jaringan tanaman x berat kering brangkas)
- d. Pengamatan tanaman

1) Tinggi tanaman, jumlah anakan total per rumpun

Pengamatan dilaksanakan dengan mengambil 10 sampel tanaman secara acak pada setiap petak pada saat tanaman mengalami fase vegetatif yaitu saat padi mulai berbunga.

2) Berat kering brangkas

3) K jaringan tanaman

3. Variabel pendukung

a. Analisis tanah awal

1) pH H₂O

2) KPK dengan metode NH₄OAc pH 7

3) C organik dengan metode Walkey and Black

- 4) N total tanah dengan metode Kjeldahl
 - 5) K total dengan metode HCl 25 %
 - 6) K tersedia dengan metode NH₄OAc pH 7
- b. Analisis tanah akhir
- 1) pH H₂O
 - 2) KPK dengan metode NH₄OAc pH 7
 - 3) K total dengan metode HCl 25 %
 - 4) K tersedia dengan metode NH₄OAc pH 7

F. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan uji F apabila sebaran data normal dan uji Kruskal-Wallis jika sebaran data tidak normal, kemudian dilanjutkan dengan uji DMR (Duncan Multiple Range Test) 5 % untuk membandingkan antar perlakuan.

IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan sampel awal

Tabel 4.1 Hasil analisis sifat kimia tanah pasir pantai Bugel, Kulonprogo

Variabel Pengamatan	Satuan	Nilai	Harkat*)
pH H ₂ O		6.5	Agak masam
C organik	%	0.44	Sangat rendah
N total	%	0.04	Rendah
KPK	me/100 gram	0.27	Sangat rendah
K total	me/100 gram	0.43	Rendah
K tersedia	me/100 gram	0.13	Rendah

Sumber : analisis laboratorium Puslittanak Bogor (2006)

*) Pengharkatan menurut PPTA (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi)

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki sifat kimia rendah. Terlihat bahwa kandungan K total dan K tersedia yang rendah serta kemampuan dalam mempertukarkan kation yang sangat rendah.. Hal ini dikarenakan tanah ini terbentuk dari pecahan batuan maupun mineral kuarsa yang belum mengalami pelapukan dan didominasi oleh fraksi pasir dan debu, sehingga umumnya secara kimiawi kurang aktif. Tingginya fraksi pasir dibandingkan fraksi lempung maupun debu menyebabkan luas permukaan jenis tanah menjadi lebih kecil sehingga nilai KPK rendah. Mineral primer dalam susunan kimiawinya mengandung unsur yang pada umumnya sukar larut sehingga kemampuan menyediakan unsur-unsur esensial sangatlah rendah (Syukur, 2005). Sukar larutnya mineral ini dikarenakan kuarsa yang mendominasi jenis tanah ini memiliki kapasitas memegang air yang rendah dengan area permukaan yang kecil, dan luasnya hanya sekitar 2-3,0 m²/g dengan muatan permukaan yang sangat kecil bahkan diabaikan (Tan,1991). Jenis tanah pasir yang didominasi oleh mineral kuarsa merupakan tanah yang sukar lapuk namun menandakan bahan induk tanah telah terlapuk lanjut (Yunan., et al, 2006)

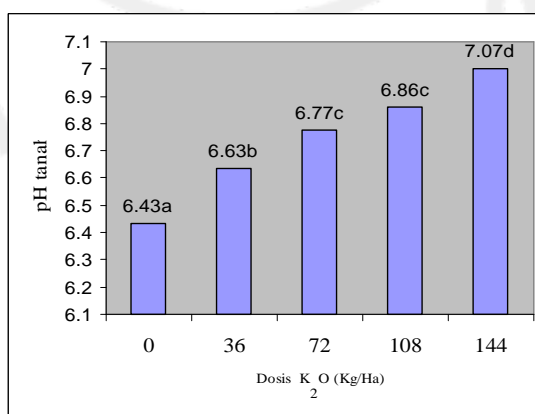
Tanah yang digunakan ini merupakan tanah mineral yang didominasi oleh mineral pasir kuarsa dengan kandungan bahan organik yang rendah dan N yang rendah sehingga nisbah C/N tergolong rendah yaitu 0,11. Beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan bahan organik tanah diantaranya adalah sumber bahan organik, suhu, curah hujan dan aerasi tanah. Dari faktor-faktor tersebut, maka yang menjadi penyebab rendahnya kandungan bahan organik di lahan penelitian adalah sumber bahan organik dan curah hujan. Nisbah C/N dihitung untuk mengetahui laju dekomposisi bahan organik yang berada di dalam tanah, jika nisbah C/N besar maka laju dekomposisi belum lanjut, sebaliknya jika nilai C/N kecil maka dekomposisi bahan organik telah lanjut (Buckman dan Brady, 1982).

B. Pengaruh pemberian pupuk K dan Zeolit terhadap sifat kimia tanah

1. pH (Kemasaman tanah)

Reaksi tanah merupakan istilah yang dipakai untuk menyatakan reaksi asam – basa di dalam tanah (Brady,1974 Tisdale dan Nelson, 1975:). Sejumlah proses tanah dipengaruhi oleh reaksi tanah. Banyak reaksi kimia dan biokimia tanah hanya dapat berlangsung pada pH tanah tertentu. . Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh reaksi asam-basa di dalam tanah baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh tidak langsungnya terhadap tanaman adalah melalui pengaruhnya terhadap kelarutan dan ketersediaan hara tanaman. Reaksi tanah, yang dinyatakan dengan nilai pH menunjukkan tingkat kemasaman tanah. Tanah sawah umumnya mempunyai pH netral sekitar 6-7. Jika tanah mineral disawahkan (digenangi). pH tanah akan mengarah ke netral, sebaliknya tanah awal yang mempunyai pH alkalin akan turun menuju pH netral. Perubahan pH tanah menuju netral mempunyai manfaat terhadap tingkat ketersediaan hara sehingga menjadi optimal dan unsur hara tertentu yang dapat meracuni tanaman mengendap (Fahmudin dan Adiningsih, 2005)

Dari hasil analisis sidik ragam (lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian pupuk K dan zeolit memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pH tanah, sedangkan interaksi antara zeolit dan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap pengaruh pH tanah.

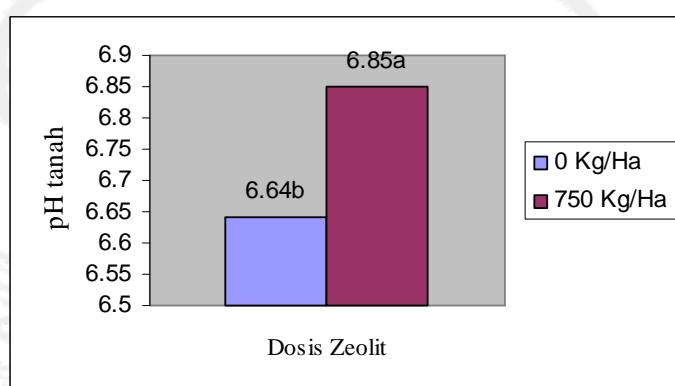


Gambar 4.1 Pengaruh Pemberian Pupuk K terhadap pH tanah

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

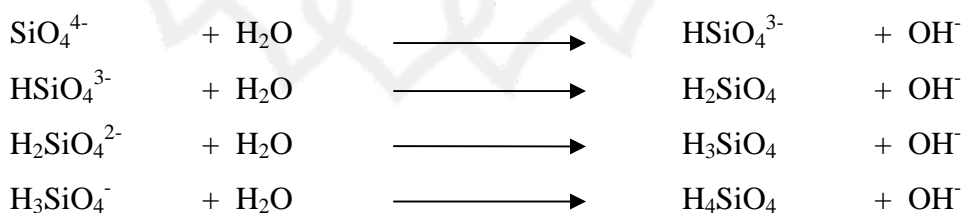
Dari gambar 4.1 terlihat bahwa pemberian pupuk K dengan dosis

144 Kg K₂O/Ha menunjukkan nilai pH tertinggi yang mendekati netral, Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) pemupukan berperan dalam kenaikan pH terutama di tanah pasir, misalnya pada tanah pasir dengan pH 6 ingin dijadikan pH 7 maka memerlukan pupuk yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tanah yang bertekstur lempung. Peningkatan pH ini dapat terjadi karena penambahan pupuk K akan membentuk kation-kation K⁺ yang merupakan salah satu jenis basa tanah yang akan meningkatkan kejenuhan basa, sehingga pH tanah menjadi naik.



Gambar 4.2 Pengaruh Pemberian Zeolit Terhadap pH tanah

Dari gambar 4.2 diatas terlihat bahwa pemberian zeolit dengan dosis 750 Kg/Ha nilai pH rata-rata adalah 6.85 dan meningkatkan nilai pH sebesar 3,1 % dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian zeolit). Hal ini dikarenakan zeolit mengalami proses hidrolisis silikat yang menghasilkan ion OH⁻. Reaksi yang terjadi pada tanah adalah sebagai berikut :



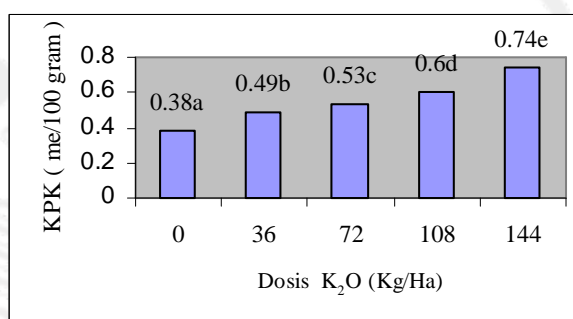
(Andyanta, 2000).

Penyebab tidak adanya interaksi antara zeolit dengan pupuk K ini secara statistik dapat dilihat dari data yang ada merupakan sekumpulan data yang bersifat nested value (sekelompok nilai yang bersarang menjadi

satu kelompok) sehingga antara kedua variabel tersebut tidak mengalami interaksi (Walpole,1993)

2. KPK (Kapasitas Pertukaran Kation)

Kapasitas Pertukaran Tanah (KPK) diartikan sebagai kapasitas tanah untuk menyerap dan mempertukarkan kation. Di dalam tanah, KPK memegang peranan penting dalam penyediaan unsur hara tanaman, hara yang diberikan ke dalam tanah melalui pemupukan akan diikat oleh permukaan koloid tanah dan dapat dicegah dari pelindihan.



Gambar 4.3 Pengaruh pemberian pupuk K terhadap KPK tanah

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

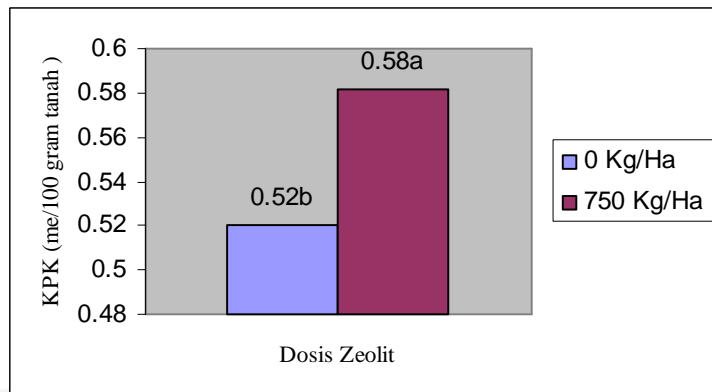
Hasil analisis sidik ragam (lampiran 2) menunjukkan bahwa penambahan K berpengaruh sangat nyata terhadap KPK. Dari gambar 4.3 terlihat bahwa pemberian pupuk K dengan dengan dosis 144 Kg K₂O/Ha menunjukkan peningkatan KPK tertinggi yaitu 0,74 me/100 gram . Hal ini dapat terjadi karena dengan penambahan pupuk K maka kandungan kation-kation K tanah, jumlah atom atau konsentrasi K⁺ akan semakin meningkat, nilai KPK tanah dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$\text{KPK} = \sum \text{mEq kation dapat dipertukarkan per 100 gram tanah.}$$

berada dalam kompleks pertukaran maupun dalam larutan tanah maka KPK tanah akan meningkat (Tan,1991).

Pemberian pupuk K menyebabkan perubahan pH, sejalan dengan itu KPK pun akan mengalami kenaikan, dengan demikian maka dapat

dikatakan bahwa pemupukan berkaitan erat dengan perubahan pH yang selanjutnya mempengaruhi KPK (Hakim *et al.*, 1986)



Gambar 4.4 Pengaruh Pemberian Zeolit Terhadap KPK tanah

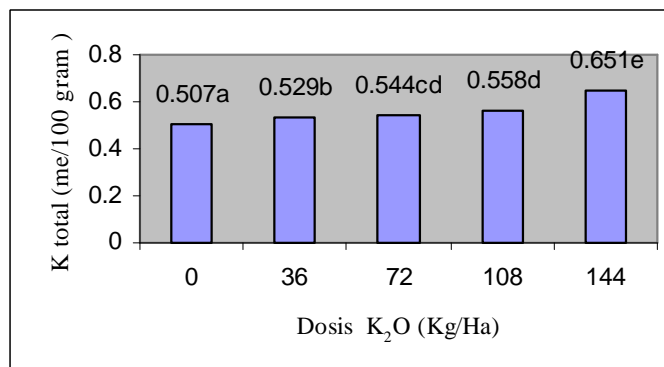
Hasil analisis sidik ragam (lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian zeolit berpengaruh sangat nyata terhadap KPK tanah, sedangkan interaksi antara zeolit dengan pupuk K memberikan pengaruh tidak nyata terhadap peningkatan KPK

Dari gambar 4.4 terlihat bahwa dengan pemberian zeolit 750 Kg/Ha menunjukkan nilai KPK sebesar 0,58 me/100 gram tanah, sedangkan tanpa pemberian zeolit nilai KPK sebesar 0,52 me/100 gram tanah, terjadi peningkatan KPK sebesar 11,7 %, hal itu dikarenakan adanya sifat mineral zeolit yang memiliki KPK sangat tinggi lebih dari 75 me/ 100 gram (Winarso *et al.*, 2001).

Tidak adanya interaksi antara zeolit dengan pupuk K terhadap jumlah KPK tanah ini diduga karena zeolit yang digunakan mengandung Na^+ yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan kation K yang dipertukarkan sehingga akan mempersulit terjadinya proses pertukaran kation (Estitaty *et al.*, 2006)

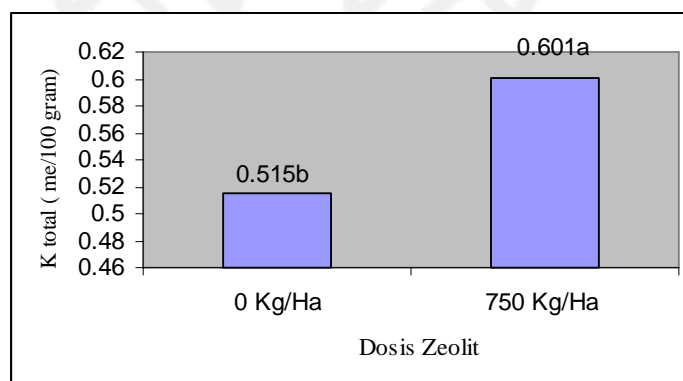
3. K total

K total menunjukkan banyaknya kandungan unsur kalium di dalam tanah yang terdiri dari : Kalium tidak tersedia, lambat tersedia dan mudah tersedia.



Gambar 4.5 Pengaruh Pemberian Pupuk K Terhadap K total tanah
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 3) terlihat bahwa pemberian pupuk K menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah K total yang ada di dalam tanah.. Dari gambar 4.5 di atas terlihat bahwa pemberian pupuk K dengan dosis 144 Kg K₂O/Ha menunjukkan nilai K total tertinggi yaitu 0.651 me/100 gram. Hal ini disebabkan pupuk K yang ditambahkan pada tanah mudah larut air, dan akan mengadakan kesetimbangan dengan kation-kation tertukarkan yang terdapat dalam larutan tanah menjadi K⁺ yang dapat dipertukarkan sehingga mudah tersedia untuk tanah. Situs-situs pertukaran menekan pelindian K, sehingga K dalam tanah menjadi banyak (Engelstad, 1997). Di tanah pasir kehilangan kalium sebagian besar terjadi karena pencucian sehingga dengan adanya penambahan pupuk K akan mampu menekan dan mengurangi pelindihan kalium dalam tanah.



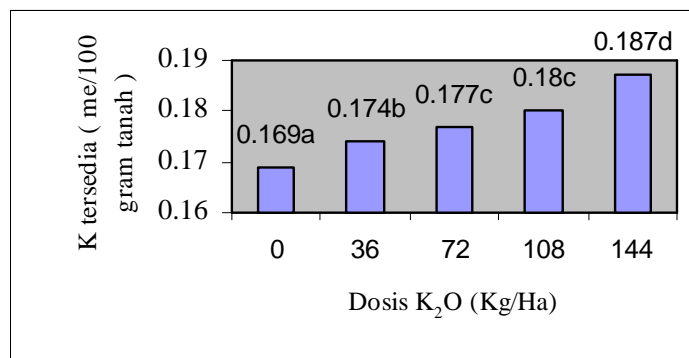
Gambar 4.6 Pengaruh Pemberian Zeolit terhadap K total tanah

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 3) menunjukkan bahwa pemberian zeolit berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan jumlah K total yang terkandung di dalam tanah, sedangkan interaksi antara zeolit dan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap K total yang ada di dalam. Dari gambar di atas terlihat bahwa penambahan zeolit akan meningkatkan K total sebesar 16,6 % dibandingkan dengan kontrol, disebabkan pemberian zeolit ini menyumbang K_2O ke dalam tanah, karena dari hasil analisis diketahui bahwa zeolit yang digunakan mengandung K_2O .

Interaksi antara pupuk K dengan zeolit pada penelitian ini tidak terjadi, diduga karena kemampuan zeolit dalam menjerap kation pupuk yang terkandung dalam larutan tanah rendah. Kemampuan zeolit dalam menjerap kation dalam larutan tanah ini berhubungan dengan nisbah alumunium : silikon, semakin tinggi kandungan alumunium maka semakin baik kemampuan menjerap pupuk K dalam larutan tanah (Hitam, 2002). Zeolit yang digunakan merupakan zeolit dengan kandungan silikon lebih tinggi dibandingkan alumunium sehingga tidak memiliki interaksi dengan pupuk K sehingga kemampuan menjerap K^+ dari pupuk K yang larut dalam larutan tanah rendah.

4. K tersedia

Bentuk K di dalam tanah yang siap untuk diserap oleh tanaman disebut sebagai K tersedia. K tersedia ini berada dalam 2 bentuk yaitu kalium dalam larutan tanah dan kalium dapat ditukar pada permukaan koloid tanah Sebagian besar berada dalam bentuk dapat ditukar (90 %), kalium larutan tanah memang mudah untuk diserap oleh tanaman, tetapi mudah hilang karena pelindihan Bentuk kalium ini jumlahnya berkisar hanya 1-2 % dari jumlah unsur kalium yang berada di dalam mineral tanah.

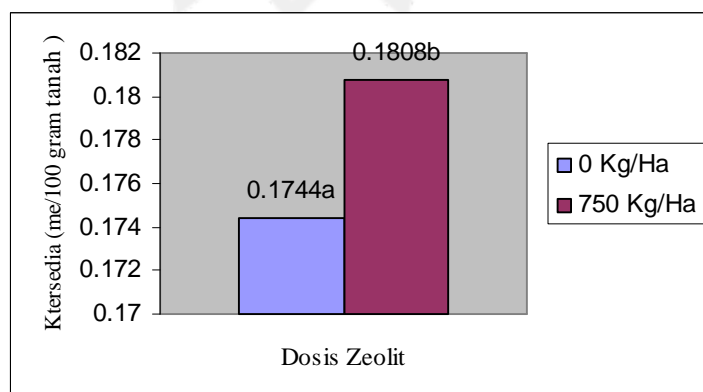


Gambar 4.7 Pengaruh Pemberian Pupuk K terhadap K tersedia tanah

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian pupuk K menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan K tersedia tanah. Dari gambar 4.7 terlihat bahwa perlakuan K4 (144 Kg K₂O/Ha) menunjukkan jumlah K tersedia tertinggi yaitu sebesar 0,187 me/100 gram tanah dibandingkan dengan yang lain. Hal ini dikarenakan pupuk K yang diberikan ke dalam tanah segera masuk ke dalam sistem kesetimbangan K larut dan terjerap. Kadar K dalam larutan meningkat sehingga semakin melimpahnya larutan kalium dalam tanah akibat pemberian pupuk, sehingga ketersediaannya untuk tanaman juga meningkat (Nursyamsi *et al.*, 2005).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian zeolit berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah K tersedia yang terkandung di dalam tanah, sedangkan interaksi antara zeolit dengan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap K tersedia.



Gambar 4.8 Pengaruh pemberian zeolit terhadap K tersedia tanah

Dari gambar 4.8 di atas terlihat bahwa penambahan zeolit akan meningkatkan K tersedia sebesar 3,6 % dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena kation-kation dalam zeolit didorong keluar oleh H^+ dan dilepaskan ke dalam larutan tanah yang dapat menyebabkan suplai basa-basa antara lain ion K dan Ca dan mineral zeolit mengandung unsur-unsur hara makro yang dapat disumbangkan ke dalam tanah (Yuliana *et al.*, 2005).

Tidak adanya interaksi antara zeolit dengan pupuk K terhadap ketersediaan K ini, dikarenakan zeolit yang digunakan merupakan zeolit alam dengan nisbah silika : alumunium yang strukturnya akan pecah pada lingkungan yang asam (Hitam, 2002) sehingga pada penelitian lingkungan yang netral maka kation yang masuk terjerap dan mengelilingi struktur zeolit sulit dilepaskan ke dalam tanah.

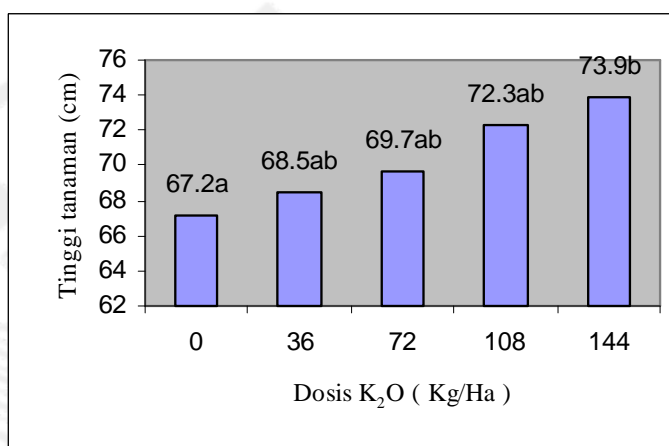
C. Pengaruh pemberian pupuk K dan zeolit terhadap tanaman padi

1. Tinggi tanaman

Salah satu indikator tingkat pertumbuhan tanaman yang dapat dilihat secara langsung dan mudah untuk diukur adalah tinggi tanaman karena kenampakan fisik tanaman yang baik akan mampu menunjukkan kecukupan hara tanaman dan proses metabolisme yang terjadi didalam tubuh tanaman baik. Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan tanaman yang irreversible (tidak dapat balik), akan mencapai titik tertinggi bila tanaman telah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimal yaitu padi telah mencapai umur kira-kira 65 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilaksanakan dengan mengukur panjang dari pangkal batang sampai ujung daun tanaman padi.

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 5) menunjukkan bahwa pemberian pupuk K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan pemberian zeolit dan interaksi zeolit dengan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Zeolit merupakan bahan pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah, sehingga bukan merupakan bahan utama dalam pertumbuhan tanaman. Interaksi antara zeolit dengan pupuk K tidak terjadi karena zeolit yang digunakan mengandung Na_2O lebih tinggi dibandingkan dengan K_2O sehingga menghambat proses pertukaran dengan K^+ yang terkandung dalam pupuk K.



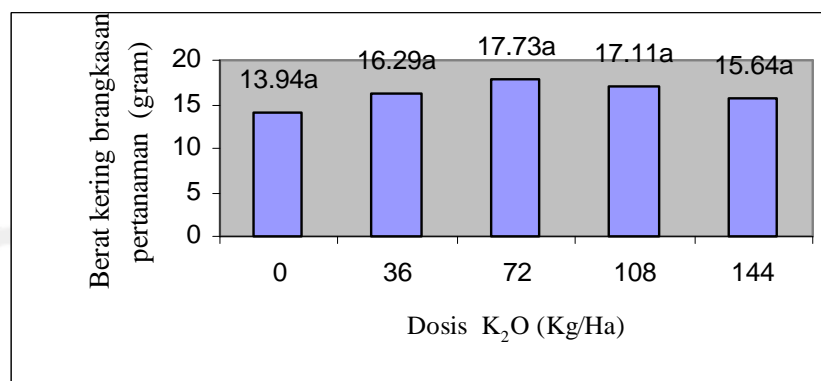
Gambar 4.9 Pengaruh Pemberian Pupuk K terhadap tinggi tanaman
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Dari gambar 4.9 terlihat bahwa pemberian kalium dengan dosis 144 Kg $\text{K}_2\text{O}/\text{Ha}$ (K_4) menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi yaitu 73,9 cm menurut Adiningsih *et al* (1986) , kalium dalam jaringan tanaman bukan merupakan komponen penyusun , tetapi lebih berperan sebagai katalisator dalam proses tumbuh (biokimia dan metabolisme), sehingga dengan adanya kecukupan kalium akan mendorong proses tumbuh tanaman menjadi lebih baik karena metabolisme di dalam tanaman diatur dengan baik oleh kecukupan katalisatornya.

2. Berat kering brangkasan

Berat kering brangkasan sering pula diistilahkan sebagai biomassa tanaman, yaitu salah satu indikator pertumbuhan tanaman, berat kering brangkasan tanaman akan menunjukkan kandungan organik maupun hara tanaman karena kandungan air dalam tanaman telah hilang. Menurut Harjadi (1979) pertumbuhan tanaman ditunjukkan oleh pertumbuhan

ukuran berat kering brangkasian yang tidak dapat balik. Gardner (1991) menyebutkan bahwa berat kering brangkasian berasal dari hasil fotosintesis sehingga makin tinggi penyerapan hara dan air maka hasil fotosintesis akan meningkat dan biomassa penyerapan tubuh tanaman yang terbentuk semakin tinggi sehingga terjadi peningkatan berat tanaman.



Gambar 4.10 Pengaruh Pemberian Pupuk K terhadap Berat Kering brangkasian tanaman

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

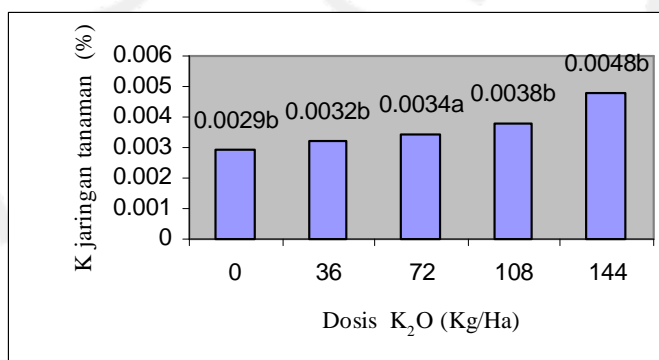
Gambar 4.10 memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian pupuk K dengan dosis 72 Kg Kg K₂O /Ha akan mampu memberikan berat kering brangkasian tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain (dosis yang lebih rendah maupun lebih tinggi). Pada dosis yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan K₂ (dosis 72 Kg Kg K₂O /Ha), berat kering brangkasian mengalami penurunan. Hasil analisis ragam (lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering brangkasian tanaman.. Meskipun K yang terkandung di dalam tanaman jumlahnya meningkat dengan pemupukan K dosis tinggi namun tidak akan menaikkan berat kering brangkasian karena fungsi kalium di dalam tanaman adalah sebagai katalisator dalam proses metabolisme tanaman dan bukan sebagai komponen penyusun tanaman.

Pemberian zeolit tidak berpengaruh nyata (lampiran 6) disebabkan oleh peranan zeolit yang merupakan zat pembenah tanah, bukan sebagai faktor utama dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Zeolit dan pupuk K tidak berinteraksi terhadap berat kering brangkasan tanaman, dikarenakan zeolit yang digunakan merupakan zeolit alam dengan nisbah silika : alumunium yang strukturnya akan pecah pada lingkungan yang asam (Hitam, 2002) sehingga pada lingkungan yang netral maka kation yang terjerap dan mengelilingi struktur kristalnya akan sulit dilepaskan.

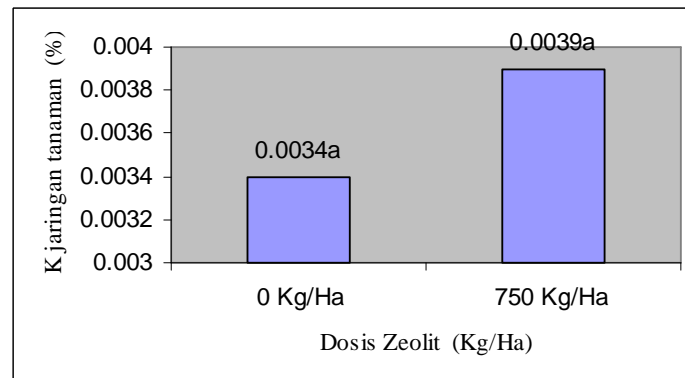
3. K jaringan

K jaringan tanaman dapat diartikan sebagai banyaknya unsur K dalam jaringan tanaman, dalam bentuk ion K^+ dan tidak ditemukan dalam bentuk senyawa organik. Kalium ini bersifat sangat mobil sehingga siap dipindahkan dari satu organ ke organ tanaman yang lain yang membutuhkan. Di dalam tanaman kalium berperan penting dalam osmoregulasi, aktivasi enzim, pengaturan pH sel. Di dalam tanaman kalium juga mempunyai pengaruh yang mengimbangi akibat kelebihan nitrogen, hal ini menambah sintesa dan translokasi karbohidrat, dan mempercepat ketebalan dinding sel dan kekuatan tangkai. Oleh karena itu kekurangan kalium akan menghambat proses metabolisme, tanaman cepat menua dan mengurangi produksi (Supardi dan Adiningsih, 1986).



Gambar 4.11 Pengaruh pemberian pupuk K terhadap K jaringan tanaman
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

K jaringan tanaman sangat berkaitan erat dengan ketersediaan K dalam tanah ($r = 0,915$) dan serapan unsur ($r = 0,734$) tersebut. Oleh karenanya dengan pemberian pupuk K yang tinggi dan didukung dengan serapan K yang tinggi maka K jaringan tanaman akan semakin meningkat.



Gambar 4.12 Pengaruh pemberian zeolit terhadap K jaringan tanaman

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 7) pemupukan K berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah K di dalam jaringan tanaman. Dari gambar 4.9 terlihat bahwa perlakuan K4 (dosis pupuk K 144 Kg K₂O /Ha) memberikan hasil K jaringan tanaman yang tertinggi yaitu rata-rata 0,0048 % dengan kandungan K jaringan tanaman sebesar itu menunjukkan kenaikan sebesar 66,23 % dibandingkan dengan kontrol yang mengandung K sebesar 0,0028 %.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian zeolit berpengaruh tidak nyata terhadap K jaringan tanaman (lampiran 7), zeolit memiliki sifat selektivitas yang tinggi, misalnya pada bahan enzim (katalisator) akan terjerap dan terikat mengelilingi struktur kristalnya, dan sulit lepas (Hitam, 2002)

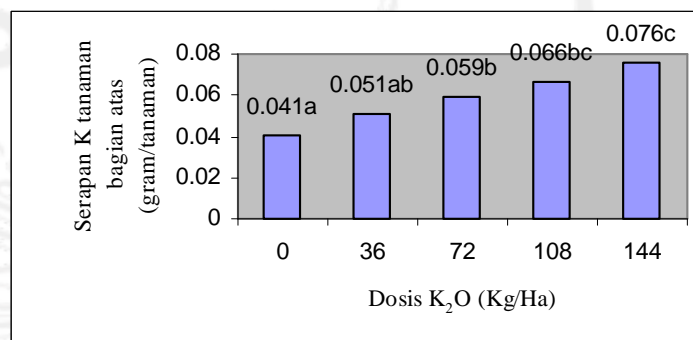
Interaksi antara zeolit dengan pupuk K menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap K jaringan tanaman padi (lampiran 7), kalium merupakan unsur yang sangat mobil baik di dalam tanah maupun di dalam tubuh tanaman sehingga dengan adanya pemberian pupuk K yang diikat oleh zeolit pada struktur mineralnya sulit untuk dilepaskan, karena struktur zeolit alam akan pecah pada lingkungan asam.

4. Serapan K

Dari ketiga unsur yang hara yang banyak diserap oleh tanaman (N, P dan K), kalium paling banyak melimpah jumlahnya di permukaan bumi. Tanah mengandung 43,01 – 69, 89 ton kalium untuk setiap hektar tanah (pada kedalaman 15,24 cm). Namun sekitar 90-98 % berbentuk mineral

primer yang tidak dapat diserap oleh tanaman (Willey *et al.*, 1985).. Mekanisme pemasukan ke akar dapat terjadi melalui aliran massa dan difusi namun lebih dominan difusi karena faktor ini mempengaruhi ketersediaan K bagi tanaman yang paling besar (Engelstad, 1997).

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 8) menunjukkan bahwa pemberian pupuk K berpengaruh nyata terhadap serapan K ($r = 0.813$) tanaman. Serapan K sangat berkaitan dengan ketersediaan K yang terdapat di dalam tanah ($r = 0,813$), apabila tersedia K dalam jumlah yang banyak maka semakin banyak K yang diserap.



Gambar 4.13 Pengaruh pemberian pupuk K terhadap serapan K tanaman
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Gambar 4.13 memperlihatkan serapan K tertinggi dicapai pada dosis pupuk sebesar 144 Kg K₂O/Ha yaitu sebesar 0.076 gram/tanaman ($r = 0, 991$). Penambahan K yang larut dalam larutan air tanah melalui pemupukan akan segera terjerap dan meningkatkan konsentrasi larutan tanah di sekitar akar tanaman (Barber,1995) sehingga serapan K oleh tanaman akan semakin meningkat melalui proses difusi, karena dengan adanya perbedaan konsentrasi larutan yang semakin tinggi maka penyerapan K melalui proses difusi akan semakin meningkat.



Gambar 4.14 Pengaruh pemberian zeolit terhadap serapan K tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian zeolit berpengaruh nyata terhadap serapan K, sedangkan interaksi antara zeolit dengan pupuk K berpengaruh tidak nyata terhadap serapan K. Peningkatan serapan K tanaman tertinggi terjadi pada pemberian zeolit yaitu sebesar 29,2 % dibandingkan dengan kontrol. Penambahan zeolit dapat memperbaiki agregasi tanah sehingga merangsang pertumbuhan akar tanaman, Luas permukaan akar tanaman menjadi bertambah yang berakibat meningkatnya jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman (Yuliana *et al.*, 2005).

Tidak adanya interaksi antara zeolit dengan pupuk K ini dikarenakan zeolit yang digunakan sangat berpengaruh terhadap proses pertukaran kation K^+ yang terkandung dalam pupuk K sehingga pertukaran kation K^+ menjadi terhambat karena kandungan Na_2O lebih besar dari K_2O pada zeolit yang digunakan dalam penelitian (Estiaty *et al.*, 2006). Pendapat ini didukung pula oleh Hitam (2002) yang menyatakan struktur zeolit alam yang tidak pecah pada lingkungan netral akan menyebabkan kation akan terjerap dan mengelilingi kristal zeolit sehingga sulit dilepaskan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian zeolit meningkatkan sifat kimia tanah terutama KPK tanah sebesar 11,7 % dibandingkan dengan tanpa pemberian zeolit
2. Pemupukan K dengan dosis tinggi mampu meningkatkan ketersediaan K sebesar 10,65 % dan serapan K sebesar 85,36 % di lahan pasir pantai Kulonprogo.
3. Dosis 72 Kg K₂O mampu memberikan pengaruh terbaik terhadap tanaman, dilihat dari berat kering brangkasan tanaman yang dihasilkan.
4. Tidak terjadi interaksi antara zeolit dengan pupuk K diduga karena dua hal yaitu jenis zeolit yang digunakan, dan lingkungan tanah penelitian memiliki pH netral, mengakibatkan struktur zeolit sukar pecah, sehingga kation yang ada hanya mengelilingi struktur zeolit tanpa bisa dilepaskan ke dalam tanah.

B. Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemberian zeolit dengan taraf dosis yang bervariasi
2. Penelitian zeolit perlu memperhatikan kandungan kation-kation zeolit terlebih dahulu dan kondisi lingkungan penelitian terutama pH tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S., Moersidi S., Sudjadi, dan A.M. Fagi. 1986. *Evaluasi Status Hara Kalium Pada Lahan Sawah Intensifikasi di Jawa*. Hlm 45-57 dalam Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk. Cipayung 7 Juli 1986).
- Andyanta;S, Atmojo, dan Khairun. 200. Pemanfaatan Zeolit Alam Untuk Menurunkan Kejenuhan Alumunium Tanah Ultisol dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Unsoed. Purwokerto.8(IV), hal 41-47*

- Anonim. 2005. *Tanaman Padi*. <http://www.iptek.net.id/ind/?pp=jjnh&id=213> (diakses tanggal 24 Mei 2006)
- Anonim. 2005. *Uji Coba Padi di Lahan Pasir Pantai, Berasnya Masih Mudah Pecah. www.suamerdeka.com.klnpgo?hnp.jjnh&id=213 (diakses tanggal 24 November 2007).
- Barber, S.A., 1995. *Soil Nutrient Bioavailability. A Mechanical Approach*. and Son Inc. Canada.
- Brady, Nyle.C.1974. *The Nature and Properties of Soils 8th^{ed}*. Mac Millan. New York.
- Buckman, HO dan NC. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan : Sugiman. Bharata Karya Aksara.
- Budiono, K. 2004. *Zeolit, Bahan Pembenh Tanah*. <http://www.suamerdeka.com/harian/0402/23ragam.3html>(diakses tanggal 25 September 2006).
- Dahuri R,J. Rais,S.P. Ginting dan M.J.Sitepu. 1996. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT Saptodadi. Jakarta
- Darmawijaya, M.I. 1997. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Engelstad,O.P. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Estiaty. L M, Suwandi, Maruyan Ika dan Dewi Fatimah. Pengaruh Zeolit dan Pupuk Kandang Terhadap Residu Unsur Hara dalam Tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia Vol 5 No 1 Mei 2006*
- Fahmudin, Agus dan Adiningsih, J.S. 2005. *Buku Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Sawah V.01*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Foth, H.D.1991. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Gardner, F.P, Pearce, R.B, Mitchel, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Hakim.N ; M.Y. Nyakpa : A.M Lubis ; S.G. Nugroho; M. A Diha; G.B Homg; H.H. Balley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Harjadi, S.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Harjanto.1987.*Lempung, Dolomit, Jenis, Sifat dan cara Terjadinya, dan Penggunaannya*. Publikasi Khusus Ditjen Geologi dan Sumber Daya Mineral Departemen Pertambangan dan Energi. Jakarta

- Havlin, J. L., James D. Beaton, samuel L. Tisdale, and werner L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizer, and Introduction to Nutrient Management*, In Prentice-Hall Inc. Simon & Schester / A Viacorn Company Upper Saddle River, New Jersey 07458. 6^{ed}, p. 499.
- Heriyanto.2002.*Petunjuk Teknis Penelitian Lahan Berpasir*.BPTP2DAS Surakarta. Surakarta
- Hitam,Ramly. 2002. *Zeolit (Kimia Bahan)*. <http://institut/fs.utm.my/ramli> (diambil 18 Desember 2007)
- Karim, Abdul Makarim. 2005. Pemupukan Berimbang Pada Tanaman Pangan, Khususnya Padi Sawah. *Seminar Rutin Puslitbang Tanaman Pangan*. Bogor : 17 Maret 2005.
- Las;T. 2005. *Potensi Zeolit Untuk Mengolah Limbah Industri dan Radioaktif*.<http://www.batan.go.id/zeolit.html> (diakses tanggal 16 September 2007)
- Mukhid, Saiful. 2004. *Pemberian Lapisan Lempung Terhadap Peningkatan Kadar Lengas Pada Lahan Berpasir*.<http://www.iptek.net.id/?ch=jst&id=123> (diakses tanggal 28 Maret 2007)
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Di Indonesia*. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Nugroho, Budi, F. Dwi Joko Priyono, John Tetalepta, Neneng L Nurida , Rini Hidayati, Rustamsjah dan Wawan.2004. *Pengelolaan Wilayah Pesisir Untuk Pemanfaatan Sumber Daya Alam Yang Berkelanjutan*.http://tumoutou.net/3_sem1_012/ke4_012.htm (diakses tanggal 29 Maret 2007)
- Nursyamsi, Dedy., Agus Sofyan dan J.S. Adiningsih. 2005. *Lahan Sawah dan Pengelolaannya*.hlmn 165-196. Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi. Bogor.
- Puslittanak. 2006. *Hasil Analisis Sampel Tanah Pasir Pantai Kulonprogo*. Puslittanak. Bogor
- Puspowardoyo, Sumarto. 2006. *Pengaruh Pemberian Daun Krenyu (Chromolaena sp.) dan Jerami Kering sebagai Pupuk Organik Terhadap Hasil Budidaya Tanaman Bawang Merah, Jagung Manis dan Kacang Tanah di Lahan Pasir*. <http://www.iptek.net.id /ind?ch=jsti&id=21> (diakses tanggal 28 Maret 2007)
- Prabowo Anto. 2007. *Rojolele pun Bisa Tumbuh di Tanah Berpasir*. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0705/22/nas01.htm>(diakses tanggal 28 Desember 2007.
- Rosmarkam,A dan Yuwono, N .2002. *Ilmu Kesuburan Tanah* . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Setyono Budi dan Anthoni M. Sri S. 2006. *Kiprah BPTP Yogyakarta*. <http://209.85.175.104/search?q=cache:B9.imhg9QTYJ:www.litbang.dep.tan.go.id/artikel/one/167/pdf/Kiprah%2520BPTP%2520Yogyakarta.pdf+penelitian+di+lahan+pasis+pantai&hl=id&ct=clnk&cd=82&gl=id&client=firefox-a> (diakses tanggal 10 Desember 2007)
- Siregar, H. 1981. *Budidaya Tanaman Padi di Indonesia*. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Sofyan, Agus Nurjaya. Kasto Antonius. 2006. *Status Hara Tanah Sawah Untuk Rekomendasi Pemupukan*. *Jurnal Tanah Sawah dan Pengolahannya*. BPTP Yogyakarta.
- Sumaryo. 1996. *BPK Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. UNS Press. Surakarta.
- Supardi S dan J Sri Adiningsih. 1982. Korelasi Antara Kalium Terekstrak Dengan Bahan Kering dan Kalium diserap Tanaman. *Prosiding Peretemuan Teknis Penelitian Tanah. Cipayung 13-15 Desember 1982*. Badan Penelitian dan Pengemabangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutakarya H, Las T Sutiti. 1992. *Potensi Zeolit Bayah*. Proceed Seminar Zeo-Agro, Hal 223-237. IPB Bogor
- Syukur, Abdul .2005. *Penyerapan Boron Oleh Tanaman Jagung di Tanah Pasir Pantai Bugel dalam Kaitannya Dengan Tingkat Frekuensi Penyiraman dan Pemberian Bahan Organik*. <http://soilfaperta.ugm.ac.id/jitl> (diakses tanggal 09 Desember 2007).
- Tan, Kim H.2003.*Soil Sampling Analysis*. USDA Press. Washington
- _____ 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tisdale, S.L., dan W.L . Nelson (1975). *Soil Fertility and Fertilizer*. Mac Millan. New York.
- Walpole, Ronald. 1993.*Pengantar Statistik*.PT Gramedia. Jakarta
- Wigati.ES, Syukur.Abdul, dan DK.2006. Pengaruh Takaran Bahan Organik dan Tingkat Kelengasan Tanah Terhadap Posfor Oleh Kacang Tunggak di Lahan Pasir Pantai.*Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 6 (1) p:52-58*
- Wiley, A Hinrich L Bohr, Brian L Mc Neal.1985. *Soil Chemistry Second Edition*. Interscience A Publication. New York. USA
- Winarso, S:T.C Setyawati;A.Mudjiharjati dan B. Sanyoto. 2001. Perubahan Basa-Basa Dapat Ditukar Dan Air Tercuci Pada Tanah Yang Diberi Zeolit. *Agrijurnal Fakultas Pertanian Universitas Jember. 7(1) 1-12*.
- Yuliana, I.Suwardi, Estiaty,LM, Dewi Fatimah. Padan Suherman. Pengaruh Zeolit Terhadap Effisiensi Unsur Hara Pada Pupuk Kandang dalam Tanah.

Jurnal Zeolit Indonesia, Vol 4 No 2 November tahun 2005. IZI Press. Bogor.

Yunan, A, Azwar Mass, Syamsul A. Siradz. Karakteristik Tanah Yang

No.	Perlakuan	Blok			Rerata
		I	II	III	
1.	A0K0	6.31	6.35	6.33	6.33
2.	A0K1	6.47	6.51	6.45	6.49
3.	A0K2	6.68	6.67	6.69	6.68
4.	A0K3	6.77	6.74	6.84	6.78
5.	A0K4	6.80	6.92	6.98	6.91
6.	A1K0	6.51	6.58	6.52	6.54

Berkembang Dari Batuan Diorit Dan Andesit Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 6 (2)(2006) p : 109-115*

Lampiran 1

Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap pH H₂O tanah

7.	A1K1	6.76	6.77	6.77	6.77
8.	A1K2	6.85	6.93	6.83	6.87
9.	A1K3	6.94	6.96	6.95	6.95
No.	Perlakuan	Blok			Rerata
10.	A1K4	7.04	7.09	7.16	7.09
		I	II	III	

Tabel Analisis Ragam Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap pH H₂O tanah

Sumber	Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	Ftabel	
						F _{0.01}	F _{0.05}
Blok		2	0.01275	0.00638	3.09	19.00	99.00
A		1	0.31951	0.31951	154.77	18.51	98.50**
Galat A		2	0.00121	0.00121	0.00061		
K		4	1.14414	0.28603	138.55	3.01	4.77**
A*K		4	0.01024	0.00256	1.24	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K		16	0.03303	0.00206			
Total		29	1.52088				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

ns : berpengaruh tidak nyata

1.	A0K0	0.33	0.31	0.34	0.33
2.	A0K1	0.46	0.49	0.46	0.47
3.	A0K2	0.49	0.51	0.53	0.51
4.	A0K3	0.56	0.59	0.57	0.58
5.	A0K4	0.73	0.70	0.71	0.71
6.	A1K0	0.43	0.45	0.41	0.43
7.	A1K1	0.46	0.53	0.54	0.51
8.	A1K2	0.58	0.51	0.55	0.55
9.	A1K3	0.63	0.61	0.65	0.63
10.	A1K4	0.76	0.79	0.80	0.78

Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap KPK tanah (me/100 gram)

Tabel Analisis Ragam Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap KPK tanah(me/100 gram)

Sumber	Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	Ftabel	
						F _{0.01}	F _{0.05}
Blok		2	0.001004	0.000502	0.73	19.00	99.00
A		1	0.027983	0.027983	40.92	18.51	98.50**
Galat A		2	0.000077	0.000038	0.06		
K		4	0.450916	0.112729	164.85	3.01	4.77**
A*K		4	0.004497	0.001124	1.64	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K		16	0.010941	0.000684			
Total		29	0.495419				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata

* : berpengaruh nyata

ns : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 3

Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap Ktotal tanah (me/100 gram tanah)

No.	Perlakuan	Blok	Rerata
-----	-----------	------	--------

		I	II	III	
1.	A0K0	0.465	0.474	0.453	0.464
2.	A0K1	0.507	0.492	0.477	0.492
3.	A0K2	0.486	0.507	0.495	0.496
4.	A0K3	0.489	0.504	0.519	0.504
5.	A0K4	0.618	0.633	0.601	0.617
6.	A1K0	0.525	0.573	0.549	0.549
7.	A1K1	0.555	0.573	0.567	0.565
8.	A1K2	0.594	0.603	0.606	0.592
9.	A1K3	0.612	0.606	0.618	0.612
10.	A1K4	0.708	0.678	0.666	0.684

Tabel Analisis Ragam Pengaruh zeolit dengan pupuk K terhadap Ktotal tanah (me/100 gram tanah)

Sumber					Ftabel		
	Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	F _{0.01}	F _{0.05}
Blok	2	0.000297	0.000148	0.59	19.00	99.00	
A	1	0.054888	0.054888	219.34	8.51	98.50**	
Galat A	2	0.000077	0.000089	0.36			
K	4	0.450916	0.112729	73.13	3.01	4.77**	
A*K	4	0.001661	0.000415	1.66	3.01	4.77 ^{ns}	
Galat K	16	0.004004	0.000250				
Total	29	0.134226					

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
 * : berpengaruh nyata
 ns : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 4

Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap K tersedia tanah (me/ 100 gram)

No.	Perlakuan	Blok			Rerata
		I	II	III	
1.	A0K0	0.168	0.170	0.164	0.168
2.	A0K1	0.166	0.172	0.173	0.171
3.	A0K2	0.174	0.173	0.177	0.175
4.	A0K3	0.173	0.174	0.176	0.177
5.	A0K4	0.181	0.182	0.185	0.183
6.	A1K0	0.170	0.172	0.173	0.172
7.	A1K1	0.177	0.175	0.178	0.176
8.	A1K2	0.180	0.178	0.182	0.180
9.	A1K3	0.181	0.185	0.184	0.184
10.	A1K4	0.190	0.191	0.195	0.192

Tabel Analisis Ragam Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap K tersedia tanah (me/ 100 gram)

Sumber	Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	Ftabel	
						F _{0.01}	F _{0.05}
Blok		2	0.00003591	0.00001795	3.86	19.00	99.00
A		1	0.00030937	0.0003097	66.56	8..51	98.50**
Galat A		2	0.00001043	0.00000522	1.12		
K		4	0.001080080	0.00027002	58.10	3.01	4.77**
A*K		4	0.00002105	0.00000526	1.13	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K		16	0.00007436	0.00000465			
Total		29	0.00153120				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
 * : berpengaruh nyata
 ns : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 5

Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap Tinggi tanaman (satuan cm)

No.	Perlakuan	Blok			Rerata
		I	II	III	
1.	A0K0	63.3	61.1	59.7	61.3
2.	A0K1	71.8	69	70.5	70.4
3.	A0K2	63.8	69.6	64.5	65.9
4.	A0K3	70.9	73.4	69.3	71.2
5.	A0K4	72.2	67.9	74.2	71.4
6.	A1K0	66.6	78.8	73.7	73.1
7.	A1K1	69.3	67.8	62.4	66.5
8.	A1K2	75.5	70.4	74.3	73.4
9.	A1K3	78.7	68.3	73.1	73.4
10.	A1K4	67.6	80.1	81.4	76.4

Tabel Analisis Ragam Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap tinggi tanaman (satuan cm)

Sumber	Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	Ftabel	
						F _{0.01}	F _{0.05}
Blok		2	2.24	1.12	0.05	19.00	99.00
A		1	148.74	148.74	7.07	18.51	98.50 ^{ns}
Galat A		2	6.73	3.37	0.16		
K		4	181.47	45.37	2.16	3.01	4.77*
A*K		4	205.06	51.27	2.44	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K		16	336.81	21.05			
Total		29	881.06				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
 * : berpengaruh nyata
 ns : berpengaruh tidak nyata

Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap Berat kering brangkas
(gram)

No.	Perlakuan	Blok			Rerata
		I	II	III	
1.	A0K0	11.4	15.71	7.793	11.6
2.	A0K1	13.86	18.86	14	15.6
3.	A0K2	12.63	22.67	18.2	17.8
4.	A0K3	10.91	17.95	18.45	18.4
5.	A0K4	11.0	15.62	17.25	14.6
6.	A1K0	7.714	20.05	20.96	16.3
7.	A1K1	14.33	20.3	16.4	17.1
8.	A1K2	20.76	14.76	17.37	17.6
9.	A1K3	13	19.12	23.22	18.4
10.	A1K4	17.13	15.74	17.11	16.7

Tabel Analisis Ragam Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap Berat kering brangkas (gram)

Sumber		Ftabel				
Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	F _{0.01}	F _{0.05}
Blok	2	58.13	29.06	2.40	19.00	99.00
A	1	21.37	21.37	1.77	18.51	98.50 ^{ns}
Galat A	2	70.22	35.11	2.90		
K	4	84.86	21.22	1.75	3.01	4.77 ^{ns}
A*K	4	8.08	2.02	0.17	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K	16	193.58	12.10			
Total	29	436.24				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
 * : berpengaruh nyata
 ns : berpengaruh tidak nyata

Hasil uji statistik data tidak normal Pengaruh Zeolit dan Pupuk K terhadap K jaringan tanaman

Kruskal-Wallis Test: kjar versus A

Kruskal-Wallis Test on kjar

A	N	Median	Ave Rank	Z
0	15	0.003160	13.0	-1.53
1	15	0.003582	18.0	1.53
Overall	30		15.5	

H = 2.36 DF = 1 P = 0.125

H = 2.36 DF = 1 P = 0.125 (adjusted for ties)

MTB > Kruskal-Wallis 'kjar' 'K'.

Kruskal-Wallis Test: kjar versus K

Kruskal-Wallis Test on kjar

K	N	Median	Ave Rank	Z
0	6	0.002910	3.8	-3.66
1	6	0.003141	11.1	-1.37
2	6	0.003333	15.3	-0.05
3	6	0.003538	20.0	1.40
4	6	0.004907	27.3	3.68
Overall	30		15.5	

H = 24.61 DF = 4 P = 0.000

H = 24.64 DF = 4 P = 0.000 (adjusted for ties)

Mood Median Test: kjar versus A

Mood median test for kjar

Chi-Square = 1.20 DF = 1 P = 0.273

Individual 95.0% CIs

A	N<=	N>	Median	Q3-Q1	-----+-----+-----+-----+--
0	9	6	0.00316	0.00042	(---*-----)
1	6	9	0.00358	0.00123	(-----*-----)
					-----+-----+-----+-----+--
					0.00315 0.00350 0.00385 0.00420

Overall median = 0.00324

A 95.0% CI for median(0) - median(1): (-0.00111,0.00027)

MTB > Mood 'kjar' 'K'.

Mood Median Test: kjar versus K

Mood median test for kjar

Chi-Square = 24.00 DF = 4 P = 0.000

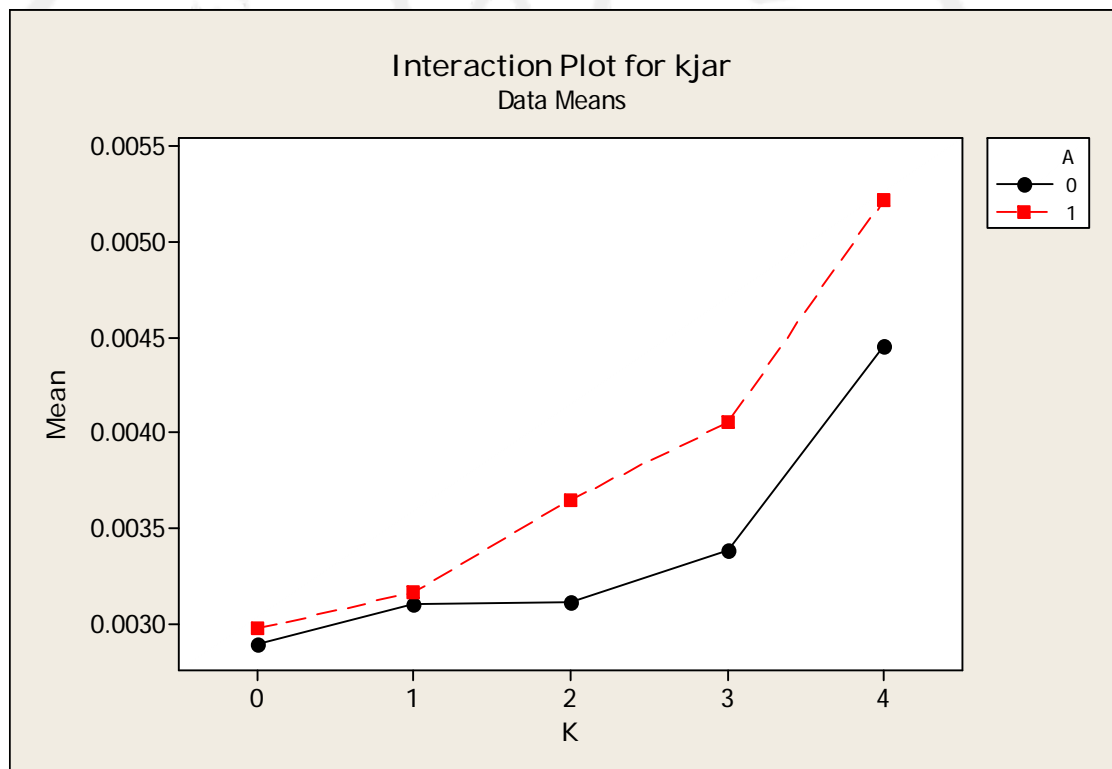
Individual 95.0% CIs

K	N<=	N>	Median	Q3-Q1	
0	6	0	0.00291	0.00011	(*)
1	6	0	0.00314	0.00008	(*)
2	3	3	0.00333	0.00059	(---*-----)
3	0	6	0.00354	0.00082	(--*-----)
4	0	6	0.00491	0.00089	(-----*----)

	0.00350	0.00420	0.00490
--	---------	---------	---------

Overall median = 0.00324

Interaction Plot for kjar



Lampiran 8

Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap Serapan K (gram/tanaman)

No.	Perlakuan	Blok			Rerata
		I	II	III	
1.	A0K0	0.032	0.046	0.022	0.033
2.	A0K1	0.044	0.058	0.042	0.048
3.	A0K2	0.039	0.072	0.055	0.056
4.	A0K3	0.036	0.061	0.063	0.054
5.	A0K4	0.048	0.067	0.081	0.065
6.	A1K0	0.022	0.058	0.063	0.048
7.	A1K1	0.045	0.063	0.052	0.054
8.	A1K2	0.071	0.053	0.067	0.064
9.	A1K3	0.054	0.083	0.099	0.079
10.	A1K4	0.090	0.082	0.087	0.086

Tabel Analisis Ragam Pengaruh pemberian zeolit dengan pupuk K terhadap Serapan K (gram/tanaman)

Sumber					Ftabel	
Keragaman	db	JK	RK	Fhitung	F _{0.01}	F _{0.05}
Blok	2	0.0016429	0.0008215	5.19	19.00	99.00
A	1	0.0016925	0.0016925	10.69	18.51	98.50**
Galat A	2	0.0002758	0.0001379	0.87		
K	4	0.0043838	0.0010959	6.92	3.01	4.77**
A*K	4	0.0004192	0.0001048	0.66	3.01	4.77 ^{ns}
Galat K	16	0.0025326	0.0001583			
Total	29	0.0109468				

Keterangan : ** : berpengaruh sangat nyata
 * : berpengaruh nyata
 ns : berpengaruh tidak nyata

Lampiran 9

Macam analisis	Nilai
SiO ₂	69.5 %
Al ₂ O ₃	12.00 %
H ₂ O	4.07 %
Na ₂ O	2.22 %
Fe ₂ O ₃	0.93 %
MgO	0.86 %
K ₂ O	0.66 %
CaO	0.31 %
TiO ₂	0.124 %
P ₂ O ₅	0.05 %
MnO	0.01 %

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Bahan Galian Zeolit asal Desa Gedang Sari, Kabupaten Gunung Kidul, Jawa Tengah (1999)

Denah Petak

Blok I		Blok II		Blok III	
A0K11	A1K41	A0K32	A1K12	A0K43	A1K33
A0K41	A1K21	A0K22	A1K22	A0K23	A1K23
A0K21	A1K31	A0K02	A1K02	A0K03	A1K43
A0K31	A1K01	A0K42	A1K32	A0K13	A1K03
A0K01	A1K11	A0K12	A1K42	A0K33	A1K13

Lampiran 10



Foto lahan pasir pantai Kulonprogo



Foto tanaman padi yang tumbuh di lahan pasir Kulonprogo



Foto penempatan Pupuk K



Foto embung (bak penampungan air) di lahan pasir



Foto Penyiraman tanaman padi di lahan pasir pantai DIY

Perhitungan dosis zeolit

$$\begin{aligned} \text{Zeolit} &= 750 \text{ Kg/Ha} && \longrightarrow && \text{Untuk 1 petak} &= 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ &= 750.000 \text{ gram} / 10.000 \text{ m}^2 && && &= 15 \text{ m}^2 \\ &= 75 \text{ gram/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Dosis zeolit} = 75 \text{ gram/m}^2 \times 15 \text{ m}^2$$

per petak

$$= 1125 \text{ gram}$$

Perhitungan dosis pupuk

$$\begin{aligned} \text{Pupuk Urea} &= 300 \text{ Kg/Ha} && \longrightarrow && \text{Untuk 1 petak} &= 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ &&& && &= 15 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$= 300.000 \text{ gram} / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 30 \text{ gram} / \text{m}^2$$

$$\text{Dosis pupuk} = 30 \text{ gram/m}^2 \times 15 \text{ m}^2$$

Urea per petak

$$= 450 \text{ gram}$$

$$\text{Pupuk SP-36} = 200 \text{ Kg/Ha} \longrightarrow \text{Untuk 1 petak} = 3 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ = 15 \text{ m}^2$$

$$= 200.000 \text{ gram} / 10.000 \text{ m}^2$$

$$= 20 \text{ gram} / \text{m}^2$$

$$\text{Dosis pupuk} = 20 \text{ gram} / \text{m}^2 \times 15 \text{ m}^2$$

SP-36 per petak

$$= 300 \text{ gram}$$

Dosis pupuk KCl tiap petak sesuai perlakuan

$$\text{K0 (tanpa pemupukan KCl)} = 0 \text{ Kg/Ha}$$

$$\text{K1 (60 Kg/Ha KCl)} = 6 \text{ gram} / \text{m}^2 \times 15 \text{ m}^2 \\ = 90 \text{ gram KCl}$$

$$\text{K2 (120 Kg/Ha KCl)} = 12 \text{ gram} / \text{m}^2 \times 15 \text{ m}^2 \\ = 180 \text{ gram}$$

$$\text{K3 (180 Kg/Ha KCl)} = 18 \text{ gram} / \text{m}^2 \times 15 \text{ m}^2 \\ = 270 \text{ gram}$$

$$\text{K4 (240 Kg/Ha KCl)} = 24 \text{ gram} / \text{m}^2 \times 15 \text{ m}^2 \\ = 360 \text{ gram}$$

Konversi dosis KCl ke K₂O

$$\text{K1 (60 Kg/Ha KCl)} = \frac{60}{100} \times 60 \\ = 36 \text{ Kg/Ha K}_2\text{O}$$

$$\text{K2 (120 Kg/Ha KCl)} = \frac{60}{100} \times 120 \\ = 72 \text{ Kg/Ha K}_2\text{O}$$

$$\text{K3 (180 Kg/Ha KCl)} = \frac{60}{100} \times 180 \\ = 108 \text{ Kg/Ha K}_2\text{O}$$

$$\text{K4 (240 Kg/Ha KCl)} = \frac{60}{100} \times 240 \\ = 144 \text{ Kg/Ha K}_2\text{O}$$



