

**PENGARUH PENGAPLIKASIAN ZEOLIT DAN  
PUKUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS  
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

Oleh:

ARIEF WIDYANTO  
0210413001 - 41



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

**PENGARUH PENGAPLIKASIAN ZEOLIT DAN  
PUKUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS  
(*Zea mays saccharata* Sturt.)**

Oleh:  
ARIEF WIDYANTO  
0210413001 - 41

**SKRIPSI**

Disampaikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

## RINGKASAN

**ARIEF WIDYANTO. 0210413001 - 41. Pengaruh pengaplikasian zeolit dan pupuk urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis ( *Zea mays saccharata* Sturt. ). Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS. sebagai Pembimbing Pertama, Ir. Sardjono Soekartomo, MS. sebagai Pembimbing Kedua.**

---

Jagung manis merupakan komoditas pertanian yang cukup penting dalam kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Permintaan jagung manis nasional terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk Indonesia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan hasil tanaman jagung manis adalah pemupukan Nitrogen. Sifat unsur nitrogen yang mudah hilang melalui proses pencucian maupun menguap ke udara, menyebabkan tanaman jagung manis tidak dapat menyerap unsur N secara maksimal. Untuk itu, dibutuhkan cara untuk meningkatkan penyerapan N tanaman jagung dengan pemberian bahan yang dapat meningkatkan daya jerap tanah, diantaranya ialah zeolit. Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal aluminosilikat terhidrasi (melepaskan molekul H<sub>2</sub>O) yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dan memiliki kemampuan untuk mengikat dan menyimpan air serta pupuk secara sementara kemudian dapat dilepas kembali ke tanah. Penelitian ini bertujuan untuk : mempelajari respon tanaman jagung manis terhadap pengaplikasian zeolit dan pupuk Urea pada berbagai dosis dan menentukan kombinasi dosis zeolit dan pupuk urea yang tepat sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang tinggi. Hipotesis penelitian ialah 1) kombinasi pengaplikasian zeolit dan pemberian pupuk urea dengan pada dosis tertentu akan diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang paling tinggi, 2) tanaman jagung manis varietas bisi sweet yang dipupuk urea dengan tertentu dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang tinggi dan 3) pengaplikasian zeolit dengan dosis tertentu akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

. Penelitian akan dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, pada bulan April sampai Juli 2009. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: cangkul, meteran, alat tugal, tali rafia, sprayer, sekop, timbangan, penggaris dan oven. Bahan-bahan yang digunakan antara lain benih jagung manis, zeolit, pupuk urea dan pestisida. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang diulang sebanyak 3 kali. Pemupukan urea ditempatkan sebagai petak utama (N) yang terdiri dari 3 tingkat, yaitu: N1 = dipupuk Urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup>, N2 = dipupuk Urea dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup>, N3 = dipupuk Urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup>. Sedangkan perlakuan pengaplikasian zeolit ditempatkan sebagai anak petak (Z) yang terdiri dari 4 tingkat, yaitu: Z0 = tanpa pengaplikasian zeolit, Z1 = pengaplikasian zeolit dengan dosis 250 kg ha<sup>-1</sup>, Z2 = pengaplikasian zeolit dengan dosis 500 kg ha<sup>-1</sup>, Z3 = pengaplikasian zeolit dengan dosis 750 kg ha<sup>-1</sup>. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam, yang meliputi komponen pertumbuhan dan hasil. Komponen pertumbuhan, meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot kering total tanaman.

Sedangkan analisis pertumbuhan tanaman, meliputi indeks luas daun (ILD) dan laju pertumbuhan relatif (LPR). Komponen hasil, meliputi: panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol berkelobot ( $\text{ton ha}^{-1}$ ), bobot tongkol tanpa kelobot ( $\text{ton ha}^{-1}$ ). Pengamatan lingkungan meliputi : Analisis tanah awal, analisis tanah setelah aplikasi pupuk (umur 40 hst), dan analisis tanah setelah panen, yang meliputi: kandungan N dan KTK dan analisis zeolit yang meliputi KTK saja. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Uji perbandingan menggunakan Uji BNT untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 56 hst, semua parameter pengamatan pertumbuhan tanaman berinteraksi terhadap kombinasi pemberian zeolit dan pemupukan urea pada semua dosis. Perlakuan pemberian dosis urea terhadap tanaman jagung manis menunjukkan peningkatan terhadap jumlah daun, luas daun, indeks luas daun dan bobot kering total tanaman. Pemberian urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan bobot tongkol tanpa klobot dan hasil panen yang sama dengan pemberian zeolit  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , sedangkan aplikasi zeolit dengan dosis  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan pemberian urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanaman dengan pemupukan urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  tanpa pemberian zeolit. Dan aplikasi zeolit dosis  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  dapat mengurangi penggunaan pupuk urea dari dosis  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  menjadi  $150 \text{ kg ha}^{-1}$ .

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas ridho dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini.

Penelitian ini berjudul “ Pengaruh Pengaplikasian Zeolit dan Pupuk Urea Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt)”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Progam Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Uniersitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS. selaku dosen pembimbing utama atas arahan, bimbingan, saran dan dukungan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Sardjono Soekartomo, MS. selaku dosen pembimbing pendamping atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Orang tua tercinta, Sukma Yulianti dan sahabat-sahabat Agronomi yang telah memberikan doa dan dukungan semangat baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan penulisan selanjutnya. Namun demikian penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Malang, Agustus 2009

Penulis

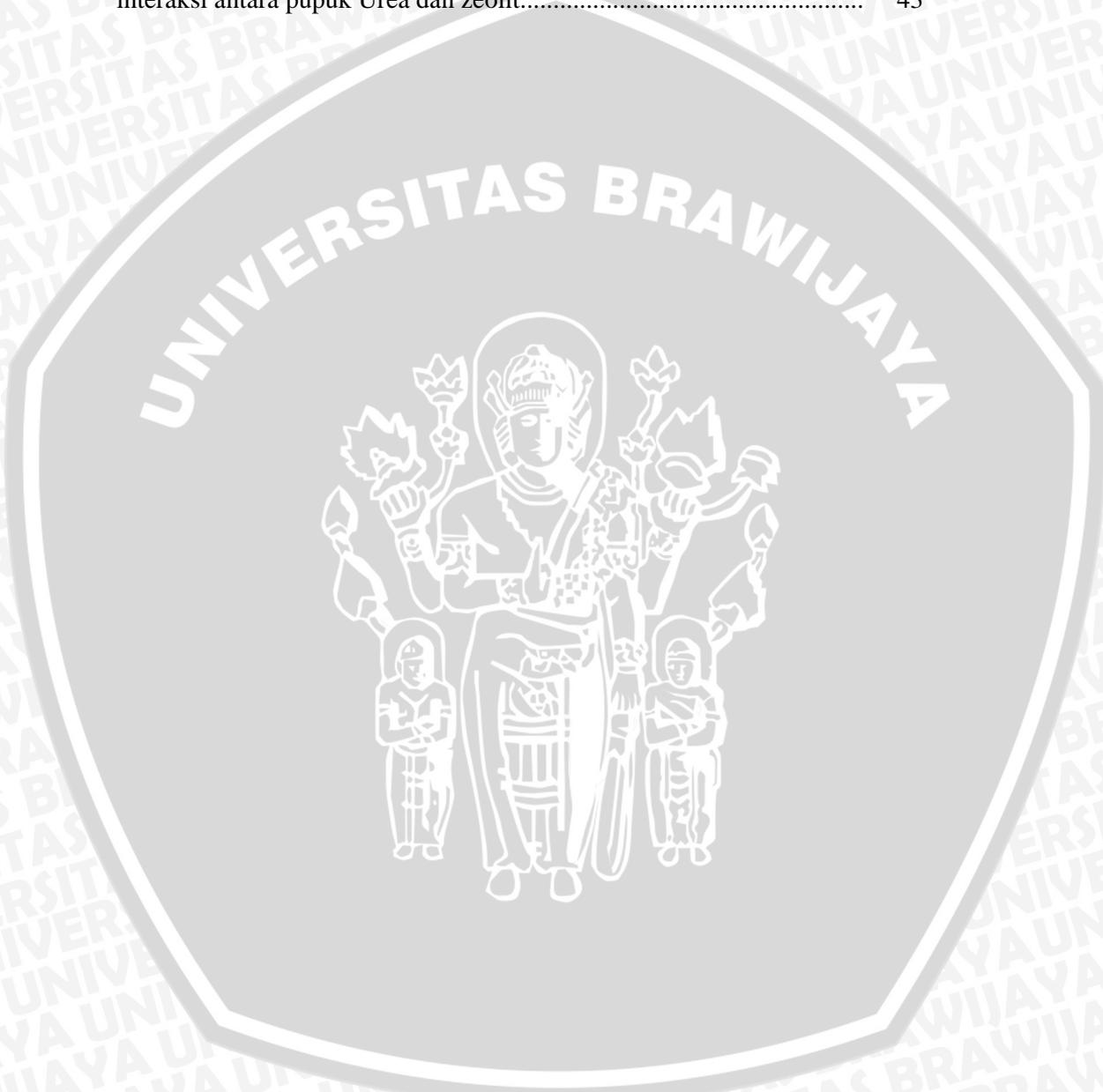
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tanaman jagung manis.....	4
2.2 Zeolit dan komposisi zeolit.....	6
2.3 Sifat zeolit.....	10
2.4 Peranan zeolit di bidang pertanian.....	12
2.5 Peran pupuk nitrogen.....	14
<b>3. METODE</b> .....	18
3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	18
3.2 Alat dan bahan.....	18
3.3 Rancangan penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan penelitian.....	19
3.5 Pengamatan.....	21
3.6 Analisa data.....	24
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1 Hasil.....	25
4.2 Pembahasan.....	44
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
<b>LAMPIRAN</b> .....	54

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Komposisi kimia zeolit.....	9
2	Kombinasi perlakuan dosis pupuk Urea dan zeolit.....	19
3.	Rata-rata jumlah daun / tanaman akibat perlakuan pupuk urea dengan zeolit pada umur 14,28 dan 42 hst.....	25
4.	Rata-rata jumlah daun / tanaman akibat interaksi antara pupuk urea dengan zeolit pada umur 56 hst.....	27
5.	Rata-rata tinggi / tanaman (cm) akibat interaksi antara pupuk urea dengan zeolit pada semua umur pengamatan.....	27
6.	Rata-rata luas daun / tanaman (cm <sup>2</sup> ) akibat perlakuan pupuk urea dengan zeolit pada umur 14 hst.....	29
7.	Rata-rata luas daun / tanaman (cm <sup>2</sup> ) akibat interaksi antara pupuk Urea dengan zeolit pada umur 28, 42 dan 56 hst.....	30
8.	Rata-rata indeks luas daun (ILD) akibat perlakuan pupuk Urea dengan zeolit pada umur 14 hst.....	33
9.	ata-rata indeks luas daun (ILD) akibat interaksi antara pupuk Urea dengan zeolit pada umur 28, 42 dan 56 hst.....	33
10.	Rata-rata bobot kering total tanaman (g) akibat perlakuan pupuk Urea dengan zeolit pada umur 14 dan 28 hst.....	36
11.	Rata-rata bobot kering total tanaman (g) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit pada umur 42 hst dan 56 hst.....	36
12.	Rata-rata laju pertumbuhan relatif (LPR) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit pada umur 42-56 hst.....	38
13.	Rata-rata panjang tongkol/tanaman (cm) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit.....	39
14.	Rata-rata diameter tongkol tanpa klobot/tanaman (cm) akibat perlakuan Pupuk Urea dengan zeolit.....	40
15.	Rata-rata bobot tongkol berklobot/tanaman (g) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit.....	41

16.Rata-rata bobot tongkol tanpa klobot/tanaman (g) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit.....	42
17.Rata-rata hasil panen tongkol tanpa klobot (ton ha <sup>-1</sup> ) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Denah petak percobaan.....	54
2.	Denah pengambilan sampel tanaman.....	55
3.	Deskripsi tanaman jagung manis varietas Bisi Sweet.....	56
4.	Perhitungan kebutuhan pupuk dan zeolit.....	57
5.	Analisis ragam tinggi/tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan...	59
6.	Analisis ragam jumlah daun / tanaman pada berbagai umur pengamatan .....	60
7.	Analisis ragam luas daun (cm <sup>2</sup> ) pada berbagai umur pengamatan .....	61
8.	Analisis ragam indeks luas daun (ILD) pada berbagai umur pengamatan .....	62
9.	Analisis ragam bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan.....	63
10.	Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR) pada berbagai umur pengamatan.....	64
11.	Analisis ragam beberapa komponen hasil pada umur panen.....	65
12.	Analisis ragam hasil panen tanaman (ton ha <sup>-1</sup> ).....	66
13.	Hasil analisis zeolit.....	67
14.	Hasil analisis tanah awal.....	68
15.	Hasil analisis tanah saat umur pengamatan 40 hst.....	69
16.	Hasil analisis tanah saat panen.....	70
17.	Gambar tanaman jagung manis pada berbagai umur pengamatan.....	71
18.	Gambar tongkol jagung pada berbagai kombinasi perlakuan.....	72

## DAFTAR GAMBAR

No	Lampiran	Halaman
1.	Tanaman jagung manis yang berumur 14 hst.....	71
2.	Tanaman yang berumur 28 hst.....	71
3.	Malai mulai muncul pada 42 hst.....	71
4.	Tongkol yang mulai muncul pada 56 hst.....	71
5.	Hasil panen tanaman jagung manis.....	72



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : PENGARUH PENGAPLIKASIAN ZEOLIT DAN PUPUK  
UREA PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
JAGUNG MANIS ( *Zea mays saccharata* Strurt. )

Nama : ARIEF WIDYANTO

NIM : 0210413001 - 41

Jurusan : BUDIDAYA PERTANIAN

Program studi : AGRONOMI

Menyetujui : DOSEN PEMBIMBING

Pertama,

Kedua,

Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS  
NIP.130 809 057

Ir. Sardjono Soekartomo, MS.  
NIP. 130 676 021

Ketua Jurusan,

Dr.Ir. Agus Suryanto,MS.  
NIP. 130 935 809

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

### MAJELIS PENGUJI

Penguji Pertama,

Penguji Kedua,

Prof. Dr. Ir. Husni Thamrin Sebayang, MS.  
NIP. 130 809 057

Ir. Sardjono Soekartomo, MS.  
NIP. 130 676 021

Penguji Ketiga,

Penguji Keempat,

Dr. Ir. Agung Nugroho, MS  
NIP. 131 474 400

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 131 574 857

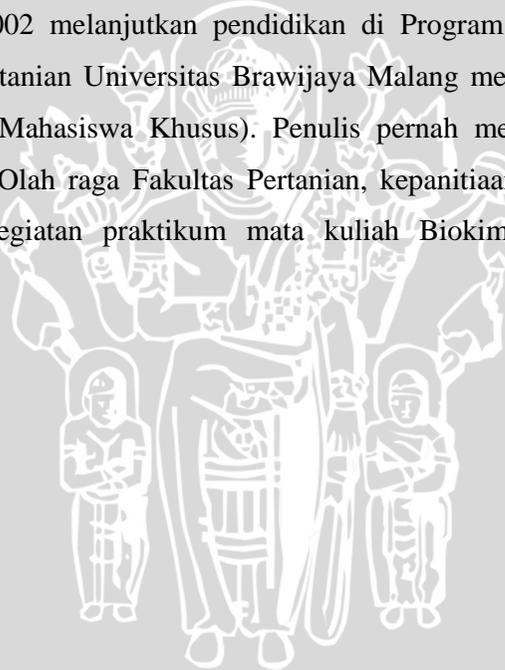
Tanggal Lulus :

## RIWAYAT HIDUP

Penulis, Arief Widyanto dilahirkan di Pasuruan pada tanggal 10 Januari 1984, dari ayah bernama Liliek Suharyanto dan ibu bernama Maslichah sebagai anak pertama dari empat bersaudara.

Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis ialah Taman Kanak-kanak Dharma Wanita Warungdowo, dan lulus pada tahun 1990. Sekolah Dasar Negeri Pamulang Tengah, dan lulus pada tahun 1996. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 1 Pamulang, dan lulus pada tahun 1999. Sekolah Menengah Umum (SMU) Negeri 1 Lawang, dan lulus pada tahun 2002.

Pada tahun 2002 melanjutkan pendidikan di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SPMK (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Khusus). Penulis pernah menjadi ketua Unit Kegiatan Mahasiswa Olah raga Fakultas Pertanian, kepanitiaan kegiatan Poster Maba dan asisten kegiatan praktikum mata kuliah Biokimia dan Fisiologi Tumbuhan.



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) ialah komoditas pertanian yang cukup penting dalam tatanan pangan masyarakat Indonesia. Hal tersebut terkait dengan rasa manis yang terkandung didalam biji jagung manis sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Hal inilah yang membedakan antara jagung manis dengan jagung biasa. Semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan peningkatan permintaan konsumen akan kebutuhan jagung manis. Prawono (2007) berpendapat bahwa permintaan jagung manis di kota Malang akan terus meningkat, pada tahun 2005 permintaan per hari sebesar 2–3 kuintal, dan pada tahun 2006 permintaan meningkat menjadi 1–2 ton per hari. Akibat meningkatnya jumlah permintaan tersebut, akan menentukan petani dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung manis.

Suatu upaya yang dilakukan oleh para petani Indonesia untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung manis ialah dengan pemeliharaan kesuburan tanah. Pemeliharaan kesuburan tanah sebagai aspek budidaya yang tidak pernah lepas dalam kaitannya dengan peningkatan produktivitas tanaman jagung manis. Unsur nitrogen ialah faktor yang berpengaruh terhadap hasil jagung manis. Tanaman jagung membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan jaringan meristik. Nitrogen dibutuhkan tanaman jagung selama masa pertumbuhan vegetatif hingga pematangan biji. Tanaman jagung menghendaki tersedianya N secara terus-menerus pada seluruh stadium pertumbuhan sampai pembentukan biji, kekurangan Nitrogen pada awal pertumbuhan akan menurunkan hasil.

Kekurangan nitrogen pada tanaman jagung manis dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ialah sifat dasar dari unsur N yang mudah hilang dari tanah sehingga pemupukan yang dilakukan tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman jagung manis. Hilangnya unsur N di dalam tanah terjadi akibat adanya pencucian (*leaching*) dalam bentuk nitrat, lepas ke udara (*volatilization*) dalam bentuk amoniak dan berubah dalam bentuk lain yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (*immobilization* dan *denitrifikasi*). Tingkat kehilangan nitrogen dalam tanah akan semakin meningkat, apabila tanah tersebut memiliki daya jerap atau kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Beberapa cara dilakukan oleh petani agar tanaman jagung manis tidak kekurangan unsur N, diantaranya ialah penambahan dosis urea dari dosis anjuran. Namun penggunaan pupuk urea yang berlebihan juga berdampak pada tingginya biaya pemupukan tanaman jagung manis sehingga menyebabkan kerugian bagi petani karena tidak diimbangi dengan peningkatan produksi tanaman jagung manis. Untuk itu, dibutuhkan cara untuk meningkatkan daya jerap tanah atau KTK dengan menambah bahan organik dan bahan yang memiliki KTK sangat tinggi diantaranya ialah zeolit.

Zeolit mempunyai struktur berongga dan biasanya rongga ini diisi oleh air dan kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki ukuran pori yang tertentu, sehingga zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekuler, penukar ion, penyerap bahan dan katalisator (Sutarti dan Rachmawati, 1994). Zeolit juga mempunyai sifat sebagai penukar ion, sehingga diharapkan unsur hara yang diberikan melalui pemupukan dapat diikat oleh zeolit dan tidak mudah hilang

sebelum dimanfaatkan tanaman sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan.

### 1.2 Tujuan

1. Mempelajari respon tanaman jagung manis terhadap pengaplikasian zeolit dan pupuk Urea pada berbagai dosis.
2. Menentukan kombinasi dosis zeolit dan pupuk urea yang tepat sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang tinggi.

### 1.3 Hipotesis

1. Kombinasi pengaplikasian zeolit dengan dosis tertentu dan pemberian pupuk urea dengan dosis tertentu akan diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang paling tinggi
2. Tanaman jagung manis varietas bisi sweet yang dipupuk urea dengan dosis tertentu akan diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang paling tinggi
3. Pengaplikasian zeolit dengan dosis tertentu akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)

Jagung manis memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan jagung. Tanaman jagung manis juga memiliki umur produksi yang lebih singkat atau genjah yaitu dapat dipanen pada umur 60-70 hari. Tanaman jagung manis sangat cocok dibudidayakan di daerah yang sejuk dan dingin. Tanaman ini tumbuh dengan baik pada daerah tropis dengan suhu rata-rata 21°C-31°C, tetapi tanaman ini masih dapat tumbuh pada suhu 16°C dan 35°C. Namun demikian, suhu yang sesuai untuk perkembangan tanaman jagung manis ialah 21°C-27°C. Tanaman ini sangat peka terhadap tanah yang bersifat masam dan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5,5-7,0, serta agak toleran terhadap kondisi basa (Palungkun dan Budiarti, 1992).

Jagung manis termasuk ke dalam tanaman monokotil dan famili Graminae serta merupakan tanaman semusim iklim panas. Tanaman jagung manis dapat tumbuh dengan baik di berbagai jenis tanah. Tanaman jagung manis memerlukan kelengasan yang tinggi, berkisar dari 500 sampai 700 mm per musim, dan tumbuh baik pada kisaran pH antara 6.0-6.8. Jagung manis agak tahan kekeringan, tetapi peka terhadap drainase yang jelek dan tidak tahan genangan. Perkembangan dan pembungaan dipengaruhi oleh panjang hari dan suhu. Pada hari pendek tanaman lebih cepat berbunga. Suhu optimal bagi pertumbuhan jagung manis antara 21-30°C (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat

berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu: (1) fase perkecambahan, yaitu fase saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai keluar malai atau bunga jantan (*tasseling*) dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk; dan (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis (Subekti *et al*, 2000).

Biji jagung akan muncul di atas permukaan tanah 4-6 hari setelah ditanam, apabila kondisi tanahnya lembab (Sutoro dan Iskandar, 1988). Akar primer akan muncul setelah perkecambahan. Kemudian akar sekunder akan berkembang pada buku-buku pangkal batang dan tumbuh menyamping (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Sutoro dan Iskandar (1988) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman pada fase awal relatif lambat, tetapi tanaman akan tumbuh dengan cepat setelah berumur 4 minggu. Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5 m sampai 2,5 m dan terbungkus oleh pelepah daun yang berselang-seling (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Tanaman jagung manis berumah satu, dengan bunga jantan tumbuh sebagai perbungaan ujung (*tassel*) pada batang utama dan bunga betina tumbuh terpisah sebagai perbungaan samping (*tongkol*) yang berkembang pada ketiak daun. Rambut pada tongkol biasanya muncul 1-3 hari setelah serbuk sari mulai tersebar, dan siap diserbuki ketika keluar dari kelobot. Biji jagung biasanya terbentuk pada 3-5 hari setelah rambut pertama muncul. Jagung manis umumnya

dipanen pada 18-24 hari setelah penyerbukan, dan biasanya ditandai dengan penampakan luar rambut yang mengering (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Tanaman jagung manis mempunyai tipe pertumbuhan determinate dan dapat dipanen pada umur 60-70 hari (Anonymous, 1992).

Biji jagung manis mengandung lebih banyak gula dalam endospermnya daripada jagung biasa. Kadar gula endosperm jagung manis sekitar 5-6% dan kadar pati 10-11% (Koswara, 1992). Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menjelaskan bahwa gula endosperm utamanya ialah sukrosa dengan sedikit glukosa, fruktosa dan maltosa.

## 2.2 Zeolit dan Komposisi Zeolit

Istilah zeolit berasal dari kata *zein* (bahasa Yunani) yang berarti membuih dan *lithos* berarti batu. Nama ini sesuai dengan sifat zeolit yang membuih bila dipanaskan pada 100<sup>0</sup> C (Sutarti, 1994).

Zeolit ialah aluminosilikat dengan struktur kerangka berpori yang didalamnya ditempati oleh kation dan molekul air yang keduanya memiliki kebebasan bergerak sehingga memungkinkan untuk pertukaran ion dan dehidrasi secara *reversible* (Munson dan Sheppard, 1974 dalam Munir, 1994).

Zeolit termasuk suatu kelompok mineral yang dihasilkan dari proses hidrotermal pada batuan beku basa. Mineral ini biasanya dijumpai mengisi celah-celah ataupun rekahan dari batuan tersebut. Selain itu zeolit juga merupakan endapan dari aktivitas vulkanik yang banyak mengandung unsur silika. Zeolit sintesis ialah suatu senyawa kimia yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang sama dengan zeolit alam. Zeolit ini dibuat dari bahan lain dengan proses sintesis.

Karena secara umum zeolit mampu menyerap, menukar ion dan menjadi katalis. Zeolit berbentuk kristal aluminosilikat terhidrasi yang mengandung muatan positif dari ion-ion logam alkali dan alkali tanah dalam kerangka kristal tiga dimensi (Hay, 1966 dalam Saputra 2006), dengan setiap oksigen membatasi antara dua tetrahedral.

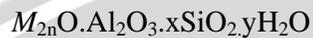
Zeolit mempunyai kerangka terbuka, sehingga memungkinkan untuk melakukan adsorpsi Ca tertukar dengan  $2(\text{Na}, \text{K})$  atau  $\text{CaAl}$  dengan  $(\text{Na}, \text{K})\text{Si}$ . Morfologi dan struktur kristal yang terdiri dari rongga-rongga yang berhubungan ke segala arah, menyebabkan permukaan zeolit menjadi luas. Morfologi ini terbentuk dari unit dasar primer yang membentuk unit dasar pembengunan sekunder dan begitu seterusnya (Saputra, 2006).

Zeolit telah dikenal luas di Indonesia untuk berbagai keperluan di bidang industri, pertanian dan lingkungan. Zeolit mulai dikenal di Indonesia sekitar tahun 1980 setelah Pusat Penelitian Teknologi Mineral (PPTM) memperkenalkan zeolit berasal dari Bayah. Sebelum periode itu, zeolit hanya dikenal sebagai batu tempel pada dinding berwarna kehijauan untuk hiasan (Suwardi, 2000).

Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal aluminosilikat terhidrasi (melepaskan molekul  $\text{H}_2\text{O}$ ) yang mengandung kation alkali atau alkali tanah terutama K, Na dan Ca dalam kerangka tiga dimensinya. Ion-ion logam tersebut dapat diganti oleh kation lain tanpa merusak struktur zeolit dan dapat menyerap air secara reversible (Sutarti dan Rachmawati, 1994).

Struktur dasar zeolit terbangun oleh tetrahedral  $(\text{SiO}_4)^{4-}$  dan  $(\text{AlO}_4)^{5-}$  yang terikat bersama atom oksigen dan dalam struktur tersebut  $\text{Si}^{4+}$  dapat diganti

dengan  $Al^{2+}$  (Tsitsishulli, 1992 *dalam* Sutarti dan Rachmawati, 1994). Menurut Hidayat (1998) *dalam* Raharjo (2000), rumus empiris zeolit dapat ditulis sebagai berikut :



dimana :  $M$  = Kation logam alkali atau alkali tanah

$n$  = valensi logam alkali

$x, y$  = jumlah total tetrahedral per unit sel

Zeolit terdiri dari tiga komponen yaitu: kation yang dipertukarkan, kerangka aluminosilikat dan fase air. Ikatan Al-Si-O membentuk struktur kristal, sedangkan logam alkali merupakan sumber kation yang mudah dipertukarkan (Sutopo, 1991 *dalam* Sutarti dan Rachmawati, 1994)

Zeolit mempunyai sifat yang fleksibel yang artinya dapat diubah sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan. Zeolit memiliki rongga yang berhubungan satu dengan yang lainnya, yang merupakan saluran-saluran kosong ke segala arah, berisi air dan ion-ion yang mudah tertukar seperti sodium, potassium, magnesium dan kalsium (Hafsah, 1999).

Tabel 1. Komposisi kimia mineral zeolit (Hafsah, 1999)

Unsur	Persentase unsur	Unsur	Persentase unsur
SiO <sub>3</sub>	61,5 – 73,08 %	MgO	0,02 – 0,07 %
TiO <sub>2</sub>	0,07 – 0,63 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01 – 1,11 %
AlO <sub>3</sub>	9,28 – 13,22 %	Na <sub>2</sub> O	0,00 – 2,25 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,55 – 4,11 %	K <sub>2</sub> O	0,24 – 6,17 %
CaO	0,96 – 2,96 %		

Rongga kerangka alumino silikat itu berisi air dan kation. Jika zeolit dipanaskan 300<sup>0</sup>C selama beberapa jam, molekul air akan keluar dari rongga dan

zeolit dapat berfungsi penyerap kation yang efektif. Kapasitas tukar kation (KTK) zeolit sangat tinggi, sekitar 150 me 100 gr<sup>-1</sup>. Zeolit mampu mengatur pelepasan unsur hara dan dapat mengurangi kerusakan akar tanaman karena aerasi yang baik, dan meningkatkan proses nitrifikasi. Pemakaian zeolit bisa mengefisienkan pemupukan dan mengurangi kerusakan akan intensitas penyiraman yang berlebihan. Hal ini disebabkan zeolit mampu menyerap unsur hara dan mendistribusikannya kembali, serta mampu mempertahankan kelembaban dalam waktu yang lebih lama (Suwardi dan Karjono, 1991).

Berdasarkan kemampuan pertukaran terhadap kation yang tinggi, zeolit dapat mengikat dan menyimpan air serta pupuk sementara kemudian melepaskan kembali ke tanah saat memerlukan. Proses kerja demikian, zeolit sering disebut sebagai bahan penyediaan lambat (*slow release agent*). Sehingga dalam hal ini zeolit hanya berfungsi sebagai karier dalam mengatur pelepasan hara dan air tanaman. Penambahan zeolit tanpa diimbangi dengan penambahan pupuk dan bahan-bahan lain yang diperlukan tanaman, justru akan merugikan tanaman karena sebagian dari haranya akan terjebak sementara oleh zeolit. Mekanismenya adalah penambahan zeolit pada pupuk N menjerap amonium yang dikeluarkan pupuk. Jika konsentrasi nitrat dalam tanah menurun, amonium yang telah terjebak oleh zeolit dilepaskan kembali ke dalam larutan tanah. Dengan cara itu, N yang diberikan ke dalam tanah dapat tersedia dalam waktu yang lebih lama. Pada pupuk yang tidak ditambah zeolit, N segera berubah menjadi nitrat dan tercuci bersama aliran permukaan. Selain itu, N yang berubah menjadi gas ammonia akan menguap ke udara (Suwardi, 2000).

## 2.3 Sifat zeolit

Struktur dasar zeolit yang fleksibel, menyebabkan zeolit memiliki beberapa sifat yang memiliki manfaat di berbagai bidang. Sifat tersebut meliputi:

### 2.3.1 Dehidrasi

Sifat dehidrasi dari zeolit akan berpengaruh terhadap sifat adsorbsinya (Anwar *et al.*, 1988 dalam Sutarti dan Rachmawati, 1994). Zeolit dapat melepaskan molekul air dari dalam rongga permukaan yang menyebabkan medan listrik meluas ke dalam rongga utama dan akan efektif terinteraksi dengan molekul yang diabsorpsi. Jumlah molekul air sesuai dengan volume ruang hampa yang akan terbentuk bila unit sel kristal zeolit tersebut dipanaskan (Sutopo *et al.*, 1988 dalam Sutarti dan Rachmawati, 1994).

### 2.3.2 Penukar Ion

Ion-ion dalam pori atau kerangka elektrolit berguna untuk menjaga kenetralan zeolit. Ion-ion ini dapat bergerak bebas sehingga dapat terjadi dengan mudah, proses pertukaran ion tergantung ukuran, muatan dan jenis zeolit itu sendiri. Jumlah ion positif yang dapat dipertukarkan atau biasa disebut dengan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dapat ditingkatkan dengan dua cara yaitu, cara pertama dengan pemanasan vakum selama beberapa jam dan kedua dengan cara pemanasan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Suyartono dan Husaini, 1992).

### 2.3.3 Adsorpsi

Sutarti dan Rachmawati (1994), menjelaskan bahwa dalam keadaan normal ruang hampa dalam kristal zeolit terisi oleh molekul air bebas yang berada disekitar kation. Bila kristal zeolit dipanaskan pada suhu  $300^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$  maka air tersebut akan keluar sehingga zeolit dapat berfungsi sebagai penyerap gas atau cairan.

Menurut Harjanto (1987) dalam Sutarti dan Rachmawati (1994), selain mampu menyerap gas atau zat, zeolit juga mampu memisahkan molekul zat berdasarkan ukuran dan kepolarannya. Meskipun ada dua molekul atau lebih yang dapat melintas, hanya sebuah saja yang dapat lolos karena adanya pengaruh kutub antar molekul zeolit dengan zat tertentu. Molekul yang tidak jenuh atau mempunyai kutub akan lebih mudah lolos daripada yang tidak berkutub atau yang jenuh. Selektifitas adsorpsi zeolit terhadap ukuran molekul tertentu dapat disesuaikan dengan jalan : penukaran kation, dealkalinisasi, dealuminasi secara hidrotermal dan perubahan perbandingan kadar Si dan Al.

### 2.3.4 Katalis

Sifat zeolit sebagai katalis didasarkan atas temuan bahwa zeolit tertentu dalam bentuk hidrogen dan alkali tanah mempunyai kemampuan untuk memecah ikatan dalam reaksi polimerasi, isomerasi dan pemecahan “Cracking” molekul besar. Zeolit merupakan katalis yang baik karena mempunyai luas permukaan dan pori yang besar. Pori ini akan membentuk suatu system saluran dimensi satu berarti molekul yang masuk hanya dapat bergerak dalam dua arah atau bidang

datar sedangkan dalam saluran tiga dimensi, molekul dapat bergerak kesegala arah (Sutarti dan Rachmawati, 1994).

### 2.3.5 Penyaring molekul

Zeolit mampu memisahkan campuran uap karena mempunyai ruang hampa yang cukup besar dengan garis tengah yang bermacam-macam (berkisar antara 2Å-8Å tergantung dari jenis zeolit), volume dan ukuran garis tengah ruang hampa dalam kisi kristal ini menjadi dasar kemampuan zeolit untuk bertindak sebagai penyaring molekul (Sutarti dan Rachmawati, 1994).

## 2.4 Peranan zeolit di bidang pertanian

Kemampuan jerapan, pertukaran ion, kemampuan katalis dan dehidrasi menjadi sifat yang menarik minat sebagai dasar penggunaan komersial dibidang industri dan pertanian. (Mumpton dan Ormsby, 1976)

Penelitian pada tanah ultisol di lahan pertanian Sitiung (Sumatera Barat) dan Rangkasbitung yang dilakukan oleh Prihartini *et al.* (1987) menunjukkan bahwa pemakaian zeolit dapat meningkatkan produksi padi gogo dengan hasil yang sama dengan pemakaian kapur. Akan tetapi, pemakaian zeolit harus dikombinasikan dengan pemberian pupuk N, P dan K karena pemakaian zeolit saja tidak menunjukkan hasil yang nyata.

Berdasarkan penelitian mengenai penggunaan zeolit untuk meningkatkan efisiensi pemupukan amonium sulfat pada bibit kakao di Jember yang dilakukan oleh Abdoellah dan Trikoriantono (2004), menunjukkan hasil bahwa peningkatan dosis zeolit pada medium pertumbuhan tanaman dapat menyebabkan kenaikan

KTK tanah dan pH tanah serta peningkatan pertumbuhan akar dan batang tanaman.

Hasil penelitian Zuhriyyah (2006), menjelaskan adanya interaksi antara pemberian zeolit dan pupuk NPK pada pengamatan luas daun umur 3 mst dengan perlakuan pemberian zeolit 12 gr tanaman<sup>-1</sup> dan pupuk NPK sebanyak 6 gr tanaman<sup>-1</sup>. Sedangkan pada 6 mst pemberian zeolit 12 gr tanaman<sup>-1</sup> dan pupuk NPK gr tanaman<sup>-1</sup> menghasilkan luas daun yang paling besar nilainya.

Aspek peningkatan produktivitas lahan menunjukkan bahwa pemberian zeolit berkisar antara 2 sampai 8 ton ha<sup>-1</sup> dengan disertai pemberian pupuk N Urea (46% N) sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup>, KCl (50% K<sub>2</sub>O) sebanyak 200 kg ha<sup>-1</sup> dan SP 36 (36% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) sebanyak 200 kg ha<sup>-1</sup> serta kapur 2 ton ha<sup>-1</sup> pada tanah-tanah masam dapat meningkatkan hasil panen tanaman kacang tanah sebesar 50%-85% bila dibandingkan hasil panen tanpa pemberian zeolit (Anonymous, 2000).

Hasil penelitian Abdurachman dan Juliardi (1997) dalam Hafsa (1999), menjelaskan bahwa pengurangan jumlah pemakaian urea sampai 20% tidak berbeda nyata menurunkan hasil panen IR 64, dibanding yang mendapat perlakuan 100% urea. Hal ini disebabkan pemberian urea pada level 80%, dilakukan pemberian zeolit dengan level 20%. Apabila dilihat dari aspek pemakaian pupuk, pemberian zeolit sampai batas tersebut mampu meningkatkan efisiensi pemupukan dari 6,97% menjadi 8,25%. Sehingga jika pemberian 1 kg urea tanpa dilakukan pemberian zeolit akan menghasilkan 6,79 kg gabah, namun apabila dalam pemberian 1 kg urea dilakukan pemberian zeolit akan menghasilkan 8,25 kg gabah sehingga terjadi kenaikan efisiensi sekitar 22%.

## 2.5 Peran pupuk Nitrogen

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial yang banyak dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman tidak akan mencapai pertumbuhan dan hasil maksimal tanpa Nitrogen. Hal ini karena fungsi Nitrogen yang tidak dapat diganti secara penuh oleh unsur lain. Nitrogen dalam tanah merupakan bahan baku penyusunan asam amino untuk membentuk protein yang selanjutnya berfungsi pada berbagai proses metabolisme dan penyusunan biomassa tanaman (Agustina, 1990).

Pemupukan nitrogen merupakan faktor yang berpengaruh terhadap hasil jagung manis. Tanaman jagung membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan jaringan meristematik. Gejala kekurangan unsur nitrogen pada jagung manis tampak pada daun tanaman muda yang berwarna kuning. Pada daun tua terjadi proses menguning mulai dari ujung daun ke arah tulang daun. Nitrogen dibutuhkan tanaman jagung selama masa pertumbuhan vegetatif hingga pematangan biji. Tanaman jagung menghendaki tersedianya N secara terus-menerus pada seluruh stadium pertumbuhan sampai pembentukan biji. Kekurangan Nitrogen pada awal pertumbuhan akan menurunkan hasil (Marzuki dan Suprpto, 2005), tetapi kelebihan unsur Nitrogen dapat menyebabkan pembungaan dan pematangan yang terhambat (Sutedjo, 2002).

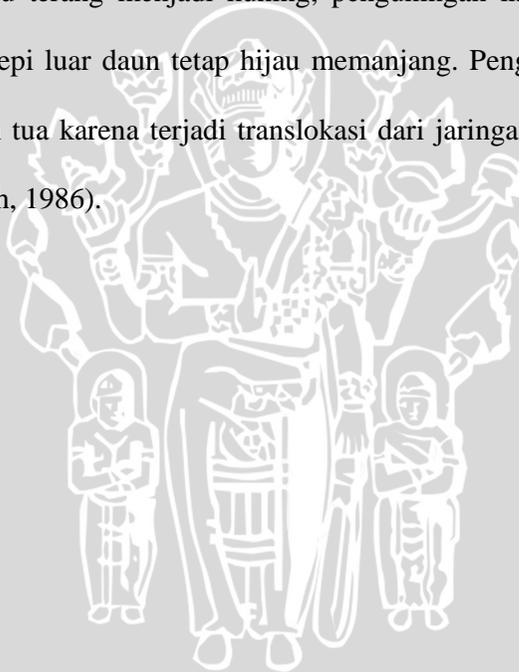
Nitrogen pada umumnya diserap oleh tanaman dalam bentuk amonium dan nitrat (Sarief, 1986). Mas'ud (1993) menambahkan ion-ion amonium dan beberapa karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan diubah menjadi asam amino, terutama terjadi dalam hijau daun sehingga dihasilkan protein yang lebih

banyak dan daun menjadi lebar yang sebagai akibatnya menjadikan proses fotosintesis lebih tinggi.

Penelitian-penelitian penggunaan Nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa Nitrogen menghasilkan pengaruh nyata terhadap panjang tongkol, diameter tongkol dan berat tongkol (Suryatna, 1981 *dalam* Mimbar, 1990). Mimbar (1990) menjelaskan bahwa peningkatan dosis Nitrogen dari 90 menjadi 180 kg ha<sup>-1</sup> pada tanaman jagung kretek mengakibatkan peningkatan pada tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun dan berat kering bagian atas tanaman. Pemberian pupuk nitrogen dilakukan secara bertahap karena nitrogen bersifat mudah tercuci. Tahapan pemberian pupuk yaitu pada saat tanam diberikan 1/3 bagian kemudian pada umur 4-5 minggu diberikan 2/3 bagian (Anonymous, 2002). Hal ini karena pengaruh fungsi Nitrogen sebagai pembentuk asimilat dan karbohidrat, sehingga selama fase vegetatif karbohidrat yang dibentuk digunakan untuk membentuk sel-sel baru, perpanjangan sel dan penebalan jaringan serta pembentuk klorofil (Harjadi, 1989).

Nitrogen umumnya ditambahkan dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (Amonium), NH<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (Nitrat) atau urea. Nitrogen yang digunakan oleh tanaman dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan NO<sub>3</sub><sup>-</sup> atau keduanya (Engelstad, 1997). Menurut Sutedjo (2002), Nitrat yang diserap oleh akar tanaman akan segera tereduksi menjadi Amonium melalui enzim yang mengandung Molibdenum. Setiap tanaman mengkonsumsi Nitrogen dalam bentuk yang berbeda. Semakin tinggi pemberian N, semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma.

Tanaman yang kekurangan Nitrogen menunjukkan pertumbuhan yang kerdil, perubahan warna hijau pucat terutama pada daun. Pada tanaman padi-padian warna kuning dimulai dari ujung dan terus menjalar ketulang daun dan daun bagian tengah, kulit biji mengkerut dan berat biji rendah. Pada tanaman buah-buahan akan terlihat daun-daun mengkerut, tunas-tunas mati, buah berkurang dengan warna tidak normal (Hakim, 1986). Tanaman jagung yang mengalami kekurangan Nitrogen akan memperlihatkan ciri-ciri seperti perubahan warna daun dari hijau terang menjadi kuning, penguningan ini meluas sampai tulang daun dengan tepi luar daun tetap hijau memanjang. Penguningan dimulai pada daun yang lebih tua karena terjadi translokasi dari jaringan tua ke jaringan yang lebih muda (Foth, 1986).



### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan Kabupaten Malang, dengan ketinggian  $\pm 303$  m dpl tanah alfisol, suhu rata-rata 23-26°C. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2009.

#### 3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah cangkul, sekop, penggaris, timbangan analitik, meteran, jangka sorong dan oven.

Bahan yang digunakan ialah benih jagung manis varietas bisi sweat, zeolit., pupuk Urea (46% N) sebagai perlakuan, pupuk SP 36 dan KCl sebagai pupuk dasar, hama dan penyakit dikendalikan dengan Decis 2,5 EC, Furadan G dan Dithane M-45.

#### 3.3 Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang diulang sebanyak 3 kali. Pemupukan Urea ditempatkan sebagai petak utama (N) yang terdiri dari 3 level, yaitu:

1. N1 = dipupuk Urea dengan dosis  $75 \text{ kg ha}^{-1}$
2. N2 = dipupuk Urea dengan dosis  $150 \text{ kg ha}^{-1}$
3. N3 = dipupuk Urea dengan dosis  $300 \text{ kg ha}^{-1}$ .

sedangkan pengaplikasian Zeolit ditempatkan sebagai anak petak (Z) yang terdiri dari 4 tingkatan, yaitu:

1. Z0 = tanpa pengaplikasian Zeolit
2. Z1 = pengaplikasian Zeolit dosis 250 kg ha<sup>-1</sup>
3. Z2 = pengaplikasian Zeolit dosis 500 kg ha<sup>-1</sup>
4. Z3 = pengaplikasian Zeolit dosis 750 kg ha<sup>-1</sup>.

Berdasarkan 2 perlakuan tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 petak percobaan sebagaimana tersaji pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Kombinasi perlakuan dosis pupuk urea dan zeolit

Dosis Urea	Dosis pemberian zeolit			
	Z0	Z1	Z2	Z3
N0	N0Z0	N0Z1	N0Z2	N0Z3
N1	N1Z0	N1Z1	N1Z2	N1Z3
N2	N2Z0	N2Z1	N2Z2	N2Z3

### 3.4 Pelaksanaan penelitian

#### 3.4.1 Olah tanah

Pengolahan tanah bertujuan untuk pengendalian gulma dan menyediakan lingkungan tumbuh yang lebih baik bagi tanaman, sehingga akan memacu proses perkecambahan dan pertumbuhan. Tanah diolah 3 hari sebelum tanam dengan cara dicangkul hingga diperoleh struktur tanah yang gembur dengan kedalaman olah tanah 25-30 cm. Kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 4,2 m x 2,7 m, jarak antar ulangan 70 cm, dan jarak antar perlakuan 50 cm. Lahan siap ditanam sebagaimana disajikan pada Lampiran 1.

### 3.4.2 Pemupukan dan aplikasi zeolit

Pupuk SP 36 dosis  $150 \text{ kg.ha}^{-1}$  dan KCl dosis  $300 \text{ kg.ha}^{-1}$  digunakan sebagai pupuk dasar. Pupuk yang diaplikasikan berupa pupuk urea dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk urea diaplikasikan 2 kali dengan 1/3 bagian diberikan pada saat tanaman berumur 7 hst dan 2/3 bagian saat tanaman berumur 30 hst. Zeolit diberikan seluruh dosis pada saat 3 hari sebelum tanam atau pada saat pengolahan lahan. Pemberian zeolit dilakukan dengan menaburkannya diatas bedengan yang sebelumnya telah diolah. Cara aplikasi pemupukan dengan ditugal dengan jarak 5 cm dari tanaman dan kedalaman 5 cm.

### 3.4.3 Penanaman

Benih jagung ditanam dengan kedalaman  $\pm 3 \text{ cm}$  dengan cara tugal. Benih ditanamkan ke dalam tanah sebanyak 2 butir/lubang tanam, kemudian ditutup dengan tanah. Jarak tanam yang digunakan adalah  $70 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ .

### 3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian meliputi:

1. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara teknis dan bergantung kepada hujan. Pengairan secara teknis dilakukan dengan menggunakan saluran irigasi yang ada.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan 7 hari setelah tanam untuk menggantikan

tanaman yang layu, mati atau terserang hama dan penyakit dengan cara menanam ulang pada tanaman yang layu atau mati tersebut.

### 3. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan bertujuan untuk mengendalikan gulma-gulma yang tumbuh disekitar tanaman. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 28 hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembumbunan. Pembumbunan dilakukan untuk memperkokoh tegaknya batang.

### 4. Pengendalian hama dan penyakit (digunakan jika ada serangan dari hama dan timbul penyakit-penyakit tanaman)

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida dan pestisida ke areal dimana hama dan penyakit itu berada. Insektisida yang digunakan ialah Furadan 3 G dengan dosis  $11 \text{ kg ha}^{-1}$  untuk memberantas larva lalat buah dan semut pada awal tanam. Decis 2,5 EC dengan dosis  $5 \text{ cc l}^{-1}$  untuk memberantas hama penggerek pucuk, ulat daun dan belalang diberikan ketika terjadi serangan hama.

## 3.5 Pengamatan

### 3.5.1 Pengamatan pertumbuhan tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap petak kombinasi perlakuan. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam.

Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi :

1. Jumlah daun dengan kriteria jumlah daun yang dihitung adalah daun yang sudah membuka sempurna.
2. Luas daun ( $\text{cm}^2$ ), pengukuran luas daun dilakukan dengan penggunaan metode  $p \times l$  dengan rumus :

$$LD = p \times l \times k$$

Keterangan :  $p$  = panjang daun

$l$  = lebar daun

$k$  = faktor koreksi

3. Tinggi tanaman (cm), diukur mulai dari pangkal batang tepat di atas tanah sampai pada titik tumbuh tertinggi tanaman
4. Bobot kering total tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ), didapatkan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang dioven pada suhu  $80^\circ\text{C}$  sampai diperoleh bobot yang konstan. Penimbangan mempergunakan timbangan analitik.

Sedangkan analisis pertumbuhan tanaman, meliputi :

1. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) untuk menggambarkan kemampuan dan menghasilkan biomassa atas satuan waktu.

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} (\text{g g}^{-1} \text{ hari}^{-1})$$

keterangan :  $W$  = bobot kering

$t$  = waktu

## 2. Indeks luas daun (ILD)

$$ILD = \frac{LD}{A}$$

Keterangan : LD = luas daun (cm<sup>2</sup>)

A = luas tanah yang dinaungi (cm<sup>2</sup>)

### 3.5.2 Pengamatan pada saat panen

Pengamatan hasil panen meliputi :

1. Panjang tongkol (cm) didapatkan dengan cara mengukur dari bagian pangkal hingga ujung yang berbiji dengan menggunakan penggaris
2. Diameter tongkol (cm) dilakukan dengan cara mengukur pada bagian pangkal tongkol, tengah dan ujung tongkol dengan menggunakan jangka sorong, kemudian nilainya dirata-ratakan
3. Bobot tongkol berkelobot (ton ha<sup>-1</sup>), penimbangan tongkol segar dengan mengikutsertakan klobot
4. Bobot tongkol tanpa kelobot (ton ha<sup>-1</sup>), penimbangan tongkol segar tanpa mengikutsertakan klobot

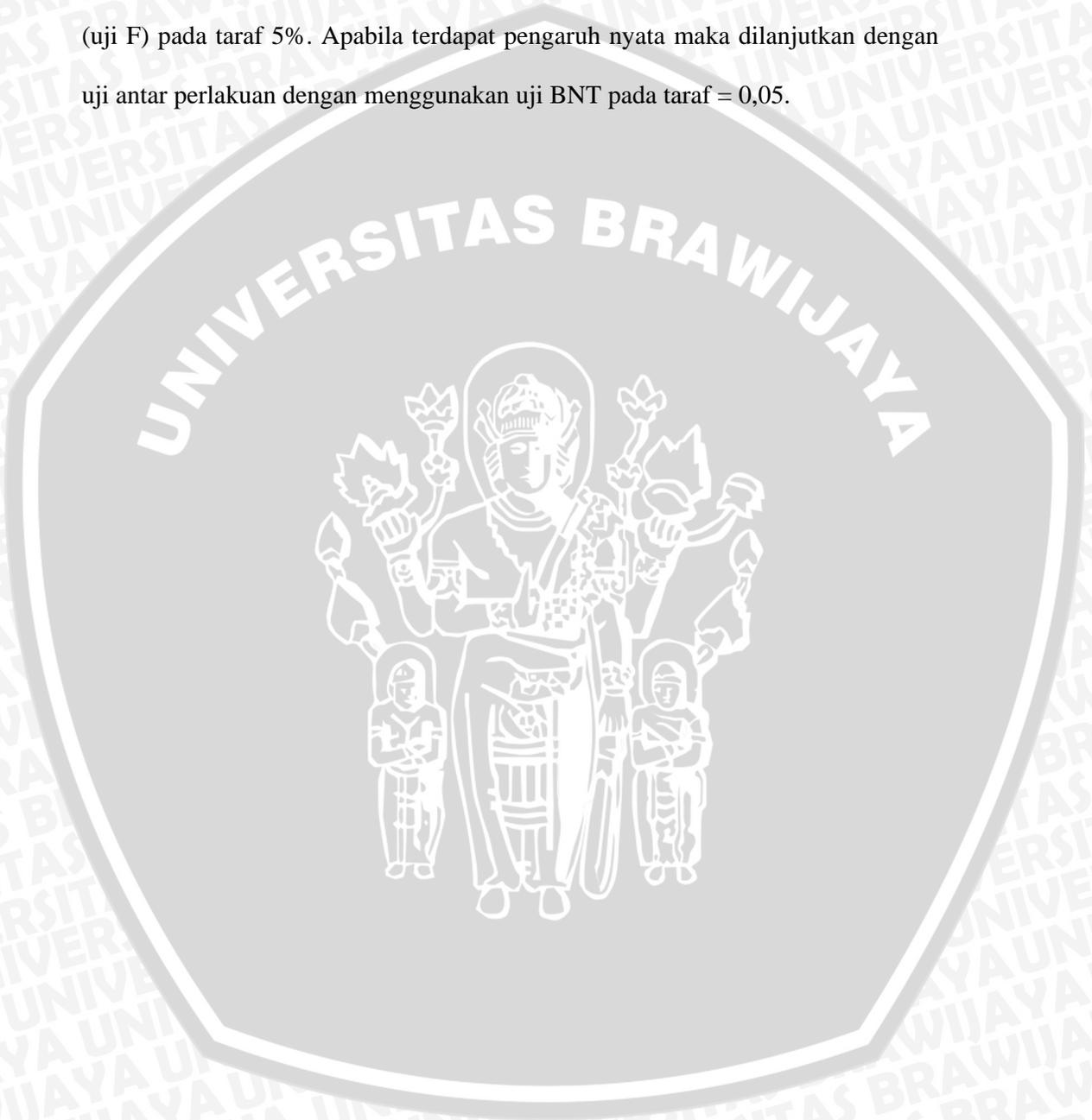
### 3.5.3 Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang yang dilakukan meliputi :

1. Analisis tanah awal, yang meliputi: kandungan N dan KTK tanah
2. Analisis zeolit, untuk mengetahui nilai KTK tanah
3. Analisis tanah setelah aplikasi zeolit (umur 40 hst), yang meliputi N dan KTK tanah
4. Analisis tanah setelah panen, yang meliputi N dan KTK tanah

### 3.6 Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan menggunakan uji BNT pada taraf = 0,05.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Komponen pertumbuhan tanaman jagung manis

##### 4.1.1.1 Tinggi tanaman

Perlakuan kombinasi pemberian urea dengan pengaplikasian zeolit menunjukkan adanya interaksi pada semua umur pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman (lampiran 5). Rata-rata tinggi/tanaman akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi/tanaman (cm) akibat interaksi antara pupuk urea dengan zeolit pada semua umur pengamatan

Umur	Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
		0	250	500	750
14 hst	75	27,83 a	29,33 b	33,33 bc	34,00 bc
	150	31,50 bc	32,27 bc	36,67 def	37,00 ef
	300	35,00 cde	37,17 ef	37,33 ef	37,5 f
BNT 5%					
28 hst	75	80,67 a	85,00 a	89,50 abc	99,83 de
	150	85,33 ab	95,83 cde	104,00 ef	102,00 def
	300	94,17 cd	98,17 cde	104,67 ef	106,33 f
BNT 5%					
42 hst	75	182,17 a	184,33 ab	186,00 bc	187,00 c
	150	187,50 c	187,50 c	188,00 cd	189,50 def
	300	189,17 de	189,67 ef	192,50 f	194,33 f
BNT 5%					
56 hst	75	123,67 a	225,33 bc	218,00 bc	235,33 c
	150	147,33 bc	217,33 bc	147,67 bc	226,67 bc
	300	204,67 ab	268,00 d	209,67 abc	233,33 c
BNT 5%					

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Berdasarkan tabel di atas, pada umur pengamatan 14, 28 dan 42 hst tanaman yang dipupuk urea 150 kg ha<sup>-1</sup> dan 300 kg ha<sup>-1</sup> serta diikuti pemberian

zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata tinggi tanaman yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman tanpa zeolit dengan pemupukan urea 75 kg ha<sup>-1</sup>. Pemberian zeolit memberikan pengaruh terhadap penurunan dosis urea yang diberikan. Hal ini dapat ditunjukkan pada tanaman yang dipupuk urea 150 kg ha<sup>-1</sup> dengan tanaman yang dipupuk urea 75 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata.

Hasil yang berbeda dari hasil pengamatan umur 56 hst, pemupukan urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup> diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi dibandingkan semua kombinasi perlakuan. Pengurangan dosis urea menjadi 150 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan zeolit. Sedangkan pada pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, adanya perlakuan pemberian urea dengan berbagai dosis tidak menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang berbeda nyata.

#### 4.1.1.1 Jumlah daun

Perlakuan kombinasi pemberian urea dengan pengaplikasian zeolit menunjukkan interaksi pada umur 56 hst terhadap parameter jumlah daun/tanaman, sedangkan pada pengamatan 14, 28 dan 42 hst pemberian urea dan zeolit masing-masing menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah daun/tanaman jagung manis (lampiran 6). Rata-rata jumlah daun/tanaman akibat pemberian pupuk urea dan zeolit ditampilkan dalam Tabel 4. Sedangkan rata-rata

jumlah daun/tanaman akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam tabel 5.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun akibat pelakuan pupuk urea dengan zeolit pada umur 14,28 dan 42 hst

Perlakuan	Jumlah daun pada umur pengamatan (hst)		
	14	28	42
<b>Dosis Urea :</b>			
75 kg ha <sup>-1</sup>	3,29 a	6,58 a	8,83 a
150 kg ha <sup>-1</sup>	3,83 b	6,67 a	9,33 ab
300 kg ha <sup>-1</sup>	4,21 c	7,04 b	9,92 b
<b>BNT 5%</b>			
<b>Dosis Zeolit :</b>			
0 kg ha <sup>-1</sup>	3,39 a	6,33 a	8,67 a
250 kg ha <sup>-1</sup>	3,67 b	6,44 ab	9,28 b
500 kg ha <sup>-1</sup>	4,00 c	7,00 ab	9,67 bc
750 kg ha <sup>-1</sup>	4,06 c	7,28 b	9,83 c

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun/tanaman akibat interaksi antara pupuk urea dengan zeolit pada umur 56 hst

Umur	Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
		0	250	500	750
56 hst	75	9,33 a	9,83 ab	10,17 bc	10,67 bc
	150	9,50 ab	10,50 bc	11,00 bc	11,67 cd
	300	9,67 ab	10,67 bc	11,33 cd	12,00 d
<b>BNT 5%</b>					

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Berdasarkan tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan rata-rata jumlah daun yang nyata lebih banyak dibandingkan dengan pemberian urea dosis 75 kg ha<sup>-1</sup> dan 150 kg ha<sup>-1</sup> pada umur pengamatan 14 dan 28 hst. Sedangkan pada 42 hst, penambahan dosis urea sebanyak 75 kg ha<sup>-1</sup> menjadi 150 kg ha<sup>-1</sup> tidak menyebabkan peningkatan rata-rata

jumlah daun. Namun, pemberian urea dosis  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata jumlah daun yang berbeda nyata dibandingkan pemberian urea dosis  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ . Pada perlakuan pemberian zeolit dengan dosis  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan rata-rata jumlah daun yang tidak berbeda nyata dan nyata lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi zeolit pada umur pengamatan 14, 28 dan 42 hst.

Pada umur pengamatan 56 hst, terjadi interaksi antara pemberian urea dengan zeolit, tanaman yang dipupuk urea sebesar  $300 \text{ kg.ha}^{-1}$  yang diikuti dengan pemberian zeolit sebesar  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg.ha}^{-1}$ , rata-rata jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata, begitu juga dengan tanaman yang diberi urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  dan zeolit  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ . Sedangkan tanaman tanpa pemberian zeolit, rata-rata jumlah daun yang dihasilkan nyata lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang diberi zeolit dengan dosis  $500 \text{ kg.ha}^{-1}$  hingga  $750 \text{ kg.ha}^{-1}$  pada pemberian dosis pupuk urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$ . Penurunan dosis urea sebanyak  $150 \text{ kg.ha}^{-1}$  dari  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti dengan pemberian zeolit pada dosis  $250 \text{ kg.ha}^{-1}$  hingga  $750 \text{ kg.ha}^{-1}$ , rata-rata jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Sedangkan tanaman dengan pemberian pupuk urea dosis  $150 \text{ kg.ha}^{-1}$  tanpa pemberian zeolit, rata-rata jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan tanaman yang diberi zeolit dosis  $250 \text{ kg.ha}^{-1}$  hingga  $500 \text{ kg.ha}^{-1}$  pada pemberian urea dengan dosis sama ( $150 \text{ kg.ha}^{-1}$ ).

#### 4.1.1.3 Luas daun

Perlakuan kombinasi pemberian urea dengan pengaplikasian zeolit menunjukkan interaksi pada umur 28, 42 dan 56 hst terhadap parameter luas daun,

sedangkan pada pengamatan 14 hst secara terpisah pemberian urea dan pengaplikasian zeolit menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman jagung (lampiran 7). Rata-rata luas daun akibat terjadinya interaksi antara pupuk Urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 7 sedangkan rata-rata luas daun akibat perlakuan pupuk urea dan zeolit ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata luas daun ( $\text{cm}^2$ )/tanaman akibat perlakuan pupuk urea dan zeolit pada umur 14 hst

Perlakuan	Luas daun ( $\text{cm}^2$ ) pada umur 14 hst
Dosis Urea :	
75 $\text{kg ha}^{-1}$	27,68 a
150 $\text{kg ha}^{-1}$	33,48 b
300 $\text{kg ha}^{-1}$	37,20 c
BNT 5%	
Dosis Zeolit :	
0 $\text{kg ha}^{-1}$	26,69 a
250 $\text{kg ha}^{-1}$	30,14 b
500 $\text{kg ha}^{-1}$	34,90 bc
750 $\text{kg ha}^{-1}$	39,42 c
BNT 5%	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Pengaruh interaksi pemberian urea dan zeolit tidak terjadi pada umur pengamatan 14 hst terhadap luas daun yang dihasilkan. Namun, secara terpisah perlakuan pemberian urea dan zeolit pada berbagai dosis menghasilkan perbedaan yang nyata. Tanaman yang dipupuk urea dengan dosis 300  $\text{kg ha}^{-1}$ , menghasilkan luas daun tertinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk urea 150  $\text{kg ha}^{-1}$  maupun 75  $\text{kg ha}^{-1}$ . Sedangkan perlakuan zeolit dosis 500  $\text{kg ha}^{-1}$  dan 750  $\text{kg ha}^{-1}$  menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata. Namun, nyata lebih lebar dibandingkan tanaman tanpa pemberian zeolit (Tabel 6).

Tabel 7. Rata-rata luas daun ( $\text{cm}^2$ )/tanaman akibat interaksi antara pupuk urea dengan zeolit pada umur 28, 42 dan 56 hst

Umur	Dosis Urea ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Dosis Zeolit ( $\text{kg ha}^{-1}$ )			
		0	250	500	750
28 hst	75	57,97 a	69,47 abc	77,83 abc	88,20 bcd
	150	60,63 ab	78,73 abcd	94,67 cde	119,80 e
	300	70,33 abc	99,90 cde	151,93 f	175,77 f
BNT 5%					
42 hst	75	326,33 a	1207,33 bc	1415,00 cd	1441,67 cd
	150	440,83 a	1210,67 bc	1614,50 de	1830,67 e
	300	589,01 a	1060,08 b	2304,50 f	2419,60 f
BNT 5%					
56 hst	75	866,73 a	1767,33 bc	1842,83 bcd	1938,50 bcd
	150	1432,53 ab	1499,53 ab	2387,47 cde	2792,17 ef
	300	1490,00 ab	2549,17 cde	3031,53 ef	3135,67 f
BNT 5%					

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 7, pada pengamatan 28 hst tanaman yang diberi urea dengan dosis  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  yang diikuti dengan pemberian zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata luas daun yang sama dan nyata lebih lebar dibandingkan dengan tanaman yang diberi zeolit  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga dosis  $0 \text{ kg ha}^{-1}$ . Penurunan dosis urea menjadi  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  yang diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga dosis  $0 \text{ kg ha}^{-1}$ , memberikan hasil rata-rata luas daun yang tidak berbeda nyata, namun nyata lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman yang diberi zeolit sebanyak  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  dengan dosis urea yang sama. Sedangkan pada tanaman yang dipupuk urea dengan dosis  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  serta diikuti dengan pemberian zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga dosis  $0 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan rata-rata luas daun yang tidak berbeda nyata. Namun, pemberian zeolit sebanyak  $750$

kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata luas daun yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian zeolit dengan dosis urea yang sama (75 kg ha<sup>-1</sup>).

Hasil yang berbeda pada pengamatan 42 hst, pada tanaman dengan pemberian urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pengaplikasian zeolit dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata luas daun yang dihasilkan nyata lebih besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Demikian juga dengan tanaman yang diberikan zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata luas daunnya lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa diberi zeolit pada pemberian urea dengan dosis yang sama (300 kg ha<sup>-1</sup>). Pada pemberian urea sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup>, tanaman yang dikombinasikan dengan pemberian zeolit sebanyak 500 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata luas daun yang sama. Namun, berbeda nyata jika dibandingkan dengan tanaman yang hanya diberi zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup> dan dosis 0 kg ha<sup>-1</sup>. Penurunan dosis urea sebanyak 75 kg ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan pengaplikasian zeolit dengan dosis 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata luas daun yang tidak berbeda nyata dan nyata lebih lebar dibandingkan tanpa pemberian zeolit.

Pada pengamatan 56 hst, tanaman yang dipupuk urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan nyata lebih besar dibandingkan tanpa pemberian zeolit. Sedangkan perlakuan urea dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup>, tanaman tanpa zeolit dan diberi zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata luas daun yang sama dan nyata lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang diberi zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>. Demikian juga pada tanaman yang

diberi urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> dan 500 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata luas daun yang sama dan nyata lebih lebar dibandingkan tanaman tanpa zeolit. Sedangkan tanaman dengan pemberian urea 150 kg ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan pemberian zeolit 750 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata luas daun yang tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk urea 300 kg ha<sup>-1</sup> serta diikuti pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>. Sehingga pemberian zeolit mempengaruhi terhadap pemberian dosis urea yang diberikan.

#### 4.1.4 Indeks luas daun

Perlakuan kombinasi pemberian urea dengan pengaplikasian zeolit menunjukkan interaksi pada umur 28, 42 dan 56 hst terhadap indeks luas daun, sedangkan pada pengamatan 14 hst secara terpisah pemberian urea dan pengaplikasian zeolit menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap indeks luas daun tanaman jagung (lampiran 8). Rata-rata luas daun akibat perlakuan pupuk urea dan zeolit ditampilkan dalam Tabel 8. Sedangkan rata-rata indeks luas daun akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 9.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa pemberian urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan indeks luas daun terkecil dan penambahan dosis urea akan diikuti dengan adanya peningkatan nilai indeks luas daun. Sedangkan pada pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata indeks luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata, namun nyata lebih tinggi dibandingkan tanaman tanpa pemberian zeolit.

Tabel 8. Rata-rata indeks luas daun (ILD) akibat perlakuan pupuk Urea dan zeolit pada umur 14 hst

Perlakuan	Indeks luas daun pada umur 14 hst
Dosis Urea :	
75 kg ha <sup>-1</sup>	0,013 a
150 kg ha <sup>-1</sup>	0,016 b
300 kg ha <sup>-1</sup>	0,018 c
BNT 5%	
Dosis Zeolit :	
0 kg ha <sup>-1</sup>	0,013 a
250 kg ha <sup>-1</sup>	0,015 ab
500 kg ha <sup>-1</sup>	0,016 ab
750 kg ha <sup>-1</sup>	0,018 b
BNT 5%	

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Tabel 9. Rata-rata indeks luas daun (ILD) akibat interaksi antara pupuk Urea dengan zeolit pada umur 28, 42 dan 56 hst

Umur	Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
		0	250	500	750
28 hst	75	0,028 a	0,033 ab	0,037 abc	0,042 bcd
	150	0,029 a	0,037 abc	0,045 bc	0,057 d
	300	0,034 ab	0,048 cd	0,122 e	0,123 e
	BNT 5%				
42 hst	75	0,155 a	0,575 bc	0,674 cd	0,687 cd
	150	0,210 a	0,576 bc	0,769 de	0,872 e
	300	0,280 a	0,505 b	1,097 f	1,153 f
	BNT 5%				
56 hst	75	0,378 a	0,842 bc	0,878 bcd	0,923 bcd
	150	0,682 ab	0,714 ab	1,137 cde	1,330 e
	300	0,710 ab	1,214 de	1,444 e	1,493 e
	BNT 5%				

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Hasil pengamatan pada 28 hst (Tabel 9), menunjukkan bahwa tanaman yang dipupuk urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak 500 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan indeks luas daun tertinggi

dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Sedangkan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibanding tanaman tanpa pemberian zeolit pada dosis urea yang sama (300 kg ha<sup>-1</sup>). Penurunan dosis urea menjadi 150 kg ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan pemberian zeolit 750 kg ha<sup>-1</sup>, indeks luas daun yang dihasilkan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diberi zeolit dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> hingga dosis 0 kg ha<sup>-1</sup>. Akan tetapi, tanaman yang diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan indeks luas daun yang tidak berbeda nyata dengan tanaman tanpa pemberian zeolit maupun tanaman yang diberi zeolit dengan dosis 500 kg ha<sup>-1</sup>, dan tanaman yang diberi zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> indeks luas daunnya nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman tanpa diberi zeolit pada pemberian urea dengan dosis sama (150 kg ha<sup>-1</sup>). Demikian juga pada perlakuan urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup>, tanaman yang diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan indeks luas daun yang tidak berbeda nyata. Sedangkan indeks luas daun yang dihasilkan pada tanaman yang diberi zeolit 750 kg ha<sup>-1</sup>, nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian zeolit pada perlakuan urea dosis 75 kg ha<sup>-1</sup>.

Hasil pada pengamatan 42 hst, tanaman jagung yang dipupuk urea dengan dosis 300 kg ha<sup>-1</sup> dengan kombinasi zeolit dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, indeks luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata bila dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain, dan indeks luas daun semakin rendah dengan berkurangnya zeolit yang diaplikasikan. Pada tanaman jagung yang dipupuk urea 75 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg

ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata indeks luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata, dan nyata lebih tinggi dibandingkan tanaman jagung tanpa pemberian zeolit. Pada pemberian urea sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup>, peningkatan indeks luas daun terjadi seiring dengan peningkatan dosis zeolit yang diberikan. Namun, pada tanaman dengan pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan hasil indeks luas daun yang sama.

Pada pengamatan 56 hst, tanaman jagung manis yang dipupuk urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>, 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata indeks luas daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan nyata lebih tinggi dibandingkan tanaman tanpa pemberian zeolit. Hal yang sama juga terjadi pada tanaman jagung manis yang dipupuk urea dosis 300 kg ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada pemberian urea dosis 150 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata indeks luas daun yang dihasilkan oleh tanaman dengan pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jagung manis tanpa zeolit maupun dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>.

#### **4.1.5 Bobot kering total tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata akibat kombinasi perlakuan pemupukan urea dan pemberian zeolit pada umur 42 dan 56 hst terhadap bobot kering total tanaman (Lampiran 9). Sedangkan pada umur pengamatan 14 dan 28 hst, pemberian urea dan zeolit menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering total tanaman. Rata-rata bobot kering total tanaman akibat terjadinya interaksi antara pupuk Urea dengan zeolit ditampilkan

dalam Tabel 11 dan rata-rata bobot kering total tanaman akibat perlakuan urea dan zeolit ditampilkan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata bobot kering total tanaman (g) akibat perlakuan pupuk Urea dengan zeolit pada umur 14 dan 28 hst

Perlakuan	Bobot kering total tanaman (g) pada umur pengamatan (hst)	
	14	28
Dosis Urea :		
75 kg ha <sup>-1</sup>	1,57 a	12,62 a
150 kg ha <sup>-1</sup>	1,81 b	12,55 a
300 kg ha <sup>-1</sup>	1,88 b	15,23 b
BNT 5%		
Dosis Zeolit :		
0 kg ha <sup>-1</sup>	1,77 a	10,52 a
250 kg ha <sup>-1</sup>	2,13 ab	12,81 b
500 kg ha <sup>-1</sup>	2,34 ab	15,34 c
750 kg ha <sup>-1</sup>	2,51 b	15,17 c
BNT 5%		

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Tabel 11. Rata-rata bobot kering total tanaman (g) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit pada umur 42 hst dan 56 hst

Umur	Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
		0	250	500	750
42 hst	75	21,50 a	26,00 ab	33,83 abc	34,00 abc
	150	39,83 bcd	31,50 abc	39,93 bcd	49,50 d
	300	34,13 abcd	40,50 bcd	40,17 bcd	42,17 cd
BNT 5%					
56 hst	75	60,73 a	83,07 b	89,73 b	113,03 c
	150	114,77 c	125,17 c	143,67 d	144,73 d
	300	144,07 de	157,33 e	159,77 f	168,63 f
BNT 5%					

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 10, pemberian urea dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup> dan 300 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata bobot kering total tanaman yang tidak berbeda

nyata pada umur 14 hst. Hasil yang berbeda pada 28 hst, pemberian urea 300 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan bobot kering total lebih tinggi dibandingkan tanaman yang diberi urea 75 kg ha<sup>-1</sup> dan 150 kg ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada umur 14 hst, pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan bobot kering total yang tidak berbeda nyata. Pada pengamatan 28 hst, pemberian zeolit dengan dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dan penurunan dosis zeolit hingga 0 kg ha<sup>-1</sup> menyebabkan penurunan bobot kering total.

Pada pengamatan umur 42 hst (Tabel 11), tanaman jagung manis yang dipupuk urea dengan dosis 75 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan bobot kering total yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan dosis zeolit. Sedangkan pada pemberian urea dosis 150 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata bobot kering tanaman yang diberi zeolit 750 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan hasil tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan tanaman dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>. Demikian juga dengan tanaman jagung manis yang dipupuk urea 300 kg ha<sup>-1</sup>, menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan dosis zeolit.

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada pengamatan 56 hst, tanaman yang dipupuk urea 300 kg ha<sup>-1</sup> serta diikuti dengan pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata bobot kering total tanaman yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jagung manis tanpa pemberian zeolit maupun pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>. Pengurangan dosis urea sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup> yang diikuti dengan pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata bobot kering total tanaman yang tidak berbeda nyata. Sedangkan tanaman yang tidak diberikan zeolit, akan terjadi penurunan bobot

kering total. Hasil yang sama juga terjadi untuk tanaman yang hanya diberi zeolit sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup>.

#### 4.1.6 Laju pertumbuhan relatif (LPR)

Interaksi akibat aplikasi pupuk urea dan zeolit hanya terjadi pada umur 42-56 hst terhadap peubah laju pertumbuhan relatif tanaman (Lampiran 10). Rata-rata luas daun akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata laju pertumbuhan relatif (LPR) akibat interaksi antara pupuk Urea dan zeolit pada umur 42-56 hst

Umur	Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
		0	250	500	750
42-56	75	0,074 a	0,083 ab	0,071 a	0,086 ab
	150	0,077 ab	0,099 ab	0,092 ab	0,077 ab
	300	0,103 b	0,097 ab	0,099 ab	0,099 ab
BNT 5%					

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara pemberian pupuk urea dan zeolit. Pada pengamatan 42-56 hst, pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup>, 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> serta tanpa pemberian zeolit menghasilkan nilai LPR yang tidak berbeda nyata pada perlakuan urea dosis 75 kg ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada pemberian urea 150 kg ha<sup>-1</sup>, semua perlakuan pemberian zeolit maupun tanpa pemberian zeolit menghasilkan laju pertumbuhan yang tidak berbeda nyata. Hal ini juga berlaku pada tanaman yang dipupuk urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup>. Sedangkan pada perlakuan tanpa zeolit, tanaman yang dipupuk urea 300 kg ha<sup>-1</sup>

menghasilkan laju pertumbuhan lebih tinggi dibanding tanaman yang dipupuk urea 75 kg ha<sup>-1</sup>.

#### 4.1.2 Komponen hasil tanaman jagung manis

##### 4.1.2.1 Panjang tongkol tanpa klobot

Interaksi terjadi antara pupuk urea dan zeolit pada peubah panjang tongkol tanpa klobot (Lampiran 11). Rata-rata panjang tongkol tanpa klobot per tanaman akibat terjadinya interaksi pupuk urea dan zeolit disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata panjang tongkol tanpa klobot (cm)/tanaman akibat interaksi antara pupuk urea dan zeolit

Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
	0	250	500	750
75	15,136 a	16,017 b	16,237 bc	16,936 cd
150	17,295 d	18,335 e	18,526 e	18,399 e
300	18,717 e	18,329 e	18,915 e	18,926 e
BNT 5%				

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05; hst: hari setelah tanam

Berdasarkan tabel 11. dapat dijelaskan bahwa tanaman yang diberi pupuk urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata panjang tongkol tanpa berklbot yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan tanaman jagung manis tanpa pemberian zeolit pada perlakuan urea dengan dosis sama. Hal yang sama juga terjadi pada tanaman yang dipupuk urea 150 kg ha<sup>-1</sup>, peningkatan dosis zeolit dari 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup> tidak memberikan hasil yang nyata terhadap panjang tongkol berklbot. Namun, nyata lebih panjang dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian zeolit. Sedangkan penurunan dosis urea sebanyak 75 kg ha<sup>-1</sup> diikuti dengan

pemberian zeolit 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata panjang tongkol berklobot yang dihasilkan tidak berbeda nyata namun nyata lebih panjang dibandingkan tanpa pemberian zeolit pada pemberian urea dengan dosis sama.

#### 4.1.2.2 Diameter tongkol tanpa klobot

Interaksi tidak terjadi antara pupuk urea dengan zeolit pada berbagai dosis terhadap diameter tongkol tanpa klobot. Akan tetapi, aplikasi urea dan zeolit berpengaruh nyata pada diameter tongkol tanpa klobot, pada umur pengamatan tertentu (Lampiran 11). Rata-rata diameter tongkol tanpa klobot akibat dari aplikasi pupuk urea dan zeolit pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rata-rata diameter tongkol tanpa klobot (cm)/tanaman akibat perlakuan pupuk urea dengan zeolit

Perlakuan	Diameter tongkol tanpa klobot (cm)
Dosis Urea:	
75 kg ha <sup>-1</sup>	3,99 a
150 kg ha <sup>-1</sup>	4,36 b
300 kg ha <sup>-1</sup>	4,66 c
BNT 5 %	
Dosis Zeolit :	
0 kg ha <sup>-1</sup>	4,11 a
250 kg ha <sup>-1</sup>	4,28 b
500 kg ha <sup>-1</sup>	4,44 c
750 kg ha <sup>-1</sup>	4,49 c
BNT 5 %	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Diameter tongkol tanpa klobot dipengaruhi oleh dosis pemberian pupuk urea maupun zeolit yang diberikan. Pada pemberian pupuk urea, tanaman yang diberi urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan diameter tongkol tanpa klobot

tertinggi, sedangkan tanaman yang dipupuk urea  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata diameter tongkol tanpa klobot yang kecil. Namun peningkatan pemberian dosis pupuk sebanyak  $150 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan diameter tongkol tanpa klobot lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk urea sebanyak  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Pada perlakuan pemberian zeolit, tanaman jagung manis tanpa diberikan zeolit menghasilkan rata-rata diameter tongkol tanpa klobot terkecil, peningkatan diameter tongkol tanpa klobot harus diikuti dengan peningkatan dosis zeolit hingga  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ . Namun, tanaman jagung manis yang diberi zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$ , rata-rata diameter tongkol tanpa klobot yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan tanaman jagung manis yang diberi zeolit  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ .

#### 4.1.2.3 Bobot tongkol berklobot

Interaksi antara pupuk urea dengan zeolit terjadi pada bobot tongkol berklobot (Lampiran 11). Rata-rata bobot tongkol berklobot akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata bobot tongkol berklobot (g)/tanaman akibat interaksi antara aplikasi urea dan zeolit

Dosis Urea ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Dosis Zeolit ( $\text{kg ha}^{-1}$ )			
	0	250	500	750
75	181,550 a	213,796 b	230,943 b	257,761 c
150	260,605 c	268,684 c	267,577 c	269,471 c
300	273,055 c	282,296 c	318,301 d	321,61 d
BNT 5%				

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Berdasarkan tabel di atas, tanaman jagung manis yang diberi pupuk urea sebanyak  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan rata-rata bobot tongkol berklobot yang tidak

berbeda nyata dan nyata lebih besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Sedangkan tanaman jagung manis yang tidak diberi zeolit dengan tanaman yang diberi zeolit  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  pada pemberian dosis urea yang sama ( $300 \text{ kg ha}^{-1}$ ), rata-rata bobot tongkol berklobot yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Namun, pada pemupukan urea sebanyak  $150 \text{ kg ha}^{-1}$ , semua tanaman jagung baik yang tanpa pemberian zeolit maupun tanaman yang diberi zeolit dengan dosis  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan rata-rata bobot tongkol berklobot yang tidak berbeda nyata. Hasil yang berbeda pada tanaman yang dipupuk urea  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ , hanya pada tanaman yang diberi zeolit  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  saja yang memiliki rata-rata bobot tongkol berklobot tidak berbeda nyata. Namun, penurunan dosis zeolit hingga  $0 \text{ kg ha}^{-1}$ , menyebabkan penurunan rata-rata bobot tongkol berklobot dan pemberian dosis zeolit optimum ( $750 \text{ kg ha}^{-1}$ ) menghasilkan rata-rata bobot tongkol berklobot yang tertinggi.

#### 4.1.2.4 Bobot tongkol tanpa klobot

Interaksi antara pupuk urea dengan zeolit terjadi pada bobot tongkol tanpa klobot (Lampiran 11). Rata-rata bobot tongkol tanpa klobot akibat terjadinya interaksi antara pupuk urea dengan zeolit ditampilkan dalam Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata bobot tongkol tanpa klobot (g)/tanaman akibat interaksi antara aplikasi urea dan zeolit

Dosis Urea ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Dosis Zeolit ( $\text{kg ha}^{-1}$ )			
	0	250	500	750
75	138,02 a	178,24 b	202,43 bc	220,88 cd
150	220,31 cd	225,56 cd	226,35 cd	226,92 cd
300	225,74 cd	246,43 d	279,21 e	283,42 e
BNT 5%				

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Berdasarkan tabel dapat dijelaskan bahwa tanaman jagung manis dengan pemberian urea sebanyak 300 kg ha<sup>-1</sup> dan diikuti dengan pemberian zeolit sebanyak 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup>, rata-rata bobot tongkol tanpa klobot yang dihasilkan tidak berbeda nyata dan nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman jagung manis yang diberi zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> maupun tanpa pemberian zeolit pada perlakuan pemupukan urea dosis yang sama (300 kg ha<sup>-1</sup>). Sedangkan penurunan pemberian dosis urea sebanyak 150 kg ha<sup>-1</sup> baik tanpa pemberian zeolit maupun diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> hingga 750 kg ha<sup>-1</sup>, menghasilkan rata-rata bobot tongkol berklobot yang tidak berbeda nyata. Namun, pada perlakuan pemberian urea 75 kg ha<sup>-1</sup>, tanaman yang diikuti dengan pemberian zeolit 250 kg ha<sup>-1</sup> dan 500 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata bobot tongkol tanpa klobot yang tidak berbeda nyata, dan nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian zeolit.

#### 4.1.2.5 Hasil panen

Hasil panen yang diperoleh berupa tongkol tanpa klobot (ton ha<sup>-1</sup>). Interaksi terjadi antara pupuk urea dan zeolit pada rata-rata hasil panen tanaman jagung manis (Lampiran 12). Rata-rata hasil panen akibat interaksi antara aplikasi urea dan zeolit disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rata-rata hasil panen tongkol tanpa klobot (ton ha<sup>-1</sup>) akibat interaksi antara aplikasi urea dan zeolit

Dosis Urea (kg ha <sup>-1</sup> )	Dosis Zeolit (kg ha <sup>-1</sup> )			
	0	250	500	750
75	6,82 a	8,81 b	9,99 bc	10,91 cd
150	10,88 cd	11,14 cd	11,18 cd	11,21 cd
300	11,15 cd	12,17 d	13,79 e	13,99 e
BNT 5%				

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Berdasarkan tabel di atas, hasil panen tertinggi dihasilkan oleh tanaman yang dipupuk urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti oleh pemberian zeolit sebanyak  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ . Penurunan dosis zeolit sebanyak  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  hingga ke perlakuan tanpa pemberian zeolit, menyebabkan terjadinya penurunan rata-rata hasil panen. Sedangkan tanaman jagung tanpa pemberian zeolit dengan tanaman jagung yang diberi zeolit  $250 \text{ kg ha}^{-1}$ , rata-rata hasil panen yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Hasil yang berbeda pada pemberian urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$ , baik tanaman jagung manis yang tidak diberi zeolit maupun tanaman jagung yang diberi zeolit dengan dosis  $250 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , rata-rata hasil panen yang dihasilkan menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata. Pada tanaman jagung manis yang diberi pupuk urea  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti dengan pemberian zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ , menghasilkan rata-rata hasil panen yang tidak berbeda nyata, dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jagung manis tanpa pemberian zeolit.

#### 4.2 Pembahasan

Pertumbuhan tanaman ditandai dengan bertambahnya ukuran dan bobot kering tanaman. Pertambahan ini disebabkan oleh bertambahnya organ tanaman seperti tinggi tanaamn, jumlah daun, dan luas daun, sebagai akibat dari metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan disekitar tanaman seperti matahari, suhu, air, dan nutrisi tanaman. Penampilan suatu tanaman merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan, dimana lingkungan dapat menyediakan unsur hara yang berimbang bagi tanaman. Setiap

varietas tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal memanfaatkan sarana tumbuh dan kemampuan melakukan adaptasi dengan lingkungan sekitar, sehingga potensi hasilnya juga berbeda.

Pada variabel pengamatan jumlah daun, tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk urea dan zeolit pada umur pengamatan 14, 28 dan 42 hst. Namun perlakuan pemberian urea dan zeolit, masing-masing memberikan pengaruh terhadap jumlah daun yang dihasilkan tanaman jagung manis. Berdasarkan Tabel 4, tanaman yang dipupuk dengan dosis tertinggi ( $300 \text{ kg ha}^{-1}$ ) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman dengan pemberian urea  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ . Hal ini dikarenakan perbedaan suplai nitrogen yang diterima. Sedangkan tanaman dengan pemberian zeolit berpengaruh terhadap jumlah daun yang dihasilkan dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian zeolit. Interaksi pemberian urea dengan zeolit terjadi pada umur 56 hst, dan tanaman yang diberi pupuk urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti dengan pemberian zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda. Hasil yang sama juga diperoleh tanaman yang dipupuk urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diberi zeolit  $750 \text{ kg ha}^{-1}$ . Adanya persamaan hasil jumlah daun disebabkan pengaruh pemberian zeolit. Berdasarkan analisis mineral zeolit, zeolit memiliki nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi sehingga memungkinkan mengikat kation amonium di dalam tanah dan melepaskan kembali pada saat diperlukan (Suwardi, 2000).

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara aplikasi zeolit dengan pemberian urea pada variabel luas daun (Tabel 7.) dan indeks luas

daun (Tabel 8.), pada umur 28 hst dan 42 hst hasil tertinggi diperoleh tanaman jagung manis yang diberi zeolit pada dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan pupuk urea dosis 300 kg ha<sup>-1</sup>, akan tetapi pada umur 56 hst hasil tertinggi diperoleh pada tanaman jagung manis yang diberikan zeolit pada dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> dan 750 kg ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan pemberian urea dosis 150 kg ha<sup>-1</sup> dan 300 kg ha<sup>-1</sup>. Pada umur 28 hst dan 42 hst tanaman jagung masih berada pada fase vegetatif sehingga memerlukan suplai nitrogen dalam jumlah besar untuk pembentukan biomassa (Agustina, 1990). Sehingga pemberian urea dengan dosis maksimum (300 kg ha<sup>-1</sup>) akan menghasilkan tanaman dengan pembentukan luas daun yang lebih lebar dibandingkan dengan tanaman yang diberi urea dengan dosis rendah. Tidak adanya perbedaan hasil yang nyata terhadap luas daun dan indeks luas daun pada tanaman yang dipupuk urea 300 kg ha<sup>-1</sup> dengan tanaman yang dipupuk urea 150 kg ha<sup>-1</sup> dapat disebabkan pemberian urea 150 kg ha<sup>-1</sup> yang disertai pemberian zeolit 750 kg ha<sup>-1</sup> telah mencukupi kebutuhan akan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung manis, sehingga apabila dilakukan penambahan dosis urea menjadi 300 kg ha<sup>-1</sup> tidak memberikan peningkatan secara nyata pada pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan hukum Mitscherlich yaitu pemberian unsur hara kepada tanaman apabila telah mencapai batas optimum pada pertumbuhan dan hasil tanaman, tidak akan memberikan peningkatan baik pada pertumbuhan maupun hasil tanaman (Gardner *et al*, 1991).

Pengamatan parameter laju pertumbuhan tanaman, dimana pada umur pengamatan 42-56 hst pengaplikasian urea dan zeolit berpengaruh nyata. Hal ini

terkait dengan ketersediaannya unsur hara bagi tanaman, apalagi pada umur tersebut tanaman telah memasuki fase vegetatif, dimana pada fase vegetatif tanaman membutuhkan sarana pertumbuhan seperti unsur hara yang optimum agar tanaman dapat tumbuh secara optimum pula. Akan tetapi pada umur pengamatan 14-28 hst dan 28-42 hst, laju pertumbuhan tanaman tidak dipengaruhi oleh pupuk urea dan zeolit. Hal ini diduga sebagai akibat kurang tercukupinya kebutuhan unsur hara yang berasal dari pupuk urea, hal ini didukung hasil analisis tanah pada umur 40 hst dimana diperoleh hasil bahwa kandungan nitrogen di dalam tanah tergolong rendah sehingga unsur hara tersebut tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Selain itu diduga dengan pengaplikasian zeolit pada dosis yang optimum dapat berpengaruh dengan perbaikan sifat tanah ialah KTK tanah pada umur 40 hst mengalami peningkatan, dimana KTK tanah merupakan parameter sifat kimia yang menunjukkan potensi kesuburan suatu tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Pada komponen hasil interaksi antara aplikasi zeolit dan urea terjadi pada peubah panjang tongkol (Tabel 13), bobot tongkol berklobot (Tabel 15), bobot tongkol tanpa klobot (Tabel 16), dan hasil panen ton ha<sup>-1</sup> (Tabel 17). Pada parameter panjang tongkol, tanaman jagung yang dipupuk urea 75 kg ha<sup>-1</sup> dan tanpa pemberian zeolit menghasilkan panjang tongkol terkecil sedangkan secara umum tanaman jagung manis yang pupuk urea dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup> dan 300 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata panjang tongkol yang lebih baik. Panjang tongkol yang dihasilkan tanaman dipengaruhi oleh persediaan fotosintat yang ada dalam tanaman. Nitrogen ialah unsur hara yang sangat penting dalam pertumbuhan

tanaman. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan asam amino dan klorofil pada tanaman. Kandungan N berpengaruh pada proses fotosintesis, karena itu unsur N yang dapat diserap oleh tanaman sangatlah mempengaruhi panjang tongkol/tanaman yang dihasilkan. Faktor lain yang berperan dalam proses pembentukan fotosintat ialah cahaya matahari yang diterima oleh tanaman. Proses fotosintesis dapat berlangsung secara optimal karena penerimaan cahaya oleh tanaman berlangsung secara optimal, pendapat ini sesuai dengan pendapat dari Sugito (1999). Sedangkan pada bobot tongkol berklobot, bobot tongkol tanpa klobot dan hasil panen ( $\text{ton ha}^{-1}$ ), tanaman jagung manis yang dipupuk urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dan diikuti dengan pemberian zeolit  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan bobot tertinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Hal tersebut berarti bahwa penambahan pupuk urea berpengaruh nyata pada hasil panen tanaman jagung manis.

Berdasarkan lampiran 13, dapat diuraikan bahwa zeolit memiliki nilai KTK yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan zeolit memiliki rongga yang berhubungan satu dengan yang lain, yang merupakan saluran-saluran kosong kesegala arah yang didalamnya terdapat ion-ion yang mudah tertukar.

Berdasarkan hasil analisa tanah awal, dapat dijelaskan bahwa lahan yang akan digunakan sebagai penelitian memiliki kandungan unsur hara nitrogen dan KTK yang rendah. Pada hasil analisa tanah 40 hst atau setelah pemupukan urea yang kedua, terjadi kenaikan kandungan nitrogen dalam tanah serta peningkatan nilai KTK. Berdasarkan tabel hasil analisa tanah 40 hst, dapat dijelaskan bahwa tanaman yang dipupuk urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  dengan diikuti pemberian

zeolit  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  menunjukkan peningkatan kandungan nitrogen di dalam tanah dan peningkatan nilai KTK tanah yang tertinggi. Untuk analisa tanah saat tanaman jagung manis panen, didapatkan hasil secara umum kandungan nitrogen di dalam tanah mengalami penurunan hingga ke level sangat rendah dan nilai KTK tanahnya juga mengalami penurunan menjadi rendah.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Aplikasi zeolit dengan dosis  $750 \text{ kg ha}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan pemberian urea  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan pertumbuhan (luas daun, tinggi tanaman dan berat kering total tanaman) yang lebih baik dibandingkan tanaman dengan pemupukan urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  tanpa pemberian zeolit.
2. Pemberian urea  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  menghasilkan rata-rata jumlah daun, luas daun, indeks luas daun dan bobot kering total tanaman terbaik dibandingkan pemberian urea dengan dosis  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  dan  $150 \text{ kg ha}^{-1}$
3. Tanaman jagung manis yang diaplikasikan zeolit dosis  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  dapat meningkatkan hasil panen tongkol tanpa klobot dibandingkan tanpa pemberian zeolit.

### 5.2 Saran

Penambahan zeolit sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis dengan memperhatikan kandungan unsur hara dan ketersediaan N dalam tanah serta dapat mengurangi penggunaan pupuk urea yang berlebihan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdoellah, S dan A. Trikoriantono. 2004. Penggunaan zeolit untuk meningkatkan efisiensi pemupukan ammonium sulfat pada bibit kakao di media pasiran. [http://www.iccri.net/plt-20\(2\)-2-stt.pdf](http://www.iccri.net/plt-20(2)-2-stt.pdf) diakses 12 April 2009
- Anonymous. 1992. Sweet corn – baby corn. Penebar Swadaya. p. 1-39
- Anonymous. 2000. Penelitian Jurusan Tanah Intitut Pertanian Bogor. <http://www.ipb.com/deftofsoilscience/zeolit> diakses 27 Februari 2009
- Agustina, L. 1990. Dasar nutrisi tanaman. Rineka Cipta. p.47
- Engelstad, O.P. 1997. Teknologi dan penggunaan pupuk (terjemahan). Universitas Gajah Mada. p.267-268
- Foth, H. 1986. Dasar-dasar ilmu tanah. Gajah Mada University Press. p.543-544
- Hafsah, M. J. 1999. Pemanfaatan zeolit dalam mendukung gemapalagung 2001. Departemen Pertanian. p. 5 – 7
- Hakim, N. 1986. Dasar-dasar ilmu tanah. Badan Penerbit Universitas Lampung. p.212-338
- Harjadi, S. 1989. Pengantar agronomi. PT Gramedia. p.122-127.
- Koswara, J. 1992. Pengaruh dosis dan waktu pemberian pupuk nitrogen dan kalium terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis seleksi dermaga 2. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 2 (1):1-6
- Mas'ud, P. 1993. Telaah kesuburan tanah. Angkasa. pp.275.
- Marzuki, R dan Soeprapto. 2005. Bertanam jagung. Penebar swadaya. pp.28.
- Mimbar, S.M. 1990. Pola pertumbuhan dan hasil panen jagung kretek karena pengaruh pupuk nitrogen. Agrivita 2 (13): 82-89.
- Mumpton, FA dan Orsmy. 1976. Morphologi of Zeolit in Sedimentary Rock By Scanning Electron Microscopy. Clay and Clay Minerals 24 :1-4
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 1992. Sweet corn – baby corn. Penebar swadaya. p.1-41

- Prawono, Tri. 2007. Laris manis bisnis sweet corn.  
[http://www.agrina-online.com/show\\_article.php?rid=10&aid=709](http://www.agrina-online.com/show_article.php?rid=10&aid=709)  
diakses 27 Februari 2009
- Prihartini, T., Moersidi S. dan A. Hamid. 1987. Pengaruh zeolit terhadap sifat tanah dan tanaman. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* 7 : 5 – 8
- Raharjo, T. 2000. Studi pengaruh zeolit terhadap sinkronisasi N vermikompos di tanah psamment, Wajak, Malang. *Skripsi Fakultas pertanian Universitas Brawijaya*. p.10
- Rubatzky, V. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran dunia I*. ITB. p.19-21.
- Sarief, E.S. 1986. *Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana. p.10-13
- Saputra, R., 2006. Pemanfaatan zeolit sintetis sebagai alternatif pengolahan limbah industri. <http://warmada.staff.ugm.ac.id/Articles/rodhie-zeolit.pdf>  
diakses 27 Februari 2009
- Subekti, N. A., Syafrudin, Efendi R. dan Sunarni. 2000. Morfologi dan fase pertumbuhan jagung.  
<http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/empat.pdf> diakses 27 Februari 2009
- Sutarti, M dan Rachmawati. 1994. *Zeolit : Tinjauan Literatur*. Pusat Dokumentasi dan Informasi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. pp.26
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka Cipta. p.27-54
- Sutoro, S. Y dan Iskandar. 1988. *Budidaya tanaman jagung*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. p.49-65
- Suwardi. 2000. Pemanfaatan mineral zeolit untuk meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen dan fosfor. Dalam *Kumpulan Makalah Seminar Nasional Reorientasi Pendayagunaan Sumber Daya Tanah, Iklim, dan Pupuk*. Buku II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Deptan.
- Suwardi dan Karjono. 1991. *Zeoponik : hidroponik dengan zeolit*. *Info Agribisnis Trubus IV* (47) :34-35
- Suyartono dan Husaini. 1992. *Kegiatan litbang zeolit Indonesia periode 1990 1991*. *Majalah Petambangan dan energi*. p.104

Zuhriyyah, A. 2006. Pengaruh pemberian zeolit dan pupuk majemuk NPK terhadap hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. pp.52

