



**PENGARUH ZEOLIT TERHADAP MASA SIMPAN BUAH
DAN PRODUKTIVITAS DUA VARIETAS TANAMAN
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
PADA KONDISI TERGENANG**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Jember



Oleh

Hendry Pauli Hansel Hutapea
NIM. 991510101187

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
Oktober, 2004**

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH ZEOLIT TERHADAP MASA SIMPAN BUAH
DAN PRODUKTIVITAS DUA VARIETAS TANAMAN
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
PADA KONDISI TERGENANG**

Oleh

Hendry Pauli Hansel Hutapea
NIM. 991510101187

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc.
NIP. 132 049 485

Dosen Pembimbing Anggota I : Ir. Setiyono, M.P.
NIP. 131 696 266

Dosen Pembimbing Anggota II : Ir. Chamim Ibrahim
NIP. 130 889 222

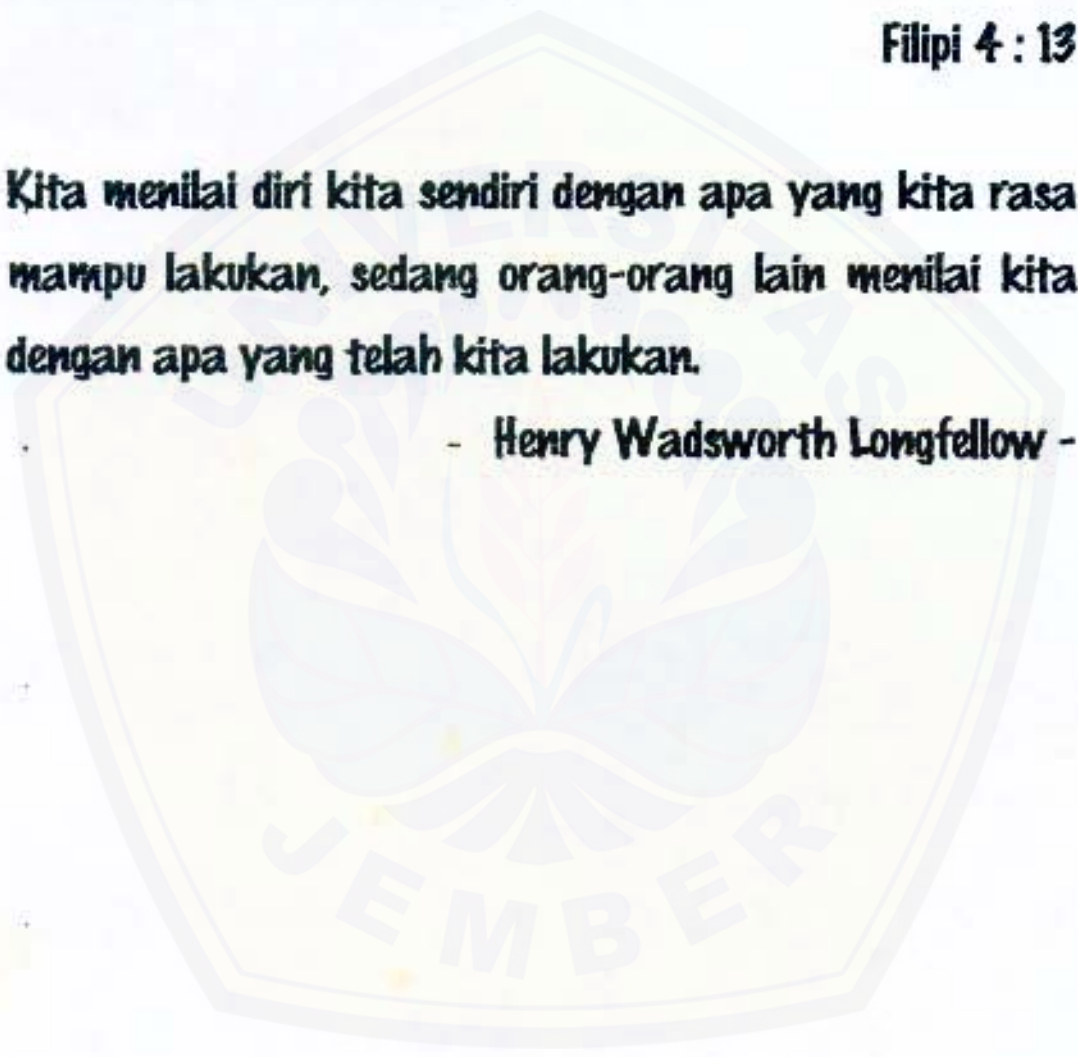
Motto :

**Segala Perkara dapat Kutanggung dalam Dia yang Telah
Memberikan Kekuatan Kepadaku.**

Filipi 4 : 13

**Kita menilai diri kita sendiri dengan apa yang kita rasa
mampu lakukan, sedang orang-orang lain menilai kita
dengan apa yang telah kita lakukan.**

- Henry Wadsworth Longfellow -



Skripsi sederhana ini ku persembahkan bagi :

1. Bapak T. M. Hutapea dan Mamaku D. R. br Siagian, B.A; yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan doanya serta semua pengorbanan yang tidak akan pernah bisa Penulis balas.
2. Abangku, Hannes Hevila Togarma Hutapea dan Ibotoku, Lidia Renatha Venika br Hutapea, yang selalu memperhatikan kesulitan Penulis dan selalu memberikan kritikkannya.
3. Rekan-rekanku sepelajaranan NHHKP Jember yang akan selalu kukasih dan kukebang.
4. Almamaterku, Universitas Jember .

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH ZEOLIT TERHADAP MASA SIMPAN BUAH
DAN PRODUKTIVITAS DUA VARIETAS TANAMAN
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
PADA KONDISI TERGENANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh :


Hendry Pauli Hansel Hutapea
NIM. 991510101187

Telah diuji pada tanggal
30 Oktober 2004


dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

Ketua,

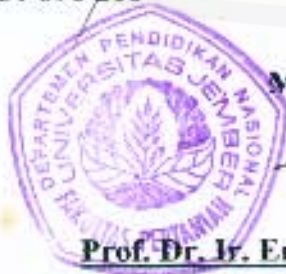

Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc.
NIP. 132 049 485

Anggota I,

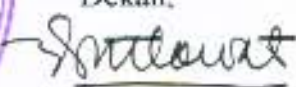

Ir. Setivono, M.P.
NIP. 131 696 266

Anggota II,


Ir. Chamim Ibrahim
NIP. 130 889 222



MENGESAHKAN
Dekan,


Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, M.S.
NIP. 130 531 982

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerah-Nya sehingga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **Pengaruh Zeolit terhadap Masa Simpan Buah dan Produktivitas Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Kondisi Tergenang** dapat terselesaikan.

Skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Dr. Ir. Sri Hartatik, M.S. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan dosen pembimbing Lomba Karya Tulis Mahasiswa (LKTM) sehingga Penulis dan rekan memperoleh Juara Harapan I Tingkat Wilayah C1 di Universitas Airlangga Surabaya.
4. Ir. Setiyono, M.P. selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan banyak masukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) ini.
5. Ir. Chamim Ibrahim selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) ini.
6. Teman-teman Agro '99, terima kasih kalian yang selalu membantuku selama masa studi.
7. St. Ny. R.D. br Siagian (Jember), atas segala nasihat dan dukungannya serta telah menganggap Penulis sebagai 'siapudan di jabu'.
8. Sahabatku anggota NHKBP '99 sekaligus rekan seperjuangan sebagai pelayan café Andy Pasaribu, teruslah meniti karir.
9. Rekan-rekanku yang tergabung dalam 'The Gangs of Theere' Jaga Putra Manurung dan Genhard Manurung, untuk segala dukungan kalian dan teruslah berpikir kritis.

10. Dongan Sahuta 'Punguan Opat Pusoran' ; Bahari Hutabarat, Rodland Hutabarat, Ibotoku Poppy br Hutabarat dohot Lisna br Lumbantobing.
11. Saudara-saudaraku sebagai 'Bere Tuan Di Bangarna'; Robert Sitorus, Simon Sinaga, Ibotoku Dasnita br Sinaga dohot Indah br Simamora.
12. Rekan-rekanku sepelayanan dalam UKKMK Fakultas Pertanian Universitas Jember ; Estrin, Yustin, Dyah, Martha, Ivo, Ita dan Jefry.
13. Crew Bamboleo Rental Computer terutama mas Pepeng, yang sudah mengajariku banyak hal dalam menetik.
14. Semua pihak yang telah membantu Penulis untuk dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi mereka yang membutuhkannya.

Jember, Oktober 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biologi Tanaman Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.)	6
2.2 Pengaruh Penggenangan terhadap Tanaman	7
2.3 Pengaruh Zeolit terhadap Pctumbuhan Tanaman	8
2.4 Beberapa Teknik Penyimpanan Buah Tomat Selama Pascapanen ..	9
2.5 Pengaruh Zeolit terhadap Buah Tomat Selama Pascapanen	9
2.6 Hipotesis	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.2.1 Bahan Penelitian	11
3.2.2 Alat Penelitian	11
3.3 Rancangan Percobaan	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1 Persiapan Pembibitan	12
3.4.2 Penanaman	13
3.4.3 Pemeliharaan	13
3.4.3.1 Penyiraman	13
3.4.3.2 Penyulaman	13

3.4.3.3 Pemberian Ajir	13
3.4.3.4 Pemupukan	14
3.4.3.5 Penyiangan	14
3.4.3.6 Pemangkasan	14
3.4.4 Penggenangan	14
3.4.5 Pemanenan	15
3.4.6 Parameter Penelitian	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Kondisi Umum Penelitian	17
4.2 Hasil Penelitian	17
4.2.1 Berat Buah Total	24
4.2.2 Diameter Horizontal Buah	25
4.2.3 Diameter Vertikal Buah	27
4.2.4 pH Buah	28
4.2.5 Kekerasan Buah	29
4.2.6 Berat Jenis Buah	30
4.2.7 Masa Simpan Buah	32
4.2.8 Berat Benih	32
4.2.9 Daya Kecambah	34
4.2.10 Kecepatan Kecambah	34
4.2.11 Indeks Perkecambahan	36
4.3 Pembahasan	36
4.3.1 Berat Buah Total	36
4.3.2 Diameter Horizontal Buah	38
4.3.3 Diameter Vertikal Buah	39
4.3.4 pH Buah	39
4.3.5 Kekerasan Buah	40
4.3.6 Berat Jenis Buah	41
4.3.7 Masa Simpan Buah	42
4.3.8 Berat Benih	43
4.3.9 Perkecambahan	44

BAB V KESIMPULAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rangkuman Kuadrat Tengah Semua Parameter Pengamatan	18
2. Rangkuman Hasil Uji Duncan Seluruh Parameter untuk Faktor Tunggal Pada Taraf 5 %	19
3. Hasil Uji Duncan Parameter pH Buah untuk Interaksi Anak Petak (V) dan Anak-anak Petak (Z)	20
4. Hasil Uji Duncan Parameter Masa Simpan Buah untuk Interaksi Petak Utama (P) dan Anak Petak (V)	20
5. Hasil Uji Duncan Parameter Daya Kecambah dan Indeks Perkecambahan untuk Interaksi Petak Utama (P), Anak Petak (V) dan Anak-anak Petak (Z)	21
6. Kandungan Unsur-Unsur pada Buah Tomat Berdasarkan Faktor Tunggal	22
7. Kandungan Unsur-Unsur pada Buah Tomat Berdasarkan Interaksi Anak Petak (P) dan Anak-anak Petak (Z)	22
8. Kandungan Unsur-Unsur pada Buah Tomat Berdasarkan Interaksi Petak Utama (P) dan Anak Petak (V)	22
9. Kandungan Unsur-Unsur pada Buah Tomat Berdasarkan Interaksi Petak Utama (P), Anak Petak (V) dan Anak-anak Petak (Z)	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Berat Total Buah	24
1b Pengaruh Varietas (V) terhadap Berat Total Buah	24
1c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Berat Total Buah	25
2a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Diameter Horizontal Buah	25
2b Pengaruh Varietas (V) terhadap Diameter Horizontal Buah	26
2c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Diameter Horizontal Buah	26
3a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Diameter Vertikal Buah	27
3b Pengaruh Varietas (V) terhadap Diameter Vertikal Buah	27
3c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Diameter Vertikal Buah	28
4 Pengaruh Interaksi Varietas (V) dan Zeolit (Z) terhadap pH Buah	28
5a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Kekerasan Buah	29
5b Pengaruh Varietas (V) terhadap Kekerasan Buah	29
5c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Kekerasan Buah	30
6a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Berat Jenis Buah	30
6b Pengaruh Varietas (V) terhadap Berat Jenis Buah	31
6c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Berat Jenis Buah	31
7 Pengaruh Interaksi Penggenangan (P) dan Varietas (V) terhadap Masa Simpan Buah	32
8a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Berat Benih Tomat	33
8b Pengaruh Varietas (V) terhadap Berat Benih Tomat	33
8c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Berat Benih Tomat	34
9 Pengaruh Interaksi Penggenanga (P), Varietas (V) dan Zeolit (Z) terhadap Daya Kecambah Benih	34
10a Pengaruh Penggenangan (P) terhadap Kecepatan Kecambah	35
10b Pengaruh Varietas (V) terhadap Kecepatan Kecambah	35
10c Pengaruh Zeolit (Z) terhadap Kecepatan Kecambah	36
11 Pengaruh Interaksi Penggenanga (P), Varietas (V) dan Zeolit (Z) terhadap Indeks Perkecambahan	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1a Data Parameter Berat Total Buah (g)	50
1b Anova Berat Total Buah (g)	50
2a Data Parameter Diameter Horizontal Buah (cm)	51
2b Anova Diameter Horizontal Buah (cm)	51
3a Data Parameter Diameter Vertikal Buah (cm)	52
3b Anova Diameter Vertikal Buah (cm)	52
3c Uji Duncan Diameter Vertikal Buah (cm) (faktor V)	53
4a Data Parameter pH Buah	54
4b Anova pH Buah	54
4c Uji Duncan pH Buah (Interaksi VZ)	55
5a Data Parameter Kekerasan Buah (mm s^{-1})	56
5b Anova Kekerasan Buah (mm s^{-1})	56
6a Data Parameter Berat Jenis Buah (g/ml)	57
6b Anova Berat Jenis Buah (g/ml)	57
7a Data Parameter Masa Simpan Buah (hari)	58
7b Anova Masa Simpan Buah (hari)	58
7c Uji Duncan Masa Simpan Buah (hari)	59
8a Data Parameter Berat Benih Tomat (mg)	60
8b Anova Berat Benih Tomat (mg)	60
9a Data Parameter Daya Kecambah Benih Tomat (%)	61
9b Anova Daya Kecambah Benih Tomat (%)	61
9c Uji Duncan Daya Kecambah Benih Tomat (%) (Interaksi PVZ)	62
10a Data Parameter Kecepatan Berkecambah Benih Tomat (%)	64
10b Anova Kecepatan Berkecambah Benih Tomat (%)	64
11a Data Parameter Indeks Perkecambahan Benih Tomat (%)	65
11b Anova Indeks Perkecambahan Benih Tomat (%)	65
11c Uji Duncan Indeks Perkecambahan Benih Tomat (%) (Interaksi PVZ)	66

12	Hasil Analisis Kimia KPK (dalam me/100 g tanah)	68
13	Hasil Analisis Kadar Unsur-unsur pada Buah Tomat	69
14	Denah Penelitian	70



(Hendry Pauli Hansel Hutapea NIM. 991510101187 Pengaruh Zeolit Terhadap Masa Simpan Buah Dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Pada Kondisi Tergenang. Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc. sebagai Dosen Pembimbing Utama. Ir. Setiyono, M.P. sebagai Dosen Pembimbing Anggota)

RINGKASAN

Tomat termasuk tanaman setahun (*annual*) yang berarti umur tanaman ini hanya untuk satu kali periode panen. Tomat merupakan salah satu sayuran yang dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Indonesia termasuk salah satu negara beriklim basah dengan curah hujan tinggi, yaitu mencapai 1500-5000 milimeter per tahun. Hal ini menyebabkan lahan-lahan yang ada cenderung tergenang pada musim hujan apabila struktur tanah dan drainasinya kurang baik. Tomat termasuk tanaman yang peka terhadap penggenangan karena dapat menyebabkan epinasti, klorosis dan peningkatan *ethylene* serta akumulasi amonium. Dalam mengatasi menurunnya kesuburan tanah akibat penggenangan ada beberapa cara yang bisa dilakukan termasuk dengan memberikan bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah ini antara lain adalah batuan alami zeolit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara aplikasi zeolit, varietas dan penggenangan terhadap produktivitas tanaman tomat serta mengetahui pengaruh zeolit terhadap kualitas buah tomat melalui masa simpan, tingkat kekerasan dan kandungan mineral buah. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Jember mulai 10 Februari 2004 sampai dengan 15 Juni 2004. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun dengan pola Rancangan *Split Split Plot* terdiri atas tiga faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah penggenangan yang meliputi dua taraf yaitu media tanam yang digenangi dan tidak digenangi. Faktor kedua adalah varietas yang meliputi dua taraf yaitu varietas Permata dan Jatayu. Faktor ketiga adalah dosis zeolit yang meliputi tiga taraf yaitu 0 g/tanaman (kontrol), 450 g/tanaman dan 900 g/tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi penggenangan, varietas Jatayu dan penggunaan zeolit 450 g/tanaman memberikan hasil terbaik pada parameter daya kecambah dan indeks perkecambahan. Media tanam yang tidak tergenang cenderung memberikan hasil lebih baik pada parameter berat buah total, diameter horizontal dan vertikal buah, kekerasan buah, berat jenis buah, dan kecepatan kecambah. Varietas Permata cenderung lebih baik pada parameter berat total buah, diameter vertikal buah, kekerasan buah, berat jenis buah, berat benih dan kecepatan kecambah. Penggunaan zeolit 900 g/tanaman cenderung memberikan hasil lebih baik pada parameter berat total buah, diameter horizontal dan vertikal buah, pH buah, dan berat benih. Penggunaan zeolit 450 g/tanaman cenderung memberikan hasil lebih baik pada parameter kekerasan dan masa simpan buah.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kata tomat berasal dari bahasa Aztek, salah satu suku Indian yaitu *xitomate* atau *xitolomate*. Tanaman tomat berasal dari negara Peru dan Ekuador, kemudian menyebar ke seluruh Amerika, terutama ke wilayah yang beriklim tropik, sebagai gulma. Penyebaran tanaman tomat ini dilakukan oleh burung yang makan buah tomat dan kotorannya tersebar kemana-mana. Penyebaran tomat ke Eropa dan Asia dilakukan oleh orang Spanyol. Tomat ditanam di Indonesia sesudah kedatangan orang Belanda. Dengan demikian, tanaman tomat sudah tersebar ke seluruh dunia, baik di daerah tropik maupun subtropik (Pracaya, 1998).

Kebutuhan pasar akan buah tomat dari tahun ke tahun terus meningkat. Hal ini tercermin dari angka produksi berdasarkan Departemen Pertanian dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2003. Pada tahun 2000 produksi buah tomat di Indonesia 593.392 ton meningkat di tahun 2003 menjadi 657.459 ton (Departemen Pertanian, 2004). Produksi tomat Indonesia untuk wilayah Asia menduduki tempat ke-3 setelah India dan Filipina, padahal potensi produksi bisa mencapai 30 juta ton/ha (Widaningsih, 2003). Peningkatan angka produksi sebenarnya memperlihatkan bahwa peluang bisnis tomat ini masih terbuka lebar karena suplainya dari tahun ke tahun belum mencukupi (Pracaya, 1998).

Kendala yang sering dihadapi dalam memenuhi peluang pasar swalayan dan ekspor terutama terletak pada ketidaksesuaian antara kualitas yang dibutuhkan pasar dengan kualitas produk yang dihasilkan. Kesenjangan kualitas inilah yang sering menjadi faktor pembatas bagi produsen tomat. Mengingat pentingnya standar kualitas tersebut, maka pengetahuan budidaya, proses pasca panen, dan seluk beluk pemasarannya sangat penting untuk dikuasai (Tim PS, 2002).

Indonesia termasuk salah satu negara beriklim basah dengan curah hujan yang sangat tinggi, yaitu mencapai 1500-5000 milimeter per tahun. Hal ini menyebabkan lahan-lahan yang ada cenderung tergenang pada saat musim hujan apabila struktur tanah dan drainasenya kurang baik. Kondisi seperti ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan

dan produktivitas tomat yang berkisar 3,1- 5,8 ton/ha. Berdasarkan hasil penelitian Feng dan Barker (1992), tomat termasuk tanaman yang peka terhadap kondisi tergenang, yaitu dapat menyebabkan epinasti, klorosis dan peningkatan konsentrasi *ethylene* serta akumulasi amonium. Tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai tanah pasir sampai tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta unsur hara dan mudah merembeskan air. Selain itu, akar tanaman tomat rentan terhadap kekurangan oksigen, oleh karena itu air tidak boleh tergenang (Cahyono, 1998).

Dalam mengatasi menurunnya kesuburan tanah akibat penggenangan ada beberapa cara yang bisa dilakukan termasuk dengan memberikan bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah ini antara lain adalah batuan alami zeolit. Nama zeolit sendiri berasal dari bahasa Latin yang artinya batu yang mendidih, karena salah satu karakteristiknya melepas air yang dikandungnya waktu panas sehingga nampak seperti batu yang mendidih. Dengan pemanasan sampai 500°C maka zeolit akan mengalami aktifasi, berupa kemampuan mengikat kation menjadi lebih tinggi. Secara kimia kandungan zeolit yang utama adalah: $\text{SiO}_2 = 62,75\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12,71\%$; $\text{K}_2\text{O} = 1,28\%$; $\text{CaO} = 3,39\%$; $\text{Na}_2\text{O} = 1,29\%$; $\text{MnO} = 5,58\%$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,01\%$; dan $\text{MgO} = 0,85\%$. Sedangkan nilai Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) antara 80-120 me/100g, nilai yang tergolong tinggi untuk penilai tingkat kesuburan tanah.

Secara umum fungsi zeolit bagi lahan pertanian adalah :

- Meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam irigasi lahan persawahan.
- Menjaga keseimbangan pH tanah.
- Mampu mengikat logam berat yang bersifat meracun tanaman misalnya Pb dan Cd.
- Mengikat kation dalam senyawa, misalnya NH_4^{++} dari urea, K^+ dari KCl, sehingga penyerapan pupuk menjadi efisien (tidak boros).
- Ramah lingkungan karena menetralkan unsur yang mencemari lingkungan.
- Memperbaiki struktur tanah.
- Meningkatkan nilai KPK tanah.
- Meningkatkan hasil tanaman.

Apabila dibandingkan dengan bahan organik dalam fungsinya sebagai pemantap tanah, zeolit lebih unggul. Secara teknis sebenarnya bahan organik juga bisa menggantikan peran zeolit, tetapi ada beberapa kelemahan dari bahan organik sehubungan dengan aplikasinya di lahan pertanian. Kelemahan itu antara lain bahan organik akan melepaskan asam-asam organik yang akan menurunkan pH tanah. Penurunan pH tanah berarti kesuburan tanah menurun. Bahan organik juga mempunyai sifat mengikat dan tidak akan melepaskan unsur-unsur mikro sehingga tanaman kekurangan unsur mikro (Fe, Mn, Cu dan Mo) (Suara Merdeka, 2004).

Sujiprihati *et al.* (2001) mengatakan, kendala lain pengembangan tanaman tomat terutama di dataran rendah yaitu peningkatan kepekaan tanaman terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan *Pseudomonas solanacearum*. Penyakit ini dapat menurunkan produksi tomat hingga 75%. Kepekaan tanaman akan diperburuk jika tanaman dalam keadaan tergenang. Selain itu, serangan hama pada tanaman tomat dapat menjadi kendala utama dalam upaya peningkatan produksi tomat di Indonesia. Salah satu jenis hama yang paling merusak pada tanaman tomat dan serangannya hampir selalu dapat dijumpai setiap musim adalah ulat penggerek buah tomat (*Helicoverpa armigera* Hubn.). Ulat tersebut biasanya menyerang baik buah tomat yang masih muda maupun buah tomat yang sudah tua sehingga buah tomat yang terserang menjadi berlubang-lubang dan tidak layak lagi untuk dipasarkan (Sutarya, 1995). Setiawati (1990) mengatakan bahwa serangan berat di lapangan biasanya terjadi pada musim kemarau yang dapat menyebabkan kehilangan hasil buah tomat sebesar 56,94%.

Indonesia yang beriklim tropis menyebabkan sepanjang tahun hujan dengan kelembaban tinggi, mengakibatkan buah tomat mengalami respirasi yang tinggi. Keadaan ini disebabkan, begitu semua kandungan buahnya telah terisi, sebelum mencapai ukuran yang maksimal, buah tomat segera memasuki masa pemasakan atau *ripening*. Konsekuensinya, petani produsen sulit memperoleh buah tomat yang besar-besar seperti tomat produksi New Zealand, Australia, atau Amerika Serikat (Riset dan Teknologi, 2004).

Tanaman tomat termasuk tanaman yang selektif dalam menyerap unsur hara. Apabila kekurangan salah satu unsur hara, tanaman akan memperkecil buahnya namun tidak mengurangi senyawa-senyawa gizi yang dibentuknya. Respirasi buah tomat terus berlangsung ketika telah dipetik. Proses respirasi yang menyebabkan pembusukan ini terjadi karena perubahan-perubahan kimia dalam buah tomat dari pro-vitamin A menjadi vitamin A, pro-vitamin C menjadi vitamin C, dan dari karbohidrat menjadi gula, yang menghasilkan CO₂, H₂O dan *ethylene*. Akumulasi produk-produk respirasi inilah yang menyebabkan pembusukan (Riset dan Teknologi, 2004).

1.2 Perumusan Masalah

Kondisi anaerob (tergenang) berefek negatif terhadap tanaman tomat karena dapat menyebabkan epinasti, klorosis, dan peningkatan konsentrasi *ethylene* serta akumulasi amonium. Zeolit dapat meningkatkan pH tanah dalam kondisi tergenang, dengan adanya peningkatan pH maka kesuburan tanah akan meningkat. Interaksi penggenangan, dengan penanaman varietas tanaman tomat yang berbeda dan pemberian zeolit diharapkan mampu mempengaruhi produktivitas tanaman dan masa simpan buah tomat.

1.3 Tujuan Penelitian

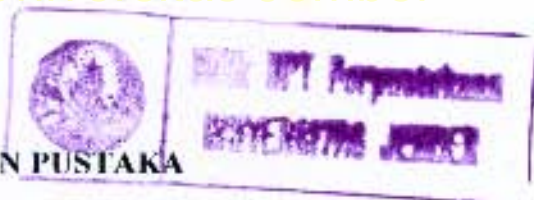
1. Mengetahui interaksi antara aplikasi zeolit, varietas dan penggenangan terhadap produktivitas tanaman tomat.
2. Mengetahui pengaruh zeolit terhadap kualitas tomat melalui masa simpan buah, tingkat kekerasan dan kandungan mineral buah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain :

- a. Memberikan produktivitas tanaman tomat yang optimum dengan memanfaatkan lahan-lahan tergenang.
- b. Memberikan alternatif baru dalam memperpanjang masa simpan buah tomat atau memperlambat kematangan buah tomat selama pasca panen.





2.1 Biologi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Tanaman tomat termasuk tanaman setahun (*annual*) yang berarti umur tanaman ini hanya untuk satu kali periode panen. Setelah berproduksi, kemudian mati. Tanaman ini berbentuk perdu atau semak dengan panjang bisa mencapai 2 meter. Batang tomat walaupun tidak sekeras tanaman tahunan, tetapi cukup kuat. Karena batang hijau berbentuk segi empat sampai bulat. Permukaan batangnya ditumbuhi banyak rambut halus terutama di bagian yang berwarna hijau. Diantara rambut-rambut tersebut biasanya terdapat rambut kelenjar. Pada buku-bukunya terjadi penebalan dan kadang-kadang pada buku bagian bawah terdapat akar pendek. Jika dibiarkan (tidak dipangkas), tanaman tomat akan mempunyai banyak cabang yang menyebar rata. Sebagaimana tanaman dikotil lainnya, tanaman tomat berakar tunggang dengan akar samping yang menjalar pada tanah (Tim penyusun PS, 2002).

Menurut Cahyono (1999) tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Lycopersicon</i>
Species	: <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.

Tomat merupakan salah satu sayuran buah yang dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi. Tanaman asal luar negeri ini telah cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia. Penanaman tomat yang semula berpusat di dataran tinggi berubah dan berkembang sampai dataran rendah, setelah dikenal beberapa varietas yang dapat ditanam di dataran rendah seperti Permata dan Jatayu. Menurut Abdalla dan Verkerk (1989) dan Levy *et al.* (1986), proses polinisasi dan pembentukan buah tomat terjadi dengan sempurna bila suhu harian berkisar antara 15-20^o C.

2.2 Pengaruh Penggenangan terhadap Tanaman

Stres penggenangan diasosiasikan dengan perubahan-perubahan struktural dan morfologi di dalam tanaman, yang beberapa di antaranya dapat diperkirakan sebagai varietas yang adaptif (Jackson dan Drew, 1984; Drew, 1987; dan Hook, 1984). Pembentukan akar adventif (McNamara dan Mitchell, 1989), *aerenchym* (Burdick dan Mendelssonh, 1990), dan bentuk isoenzim baru dari enzim-enzim terlibat dalam jalur metabolik khusus (Andrew *et al.*, 1993; Chan dan Burton, 1992) merupakan ciri yang digunakan untuk membedakan tanaman yang sensitif dan toleran terhadap penggenangan. Akumulasi pati di dalam daun dan mitokondria yang mengalami perubahan bentuk, dianggap sebagai bukti kerusakan akibat stress penggenangan.

Bilamana tanah tempat tumbuh tanaman tergenang maka rantai sitokrom di dalam sel akan berhenti berfungsi karena tidak adanya molekul oksigen dan kemudian menyebabkan terjadinya akumulasi *Nicotiamid Adenin Dinucleotida Hidrogen* (NADH_2) dan tertekannya siklus Krebs. Pembentukan *asetaldehid*, hasil akhir glikolisis secara anaerobik, merangsang sintesis *alkohol dehidrogenase* (ADH) yang mengkatalisis transformasi *asetaldehid* menjadi etanol. Transformasi ini menghabiskan *Nicotiamid Adenin Dinucleotida Hidrogen* (NADH_2) yang dihasilkan oleh fermentasi, reaksi yang terlibat dalam fermentasi dapat terus menghasilkan *Adenin Tri Posfat* (ATP) dan piruvat di bawah kondisi anaerobik (Fitter dan Hay, 1998).

Tanaman tomat yang ditumbuhkan pada kondisi tergenang di dalam *greenhouse* menyebabkan epinasti, klorosis dan peningkatan konsentrasi etilen dan akumulasi ammonium (Feng dan Barker, 1992). Hal ini juga terjadi pada *Cicer arietinum*, penggenangan berakibat menurunkan luas daun, kandungan klorofil dan laju fotosintesis (Bishnoi dan Krishnamoorthy, 1992).

2.3 Pengaruh Zeolit terhadap Pertumbuhan Tanaman

Zeolit mempunyai struktur berongga dan biasanya rongga ini diisi oleh air dan kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki ukuran pori yang tertentu. Keadaan demikian memungkinkan terjadinya proses pergantian ion dengan baik (Budianta, 1999).

Secara tiga dimensi, struktur zeolit merupakan kerangka tetrahedron yang berantai. Rongga-rongga tersebut merupakan saluran kosong ke segala arah dengan berbagai variasi (Sachari dan Permadewi, 1996). Dengan struktur demikian, zeolit dapat memperbaiki sifat-sifat tanah sehingga dapat menyuburkan tanah. Zeolit juga mengandung lebih dari 30 mineral alami, diantaranya Natrolit, Thomsonit, Analit, Hendanit, Clinoptilotit dan Mordernit (Suara Merdeka, 2004)

Sitompul *et al.* (1997) menyebutkan, zeolit mampu memegang air dan kemudian melepaskannya sedikit demi sedikit sehingga zeolit akan memperkecil peluang terjadinya kekurangan air pada tanaman di musim kemarau. Zeolit yang bersifat mudah menyerap bahan lain dapat digunakan untuk menyerap bahan logam berat seperti Cd, Pb, Cu, dan Zn yang terdapat di dalam tanah. Logam berat tersebut terserap oleh akar tanaman dan bercampur dengan zat makanan lain sehingga dapat meracuni tanaman. Zeolit mengikat logam berat sehingga tidak dapat terserap oleh tanaman. Salah satu sifat kimia zeolit adalah kemampuannya mengikat kation yang tinggi. Nilai Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) zeolit adalah 120 mc/100 g. Nilai KPK ini akan menentukan kemampuan tanah untuk mengikat (mengawetkan) pupuk yang diberikan (Suara Merdeka, 2004).

Pemakaian zeolit yang dikombinasikan dengan pupuk N, P dan K akan menunjukkan hasil yang optimal. Hal ini berbeda apabila pemberian kapur yang dikombinasikan dengan pupuk N, P dan K, karena kapur dan pupuk P apabila secara bersamaan diberikan akan membentuk senyawa Ca-P, sehingga fosfat yang tersedia berkurang. Sedangkan zeolit tidak mengikat fosfat maupun N dari pupuk, bahkan menaikkan ketersediaan kalium.

2.4 Beberapa Teknik Penyimpanan Buah Tomat selama Pascapanen

Kelebihan produksi dalam bidang pertanian merupakan masalah yang menakutkan para petani dan para pelaku agribisnis lainnya. Hal ini sangat beralasan, karena produk-produk pertanian biasanya mudah dan cepat mengalami kerusakan, terutama sayur-sayuran dan buah-buahan. Teknik penyimpanan untuk mempertahankan kesegaran buah tomat dalam waktu yang lama pada prinsipnya adalah menekan sekecil mungkin terjadinya respirasi (pernafasan) dan transpirasi (penguapan) sehingga menghambat proses enzimatis/biokimia yang terjadi dalam buah (Cahyono, 1998). Dengan demikian pematangan buah dapat tertunda beberapa hari. Ada berbagai cara atau teknik penyimpanan buah tomat, yaitu :

- a. Penyimpanan dalam ruangan bertemperatur rendah dengan pengatur suhu ruangan.
- b. Penyimpanan dalam ruangan yang berventilasi tanpa pengatur suhu.
- c. Penyimpanan dalam ruang vakum (tanpa udara).
- d. Penyimpanan dengan merendam ke dalam air yang mengalir atau tidak mengalir.
- e. Penyimpanan dengan timbunan es.

2.5 Pengaruh Zeolit terhadap Buah Tomat Selama Pascapanen

Semua komoditas hortikultura setelah dipanen masih akan mengalami perubahan fisiologis, fisis dan biokemis sehingga apabila tidak dilakukan penanganan secara baik dan tepat akan mengalami kerusakan dan penurunan mutu. Penanganan pascapanen biasanya tidak banyak dilakukan oleh para petani karena mereka kurang memiliki fasilitas, sarana dan teknologi sehingga para petani hanya berperan aktif sebagai produsen (Cahyono, 1998). Berbagai cara ditempuh untuk menjaga kesegaran buah tomat selama dalam pengangkutan atau penyimpanan.

Salah satu efek negatif penggenangan pada periode yang panjang adalah tanah cenderung bersifat asam, kondisi ini menyebabkan aktivitas H^+ sangat tinggi, sehingga dapat mengganggu serapan Ca^{2+} oleh tanaman. Hal ini juga menyebabkan kandungan Ca^{2+} dalam tanah rendah, padahal pada tanah asam kebutuhan Ca^{2+} lebih besar dibandingkan pada tanah-tanah netral. Pemberian zeolit pada tanaman tomat

dapat mengurangi efek negatif penggenangan, karena zeolit memiliki KPK yang cukup tinggi yang menyebabkan meningkatnya kesuburan kimia tanah (Kharisun *et al.*, 2000).

Pada kondisi asam, aktivitas Polygalaktronose (PG) dan *ethylene* meningkat. Aktivitas PG yang tinggi memacu terjadinya depilomerasi polimer-polimer pektin yang akan menyebabkan pelunakan kulit buah tomat, sedangkan pemberian zeolit akan berpengaruh terhadap konsentrasi *ethylene* (Fajar *et al.*, 2004). *Ethylene* adalah sejenis gas yang berhubungan erat dalam banyak proses fisiologis di dalam tanaman termasuk kematangan buah (Burg dan Burg, 1962). Gas ini diketahui sebagai hormon pematangan ("*ripening hormon*") pada berbagai buah dan sayur. Al'andi (1984) menerangkan bahwa penambahan etilen 0.1 sampai dengan 1 ppm akan mendorong aktivitas respirasi dan menyebabkan pemasakan buah tomat.

2.6 Hipotesis

1. Interaksi penggenangan, varietas dan zeolit berpengaruh terhadap produktivitas tanaman tomat.
2. Pemberian zeolit pada tanaman tomat berpengaruh terhadap masa simpan buah tomat.



II. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di dekat rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Jember dengan ketinggian tempat + 89 m. Percobaan ini dilakukan pada 10 Februari 2004 sampai dengan 15 Juni 2004.

3.2 Bahan dan Alat penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Benih tanaman tomat yang terdiri atas 2 varietas, yaitu Permata dan Jatayu. Sedangkan amelioran yang digunakan adalah zeolit dan disamping itu juga digunakan pupuk Urea, KCl, SP-36 dan ZA. Sedangkan media yang digunakan berupa tanah regusol dan pasir dengan perbandingan 3:2.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi Atomic Absorption / Flame Emission Spectrophotometer (AAS) timbangan analitik dan kasar, jangka sorong, penetrometer, polybag ukuran ¼ kg dan polybag ukuran 10 kg, cangkul, ember, ajir, mistar, gunting, oven, saringan dan tali plastik.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang disusun mengikuti pola Rancangan *Split Split Plot* dengan tiga ulangan, yang terdiri atas tiga faktor yaitu penggenangan, varietas tomat dan dosis zeolit. Penggenangan terdiri atas dua taraf yaitu tidak digenangi dan digenangi (petak utama). Sedangkan varietas tomat yang digunakan yaitu Permata dan Jatayu (anak petak). Dosis zeolit terdiri atas 3 taraf yaitu : 0 g Zeolit/kg medium (kontrol), 50 g Zeolit/kg medium dan 100 g Zeolit/kg medium tanah (anak-anak petak).

Model matematik Rancangan Percobaan *Split Split Plot* menurut Vincent Gazpez (1992) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijkl} = \mu + K_i + A_j + \epsilon_{ij} + B_k + (AB)_{jk} + \delta_{ijl} + C_k + (AC)_{jk} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \gamma_{ijk}$$

Keterangan:

- Y_{ijkl} = nilai pengamatan pada kelompok ke- l yang memperoleh taraf ke- i dari faktor A, taraf ke- j dari faktor B dan taraf ke- k dari faktor C.
- μ = nilai rata-rata yang sesungguhnya
- K_l = pengaruh aditif dari kelompok ke- l
- A_i = pengaruh aditif dari taraf ke- i faktor A.
- ε_{il} = pengaruh galat yang timbul pada kelompok ke- l yang memperoleh taraf ke- i dari faktor A, sering disebut galat petak utama atau galat (a).
- B_j = pengaruh aditif dari taraf ke- j faktor B.
- $(AB)_{ij}$ = pengaruh interaksi antara taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor B
- δ_{ijl} = pengaruh galat yang timbul pada kelompok ke- l yang memperoleh taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor B, sering disebut galat anak petak atau galat (b).
- C_k = pengaruh aditif dari taraf ke- k faktor C
- $(AC)_{ik}$ = pengaruh interaksi antara taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- k dari faktor C
- $(BC)_{jk}$ = pengaruh interaksi antara taraf ke- j dari faktor B dan taraf ke- k dari faktor C
- $(ABC)_{ijk}$ = pengaruh interaksi antara taraf ke- i dari faktor A, taraf ke- j dari faktor B, dan taraf ke- k faktor C
- γ_{ijkl} = pengaruh galat yang timbul pada kelompok ke- l yang memperoleh taraf ke- i dari faktor A, taraf ke- j dari faktor B, dan taraf ke- k dari faktor C, sering disebut galat anak-anak petak atau galat (c).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Pembibitan

Benih tanaman yang terdiri dari dua varietas yaitu Permata dan Jatayu disemaikan terlebih dahulu dalam polibag kecil berukuran $\frac{1}{4}$ kg yang sebelumnya telah diberi $\frac{1}{4}$ dosis zeolit dengan menggunakan media tanam berupa tanah regusol.

3.4.2 Penanaman

Setelah bibit tomat berumur 15 hari maka bibit tersebut dipindahkan ke dalam polibag besar berukuran 10 kg yang sudah diberi $\frac{3}{4}$ dosis zeolit dengan menggunakan media tanam berupa tanah regusol dan pasir dengan perbandingan 3:2.

3.4.3 Pemeliharaan

Tanaman perlu diperhatikan apakah ada tanaman yang mati atau rusak sehingga dapat diberi tindakan pencegahan. Sedangkan pemeliharaan yang perlu dilakukan adalah penyiraman, penyulaman, pemberian ajir, pemupukan, penyiangan, pemangkasan, serta pemberantasan hama dan penyakit.

3.4.3.1 Penyiraman

Meskipun tanaman tomat tidak menyukai banyak air, tetapi bukan berarti tanaman ini tidak perlu air. Ada tiga hal yang mendorong dilakukannya penyiraman, yaitu mengganti air yang telah menguap pada siang hari, memberi tambahan air yang dibutuhkan oleh tanaman, dan mengembalikan kekuatan tanaman. Penyiraman dilakukan pada pagi hari yaitu sebelum matahari terbit dan sore hari menjelang matahari terbenam. Penyiraman dilakukan sampai panen buah tomat berakhir.

3.4.3.2 Penyulaman

Penyulaman mempunyai maksud untuk mengganti tanaman yang mati, layu, rusak, atau kurang baik pertumbuhannya. Bibit pengganti dipilih yang baik pertumbuhannya agar dapat mengejar tanaman terdahulu yang berhasil tumbuh. Sebelum meletakkan tanaman pengganti, lubang dibersihkan dari sisa tanaman terdahulu untuk menghindari kemungkinan munculnya serangan hama dan penyakit. Penyulaman hanya dilakukan apabila tanaman ada yang mati.

3.4.3.3 Pemberian ajir

Tanaman tomat tidak mempunyai batang yang kuat untuk menopang buah dan mendukung tegaknya batang. Oleh karena itu, diperlukan ajir untuk menopangnya. Selain itu berguna untuk memudahkan dalam pemeliharaan dan pemetikan buahnya.

3.4.3.4 Pemupukan

Seperti tanaman lain, tomat juga dapat tumbuh sehat jika tanah tempat tumbuhnya cukup tersedia hara makro dan mikro. Hara makro yang banyak dibutuhkan bisa dipenuhi dengan pupuk buatan, seperti pupuk N, P, dan K. Pupuk yang diberikan adalah KCl, ZA (rumus kimia: $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$), SP-36 (rumus kimia: $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dan Urea (rumus kimia: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) dengan dosis masing-masing 11 g, 18 g, 28 g, dan 7 g per tanaman. Pemberian pupuk dilakukan pada saat pemindahan bibit ke polybag besar berukuran 10 kg.

3.4.3.5 Penyiangan

Gulma merupakan tanaman pengganggu, seperti rumput dan tanaman lain selain tanaman utama sehingga kehadirannya tidak diinginkan dan perlu untuk dikendalikan. Pekerjaan penyiangan dilakukan jika terdapat gulma sampai panen buah tomat berakhir.

3.4.3.6 Pemangkasan

Pemangkasan dimaksudkan untuk mengurangi tunas dan pucuk batang sehingga perkembangan buahnya maksimal dan pemangkasan juga berguna untuk mengurangi gangguan hama dan penyakit. Pemangkasan ini dilakukan sebulan sekali atau apabila tanaman tomat sudah mengalami kerimbunan. Pemangkasan dilakukan dengan menggunakan gunting.

3.4.4 Penggenangan

Bibit tanaman tomat digenangi seminggu setelah tanam yaitu setinggi 20-30 mm di atas permukaan tanah selama 5 hari. Penggenangan dihentikan karena terdapat serangan *Fusarium sp.* Mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat. Penggenangan dilanjutkan kembali setelah tanaman berumur 2 bulan selama 10 hari. Penggenangan dihentikan dengan cara melubangi bagian bawah dan samping polibag seperti pada kontrol (tanpa penggenangan) yang telah dilubangi sejak awal.

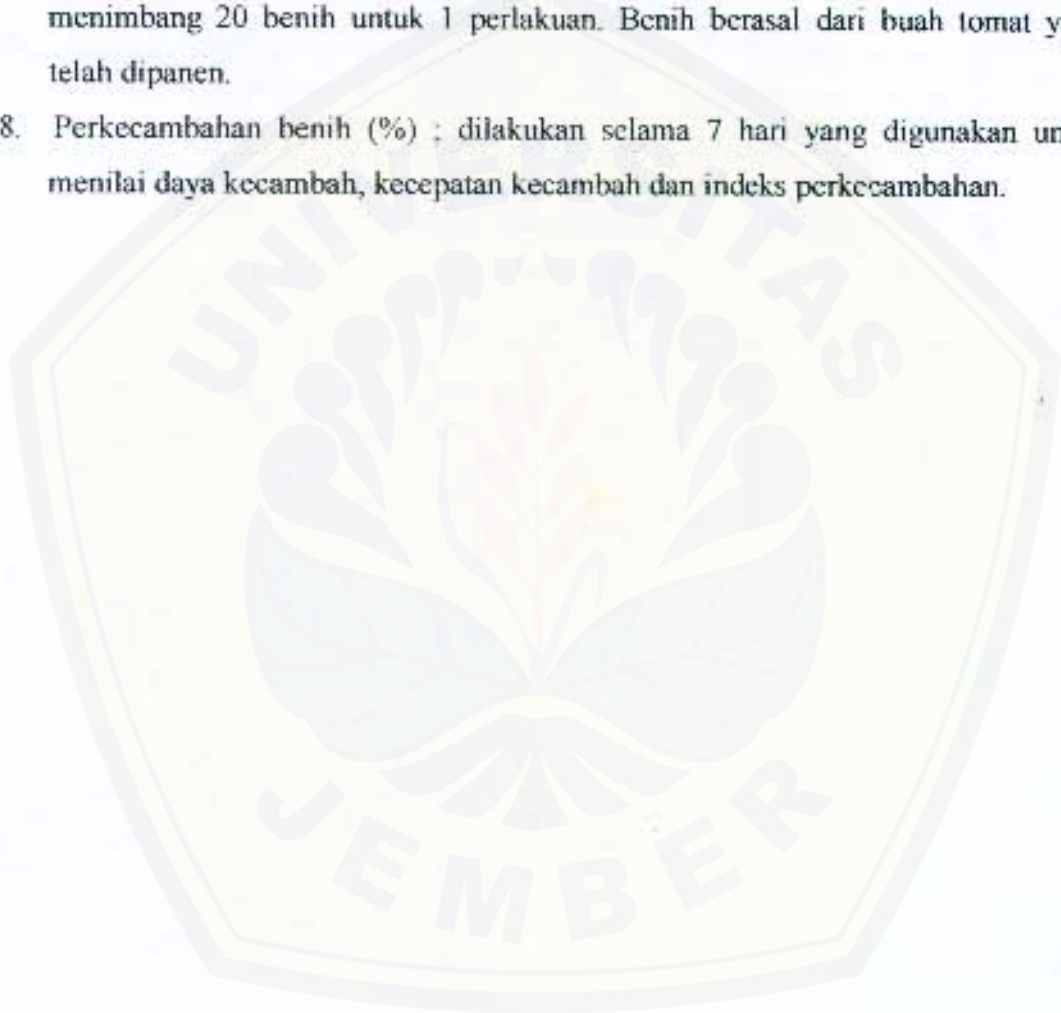
3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 4 bulan sejak penanaman dan pemetikan buah tomat tidak dapat dilakukan sampai 10 kali karena masaknyanya buah tomat tidak bersamaan waktunya. Pemetikan buah tomat dapat dilakukan setiap selang 2-3 hari sekali sampai seluruh buah tomat habis terpetik. Pada umumnya buah tomat dapat dipanen apabila ukuran buah besar, warna buah sudah menguning, batang buah kering dan daun tanaman menguning bagian tepinya.

3.4.6 Parameter Penelitian

1. Berat total buah (g) ; ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dan buah yang ditimbang adalah hasil seluruh perlakuan dalam satu blok.
2. Diameter buah (cm) ; diukur dengan menggunakan jangka sorong. Diameter yang diukur adalah diameter vertikal dan horizontal buah. Pengukuran dilakukan dengan mengambil beberapa sampel buah (3 buah tomat). Diameter vertikal pengukurannya secara vertikal (kiri – kanan) dan diameter horizontal pengukurannya secara horizontal (atas – bawah).
3. pH Buah ; diukur menggunakan pH meter dengan cara menusukkan pH meter ke beberapa titik pada bagian permukaan buah. Pengukuran pH buah juga dilakukan dengan mengambil 3 sampel buah dalam 1 perlakuan.
4. Kekerasan buah (mm s^{-1}) ; diukur menggunakan alat penetrometer dengan cara meletakkan jarum penetrometer pada bagian permukaan buah dan ditusuk perlahan-lahan selama beberapa detik dan pada bagian jarum akan tertera berapa mm s^{-1} kecepatan tusukan jarum di dalam buah tomat.
5. Berat Jenis Buah Tomat (g/ml) ; diukur setelah volume dan berat buah diketahui, berat jenis adalah perbandingan berat dan volume buah. Berat buah ditimbang menggunakan timbangan analitik. Volume buah diukur menggunakan gelas ukur yang telah diisi air dengan cara mencelupkan buah tomat dan dilihat pertambahan airnya dan dicatat sebagai volume buah. Pengukuran dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 3 buah untuk 1 perlakuan.

6. Umur simpan buah (hari) ; dilihat dari kelunakan/lembeknya buah tomat. Penyimpanan buah tomat dilakukan dengan mengambil 3 buah tomat sebagai sampel untuk 1 perlakuan dan di simpan pada tempat terbuka. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan mencatat pada hari ke berapa buah tomat mengalami perubahan (pembusukan).
7. Berat Benih (mg) ; ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan cara menimbang 20 benih untuk 1 perlakuan. Benih berasal dari buah tomat yang telah dipanen.
8. Perkecambahan benih (%) ; dilakukan selama 7 hari yang digunakan untuk menilai daya kecambah, kecepatan kecambah dan indeks perkecambahan.



V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian zeolit terhadap masa simpan dan produktivitas tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada kondisi tergenang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kombinasi faktor penggenangan, varietas dan zeolit secara umum berpengaruh tidak nyata, namun pada parameter daya kecambah dan indeks perkecambahan kombinasi tersebut berpengaruh sangat nyata. Kombinasi perlakuan yang memberikan respon terbaik adalah media tanam yang tergenang (P1), varietas Jatayu (V2) dan pemberian zeolit 450 g/tanaman (Z1).
2. Faktor zeolit berpengaruh tidak nyata pada hampir semua parameter, kecuali parameter masa simpan buah berbeda nyata. Secara umum pemberian zeolit 900 g/tanaman cenderung memberikan hasil lebih baik pada parameter berat total buah, diameter horizontal, diameter vertikal, pH buah, berat benih. Namun pemberian zeolit 450 g/tanaman cenderung lebih baik pada parameter kekerasan buah dan masa simpan buah.



DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Penerbit Alumni Bandung.
- Andrew, D. L, Cobb, B.G., Johnson, J. R. and Drew, M.C, 1993, Hypoxic and anoxic of Alcohol Dehydrogenase in Roots and Shoots of Seedling of *Zea mays*. *Plant Physiology*. 101: 407-414.
- Austin, R. B. 1972. Effect of Environment Before Harvesting on Viability. Dalam Roberts, E. H. *Viability of Seed* 114-149. Illus. London.
- Bambang S. Purwoko., Sriani Sujiprihati dan Slamet Susanto. 1999. Pengaruh Aplikasi Poliamin = Spermidin Terhadap Kualitas Dan Daya Simpan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Dari: http://www.ut.ac.id/jmst/ludvica/pengaruh_aplikasi_poliamin.htm. diakses tanggal 20 April 2004.
- Bishnoi, N. R. dan Krishnamoorthy, H. N., 1992, Effect of Gibberelic Acid on Chlorophyll Content and Photosynthesis in Waterlogged Chickpea, *Cicer arientinum* L., *Indian Journal of Experimental Biologi* 30 (9): 856-897.
- Budianta, D. 1999. Manfaat Pupuk Mineral Zeolit Pada Kesuburan Tanah Untuk Menunjang Produktivitas Tanaman Pangan. *Agrista* 3 (1) : 57-59
- Burdick, D. M. and Mendelssohn, I, 1990, Relationship between anatomical and Metabolic Responses to Soil Waterlogging in the Coastal grass *Spartina patens*. *Journal of Exp. Botany* 41: 223-228.
- Burg, S.P dan E.A. Burg. 1962. Role of Ethylene in Fruit Ripening. *Plant Physiology* 37 : 179
- Bradford, K. J and Hsiao, T. 1982. Stomatal Behaviour and Water Relation of Waterlogged Tomato Plants. *Plant Physiology* 70 : 1508-1513.
- Breemer, R. 1996. *Pengaruh Penggunaan Bahan Penghambat Respirasi Dan Suhu Serta Sistem Penyimpanan Terhadap Mutu Tomat Segar*. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB Bogor.
- Cahyono Bambang. 1999. *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Jakarta: Kanisius.
- Chan, J.W.Y. and Burton, R.S, 1992, Variation in Alcohol Dehydrogenase Activity and Flood Tolerance in white Clover, *Trifolium repens*. *Evolution* 48: 721-734.

- Chun, J. P and Huber, D. J. 1998. Polygalacturonase Mediated Solubilization and Depolymerization of Pectic Polymers in Tomato Fruit Cell Walls. *Plant Physiology* 117 : 1293-1299.
- Departemen Pertanian. 2004. Produksi Tomat Menurut Propinsi Tahun 2000-2003. Dari http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/2003/produksi_tomat_propinsi.htm diakses tanggal 31 Oktober 2004.
- Drew, M.C, 1987, Mechanisms of Acclimation to Flooding and Oxygen Shortage in non-wetland Species. In: *Plant Life in Aquatic and Amphibious Habitats*. Edited by R. M. M. Crawford. Blackwell Scientific Publicatoin, Oxford. Pp. 321-331.
- Feng, J dan Barker, A. V.,1992, Ethylene Evolition and Amonium Accumulation by Tomato Plants Underwater and Salinity Stress. *Plant Nutrition* 15 (11): 2471-2490.
- Fitter, A. H dan R. K. M. Hay, 1990, *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gatot Djhohar Suprojogo. 1991. *Pengaruh Pemberian Mulsa Jerami dan Dosis Amonium Sulfat Terhadap Hasil Tanaman Tomat*. Jember : Fakultas Pertanian.
- Henty Ira Fajar, Lia Soesanti Dewi dan Dwi Agustien Sari Martha. 2004. *Pemanfaatan Zeolit Untuk Peningkatan Daya Simpan Buah dan Produktivitas Tanaman Tomat di Lahan Marginal*. Makalah Lomba Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Tingkat Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Hook, D.D, 1984, Adaption to flooding with fres water. In: *flooding and Plant Growth*. Edited by T. T.Kozlowski. Academic press, Orlando Fla. Pp. 265-294.
- Jackson, M. B. and Drew, M. C. 1984, Effect of flooding on Growth Metabolism of Herbacious Plants. In: *Flooding and Plant Growth*. Edited by T. T . Kozlowski Academic press, Orlando Fla. Pp. 265-294.
- Kharisun., Adyanta., dan S.Atmojo. 2000. Pemanfaatan zeolit Alam Untuk Menurunkan Kejenuhan Aluminium Tanah Ultisol Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Agrin* 4 (8) : 41-49.
- Maharaj, R. J. Arul dan P. Nadeau. 1999. Effect of Photochemical Treatment in The Preservation of Fresh Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) by Delaying Senescence. *Postharvest Biology and Technology* 15 : 13-23.
- Mul Mulyadi dan A. G. Kartasapoetra. 1987. *Pupuk dan Pemupukan*. Bandung : Bina Aksara.
- Noer Novijanto. 1997. *Fisiologi Dan Teknologi Pasca Panen (Teori dan Praktek)*. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian.

- Olson, R. A. 1971. *Fertilizers Technology and Use*. Soil Society of America Inc. Madison, Wisconsin.
- Oren L. Justice dan Louis N. Bass. 1990. *Prinsip Praktek Penyimpanan Benih*. Jakarta : Rajawali Press.
- Patrik, Jr., Duane S. Mikkelsen., B. R. Wells. 1985. Perilaku Hara Tanaman Pada Tanah Tergenang. Editing oleh O. P. Engelstad. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. 1997. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Pollock, B. M. 1961 The Effect of Production Practices on Seed Quality. *Seed World* 89 (5): 6, 8, 10.
- Riset dan Teknologi. 2004. Memilih dan Menyimpan Buah Tomat. Dari http://www.ristek.go.id/cd.rom/buah_tomat.htm diakses tanggal 24 April 2004.
- Sachari, A dan S.Permanadewi. 1996. Desain Alat Pengolahan Limbah Perkotaan Sistem Terpadu Dengan Bahan Zeolit. *Majalah Pertambangan dan Energi* No.2 : 40-45.
- Saiffuddin Sarief. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah*. Bandung. Pustaka Buana.
- Singh, B. P., Tucker, K. L., Sutton, J. D and Bhardwaj, H. L. 1991. Flooding Reduces Gas Exchange and Growth in Grap Bean. *Hortscience* 26 : 372-373.
- Sitompul, R.M., A.S. Yogitjahyadi., B.Ciptohadi dan R.Sugyanto. 1997. Pemanfaatan Zeolit Sebagai Campuran Pupuk Anorganik dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Tanaman Tebu. *Prosiding Konferensi Energi, Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. BPPT. Jakarta.
- Suara Merdeka. 2004. Zeolit Pembena Tanah. *Harian Umum Suara Merdeka* 23 Februari 2004. Jakarta.
- Sujiprihati, S., B. Suryatomo dan C.Herison. 2001. Pewaris Sifat Tahan Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Pseudomonas solanacearum*) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) *Agrin* 5 : 41-48
- Sutarya,R. 1995. Pengaruh Konsentrasi Nuclear Polyhdrosis Virus Terhadap Kematian Ulat Buah Tomat (*Helicoverpa armigera* Hubn.). *Jurnal Hortikultura*. 5 (3): 34-39.
- Tim PS. 2002. *Tomat Pembudidayaan secara Komersil*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lampiran 1a. Data Parameter Berat Total Buah (g)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	194,97	82,94	89,27	61,38	98,70	93,07	203,97	95,17	171,97
V2	110,90	56,92	79,53	140,68	127,41	172,49	132,40	115,70	81,80
					P0				
V1	110,88	72,67	116,76	212,21	114,92	73,92	165,72	173,00	93,76
V2	107,31	42,20	45,72	123,65	88,10	114,60	120,10	133,93	101,16
					P1				

Lampiran 1b. Anova Berat Total Buah (g)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	12124,25	6062,13			
F. Petak Utama (P)	1	270,38	270,38	0,34 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	1608,40	804,20			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	3037,48	3037,48	6,21 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	934,93	934,93	1,91 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	1956,63	489,16			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	9830,52	4915,26	3,55 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	1018,80	509,40	0,3680 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	6215,42	3107,71	2,25 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	5149,69	2574,84	1,8603 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	22145,88	1384,12			
Umum	35	64292,40				

Ket:

** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 2a. Data Parameter Diameter Horizontal Buah (cm)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	3,50	2,10	2,88	2,53	2,01	2,91	3,53	2,49	2,97
V2	3,51	3,25	1,34	3,09	3,37	3,61	2,49	2,66	3,06
V1	3,12	2,87	2,11	3,54	1,64	2,66	3,51	3,15	3,10
V2	2,60	2,32	2,50	2,79	2,76	2,68	3,29	2,70	2,78

Lampiran 2b. Anova Diameter Horizontal Buah (cm)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	1,77	0,89			
F. Petak Utama (P)	1	0,04	0,04	1,42 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	0,05	0,03			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	0,00	0,00	0,00 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	0,21	0,21	0,56 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	1,49	0,37			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	0,55	0,28	1,00 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	0,38	0,19	0,6799 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	1,11	0,55	2,00 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	0,22	0,11	0,3908 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	4,44	0,28			
Umum	35	10,27				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 3a. Data Parameter Diameter Vertikal Buah (cm)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	3,55	2,38	3,20	2,66	2,31	3,21	3,49	2,56	3,59
V2	2,08	2,32	1,06	2,48	2,25	2,48	1,64	1,65	2,40
					P0				
V1	3,22	3,28	2,25	3,69	1,66	2,89	3,55	3,04	3,31
V2	1,63	1,58	1,84	2,40	1,85	1,73	2,63	1,61	1,66
					P1				

Lampiran 3b. Anova Diameter Vertikal Buah (cm)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel
					5% 1%
Sidik Petak Utama:					
Ulangan	2	1,78	0,89		
F. Petak Utama (P)	1	0,06	0,06	0,24 ^{ns}	18,51 98,50
Galat P	2	0,50	0,25		
Sidik Anak Petak:					
Faktor Anak Petak (V)	1	9,54	9,54	40,97 ^{**}	7,71 21,20
PxV	1	0,05	0,05	0,22 ^{ns}	7,71 21,20
Galat V	4	0,93	0,23		
Sidik Anak-anak Petak:					
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	0,32	0,16	0,69 ^{ns}	3,63 6,23
PxZ	2	0,13	0,06	0,2716 ^{ns}	3,63 6,23
VxZ	2	1,10	0,55	2,37 ^{ns}	3,63 6,23
PxVxZ	2	0,09	0,04	0,1900 ^{ns}	3,63 6,23
Galat Z	16	3,71	0,23		
Umum	35	18,20			

Ket :

** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 3c. Uji Duncan Diameter Vertikal Buah (cm) (faktor V)

SD	0,113728	
Perlakuan	V2	V1
Rata-rata	1,96	2,99
P		
SSR 5%	3,93	
UJD 5%	0,446952	
Beda rata-rata		
V2	0	1,03
V1	0	
V2	-----	
V1	-----	
Notasi	b	a

Uji Duncan Diameter Vertikal Buah (cm) (Faktor V)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
V2	1,96	1	0	0	b
V1	2,99	2	3,93	0,447	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 4a. Data Parameter pH Buah

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	3,80	5,90	4,50	4,10	5,70	5,20	4,20	4,80	4,20
V2	3,70	4,90	4,90	4,20	4,50	4,60	4,20	5,60	5,30
					P0				
V1	3,40	5,40	4,30	4,00	5,00	6,00	3,60	5,40	6,00
V2	4,40	6,00	5,60	4,30	4,70	4,40	4,60	5,60	5,20

Lampiran 4b. Anova pH Buah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	10,25	5,13			
F. Petak Utama (P)	1	0,38	0,38	2,32 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	0,33	0,16			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	0,03	0,03	0,09 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	0,15	0,15	0,40 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	1,45	0,36			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	0,22	0,11	0,59 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	0,18	0,09	0,4685 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	1,68	0,84	4,49 [*]	3,63	6,23
PxVxZ	2	1,18	0,59	3,1549 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	3,00	0,19			
Umum	35	18,85				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 4c. Uji Duncan pH Buah (Interaksi VZ)

Perlakuan	V2Z1	V1Z0	V1Z2	V2Z0	V1Z1	V2Z2
Rata-rata	4,45	4,55	4,70	4,90	5,00	5,08
p	1	2	3	4	5	6
SSR 5%		3,00	3,15	3,23	3,30	3,34
UJD 5%		0,530134	0,55664	0,570777	0,583147	0,590215
Beda rata-rata						
V2Z2	0	0,1	0,25	0,45	0,55	0,63
V1Z1		0	0,15	0,35	0,45	0,53
V2Z0			0	0,2	0,3	0,38
V1Z2				0	0,1	0,18
V1Z0					0	0,08
V2Z1						0
V2Z2	-----	-----	-----	-----	-----	-----
V1Z1		-----	-----	-----	-----	-----
V2Z0			-----	-----	-----	-----
V1Z2				-----	-----	-----
V1Z0					-----	-----
V2Z1						-----
Notasi	b	ab	ab	ab	ab	a

Uji Duncan pH Buah (Interaksi VZ)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
V2Z2	4,45	1	0	0	b
V1Z1	4,55	2	3,00	0,530	ab
V2Z0	4,70	3	3,15	0,557	ab
V1Z2	4,90	4	3,23	0,571	ab
V1Z0	5,00	5	3,30	0,583	ab
V2Z1	5,08	6	3,34	0,590	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 5 a. Data Parameter Kekerasan Buah (mm/s-1)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	5,00	41,00	2,00	6,00	6,00	14,00	6,00	31,00	10,00
V2	53,00	173,00	67,00	10,00	5,00	6,00	70,00	8,00	16,00
V1	29,00	20,00	8,00	25,00	4,00	4,00	24,00	31,00	3,00
V2	112,00	28,00	14,00	14,00	46,00	58,00	86,00	39,00	80,00

Lampiran 5b. Anova Kekerasan Buah (mm s-1)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tablel	
					5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	1320,22	660,11			
F. Petak Utama (P)	1	256,00	256,00	0,22 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	2370,67	1185,33			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	10540,44	10540,44	44,84 ^{**}	7,71	21,20
PxV	1	49,00	49,00	0,21 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	940,22	235,06			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	5268,22	2634,11	2,55 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	3294,00	1647,00	1,5955 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	2876,22	1438,11	1,39 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	3284,67	1642,33	1,5910 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	16516,22	1032,26			
Umum	35	46715,89				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 6a. Data Parameter Berat Jenis Buah (g/ml)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	0,99	0,94	0,92	0,99	1,04	1,00	0,99	1,85	1,09
V2	0,96	1,07	1,05	0,95	1,04	1,12	1,04	1,04	1,07
V1	1,15	1,02	1,03	0,95	0,96	0,91	0,99	1,01	1,02
V2	0,98	1,25	1,09	0,95	1,03	1,00	1,04	0,92	1,05

Lampiran 6b. Anova Berat Jenis Buah (g/ml)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	0,06	0,03			
F. Petak Utama (P)	1	0,02	0,02	0,89 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	0,04	0,02			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	0,00	0,00	0,05 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	0,01	0,01	0,66 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	0,09	0,02			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	0,06	0,03	1,26 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	0,11	0,06	2,5105 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	0,07	0,03	1,49 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	0,04	0,02	0,8317 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	0,35	0,02			
Umum	35	0,84				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 7a. Data Masa Simpan Buah Tomat (hari)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	10,00	14,00	15,00	22,00	14,00	13,00	15,00	17,00	16,00
V2	10,00	9,00	8,00	13,00	16,00	16,00	12,00	15,00	13,00
V1	12,00	15,00	13,00	14,00	16,00	12,00	14,00	12,00	14,00
V2	15,00	14,00	12,00	14,00	14,00	16,00	17,00	14,00	13,00

Lampiran 7b. Anova Masa Simpan Buah Tomat hari)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	3,72	1,86			
F. Petak Utama (P)	1	0,25	0,25	0,43 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	1,17	0,58			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	8,03	8,03	3,80 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	26,69	26,69	12,64 [*]	7,71	21,20
Galat V	4	8,44	2,11			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	49,39	24,69	4,14 [*]	3,63	6,23
PxZ	2	25,17	12,58	2,1119 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	3,72	1,86	0,31 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	2,39	1,19	0,2005 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	95,33	5,96			
Urnun	35	224,31				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 7c. Uji Duncan Masa Simpan Buah Tomat (hari) (Interaksi PV)

SD	= 0,484322			
Perlakuan	P0V2	P1V1	P1V2	P0V1
Rata-rata	12,44	13,56	14,33	15,11
p		2	3	4
SSR 5%		3,93	4,01	4,02
UJD 5%		1,903386	1,942132	1,946975
Beda rata-rata				
P0V2	0	1,12	1,89	2,67
P1V1		0	0,77	1,55
P1V2			0	0,78
P0V1				0
P0V2	-----	-----	-----	
P1V1		-----	-----	-----
P1V2			-----	-----
P0V1				-----
Notasi	b	ab	ab	a

Uji Duncan Masa Simpan Buah (hari) (Interaksi PV)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
P0V2	12,44	1	0	0	b
P1V1	13,56	2	3,93	1,903	ab
P1V2	14,33	3	4,01	1,942	ab
P0V1	15,11	4	4,02	1,947	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 8a. Data Parameter Berat Benih Tomat (mg)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	7,00	3,00	6,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00	6,00
V2	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00
V1	7,00	5,00	8,00	7,00	5,00	8,00	7,00	6,00	6,00
V2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00

Lampiran 8b. Anova Berat Benih Tomat (mg)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	4,39	2,19			
F. Petak Utama (P)	1	0,25	0,25	0,11 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	4,50	2,25			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	51,36	51,36	40,20 ^{**}	7,71	21,20
PxV	1	0,03	0,03	0,02 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	5,11	1,28			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	2,72	1,36	1,92 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	2,17	1,08	1,5294 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	0,39	0,19	0,27 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	1,39	0,69	0,9804 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	11,33	0,71			
Umum	35	83,64				

Ket :

** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 9a. Data Daya Kecambah Benih Tomat (%)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	75,00	55,00	100,00	100,00	80,00	100,00	100,00	80,00	80,00
V2	70,00	70,00	65,00	100,00	40,00	20,00	95,00	100,00	55,00
					P0				
V1	90,00	65,00	95,00	70,00	50,00	70,00	75,00	65,00	50,00
V2	60,00	75,00	70,00	85,00	100,00	100,00	25,00	90,00	60,00
					P1				

Lampiran 9b. Anova Daya Kecambah Benih Tomat (%)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	334,72	167,36			
F. Petak Utama (P)	1	225,00	225,00	0,33 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	1379,17	689,58			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	400,00	400,00	0,42 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	1002,78	1002,78	1,05 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	3830,56	957,64			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	68,06	34,03	0,13 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	1662,50	831,25	3,1751 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	112,50	56,25	0,21 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	2884,72	1442,36	5,5093 [*]	3,63	6,23
Galat Z	16	4188,89	261,81			
Umum	35	16088,89				

Ket :

** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 9c. Uji Duncan Daya Kecambah Benih Tomat (%) (Interaksi PVZ)

SD = 9,341762

Perlakuan	P0V2Z1	P1V2Z2	P1V1Z1	P1V1Z2	P0V2Z0	P1V2Z0	P0V1Z0	P0V2Z2	P1V1Z0	P0V1Z2	P0V1Z1	P1V2Z1
Rata-rata	53,33	58,33	63,33	63,33	68,33	68,33	76,67	83,33	83,33	86,67	93,33	95,00
P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SSR 5%	3,00											
UJD 5%	28,02529											
Beda rata-rata	0	5	10	10	15	15	23,34	30	30	33,34	40	41,67
P0V2Z1	0	5	10	10	15	15	23,34	30	30	33,34	40	41,67
P1V2Z2	0	0	5	5	10	10	18,34	25	25	28,34	35	36,67
P1V1Z1	0	0	0	0	5	5	13,34	20	20	23,34	30	31,67
P1V1Z2	0	0	0	0	5	5	13,34	20	20	23,34	30	31,67
P0V2Z0	0	0	0	0	0	0	8,34	15	15	18,34	25	26,67
P1V2Z0	0	0	0	0	0	0	8,34	15	15	18,34	25	26,67
P0V1Z0	0	0	0	0	0	0	0	6,66	6,66	10	16,66	18,33
P0V2Z2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	10	11,67
P1V1Z0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	10	11,67
P0V1Z2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,66	8,33
P0V1Z1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,67
P1V2Z1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P0V2Z1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V2Z2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V1Z1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V1Z2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P0V2Z0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V2Z0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P0V1Z0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P0V2Z2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V1Z0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P0V1Z2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P0V1Z1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P1V2Z1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Notasi

bc

h

ab

ab

ab

ab

ab

ab

ab

ab

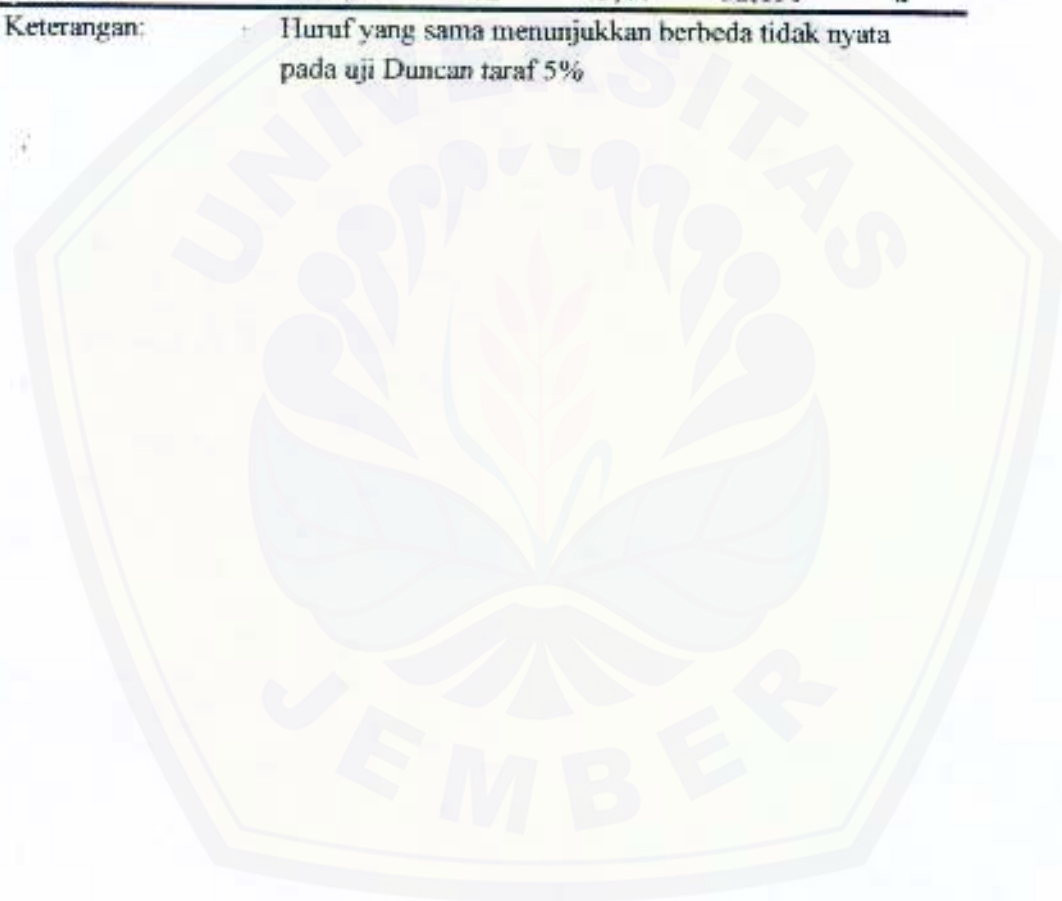
ab

a

Uji Duncan Daya Kecambah Benih Tomat (%) (Interaksi PVZ)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
P0V2Z1	53,33	1	0	0	bc
P1V2Z2	58,33	2	3,00	28,025	b
P1V1Z1	63,33	3	3,15	29,427	ab
P1V1Z2	63,33	4	3,23	30,174	ab
P0V2Z0	68,33	5	3,30	30,828	ab
P1V2Z0	68,33	6	3,34	31,201	ab
P0V1Z0	76,67	7	3,37	31,482	ab
P0V2Z2	83,33	8	3,39	31,669	ab
P1V1Z0	83,33	9	3,41	31,855	ab
P0V1Z2	86,67	10	3,43	32,042	ab
P0V1Z1	93,33	11	3,44	32,089	ab
P1V2Z1	95,00	12	3,44	32,136	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%



Lampiran 10a. Data Kecepatan Berkecambah Benih Tomat (%)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	11,25	12,50	21,25	21,25	15,00	18,75	18,75	17,50	16,25
V2	11,25	13,75	16,25	25,00	3,75	1,25	20,00	25,00	3,75
					P0				
V1	18,75	13,75	18,75	12,50	6,25	11,25	15,00	10,00	6,25
V2	12,50	16,25	15,00	13,75	25,00	22,50	1,25	13,75	7,50
					P1				

Lampiran 10b. Anova Kecepatan Berkecambah Benih Tomat (%)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	21,44	10,72			
F. Petak Utama (P)	1	29,34	29,34	0,87 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	67,27	33,64			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	8,51	8,51	0,11 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	62,67	62,67	0,80 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	313,72	78,43			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	32,38	16,19	0,51 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	168,32	84,16	2,6292 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	18,32	9,16	0,29 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	204,25	102,13	3,1905 ^{ns}	3,63	6,23
Galat Z	16	512,15	32,01			
Umum	35	1438,37				

Ket: ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Lampiran 11a. Data Indeks Perkecambahan Benih Tomat (%)

Perlakuan	Z0			Z1			Z2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V1	48,95	39,53	69,37	70,21	53,76	69,70	69,71	56,26	55,18
V2	46,92	49,42	49,37	75,96	17,63	9,61	66,57	75,86	25,28
V1	62,61	45,87	64,32	45,17	27,06	45,92	52,21	40,29	25,89
V2	42,07	54,46	49,67	56,06	75,96	70,62	10,32	54,21	33,40

Lampiran 11b. Anova Indeks Perkecambahan Benih Tomat (%)

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Sidik Petak Utama:						
Ulangan	2	272,69	136,34			
F. Petak Utama (P)	1	241,75	241,75	0,62 ^{ns}	18,51	98,50
Galat P	2	777,56	388,78			
Sidik Anak Petak:						
Faktor Anak Petak (V)	1	171,30	171,30	0,27 ^{ns}	7,71	21,20
PxV	1	653,57	653,57	1,03 ^{ns}	7,71	21,20
Galat V	4	2542,63	635,66			
Sidik Anak-anak Petak:						
Faktor Anak-anak Petak (Z)	2	168,05	84,03	0,41 ^{ns}	3,63	6,23
PxZ	2	1291,88	645,94	3,1347 ^{ns}	3,63	6,23
VxZ	2	52,01	26,00	0,13 ^{ns}	3,63	6,23
PxVxZ	2	1918,97	959,49	4,6563 [*]	3,63	6,23
Galat Z	16	3297,00	206,06			
Umum	35	11387,42				

Ket :

** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Tidak Berbeda Nyata

Uji Duncan Indeks Perkecambahan (%) (Interaksi PVZ)

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
PIV2Z2	32,64	1	0	0	b
P0V2Z1	34,40	2	3,00	24,863	b
P1V1Z1	39,38	3	3,15	26,107	ab
P1V1Z2	39,46	4	3,23	26,770	ab
P0V2Z0	48,57	5	3,30	27,350	ab
P1V2Z0	48,73	6	3,34	27,681	ab
P0V1Z0	52,62	7	3,37	27,930	ab
P0V2Z2	55,94	8	3,39	28,096	ab
P1V1Z0	57,60	9	3,41	28,261	ab
P0V1Z2	60,38	10	3,43	28,427	ab
P0V1Z1	64,56	11	3,44	28,469	a
P1V2Z1	67,55	12	3,44	28,510	a

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 12. Hasil Analisis Kimia KPK (dalam me/100 g tanah)

No.	Perlakuan / ulangan	KPK
1	Z0 / 1	36,04
2	Z0 / 2	37,47
3	Z0 / 3	40,56
Rerata		38,02
4	Z1 / 1	44,20
5	Z1 / 2	45,79
6	Z1 / 3	46,55
Rerata		45,51
7	Z2 / 1	68,61
8	Z2 / 2	77,33
9	Z2 / 3	77,34
Rerata		74,43
Jumlah		473,88
Rerata		157,96

HASIL ANALISIS KIMIA

No : 74 /J25.1.3/T/HM/2004

Asal dari : Ir. Sundahri
Kode : JT/Je/64
Jenis : Jaringan Tanaman
Status contoh : Disampling oleh pemohon
Tanggal diterima : 26 April 2004

No	Kode Sampel	Buah				
		N-total %	K %	Ca %	Mg %	Na %
1	010	4.37	0.63	0.28	0.07	0.31
2	011	3.36	0.57	0.20	0.06	0.25
3	012	3.01	0.55	0.14	0.05	0.20
4	020	3.55	0.61	0.21	0.07	0.20
5	021	5.18	0.58	0.14	0.05	0.18
6	022	2.82	0.53	0.09	0.05	0.14
7	110	3.27	0.52	0.18	0.05	0.24
8	111	3.05	0.50	0.13	0.05	0.22
9	112	2.91	0.49	0.10	0.04	0.19
10	120	3.09	0.51	0.19	0.06	0.18
11	121	2.95	0.47	0.14	0.05	0.17
12	122	2.87	0.41	0.13	0.05	0.14

No	Kode Sampel	Brangkasan				
		N-total %	K %	Ca %	Mg %	Na %
13	010	2.77	0.97	1.25	0.13	0.98
14	011	2.94	0.89	1.64	0.21	0.85
15	012	3.02	0.86	1.75	0.22	0.77
16	020	2.50	0.79	0.94	0.14	0.76
17	021	2.78	0.72	1.19	0.23	0.70
18	022	3.05	0.67	1.59	0.23	0.66
19	110	2.69	0.84	0.99	0.12	0.81
20	111	2.86	0.81	1.45	0.21	0.75
21	112	3.18	0.76	1.69	0.24	0.72
22	120	2.52	0.73	0.95	0.14	0.69
23	121	2.70	0.70	1.35	0.20	0.67
24	122	1.94	0.66	1.65	0.23	0.60

Jember, 27 Mei 2004
Sekretaris,

Ir. Sugeng Winarso, MSi
NIP. 131.860.601

Lampiran 14. Denah Penelitian

