



**TINJAUAN MORFOLOGIS DAN FISILOGIS
KUALITAS HASIL TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)
VARIETAS GEULIS AKIBAT BEBERAPA KONSENTRASI
DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN EFFECTIVE
MICROORGANISMS 4 (EM4)**

**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

Olch :

Dian Permanasari
NIM. 981510101026

Asal:	Madiah	Klass
Terima tgl:	28 APR 2004	635.642
No. Induk:		PER
Pengkatalog:		e e.

TOMAT

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

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**TINJAUAN MORFOLOGIS DAN FISILOGIS KUALITAS HASIL
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill) VARIETAS GEULIS AKIBAT
BEBERAPA KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)**

Oleh:

Dian Permanasari

NIM. 981510101026

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 131.474.910
Pembimbing Anggota : Ir. Parawita Dewanti, MP
NIP. 131.877.581

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

TINJAUAN MORFOLOGIS DAN FISILOGIS KUALITAS HASIL
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill) VARIETAS GEULIS AKIBAT
BEBERAPA KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)

Dipersiapkan dan disusun oleh

Dian Permanasari
NIM. 981510101026

Telah diuji pada tanggal
29 Maret 2004

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

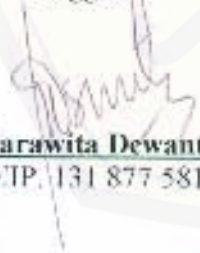
TIM PENGUJI

Ketua



Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 131 474 910

Anggota I



Ir. Parawita Dewanti, MP
NIP. 131 877 581

Anggota II



Dr. Ir. Sri Hartatik, MS
NIP. 131 274 725

MENGESAHKAN

Dekan,



Dr. Arie Mujihariati, MS
NIP. 130 609 808

MOTTO

Hai orang-orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai pelindungmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang beriman.

(Q.S. Al-Baqarah : 153)

Bila kamu gagal, Janganlah Berputusasa. Pergunakanlah Kegagalan itu untuk Terus Menyalakan Api Semangat Juangmu agar Lepas Tercapai Cita-citamu yang Luhur. (If You Fail, don't be in despair. Take That experience to Blaze Your Glorious Aspirations Reached Immediately)

(Rido SGT, Mutiara Naschat dlm Bahasa Inggris-Indonesia: 140)

Belajar memahami diri sendiri, jauh lebih bijaksana daripada mengoreksi orang lain

(Pengalaman pribadi)

Kupersembahkan Skripsi ini Kepada :

Kedua orang tuaku tercinta,
Bapak **Sudibjo** dan Ibu **Umi Kaltum**
Atas kasih sayang, nasehat dan doa yang tiada
pernah putus demi tercapai semua cita-citaku

Adik-adikku tersayang, atas support,
dukungan, doa, keceriaan dan kasih sayang
yang menjadi semangatku
"Semoga terwujud semua Cita-cita kalian
untuk menjadi yang terbaik"

Seorang Yang Kusayangi,
"**Awan Indro Purwanto**" atas kasih sayang,
kesabaran, dan dukungan yang menjadi
semangatku selama ini

Almamater tercinta

**TINJAUAN MORFOLOGIS DAN FISILOGIS KUALITAS HASIL
TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill) VARIETAS GEULIS AKIBAT
BEBERAPA KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN
EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)**

Dian Permanasari, Ketut Anom Wijaya, Parawita Dewanti

*Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Jember*

RINGKASAN

Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Effective microorganisms 4 (EM4) diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui secara morfologis dan fisiologis kualitas hasil tomat akibat pemberian konsentrasi EM4, akibat interval waktu pemberian EM4, dan akibat interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian EM4.

Penelitian dilaksanakan secara faktorial (5×3) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi EM4 yang terdiri atas lima taraf perlakuan yaitu: A_0 : 0 ml/l air (kontrol), A_1 : 5 ml/l air, A_2 : 10 ml/l air, A_3 : 15 ml/l air dan A_4 : 20 ml/l air. Faktor II adalah interval waktu pemberian EM4 yang terdiri atas tiga taraf perlakuan yaitu: I_1 : interval 5 hari sekali, I_2 : interval 10 hari sekali dan I_3 : interval 15 hari sekali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml/l air memberikan pengaruh yang baik pada jumlah buah per tanaman (40 buah), berat buah per tanaman (1058,6 g), diameter buah (5 cm), kekerasan buah (5,98 mm/g/det), total padatan terlarut (5,25 % brix) dan total asam (2,93 ml/100 g buah segar). Interval waktu pemberian EM4 5 hari sekali memberikan pengaruh yang baik pada parameter jumlah buah per tanaman (35,6 buah), berat buah tanaman (878,27 g), diameter buah (5,04 cm) dan total padatan terlarut (4,63 % brix). Interaksi perlakuan konsentrasi EM4 10 ml/l air dan interval waktu pemberian 5 hari sekali memberikan pengaruh yang baik pada parameter jumlah buah per tanaman (50 buah), berat buah per tanaman (1343,5 g), kekerasan buah (5,4 mm/g/det) dan total padatan terlarut (5,9 % brix).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur yang tak terhingga Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul : **"TINJAUAN MORFOLOGIS DAN FIOLOGIS KUALITAS HASIL TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) VARIETAS GEULIS AKIBAT BEBERAPA KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN EFFECTIVE MICROORGANISMS 4 (EM4)".**

Karya Ilmiah Tertulis ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, terutama kepada :

1. Bapak **Sudibjo** dan Ibu **Umi Kaltum** atas doa restu, limpahan kasih sayang, dukungan yang tiada pernah putus.
2. **Dr. Ir. Ketut Anom Wijaya** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan selama penelitian
3. **Ir. Parawita Dewanti, MP.** selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan selama penelitian
4. **Dr. Ir. Sri Hartatik, MS.** selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan.
5. **Ir. Arie Mudjiharjati, MS.** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
6. **Dr. Ir. Sri Hartatik, MS.** selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember, atas kesempatan yang diberikan kepada Penulis untuk menyusun Karya Ilmiah Tertulis ini.
7. **Prof. Ir I Made Sedhana,** selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan kepada Penulis selama masa perkuliahan

8. Bapak **Slamet Santoso**, Ibu **Sri Maryati**, dan dik **Ayu** yang memberikan dukungan, perhatian dan kasih sayang.
9. Adik-adikku atas doa, dukungan, keceriaan dan kasih sayang yang menjadikan semangatku.
10. Seorang yang kusayangi **Awan Indro Purwanto**, atas perhatian, kasih sayang, dukungan dan yang membuat hidup menjadi lebih hidup. Kau tahu yang kumau.
11. Temanku **Yuni, Maya** dan seluruh teman-teman seperjuangan AGRO' 98, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini.

Kesempurnaan yang mutlak hanya dimiliki oleh Allah SWT, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jember, April 2004

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Tomat	3
2.2 Kualitas Hasil Tomat	3
2.3 Effective Microorganisms (EM4)	4
2.3.1 Peranan Mikroorganisme dalam Tanah	4
2.3.2 Pengaruh EM4 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	5
2.4 Hipotesis	6
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	8
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	8
3.3 Metode Penelitian	8
3.4 Pelaksanaan Penelitian	9
3.4.1 Penyemaian Benih	9
3.4.2 Pengolahan Tanah	10
3.4.3 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman	10

3.4.3.1	Penanaman Bibit	10
3.4.3.2	Pemupukan Tanaman	10
3.4.3.3	Pemasa, Jir dan Perempelan	11
3.4.3.4	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman	11
3.5	Pemberian EM4	12
3.6	Perlakuan Di Laboratorium	12
3.7	Parameter	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Kondisi Umum Penelitian	14
4.2	Hasil	14
4.2.1	Kualitas Morfologis Buah Tomat	16
4.2.2	Kualitas Fisiologis Buah Tomat	18
4.3	Pembahasan	21
4.3.1	Pengaruh EM4 terhadap Kualitas Morfologis Buah Tomat	22
4.3.2	Pengaruh EM4 terhadap Kualitas Fisiologis Buah Tomat	26
V. KESIMPULAN		
5.1	Kesimpulan	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN-LAMPIRAN		34

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Rangkuman Kuadrat Tengah Semua Parameter pengamatan.....	15
2. Pengaruh Masing-masing Perlakuan terhadap Parameter pengamatan.....	15
3. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman (Panen I, II, III) pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4	16
4. Rata-rata Berat Buah per Tanaman pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4.....	17
5. Rata-rata Diameter Buah pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4	17
6. Rata-rata Kekerasan Buah pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4	18
7. Rata-rata Total Padatan Terlarut pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4.....	20
8. Rata-rata Total Asam pada Berbagai Taraf Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian EM4 terhadap Rata-rata Kekerasan Buah.....	19



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Hasil Analisis Tanah di Areal Pertanaman Jubung	34
2a.	Data Pengamatan Berat Buah per Tanaman	34
2b.	Analisis Ragam Berat Buah per Tanaman	35
2c.	Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Berat Buah per Tanaman	35
3a.	Data Pengamatan Jumlah Buah per Tanaman	36
3b.	Analisis Ragam Jumlah Buah per Tanaman	36
3c.	Uji Duncan Interval Waktu Pemberian (I) pada Jumlah Buah per Tanaman	36
3d.	Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Jumlah Buah per Tanaman	37
3e.	Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Jumlah Buah	37
4a.	Data Pengamatan Diameter Buah	37
4b.	Analisis Ragam Diameter Buah	38
4c.	Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Diameter Buah	38
4d.	Uji Duncan Interval Waktu Pemberian (I) pada Diameter Buah	38
5a.	Data Persentase Bunga Menjadi Buah	39
5b.	Analisis Ragam Persentase Bunga Menjadi Buah	39
5c.	Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Persentase Bunga Menjadi Buah	39
5d.	Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Persentase Bunga Menjadi Buah	40
6a.	Data Jumlah Bunga Tiap Tanaman	40
6b.	Analisis Ragam Jumlah Bunga Tiap Tanaman	41
6c.	Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Jumlah Bunga Tiap Tanaman	41
7a.	Data Jumlah Cabang Produktif	42
7b.	Analisis Ragam Jumlah Cabang Produktif	42
7c.	Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Jumlah Cabang Produktif	42

8a. Data Kekerasan Buah	43
8b. Analisis Ragam Kekerasan Buah.....	43
8c. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Kekerasan Buah.....	44
9a. Data Total Padatan Terlarut.....	44
9b. Analisis Ragam Total Padatan Terlarut	45
9c. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Total Padatan Terlarut	45
9d. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Total Padatan Terlarut	45
9e. Uji Duncan Interval Waktu Pemberian (I) pada Total Padatan Terlarut....	45
10a. Data Total Asam	46
10b. Analisis Ragam Total Asam.....	46
10c. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Total Asam.....	46
11. Perhitungan Dosis Pemberian EM.....	47
12. Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Faktorial.....	48
13. Rangkuman Hasil Uji Duncan pada Kualitas Morfologis Buah Tomat.....	50
14. Rangkuman Hasil Uji Duncan pada Kualitas Fisiologis Buah Tomat.....	51

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tomat merupakan salah satu jenis komoditi hortikultura yang pemanfaatannya cukup luas dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan karena komoditi tersebut selain memiliki kandungan gizi yang cukup memadai, juga dapat dimanfaatkan sebagai bumbu masak, jus dan berbagai bentuk makanan olahan lainnya. Kebutuhan tomat terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Dengan demikian perlu ada upaya untuk menaikkan produksinya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, sehingga kebutuhan masyarakat akan komoditi tersebut dapat dipenuhi (Zawani dan Sunarpi, 2001).

Tanaman tomat, dilihat dari sifat produknya, dapat digolongkan ke dalam 2 tipe, yaitu tipe olahan dan tipe konsumsi segar. Mutu buah merupakan syarat utama permintaan pasar bagi tanaman tomat. Buah tomat tipe konsumsi segar yang ideal mempunyai bentuk buah bulat – lonjong, ukuran dan bentuk buah seragam, berdaging tebal dan keras, kematangan buah serentak, berwarna merah tua, kemasaman sedang dan resisten terhadap pecah buah (Work and Carew, 1970).

Produksi nasional tomat pada tahun 2001 sekitar 556.000 ton. Produksi tomat ini terbanyak diserap oleh pasar lokal, meskipun demikian Indonesia juga mengekspor tomat ke beberapa negara Asia seperti Singapura dan Hongkong. Namun demikian mutu tomat Indonesia perlu ditingkatkan agar mampu bersaing di pasar domestik dan pasar global (BUKPD Propinsi NTB, 2004).

Penerapan teknologi budidaya tanaman tomat harus dilakukan untuk meningkatkan produksi tiap satuan luas dan memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat (Sudarsana, 2001). Menjaga agar ekosistem tetap seimbang, sebaiknya digunakan cara bercocok tanam dengan tidak mengandalkan bahan-bahan kimia tetapi mengoptimalkan sumberdaya yang terdapat di alam. Salah satu cara yaitu dengan menggunakan bahan organik dan EM4.

Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang kurang baik, juga sebagai sumber energi bagi kehidupan mikroorganisme tanah. Effective

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tomat merupakan salah satu jenis komoditi hortikultura yang pemanfaatannya cukup luas dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan karena komoditi tersebut selain memiliki kandungan gizi yang cukup memadai, juga dapat dimanfaatkan sebagai bumbu masak, jus dan berbagai bentuk makanan olahan lainnya. Kebutuhan tomat terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Dengan demikian perlu ada upaya untuk menaikkan produksinya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, sehingga kebutuhan masyarakat akan komoditi tersebut dapat dipenuhi (Zawani dan Sunarpi, 2001).

Tanaman tomat, dilihat dari sifat produknya, dapat digolongkan ke dalam 2 tipe, yaitu tipe olahan dan tipe konsumsi segar. Mutu buah merupakan syarat utama permintaan pasar bagi tanaman tomat. Buah tomat tipe konsumsi segar yang ideal mempunyai bentuk buah bulat - lonjong, ukuran dan bentuk buah seragam, berdaging tebal dan keras, kematangan buah serentak, berwarna merah tua, kemasaman sedang dan resisten terhadap pecah buah (Work and Carew, 1970).

Produksi nasional tomat pada tahun 2001 sekitar 556.000 ton. Produksi tomat ini terbanyak diserap oleh pasar lokal, meskipun demikian Indonesia juga mengekspor tomat ke beberapa negara Asia seperti Singapura dan Hongkong. Namun demikian mutu tomat Indonesia perlu ditingkatkan agar mampu bersaing di pasar domestik dan pasar global (BUKPD Propinsi NTB, 2004).

Penerapan teknologi budidaya tanaman tomat harus dilakukan untuk meningkatkan produksi tiap satuan luas dan memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat (Sudarsana, 2001). Menjaga agar ekosistem tetap seimbang, sebaiknya digunakan cara bercocok tanam dengan tidak mengandalkan bahan-bahan kimia tetapi mengoptimalkan sumberdaya yang terdapat di alam. Salah satu cara yaitu dengan menggunakan bahan organik dan EM4.

Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang kurang baik, juga sebagai sumber energi bagi kehidupan mikroorganisme tanah. Effective

Mikroorganisme 4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Bagi pertumbuhan tanaman juga dapat menekan perkembangan populasi patogen (Djajati dkk, 1999).

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini tergolong lahan yang memiliki kesuburan yang rendah dimana komponen-komponen tanahnya jauh dari standar (Lampiran 1). Dengan demikian penambahan EM4 pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman tomat.

Berdasarkan hasil penelitian Sudarsana (2001), uji EM4 pada pertanaman tomat dapat meningkatkan hasil tomat hingga 1,15 ton Ha⁻¹ (22,4 persen). Hidayati (2000) juga menyebutkan bahwa pemberian EM4 pada tanaman kapas dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, generatif dan produksi tanaman kapas.

Tingkat keberhasilan aplikasi EM4 dipengaruhi oleh konsentrasi EM4, kandungan bahan organik tanah, dan interval waktu pemberian. Dengan demikian permasalahan konsentrasi dan interval waktu pemberian EM4 yang tepat untuk tomat varietas geulis perlu ditetapkan melalui penelitian dengan beberapa konsentrasi dan interval waktu pemberian EM4.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan bertujuan untuk :

1. Mengetahui secara morfologis dan fisiologis kualitas hasil tomat akibat pemberian konsentrasi EM4.
2. Mengetahui secara morfologis dan fisiologis kualitas hasil tomat akibat interval waktu pemberian EM4.
3. Mengetahui secara morfologis dan fisiologis kualitas hasil tomat akibat interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian EM4.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Tomat

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim yang berumur sekitar 4 bulan.

Klasifikasi tanaman tomat adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Anak divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledone
- Ordo : Solanales
- Famili : Solanaceae
- Genus : *Lycopersicon* (*Lycopersicum*)
- Spesies : *Lycopersicum esculentum* Mill

(Warintek-progressio, 2004)

Jenis Tomat FI varietas geulis 144 mempunyai beberapa sifat, yaitu : tahan terhadap serangan penyakit layu, busuk daun maupun hama lalat buah, tipe pertumbuhannya termasuk indeterminate, bentuk buah bulat oval dengan berat 70-80 g/buah, hasil produksi rata-rata 4,5-5,5 kg/tanaman, daging buah tebal dan keras, memiliki daya simpan lama dan tahan pengangkutan jarak jauh serta dapat dipanen mulai umur \pm 70 hari setelah tanam dengan frekwensi panen 10-12 kali (PT Tannindo Subur Prima, 2004).

2.2 Kualitas Hasil Tomat

Mutu merupakan suatu sifat yang bisa didefinisikan sebagai jumlah total atribut-atribut yang tergabung sehingga menjadikan sayuran dan buah-buahan bisa diterima, diinginkan dan secara nutrisi bernilai sebagai bahan pangan manusia (Salunkhe *et al.*, 1991).

Menurut Ameriana (1995) petunjuk kualitas pada buah tomat dapat ditinjau dari bagian luar atau secara morfologi (warna, bentuk dan ukuran) dan dari rasa (manis, asam, kekenyalan dan jumlah air buah).

Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna. Ciri yang paling sering diacu ialah kekerasan, kekohesifan dan kandungan air (de Man, 1997).

Syarat Jaminan Mutu Tomat

Deskripsi produk :

1. Maksud penggunaan produk, produk yang memenuhi standar mutu dipasarkan sebagai sayuran segar dan produk non standar dipasarkan untuk industri pengolahan seperti saos tomat.
2. Syarat Mutu SNI
Berdasarkan SNI 01-3162-1992, berat buah tomat segar dikelompokkan dalam : besar >150 g/buah, sedang 100-150 g/buah, kecil 100 g/buah.
3. Syarat Mutu Pembeli
Pasar ekspor mensyaratkan ukuran buah besar, kulit mulus dan tidak lunak, kematangan cukup dan warna kulit hijau atau hijau kemerahan (BUKPD Propinsi NTB, 2004).

2.3 Effective Microorganisms 4 (EM4)

2.3.1 Peranan Mikroorganisme dalam Tanah

Tanah sebagai media tumbuh tanaman sangat menentukan keberhasilan produksi dalam kegiatan budidaya tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah, dan struktur tanah tempat tumbuhnya. Struktur tanah yang baik akan mempengaruhi daya pegang tanah terhadap air serta ketersediaan air dalam tanah yang menjadi kebutuhan primer tanaman. Di samping mengandung bahan organik, mineral dan gas, tanah juga mengandung mikroorganisme yang berperan dalam proses penguraian bahan organik. Mikroorganisme dalam tanah membantu proses penguraian bahan organik menjadi senyawa-senyawa yang tersedia bagi tanaman, juga berperan dalam mengikat nitrogen bebas diudara sehingga dapat memperkaya unsur hara bagi tanaman. Contoh klasik dari mikroorganisme tanah adalah penggunaan *Rhizobium* untuk meningkatkan produksi kacang-kacangan (Dryfus, *et al.*, 1987)

dan Mycorrhiza untuk meningkatkan unsur hara oleh perakaran tanaman (Reid 1984; Sanders 1986). Pembusukan sisa tanaman dan hewan juga banyak dibantu oleh mikroorganisme. Aktifitas mikroorganisme dalam tanah mempunyai dampak negatif dan dampak positif terhadap keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman. Pengaruh positif yang ditimbulkan oleh adanya pengaruh mikroorganisme diantaranya adalah ketersediaan unsur hara baik secara langsung maupun tidak langsung.

2.3.2 Pengaruh EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Effective Microorganisms 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, yaitu *Lactobacillus sp.*, bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp.*, dan ragi.

EM4 secara aktif mengatur mikroorganisme yang ada dalam tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah, selanjutnya dapat meningkatkan produksi tanaman tomat melalui reaksi fermentasi yang menghasilkan asam organik, hormon tanaman, vitamin, antibiotik dan polisakarida (Wididana, 1995).

Penyemprotan EM4 dapat meningkatkan aktifitas fotosintetik tanaman karena EM4 menekan pertumbuhan patogen yang hidup pada permukaan daun, sehingga jumlah klorofil daun menjadi meningkat. Disamping itu melalui proses reaksi biokimia, EM4 melepaskan enzim-enzim yang mendukung fotosintesis di daun (Wididana, 1996).

Cara pengaplikasian EM4 ada dua cara, yaitu dengan cara disemprotkan pada tanaman (Foliar Spray) dengan menggunakan sprayer atau kaleng penyiram dan dengan cara disiramkan pada tanah (dengan kaleng penyiraman atau dengan sistim pengairan sprinkler). Aplikasi EM4 dengan cara disemprot sebaiknya tidak dilakukan pada kondisi terik matahari atau kelembaban rendah karena EM4 yang diberikan akan cepat menguap, sedangkan cara aplikasi EM4 dengan cara disiramkan merupakan cara yang lebih efisien karena dapat dilakukan sekaligus dengan penyiraman tanaman (Higa dan Wididana dalam Seminar Nasional Pertanian Organik, 1997).

EM4 dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara :

1. Melarutkan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat.
2. Mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh akar tanaman.
3. Menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam-asam amino.
4. Menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit.
5. Memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan Zat Pengatur Tumbuh.
6. Memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah.
7. Memperbaiki dekomposisi bahan organik dan residu tanaman serta mempercepat daur ulang unsur hara.

Jika seluruh pengaruh yang menguntungkan tersebut bekerja secara sinergis, maka hasil tanaman tomat dapat ditingkatkan walaupun tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida (Wididana, 1995).

Uji EM4 pada tanaman kapas menunjukkan bahwa pada konsentrasi EM4 10 ml/l air dapat meningkatkan jumlah bunga tiap tanaman, sedangkan konsentrasi EM4 5-10 ml/l air dapat meningkatkan jumlah cabang produktif tanaman kapas (Hidayati, 2000). Berdasarkan penelitian Sudarsana (2001) pemberian EM4 dengan konsentrasi 0,1 % dapat meningkatkan hasil tomat hingga 1,15 ton Ha⁻¹ (22,4 persen). Interval waktu pemberian EM4 1 minggu sekali menghasilkan berat buah dan panjang buah tinggi pada tanaman mentimun (Prasetyo, 1996).

2.4 Hipotesis

1. Konsentrasi EM4 10 ml/l air berpengaruh baik terhadap kualitas hasil buah tomat secara morfologis dan fisiologis.
2. Interval waktu pemberian EM4 7 hari sekali berpengaruh baik terhadap kualitas hasil buah tomat secara morfologis dan fisiologis.

3. Kombinasi perlakuan konsentrasi EM4 10 ml/l air dengan interval waktu pemberian 7 hari sekali berpengaruh paling baik terhadap kualitas hasil buah tomat secara morfologis dan fisiologis.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jember, Desa Jubung Kec Sukorambi Kabupaten Jember dan dimulai pada bulan Oktober 2002 sampai Januari 2003 dan dilanjutkan dengan analisa di laboratorium sampai Februari 2003.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini antara lain : bibit tomat varietas Geulis, aquades, Dexis 2.5 EC, Diltiane M-45, pupuk Urea, TSP, KCl, pupuk kandang, tanah, pasir, tali rafia, dan kertas tebal.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : rol meter, penggaris, gelas ukur, pipet, hand sprayer, timbangan, pisau, bak plastik, neraca analitik, hand refraktometer, penetrometer, buret, dan alat pendukung laboratorium lainnya.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara faktorial (5x3) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas dua faktor dengan tiga kali ulangan. Perlakuan dari masing-masing faktor adalah :

a. Faktor I adalah : Konsentrasi EM4 (A), terdiri atas 5 perlakuan :

A₀ : 0 ml/l air

A₁ : 5 ml/l air

A₂ : 10 ml/l air

A₃ : 15 ml/l air

A₄ : 20 ml/l air

b. Faktor II adalah : Interval waktu pemberian (I), terdiri atas 3 perlakuan :

I₁ : selang 5 hari

I₂ : selang 10 hari

I₃ : selang 15 hari

Dengan demikian akan didapatkan 15 kombinasi perlakuan untuk tiap ulangan sebagai berikut :

A011	A111	A211	A311	A411
A012	A112	A212	A312	A412
A013	A113	A213	A313	A413

Model matematika RAK menurut Suntoyo Yitnosumarto (1986) adalah

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + A_i + I_j + A_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

$i : 1,2,3,4$ $j : 1,2,3$ $k : 1,2,3$

Keterangan :

- Y_{ijk} : hasil pengamatan untuk faktor A tingkat ke i, faktor I tingkat ke j dan pada ulangan ke k.
- μ : nilai rata-rata umum
- β_i : pengaruh blok ke i = 1, 2, 3
- A_i : pengaruh faktor A pada tingkat ke i
- I_j : pengaruh faktor I pada tingkat ke j
- A_{ij} : pengaruh interaksi AI pada tingkat A ke i, tingkat I ke j
- Σ_{ijk} : pengaruh galat percobaan untuk tingkat A ke i tingkat I ke j dan interaksi AI yang ke i dan ke j

Nilai tengah masing-masing parameter dianalisis keragamannya, kemudian apabila pengaruh perlakuan berbeda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 0,05.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyemaian Benih

Benih tomat tidak ditanam langsung, melainkan disemai dulu dalam polybag. Polybag diisi dengan media semai berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Sebelum benih disemai, benih direndam dalam air hangat dengan suhu kurang lebih 30° C selama kurang lebih 1 jam untuk melunakkan kulit biji. Pada perendaman ini juga dilakukan penyeleksian terhadap

benih yang kurang baik. Benih disemaikan dalam polybag, tiap polybag satu biji. Setelah itu persemaian diletakkan di tempat yang teduh dan dijaga kelembabannya. Setiap hari dilakukan penyiraman untuk menjaga kelembaban tanah. Hal ini untuk memberikan kondisi yang ideal untuk perkecambahan.

3.4.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah yang dilakukan meliputi pembajakan dan penggaruan. Pembajakan tanah dilakukan dua kali dengan menggunakan traktor yang bertujuan menghilangkan sisa gulma dari tanah, sedangkan penggaruan dilakukan untuk menghancurkan tanah menjadi butiran kecil. Kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 2 m x 3 m dan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

3.4.3 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

3.4.3.1 Penanaman Bibit

Setelah bibit berumur kurang lebih 2 minggu, yaitu telah berdaun 5 – 7 helai, bibit dipindahkan ke lapang. Sebelum dilakukan penanaman, pada tiap-tiap lubang diberikan penambahan bahan organik sebanyak 50 g/lubang. Bibit yang dipindahkan dipilih yang sehat dan baik. Setiap kombinasi perlakuan diambil 15 bibit. Dalam proses pemindahan bibit mula-mula permukaan media sedikit dipadatkan kemudian polybag dibuka dengan cara merobek bagian tepinya.

Bibit ditanam secara putaran bersama dengan media yang meliputi di perakarannya. Media tanam ini dijaga kelembabannya dengan menyiram 1 – 2 kali sehari bergantung pada kondisi lengas tanah. Tiga puluh hari setelah pemindahan bibit ke lapang diberikan penyemprotan EM4 dengan interval waktu 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali.

3.4.3.2 Pemupukan Tanaman

Setelah tanaman berumur sekitar satu minggu setelah tanam (MST), dilakukan pemupukan dengan pupuk Urea, TSP dan KCl. Dosis Pupuk Urea, TSP, dan KCl setiap tanaman 1 g (40 kg/ha) dengan perbandingan 1 : 2 : 1. Pemupukan dilakukan disekeliling tanaman pada jarak ± 3 cm dari batang tanaman. Pupuk

Urea, TSP, dan KCl tidak boleh mengenai tanaman karena dapat melukai tanaman. Pemupukan yang kedua dilakukan ketika tanaman berumur 3 MS1 berupa campuran Urea dan KCl sebanyak ± 5 g per tanaman (200 kg/ha). Pemupukan dilakukan sejauh ± 5 cm dan dalamnya = 1 cm

3.4.3.3 Pemasangan Ajir dan Perempelan

Pemasangan ajir dilakukan satu bulan setelah tanam, hal ini bertujuan untuk menopang berdirinya tanaman agar berdiri kokoh serta untuk menopang tajuknya yang rimbun, apalagi bila produksi buahnya lebat. Ajir dipasang tegak dan ditanamkan disisi batang tanaman dan diikat.

Perempelan dilakukan sebanyak 2 – 3 kali sampai terbentuk percabangan utama yang ditandai munculnya bunga pertama. Bagian-bagian yang perlu dirempel adalah daun-daun dibawah cabang utama dan cabang-cabang yang terlalu banyak (disisakan 2 – 3 cabang saja).

3.4.3.4 Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Hama yang dijumpai dan menyerang pertanaman tomat adalah thrips (*Thrips parvispinus*), dan penyakit yang menyerang tanaman tomat adalah penyakit layu fusarium (*Fusarium sp*).

Tindakan pengendalian dan pencegahan baik dilakukan secara fisik maupun kimiawi. Pengendalian fisik dengan cara menciptakan kondisi pertanaman yang bersih dan terjaga kelembabannya, dengan cara penyiangan dan pembersihan gulma dan tanaman liar yang lain. Sedangkan pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan penyemprotan insektisida maupun fungisida. Insektisida yang digunakan adalah Decis 2,5 EC sebanyak 1,5 ml/l air sedangkan untuk fungisida digunakan Dithane M-45 sebanyak 1,5 g/l air. Hal ini untuk menjaga kelangsungan hidup musuh alami. Interval penyemprotan dilakukan 10 hari sekali dan dilakukan pada umur tanaman 40 sampai 60 Hari Setelah Tanam (HST).

3.5 Pemberian EM4

Effective Microorganisms 4 (EM4) diberikan pada saat tanam dan diulang setiap 5 hari, 10 hari, dan 15 hari sekali dengan konsentrasi 5 ml/l air, 10 ml/l air, 15 ml/l air, dan 20 ml/l air. Konsentrasi EM4 5 ml/l air dengan interval waktu pemberian 5 hari sekali membutuhkan dosis EM4 sebesar 287 l/ha, interval waktu pemberian 10 hari sekali sebesar 164 l/ha dan interval 15 hari sekali sebesar 123 l/ha. Konsentrasi EM4 10 ml/l air dengan interval waktu pemberian 5 hari sekali membutuhkan dosis EM4 sebesar 581 l/ha, interval waktu pemberian 10 hari sekali sebesar 323 l/ha dan interval 15 hari sekali sebesar 249 l/ha. Konsentrasi EM4 15 ml/l air dengan interval waktu pemberian 5 hari sekali membutuhkan dosis EM4 sebesar 868 l/ha, interval waktu pemberian 10 hari sekali sebesar 496 l/ha, dan interval 15 hari sekali sebesar 372 l/ha. Konsentrasi EM4 20 ml/l air dengan interval waktu pemberian 5 hari sekali membutuhkan dosis EM4 sebesar 1162 l/ha, interval waktu pemberian 10 hari sekali sebesar 664 l/ha dan untuk 15 hari sekali sebesar 498 l/ha. Pemberian EM4 dilakukan dengan cara menyemprotkan ke tanaman dan tanah sampai seluruh tanaman dan tanah disekitarnya menjadi basah.

3.6 Perlakuan Di Laboratorium

1. Penentuan Kekerasan buah

Dilakukan dengan menggunakan alat Penetrometer, ditentukan dengan pengukuran sebanyak lima kali pada lima titik yang berbeda pada sisi horisontal buah. Angka yang diperoleh dirata-rata.

2. Total Padatan Terlarut

Dilakukan dengan menggunakan alat Hand Refractometer. Buah dihancurkan dan diteteskan pada alat tersebut selanjutnya dilihat angka pada alat tersebut.

3. Total asam dengan cara titrasi

Ditimbang 5 g bahan yang telah dihancurkan, ditambah aquades 50 ml dan disaring. Filtrat yang dihasilkan dibilas sehingga tercapai volume 100 ml, diambil sebanyak 25 ml dan dimasukkan dalam erlenmeyer ditambah

indikator Fenolftalein 1% sebanyak tiga tetes. Dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 % sampai warna merah muda dan dicatat volume NaOH yang dibutuhkan. Total asam yang dititrasi dinyatakan dalam ml NaOH 0,1 N per berat bahan.

3.7 Parameter

Parameter yang diamati adalah :

1. Jumlah buah per tanaman ditentukan dengan menghitung jumlah semua buah masak yang dipanen, dilakukan setiap panen kemudian dirata-rata.
2. Berat buah per tanaman (gram), dilakukan dengan menimbang rata-rata berat total buah masak per tanaman, dilakukan setiap panen dan dirata-rata.
3. Diameter buah (cm), ditentukan dengan mengukur buah secara horisontal dan vertikal pada tiga sampel buah yang berbeda kemudian dihitung diameter dan dirata-rata.
4. Kekerasan buah dengan menggunakan alat Penetrometer (mm/g/det).
5. Total padatan terlarut dengan menggunakan alat Hand Refractometer (% brix). Buah yang dihancurkan diteteskan pada alat Hand Refractometer selanjutnya dilihat angka pada alat tersebut.
6. Total asam pada buah dengan cara titrasi (ml/ 100 g buah segar).

Parameter pendukung :

1. Jumlah cabang produktif, dihitung semua cabang yang masih dapat menghasilkan buah.
2. Jumlah bunga per tanaman.
3. Persentase bunga menjadi buah (%).

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian EM4 terhadap kualitas morfologis dan fisiologis hasil tomat, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml/l air memberikan pengaruh yang baik pada jumlah buah per tanaman (40 buah), berat buah per tanaman (1058,6 g), diameter buah (5 cm), kekerasan buah (5,98 mm/g/det), total padatan terlarut (5,25 % brix) dan total asam (2,93 ml/100 g buah segar).
2. Interval waktu pemberian EM4 5 hari sekali memberikan pengaruh yang baik pada parameter jumlah buah per tanaman (35,6 buah), berat buah per tanaman (878,27 g), diameter buah (5,04 cm) dan total padatan terlarut (4,63 % brix).
3. Interaksi perlakuan konsentrasi EM4 10 ml/l air dan interval waktu pemberian 5 hari sekali memberikan pengaruh yang baik pada parameter jumlah buah per tanaman (50 buah), berat buah per tanaman (1343,5 g), kekerasan buah (5,4 mm/g/det) dan total padatan terlarut (5,9 % brix).

DAFTAR PUSTAKA

- Ameratawa, M. 1995. **Pengaruh 'Petunjuk Kualitas' Terhadap Persepsi Konsumsi Mengenai Kualitas Tomat**, Buletin Penelitian Hortikultura 27 (4) : 8-14
- BUKPD Propinsi NTB. 2004. **Pedoman Penerapan Jaminan Mutu Tomat**. Available at : [http : www.bukpdntb.com/tomat.htm](http://www.bukpdntb.com/tomat.htm). Accessed February 2, 2004.
- de Man, J.M 1997. **Kimia Makanan**. ITB Bandung. Bandung.
- Djajati, Mulyadi dan L. D. Silama. 1999. **Pengaruh Bahan Organik Dan EM4 (Effective Microorganisms 4) Terhadap Serangan Cendawan Fusarium sp. Pada Tanaman Tomat**. MAPETA 2 (4) : 13 - 16
- Dryfus, B. E., H. G. Dien, J. Preire, S.O. Keya and Y. R. Dommergues 1987. **Nitrogen Fixation in Tropical Agriculture and Forestry**. Oxford University. New York.
- Hidayati, N. 2000. **Pengaruh Konsentrasi dan Selang Waktu Pemberian EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kapas**. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian. IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Higa, T. 1992. **Zymogenic and Syntetic Soils and Crops. In Application of EM4 and Bokasi on Nature Farming**. Universitas Nasional. Jakarta
- Janick, J. 1974. **Plant Science**. Freeman, San Francisco.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. **Kesuburan Tanah**. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Prasetyo, H. 1996. **Pengaruh Dosis Pupuk TSP Dan Interval Waktu Penyemprotan EM4 Terhadap Hasil Akhir Tanaman Mentimun Untuk Produksi Benih**. KTI Politeknik Pertanian Jember. Jember
- Priyadi, R. tanpa tahun. **Teknologi Effective Mikroorganisms 4 (EM4) dalam Budidaya Pertanian Akrab Lingkungan**. Buletin Kyusei Nature Farming. 14 p.
- Reid, C.P.P. 1984. **Mycorrhizae : Roor Soil Interface in Plant nutrition**. Soil Science Society of America. Medison.

- Salunkhe, D.K.H. R. Bolin, N. R. Reddy 1991. **Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables**, 2nd edition, Volume 1 : *Fresh Fruits and Vegetables*. CRC Press, Boca Raton – Ann Arbor – Boston.
- Sastrodilaga, K. 1993. **Effective microorganisms 4 (EM4)**, Makalah Seminar Sehari Pertanian Akrab Lingkungan. (Unpublsh).
- Sudarsana, K. 2001. **Pengaruh Pemberian Effective Microorganisms-4 (EM-4) Dan Kompos Terhadap Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Pada Tanah Entisols**. Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malawarman 7(1) : 8 - 13
- Suhardi, dkk. 1990. **Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen**. Pusat Antar Universitas. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tannindo Subur Prima, PT. 2004. **Tomat**. Available at : [http :
www.tannindo.com/produk/sayur_hm](http://www.tannindo.com/produk/sayur_hm). Accessed February, 20, 2004
- Umpel, G. J. 1997. **Pengalaman Penerapan Teknologi Effective Microorganisms**. Jakarta.
- Warintek-Progressio. 2004. **Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)**. Available at : [http : :
www.warintek-progressio.or.id](http://www.warintek-progressio.or.id). Accessed February, 2, 2004.
- Wididana, G. N., Wigenasantana, dan Higa T. 1995. **Penerapan Teknologi Effective Microorganisms (EM4) dalam Bidang Pertanian Di Indonesia**. Makalah Seminar Bioteknologi dan Pengembangannya Universitas Padjajaran, Bandung.
- Wididana, G. N., S. K. Riyatmo dan Higa T. 1996. **Tanya-Jawab Teknologi Effective Microorganisms**. Koperasi Karyawan Departemen Kelutanan, Jakarta
- Wididana, G. N. Dan Higa T., 1996. **Tanya-Jawab Teknologi Effective Microorganisms Indonesia** Kyusei Nature Farming Scientis (IKNFS). PT. Songgolangit Persada. Jakarta.
- Work, P., and J. Carew 1970. **Vegetable Production And Marketing**. New Delhi. Wiley Eastern Private. United
- Zawani, K dan Sunarpi, 2001. **Pengaruh konsentrasi Pemberian Nitrogen dan Sulfur Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat**. Agroteksos: 11 (3)

Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah di Areal Pertanaman Jubung

Komponen	Hasil Analisis	standar	Klasifikasi
pH (H ₂ O) 1:5	6,5	-	-
EC (mS) 1:5	0,100	-	-
Tekstur:			
Sand (%)	21	-	-
Silt (%)	37	-	-
Clay (%)	42	-	-
CEC (meq/100 g)	21,7	17,00 - 24,00	Tinggi
C-organik (%)	1,6	2,01 - 3,00	Rendah
K (meq/100 g)	1,42	0,4 - 0,5	Tinggi
Ca (meq/100 g)	14,26	6,00 - 10,00	Tinggi
Na (meq/100 g)	0,28	0,4 - 0,7	Rendah
Mg (meq/100 g)	4,85	1,1 - 2,0	Tinggi
N (%)	0,146	0,21 - 0,50	Rendah
P2O5 (ppm) Olsen	534,8	26,00 - 45,00	Tinggi

Sumber: Lampiran Hasil Analisis Nitrogen Jaringan Tanaman dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember

Lampiran 2a. Data Pengamatan Berat Buah per Tanaman (g)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A011	524,90	484,60	613,70	1623,20	541,10
A012	509,90	568,70	521,90	1600,50	533,50
A013	527,19	538,60	484,80	1550,50	516,80
A111	709,80	635,40	664,50	2009,70	669,90
A112	657,30	694,50	656,20	2008,0	669,30
A113	829,70	721,30	758,90	2309,90	770,00
A211	1359,90	1332,80	1337,90	4030,60	1343,50
A212	646,40	944,60	929,60	2520,60	840,20
A213	988,70	988,80	998,60	2976,10	992,00
A311	1096,60	1287,90	952,30	3336,80	1112,20
A312	1075,10	981,00	862,30	2918,40	972,80
A313	904,10	1025,60	895,90	2825,60	941,90
A411	777,90	702,40	693,50	2173,80	724,60
A412	909,60	886,10	792,40	2588,10	862,70
A413	757,80	783,70	804,30	2345,80	781,90
Jumlah	12274,80	12576,00	11966,80	36817,60	818,17
Rata-rata	818,320	838,40	797,78		

Lampiran 2b. Analisis Ragam Berat Buah per Tanaman

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1377,77	688,88	1,022	7,34	5,453
Perlakuan	14	246.552,42	17.610,89	26,128**	2,064	2,795
A	4	191,102,65	47,775,66	70,881**	2,211	1,074
I	2	9.539,38	4.769,69	7,076**	3,34	5,453
AI	8	45.910,39	5.738,80	8.514**	2,291	3,226
Galat/sisa	28	18.872,76	6,73,03			
Total	44	266.802,95				

Lampiran 2c. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval waktu Pemberian (I) pada Berat Buah per Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0I3	516,8	1	0	0	g
A0I2	533,5	2	2,9	43,46864	fg
A0I1	541,1	3	3,04	45,56713	fg
A1I2	669,3	4	3,13	46,91616	ef
A1I1	669,9	5	3,2	47,0651	ef
A3I1	724,26	6	3,26	48,86475	de
A1I3	770	7	3,3	49,91399	de
A4I3	781,9	8	3,33	49,91399	de
A2I2	840,2	9	3,35	50,21378	cd
A4I2	862,7	10	3,37	50,51356	cd
A3I3	911,9	11	3,39	50,81334	cd
A3I2	922,8	12	3,4	50,96324	bc
A2I3	992	13	3,42	51,26302	bc
A3I1	1112,3	14	3,43	51,41291	bc
A2I1	1343,5	15	3,44	51,5628	a

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

Lampiran 3a. Data Pengamatan Jumlah Buah per Tanaman

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	24,0	24,0	30,0	78,0	26,0
A02	27,0	30,0	27,0	84,0	28,0
A03	27,0	27,0	21,0	75,0	25,0
A11	33,0	27,0	30,0	90,0	30,0
A12	27,0	30,0	27,0	84,0	28,0
A13	33,0	27,0	30,0	90,0	30,0
A21	51,0	48,0	51,0	150,0	50,0
A22	27,0	33,0	36,0	96,0	32,0
A23	36,0	39,0	39,0	114,0	38,0
A31	42,0	48,0	39,0	129,0	43,0
A32	39,0	39,0	33,0	111,0	37,0
A33	36,0	36,0	33,0	105,0	35,0
A41	33,0	27,0	27,0	87,0	29,0
A42	33,0	36,0	36,0	105,0	35,0
A43	33,0	36,0	33,0	102,0	34,0
Jumlah	501,0	507,0	492,0	1500,0	33,3
Rata-rata	31,7	31,7	32,3		

Lampiran 3b. Analisis ragam Jumlah Buah per Tanaman

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,84	0,42	0,425 ns	3,34	5,453
Perlakuan	14	211,78	15,13	15,224 **	2,064	2,795
A	4	134,89	33,72	33,938**	2,714	4,074
I	2	12,98	6,49	6,550 **	3,34	5,453
AI	8	63,91	7,99	8,040 **	2,291	3,226
Galam/sisa	28	27,82	0,99			
Total	44	240,44				

KK = 8,95 %

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
* Berbeda nyata
ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 3c. Uji Duncan Interval Waktu Pemberian (I) pada Jumlah Buah per Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	LDJ 5%	Notasi
I2	32	1	0	0	b
I3	32,4	2	2,9	2,890317	b
I1	35,6	3	3,04	3,02985	a

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

Lampiran 3d. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Jumlah Buah per Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UID 5%	Notasi
A0	26,3	1	0	0	d
A1	29,3	2	2,9	2,23883	c
A4	32,7	3	3,04	3,346912	b
A3	38,3	4	3,13	3,416392	a
A2	40	5	3,2	2,470433	a

Lampiran 3e. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi (A) dengan Interval Waktu Pemberian (B) pada Jumlah Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UID 5%	Notasi
A0B	25,0	1	0	0	h
A0B1	26,0	2	2,9	5,036,176	h
A0B2	28,0	3	3,04	5,247,854	gh
A1B2	28,0	4	3,13	5,403,218	gh
A4B1	29,0	5	3,2	5,524,056	gh
A1B3	30,0	6	3,26	5,627,633	efgh
A1B1	30,0	7	3,3	5,696,683	efgh
A2B2	32,0	8	3,33	5,748,471	efg
A4B3	34,0	9	3,35	5,782,957	cdef
A4B2	35,0	10	3,37	5,817,522	cde
A3B3	35,0	11	3,39	5,852,047	cde
A3B2	37,0	12	3,4	5,86,931	cd
A2B3	38,0	13	3,42	5,903,835	bc
A3B1	43,0	14	3,43	5,921,098	b
A2B1	50,0	15	3,44	5,938,361	a

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

Lampiran 4a. Data Pengamatan Diameter Buah (cm)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A0B1	4,4	4,97	4,68	14,05	4,68
A0B2	4,78	4,55	4,33	13,66	4,55
A0B3	4,59	4,55	4,33	13,57	4,52
A1B1	5,06	5,13	4,84	15,03	5,01
A1B2	5,19	5	4,46	14,65	4,88
A1B3	4,71	4,97	4,9	14,58	4,86
A2B1	5,25	5,22	5,16	15,73	5,24
A2B2	4,84	4,87	4,8	14,51	4,84
A2B3	4,97	4,9	4,7	14,57	4,86
A3B1	5,03	5,06	4,74	14,83	4,94
A3B2	4,97	4,74	5,13	14,84	4,95
A3B3	5,32	4,97	4,94	15,23	5,08
A4B1	5,19	5	5,25	15,44	5,15
A4B2	5,06	5,16	5	15,22	5,07
A4B3	4,94	4,46	4,84	14,24	4,75
Jumlah	74,4	73,55	72,2	220,15	4,892

Lampiran 4b. Analisis Ragam Diameter Buah

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	Nilai	F-tabel	
Peragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	F-hitung	5%	1%
K ₁ - μ_0	2	0,19	1,05	7,68	3,74	5,453
Perlakuan	14	1,83	0,13	3,774 **	2,064	2,705
A	4	1,05	0,26	7,583 **	2,714	4,074
I	2	0,35	0,18	5,062 *	3,34	5,453
A1	3	0,47	0,05	1,555 ns	2,29	3,225
Galat/sisa	28	0,97	0,03			
Total	44	2,98				

KK = 3,79 %

** Berbeda tidak nyata
 * Berbeda nyata
 ns Berbeda sangat nyata

Lampiran 4c. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A1) pada Diameter Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UID 5%	Notasi
A0	4,58	1	0	0	b
A1	4,92	2	2,9	1,51528	a
A2	5	3	3,04	1,58843	a
A3	5	4	3,13	1,63545	a
A4	5	5	3,2	1,67203	a

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

Lampiran 4d. Uji Duncan Interval Waktu Pemberian (I) pada Diameter Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UID 5%	Notasi
I3	4,82	1	0	0	b
I2	4,86	2	2,9	0,179736	b
I1	5,04	3	3,04	0,188413	a

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

Lampiran 5a Data Persentase Bunga yang Menjadi Buah (%)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	21	26		65	21,7
A02	23	22	28	73	24,3
A03	26	26	27	79	26,3
A11	32	28	29	89	29,7
A12	34	32	30	96	32
A13	36	28	35	99	33
A21	48	32	35	155	51,7
A22	45	46	49	140	46,7
A23	42	48	40	130	43,3
A31	40	51	45	136	45,3
A32	46	46	43	135	45
A33	42	48	40	130	43,3
A41	39	41	38	118	39,3
A42	39	41	46	126	42
A43	27	39	30	96	32
Jumlah	534	568	559	1661	
Rata-rata	33	33,6	35,2		36,9

Lampiran 5b Analisis Ragam Persentase Bunga yang Menjadi Buah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	41,38	20,69	1,658	3,34	5,453
Perlakuan	14	3,684,98	263,21	21,100 **	2,064	2,795
A	4	3,379,87	844,97	67,753 **	2,714	4,074
I	2	67,51	33,76	2,706 ns	3,34	5,453
AI	8	237,60	29,70	2,381 *	2,291	3,226
Galat/sisa	28	349,29	12,47			
Total	44	4,075,64				

Lampiran 5c. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Persentase Bunga menjadi Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rang	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	23,44	1	0	0	d
A1	31,56	2	2,9	2,64463	c
A4	37,78	3	3,04	2,77231	b
A3	44,56	4	3,13	2,85438	a
A2	47,22	5	3,2	2,91822	a

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

Lampiran 5d. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi EM4 (A) dengan Interval Waktu (I) pada Persentase Bunga menjadi Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0I1	21,7	1	0	0	gh
A0I2	24,3	2	2,9	591,358	fg
A0I3	24,3	3	3,04	619,907	fg
A1I1	29,7	4	3,13	638,259	ef
A1I2	32	5	3,2	652,533	e
A1I3	32	6	3,26	664,768	e
A1I3	33	7	3,3	672,925	de
A4I1	39,3	8	3,33	679,043	cd
A4I2	42	9	3,35	683,121	bc
A3I3	43,3	10	3,37	687,199	bc
A2I3	43,3	11	3,39	691,278	bc
A3I2	45	12	3,4	693,317	abc
A3I1	45,3	13	3,42	697,395	abc
A2I2	46,7	14	3,43	699,474	ab
A2I1	51,7	15	3,44	701,473	a

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

Lampiran 6a. Data Jumlah Bunga Tiap Tanaman

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A0I1	64	72	76	212	70,7
A0I2	70	64	66	200	66,7
A0I3	90	86	82	258	86
A1I1	60	72	60	192	64
A1I2	81	82	90	256	85,3
A1I3	110	106	116	332	110,7
A2I1	122	126	138	386	128,7
A2I2	84	82	88	254	84,7
A2I3	78	76	84	238	79,3
A3I1	108	116	106	330	110
A3I2	72	58	68	198	66
A3I3	98	100	112	310	103,3
A4I1	92	98	106	296	98,7
A4I2	104	106	116	326	108,7
A4I3	60	70	62	192	64
Jumlah	1296	1314	1370	3980	
Rata-rata	85	85,1	88,9		88,4

Lampiran 6b. Analisis Ragam Jumlah Bunga Tiap Tanaman

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel 5%	1%
Kelompok	2	198,58	99,29	3,453	3,34	5,453
Perlakuan	14	17.740,44	1.267,17	43,691 **	2,064	2,795
A	4	2.771,56	692,89	23,890 **	2,714	4,074
I	2	1.105,24	552,62	19,054 ***	3,34	5,453
A1	8	13.863,64	1.732,96	59,751 **	2,291	3,226
Galat/sisa	28	812,09	29			
Total	44	18.751,11				

Lampiran 6c. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi EM4 (A) dengan Interval Waktu (I) pada Jumlah Bunga Tiap Tanaman

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A1I3	64	1	0	0	f
A1I1	64	2	2,9	901,696	f
A3I2	66	3	3,04	9.452,261	f
A0I2	66,7	4	3,13	9.732,098	f
A0I1	70,7	5	3,2	9.949,749	ef
A2I3	79,3	6	3,26	1.013,631	de
A2I2	84,7	7	3,3	1.026,068	d
A1I2	85,3	8	3,33	1.035,396	d
A0I3	86	9	3,35	1.041,614	d
A4I1	98,7	10	3,37	1.047,833	c
A3I3	103,3	11	3,39	1.054,052	bc
A4I2	108,7	12	3,4	1.059,161	bc
A3I1	110	13	3,42	1.063,379	b
A1I3	110,7	14	3,43	1.066,489	b
A2I1	128,7	15	3,44	1.069,598	a

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

Lampiran 7a. Data Jumlah Cabang Produktif

Kombinasi Perlakuan	Panca			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	1	1	1	12	4
A02	3	4	3	10	3,3
A03	4	3	3	10	3,3
A11	4	4	6	18	6
A12	2	6	6	15	5
A13	5	8	5	18	6
A21	6	6	5	17	5,7
A22	5	5	6	16	5,3
A23	4	5	5	14	4,7
A31	5	5	6	16	5,3
A32	4	3	5	12	4
A33	5	4	4	13	4,3
A41	4	4	4	12	4
A42	4	4	6	14	4,7
A43	3	4	3	10	3,3
Jumlah	64	66	71	201	

Lampiran 7b. Analisis Ragam Jumlah Cabang Produktif

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	Nilai	F-tabel	
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	F-hitung	5%	1%
Kelompok	2	1,71	0,87	1,492	1,74	5,453
Perlakuan	14	35,20	1,80	3,098 **	2,064	2,795
A	4	17,20	4,30	7,402 **	2,714	4,074
I	2	3,33	1,67	2,869 ns	3,34	5,453
AI	8	4,67	0,58	1,004 ns	2,291	3,226
Galat/sisa	28	16,27	0,58			
Total	44	43,20				

Lampiran 7c. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Jumlah Cabang Produktif

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	LSD 5%	Notasi
A0	3,56	1	0	0	d
A4	4	2	2,9	0,57072	cd
A3	4,56	3	3,04	0,59827	bc
A1	5	4	3,13	0,61598	ab
A2	5,22	5	3,2	0,62976	a

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

Lampiran 8a. Data Kekerasan Buah (mmvg/det)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	5,5	5,4	5,5	16,5	5,5
A02	7	7,1	6,8	20,9	7
A03	6,7	6,9	7,1	20,7	6,9
A11	7,7	7,7	7,1	22,5	7,5
A12	6,8	7,3	6,6	18,6	6,2
A13	5,9	5,8	5,6	17,2	5,7
A21	5,5	5,3	5,5 ₂	16,3	5,4
A22	5,7	5,4	5,6	16,6	5,5
A23	6,4	6,9	7,1	20,8	6,9
A31	5,6	6,1	7,1	18,7	6,2
A32	7,6	7,3	7,5	22,3	7,4
A33	6,1	6,3	6,6	19	6,3
A41	6,7	6,3	6,3	19,2	6,4
A42	6,3	6,7	6,5	19,4	6,5
A43	6	6	5,9	17,9	6
Jumlah	325,9	324	365,5	286,7	
Rata-rata	6	6,2	6,3		6,4

Lampiran 8b. Analisis Ragam Kekerasan Buah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel 5%	%
Kelompok	2	0,16	0,08	0,737	3,34	5,453
Perlakuan	14	18,83	1,35	12,058 **	2,064	2,795
A	4	2,45	0,61	5,496 **	2,714	4,074
I	2	0,70	0,35	3,134 ns	3,34	5,453
A1	8	15,68	1,96	17,569 **	2,291	3,226
Galat/sisa	28	3,12	0,11			
Total	44	22,12				

KK = 5,24 %

Lampiran 9c. Uji Duncan Interaksi Konsentrasi EM4 (A) dengan Interval waktu Pemberian (I) pada Kekerasan Buah

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A211	5,4	1	0	0	a
A312	5,5	2	2,9	0,559273	ab
A01	5,5	3	3,04	0,586273	ab
A113	5,7	4	3,13	0,603629	ba
A013	6	5	3,2	0,617129	bcd
A311	6,2	6	3,26	0,6287	ede
A112	6,2	7	3,2	0,636114	ede
A313	6,3	8	3,33	0,6472	edef
A411	6,4	9	3,35	0,646057	def
A412	6,5	10	3,37	0,649914	ef
A213	6,9	11	3,39	0,653771	fg
A013	6,9	12	3,4	0,6557	fg
A012	7	13	3,42	0,659557	g
A312	7,4	14	3,43	0,661485	g
A111	7,5	15	3,44	0,663414	g

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

Lampiran 9a. Data Total Padatan Terlarut (% brix)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	3,3	3,1	3	9,4	3,1
A012	2,2	2,5	2,1	6,8	2,27
A013	3,1	2,9	3,2	9,2	3,07
A111	3,4	3,2	6	12,6	4,2
A112	5	7	5,1	17,1	5,7
A113	3,8	3,5	3,9	11,2	3,73
A211	6,3	4,4	7	17,7	5,9
A212	5,9	5,7	6	17,6	5,87
A213	4	4	3,9	11,9	3,97
A311	4,7	4,9	5,1	14,7	4,9
A312	4,1	3,9	4,3	12,3	4,1
A313	5	4,8	4,7	14,5	4,83
A411	6	5,1	4,1	15,2	5,07
A412	4,9	7	4	15,9	5,3
A413	4	4,1	3,9	12	4
Jumlah	65,7	66,1	66,3	198,1	
Rata-rata	4	4,407	4,42		4,402

Lampiran 9b. Analisis Ragam Total Padatan Terlarut

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	Nilai	F-tabel	
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	F-Hitung	5%	1%
Kelompok	7	0,012	0,001	0,010 ms	7,74	7
Perlakuan	14	40,016	2,858	5,869 **	2,064	2,795
A	4	30,772	7,693	11,887 **	2,714	4,074
I	2	5,232	2,616	4,045 *	7,74	5,453
A1	8	13,912	1,739	2,687 *	3,291	3,226
Galat	28	18,121	0,647			
Total	44	68,05				

Lampiran 9c. Uji Duncan Interval Konsentrasi EM4 (A) dengan Interval Waktu Pemberian (I) pada Total Padatan Terlarut

Konsentrasi (ml/l air)	Interval pemberian (hari)		
	5	10	15
0	3,17 ^{ab}	2,27 ^a	2,07 ^{ab}
5	4,2 ^{abcd}	5,7 ^{ab}	2,75 ^{cd}
10	5,0 ^b	3,87 ^a	3,97 ^{cd}
15	4,9 ^{bc}	4,1 ^a	4,83 ^{ab}
20	5,07 ^{abc}	5 ^a	4 ^{cd}

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

Lampiran 9d. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	2,82	1	0	0	b
A1	4,54	2	2,9	1,515277	a
A2	5,25	3	3,04	1,588428	a
A3	4,6	4	3,13	1,635454	a
A4	4,79	5	3,2	1,672029	a

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

Lampiran 9e. Uji Duncan Interval waktu pemberian (I) pada Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
I1	4,63	1	0	0	a
I2	4,65	2	2,9	1,956211	a
I3	3,93	3	3,04	2,050652	a

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

Lampiran 10a. Data Total Asam (ml/100 g buah segar)

Kombinasi Perlakuan	Panen			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A01	2	10	3,6	15,6	5,2
A02	7,2	6,6	6,2	20	6,67
A03	6	5,8	5	16,8	5,6
A11	4	4,2	4,6	12,8	4,27
A12	4,8	4,2	10,4	19,4	6,47
A13	2,6	4,8	3,4	10,8	3,6
A21	2,8	3,2	1,6	7,6	2,53
A22	2,6	3,6	2,8	9	3
A23	3,6	3	3,2	9,8	3,27
A31	3,8	4,4	3,2	11,4	3,8
A32	4,4	3,6	4	12	4
A33	5	4,4	4,2	13,6	4,53
A-11	3,2	3,4	4	10,6	3,53
A-12	2,8	4	4,6	11,4	3,8
A-13	3,6	4	4,2	11,8	3,93
Jumlah	58,4	3	65	192,6	
Rata-rata	4	4,67	4,33		4,28

Lampiran 10b. Analisis Ragam Total Asam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3,952	1,976	0,855 ns	3,31	5,453
Perlakuan	14	61,58	4,40	1,902 ns	2,064	2,795
A	4	42,69	10,67	4,616**	2,714	4,074
1	2	6,54	3,27	1,415 ns	3,34	5,453
A1	8	12,35	1,54	0,667 ns	2,291	3,226
Galat/sisa	28	64,74	2,312			
Total	44	130,27				

KK = 35,53 %

Lampiran 10c. Uji Duncan Konsentrasi EM4 (A) pada Total Asam

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
A0	5,82	1	0	0	a
A1	4,78	2	2,9	1,515277	a
A2	2,93	3	3,04	1,588428	a
A3	4,11	4	3,13	1,635454	a
A4	3,75	5	3,2	1,672029	a

Lampiran 11. Perhitungan Dosis Pemberian EM4

Pemberian EM4 dilakukan pada saat tanaman berumur 30 Hari Setelah Tanam (HST) sampai dengan tanaman berumur 60 HST

1 gembor berisi 5 l air untuk tiap petak, ukuran tiap petak 2m x 3m, terdiri dari 15 tanaman

Volume larutan untuk tiap tanaman = $5/15 = 0,33$ l

- Untuk pemberian EM4 dengan konsentrasi 5 ml/l air adalah
 Dosis/ha = $5 \times 5 \times 10000/6 = 41666,7$ ml/ha = 41,7 l/ha
 - a. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 5 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 7 kali) = 41 l/ha \times $7 = 287$ l/ha
 - b. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 10 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 4 kali) = 41 l/ha \times $4 = 164$ l/ha
 - c. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 15 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 3 kali) = 41 l/ha \times $3 = 123$ l/ha
- Untuk Pemberian EM4 dengan konsentrasi 10 ml/l air adalah :
 Dosis/ha = $5 \times 10 \times 10000/6 = 83333,3$ ml/ha = 83,3 l/ha
 - a. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 5 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 7 kali) = 83 l/ha \times $7 = 581$ l/ha
 - b. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 10 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 4 kali) = 83 l/ha \times $4 = 332$ l/ha
 - c. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 15 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 3 kali) = 83 l/ha \times $3 = 249$ l/ha
- Untuk pemberian EM4 dengan konsentrasi 15 ml/l air adalah
 Dosis/ha = $5 \times 15 \times 10000/6 = 125000$ ml/ha = 125 l/ha
 - a. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 5 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 7 kali) = 125 l/ha \times $7 = 875$ l/ha
 - b. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 10 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 4 kali) = 125 l/ha \times $4 = 500$ l/ha
 - c. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 15 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 3 kali) = 125 l/ha \times $3 = 375$ l/ha
- Untuk Pemberian EM4 dengan konsentrasi 20 ml/l air adalah
 Dosis/ha = $5 \times 20 \times 10000/6 = 166666,7$ ml/ha = 166 l/ha
 - a. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 5 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 7 kali) = 166 l/ha \times $7 = 1162$ l/ha
 - b. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 10 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 4 kali) = 166 l/ha \times $4 = 664$ l/ha
 - c. Dosis pemberian EM4 dengan interval waktu 15 hari sekali (EM4 diberikan sebanyak 3 kali) = 166 l/ha \times $3 = 498$ l/ha

Lampiran 12. Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Faktorial

• Mencari Nilai Derajat Bebas (db)

$$\text{Derajat Bebas Ulangan (dbu)} = r - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{Derajat Bebas Perlakuan (dbp)} = ab - 1 = 5 \cdot 3 - 1 = 14$$

$$\text{Derajat Bebas Konsentrasi EM4 (A)} = a - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{Derajat Bebas Interval waktu Pemberian EM4 (B)} = b - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{Derajat Bebas A x B} = (a - 1)(b - 1) = 4 \cdot 2 = 8$$

$$\text{Derajat Bebas Galat} = (r - 1)(ab - 1) = (3 - 1)(5 \cdot 3 - 1) = 28$$

$$\text{Derajat Bebas Umum} = rab - 1 = 3 \cdot 5 \cdot 3 - 1 = 44$$

• Mencari Nilai Jumlah Kuadrat (JK)

$$FK = G^2/rab = 201^2/3 \cdot 5 \cdot 3 = 897,8$$

$$JK \text{ Umum} = \sum X^2 - FK = ((4)^2 + (4)^2 + \dots + (3)^2) - 897,8 = 941 - 897,8 = 43,2$$

$$JK \text{ Ulangan} = (\sum R^2/ab) - FK = ((64)^2 + (66)^2 + (71)^2)/5 \cdot 3 - 897,8 = 899,5 - 897,8 = 1,7$$

$$JK \text{ Perlakuan} = (\sum T^2/r) - FK = ((12)^2 + (10)^2 + \dots + (10)^2)/3 - 897,8 = 927 - 897,8 = 29,2$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Umum} - JK \text{ Ulangan} - JK \text{ Perlakuan} = 43,2 - 1,7 - 29,2 = 16,3$$

Tabel jumlah faktor A x faktor B

Konsentrasi	Jumlah Hasil (AB)			\sum Konsentrasi (A)
	11	12	13	
A0	12	10	10	32
A1	15	15	15	45
A2	17	16	14	47
A3	16	12	13	41
A4	12	14	10	36
\sum Interval Waktu (B)	72	67	62	201

$$JK \text{ A} = (\sum A^2/ra) - FK = ((32)^2 + (45)^2 + \dots + (36)^2)/3 \cdot 3 - 897,8 = 915 - 897,8 = 17,2$$

$$JK \text{ B} = (\sum B^2/ab) - FK = ((72)^2 + (67)^2 + (62)^2)/3 \cdot 5 - 897,8 = 901,1 - 897,8 = 3,3$$

$$JK \text{ A x B} = JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ A} - JK \text{ B} = 29,2 - 17,2 - 3,3 = 4,7$$

• Mencari Nilai Kuadrat Tengah (KT)

$$KT \text{ A} = JK \text{ A}/(a - 1) = 17,2/(5 - 1) = 4,3$$

$$KT \text{ B} = JK \text{ B}/(b - 1) = 3,3/(3 - 1) = 1,65$$

$$KT \text{ A x B} = JK \text{ A x B}/((a - 1)(b - 1)) = 4,7/(5 - 1)(3 - 1) = 0,59$$

$$KT \text{ Galat} = JK \text{ Galat}/((r - 1)(ab - 1)) = 16,3/(3 - 1)(5 \cdot 3 - 1) = 0,58$$

• Mencari Nilai F

$$F \text{ (A)} = KT \text{ A}/KT \text{ Galat} = 4,3/0,29 = 14,83$$

$$F \text{ (B)} = KT \text{ B}/KT \text{ Galat} = 1,65/0,29 = 5,69$$

$$F \text{ (A x B)} = (KT \text{ A x B})/KT \text{ Galat} = 0,59/0,29 = 2,03$$

- Membandingkan semua nilai F-hitung dengan nilai F-tabel, apabila nilai F-hitung lebih kecil dari F-tabel maka hasilnya ns (tidak berbeda nyata).

• Hasil Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Berkas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Nilai F-hitung	F-tabel 5%	F-tabel 1%
Kelompok	2	1,33	0,67	1,492	3,34	5,453
Perlakuan	14	25,20	1,80	3,098 **	2,064	2,795
A	4	17,20	4,30	7,402 **	2,714	4,074
I	3	3,33	1,67	2,869 ns	3,34	5,453
AI	8	4,67	0,58	1,004 ns	2,291	3,226
Galat/sisa	28	16,27	0,58			
Total	44	43,20				



Lampiran 13. Rangkuman Hasil Uji Duncan pada Kualitas Morfologis Buah Tomat

Perlakuan	1	2	3
A0	26,3 d	530,47 d	4,98 a
A1	29,3 c	703,07 c	4,92 a
A2	40 a	1058,59 a	5,0 a
A3	38,3 a	509,98 b	5,0 a
A4	32,7 b	789,74 b	5,0 a
I1	35,6 a	878,27 a	5,04 a
I2	32 b	775,71 b	4,86 a
I3	32,4 b	800,53 ab	4,82 a
A0I1	26,0 h	541,1 fg	4,68 a
A0I2	28,0 gh	533,5 fg	4,55 a
A0I3	28,0 h	516,8 g	4,52 a
A1I1	30,0 egh	669,9 ef	5,01 a
A1I2	28,0 gh	669,3 ef	4,88 a
A1I3	30,0 egh	770,0 de	4,86 a
A2I1	50,0 a	1343,5 a	5,24 a
A2I2	32,0 efg	840,2 cd	4,84 a
A2I3	38,0 bc	992,0 bc	4,86 a
A3I1	43,0 b	1112,3 b	4,94 a
A3I2	37,0 cd	972,8 bc	4,95 a
A3I3	35,0 cde	941,9 c	5,08 a
A4I1	29,0 gh	724,6 de	5,15 a
A4I2	35,0 cde	862,7 cd	5,07 a
A4I3	34,0 cdaf	781,9 de	4,75 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

A : Konsentrasi EM4

I : Interval waktu Pemberian

1 : Jumlah buah total tiap tanaman

2 : Berat buah total tiap tanaman

3 : Diameter buah

Lampiran 14. Rangkuman Hasil Uji Duncan pada Kualitas Fisiologis Buah Tomat

Perlakuan	1	2	3
A0	6,45 b	2,82 b	5,82 a
A1	6,48 b	4,54 a	4,78 a
A2	5,98 c	5,25 a	2,93 a
A3	6,67 a	4,61 a	4,11 a
A4	6,28 b	4,79 a	3,76 a
I1	6,2 b	4,64 a	3,87 a
I2	6,52 ab	4,65 a	4,79 a
I3	6,37 b	3,92 a	4,19 a
A0I1	5,5 ab	3,13 de	5,2 a
A0I2	7,0 g	2,27 e	6,67 a
A0I3	6,9 fg	3,07 de	5,6 a
A1I1	7,5 g	4,2 bcd	4,27 a
A1I2	6,2 cde	5,7 ab	6,47 a
A1I3	5,7 bc	3,73 cd	3,6 a
A2I1	5,4 a	5,9 a	2,53 a
A2I2	5,5 ab	5,87 a	3,0 a
A2I3	6,9 fg	3,97 cd	3,27 a
A3I1	6,2 cde	4,9 abc	3,8 a
A3I2	7,4 g	4,1 cd	4,0 a
A3I3	6,3 cdef	4,83 abc	4,53 a
A4I1	6,4 def	5,07 abc	3,53 a
A4I2	6,5 ef	5,3 ab	3,8 a
A4I3	6,0 bed	4,0 cd	3,93 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan taraf 5 %

A : Konsentrasi EM4

I : Interval waktu pemberian

1 : Kekerasan buah

2 : Total padatan terlarut

3 : Total asam



**PENGARUH INTENSITAS PENYAKIT BULAI
(*Peronosclerospora maydis*) TERHADAP KERAGAAN
BEBERAPA POPULASI JAGUNG MANIS DAN
JAGUNG NORMAL BERSARI BEBAS**

**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

**Achmad
NIM. 991510101213**

Aspek		Nilai
Terima	03 FEB 2004	633.15
No. Induk		ACH
Pengantar	8/1	P 21

JAGUNG

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Januari 2004