

# **RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT TERHADAP KONSENTRASI *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4* DAN DOSIS PUPUK ORGANIK**

Yogi Karismawan, SP, Ir. Iskandar Umarie, MP, Ir. Wiwit Widiarti, MP  
Universitas Muhammadiyah Jember  
[yokha1989@yahoo.co.id](mailto:yokha1989@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat terhadap konsentrasi EM4 dan dosis pupuk organik. Penelitian dilakukan di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso, mulai 29 Oktober 2013 sampai dengan 13 Januari 2014 dengan ketinggian tempat  $\pm 527$  meter di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan secara faktorial  $4 \times 4$  dengan pola dasar rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi EM4(E) yaitu 0 ml/L (E0), 10 ml/L (E1), 20 ml/L (E2), 30 ml/L (E3). Faktor kedua adalah dosis pupuk organik (P) yaitu 0 g/polybag (P0), 100 g/polybag (P1), 200 g/polybag (P2), 300 g/polybag (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat terhadap konsentrasi EM4 memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter jumlah buah dan panjang akar. Konsentrasi EM4 20 ml/L air memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah buah dan 30 ml/L air memberikan hasil terbaik pada parameter panjang akar. Sedangkan faktor dosis pupuk organik menunjukkan perbedaan yang nyata pada parameter berat buah, jumlah buah dan panjang akar. Pemberian pupuk organik dengan dosis 300 gram/polybag cenderung memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Kata kunci : Tomat, EM4, Pupuk Organik

## **ABSTRACT**

*The research aimed to find out the response of the growth and production of tomato plants against concentration of EM4 and doses of organic fertilizer. The study was conducted at Suco Lor Village, Maesan subdistrict, District of Bondowoso, started in October 29, 2013 until January 13, 2014 with altitude  $\pm 527$  meters above sea level. The research was conducted in factorial  $4 \times 4$  with randomized block design (RAK), which consists of two factors three replication. The first factor is concentration of EM4 (E) i.e.: 0 ml/L (E0), 10 ml/L (E1), 20 ml/L (E2), 30 ml/L (E3). The second factor is dose organic fertilizer (P) i.e.: 0 g/polybag (P0), 100 g/polybag (P1), 200 g/polybag (P2), 300 g/polybag (P3). The results showed that the response of the growth and production of tomato plants against concentration of EM4 gave a significantly different effect on the variables of the number of fruits and root length. Concentration 20 ml/L of water gave the best results on variable number of fruit and 30 ml/L of water gave the best results at the root length variable. While the dose of organic fertilizer factors showed significant differences in the variable weight of fruit, number of fruit and root length. Treatment of organic fertilizer with a dose of 300 g/polybag tend to gave the best results on the growth and yield of tomato.*

Keyword : Tomato, EM4, Organic fertilizer.

## PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan komoditas pertanian yang ada hampir di seluruh dunia. Rasanya yang unik, yaitu perpaduan rasa manis dan asam menjadikan tomat salah satu buah yang banyak digemari masyarakat. Hal tersebut dikarenakan tomat memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi juga memiliki kandungan dan komposisi gizi yang tergolong lengkap (AgroMedia, 2007).

Di Indonesia, produksi tomat pada tahun 2010 sebesar 891.616 ton dengan hasil rata-rata tomat sebesar 14,58 ton/ha, tahun 2011 produksi tomat meningkat menjadi 954.046 ton dengan produktivitas sebesar 16,65 ton/ha, dan pada tahun 2012 sebesar 887.556 ton dengan produktivitas sebesar 15,75 ton/ha (Biro Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2013). Hasil tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan potensi tanaman tomat yang memiliki potensi hasil hingga 50-70 ton/ha (East West Seed Indonesia, PT., 2012). Dengan demikian upaya peningkatan hasil tanaman tomat per satuan luas perlu terus ditingkatkan.

Penggunaan efektif mikroorganisme (EM) merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan pertanian yang mampu mengurangi pengaruh negatif pada lingkungan. EM-4 merupakan suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme (terutama bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, ragi, *Actinomyces*, dan jamur peragian) yang dapat digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroba tanah dan dapat memperbaiki kualitas tanah (Yuwono, 2009). Meningkatnya mikroorganisme tanah bermanfaat bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Sebagian besar mikroba tanah memiliki peranan yang menguntungkan bagi pertanian, yaitu berperan dalam menghancurkan limbah organik, siklus hara tanaman, fiksasi biologis nitrogen, pelarutan fosfat, merangsang pertumbuhan, biokontrol patogen dan membantu penyerapan unsur hara.

Aplikasi EM-4 pada penanaman tomat memperlihatkan beberapa pengaruh antara lain perubahan fisik, biologis dan kimia tanah, merangsang perkembangan populasi *Trichoderma sp* serta *Penicillium sp*, sebagai penekan perkembangan *Fusarium sp.*, memperdalam lapisan olah tanah, meningkatkan agregasi tanah serta memacu pertumbuhan dan produksi tomat (Higa dan Wididana, 1991 dalam Wididana, 1995). Hasil penelitian pupuk hayati dalam bentuk EM-4 (*effective microorganisms 4*) yang diinkorporasikan ke dalam bahan organik tanah pada tanaman cabai, tomat, kubis dan bawang merah memberikan hasil yang lebih baik daripada tanpa pemberian EM4 (Hilman, 2000). Demikian juga penelitian Yadav (2000), sayuran radis dan kubis yang diberikan EM4 pada lahan nyata meningkatkan hasil. Di daerah Pangalengan Jawa Barat, aplikasi EM 4 pada tanaman tomat dapat meningkatkan hasil hingga 100%. Hal yang sama juga tampak pada tanaman padi yang telah dilakukan di berbagai negara, diantaranya Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, Pakistan, India, Myanmar, Brazil, dan New Zeland (Higa dan Wididana, 1991).

Teknologi ramah lingkungan yang lain yaitu dengan penggunaan pupuk organik. Pemberian pupuk organik pada tanaman sayuran sangat penting untuk menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Sayuran memerlukan banyak sekali hara tanaman. Sumarni

(1996) melaporkan bahwa 20-30 ton/ha pupuk kandang diperlukan untuk mendapatkan hasil sayuran yang tinggi. Percobaan pada tanaman tomat menunjukkan bahwa pemberian 30 ton/ha sampah kota menghasilkan hasil tomat yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian sampah kota yang lebih rendah (Sutapradja dan Sumarna, 1991). Nurtika dan Hidayat (1998) melaporkan bahwa bila tomat ditanam dengan cara tanam ganda dan diberi pupuk kandang 7,5 ton/ha pada varietas intan menghasilkan jumlah buah dan bobot buah paling tinggi. Demikian juga penelitian Rahardjo *et al.* (2003), pemberian pupuk organik berupa sampah kota dan sampah desa dapat meningkatkan tinggi tanaman dan produksi buah tomat.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada Bulan September 2013 sampai dengan Bulan Januari 2014 bertempat di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso dengan ketinggian tempat 527 meter di atas permukaan laut.

Penelitian dilakukan secara faktorial 4x4 dengan pola dasar rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu pemberian Konsentrasi EM4 (E) dan faktor Dosis Pupuk Organik (P) masing-masing diulang tiga kali.

Faktor 1. Konsentrasi EM4 :

E0 : 0 ml EM4/L air

E1 : 10 ml EM4/L air

E2 : 20 ml EM4/L air

E3 : 30 ml EM4/L air

Faktor 2. Dosis Pupuk Organik :

P0 : Tanpa Pupuk Organik.

P1 : 100 g pupuk organik/polibag.

P2 : 200 g pupuk organik/polibag.

P3 : 300 g pupuk organik/polibag.

Pembibitan dilakukan pada media campuran antara tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 2:1 menggunakan tray pembibitan. Media tanam yang digunakan adalah tanah top soil yang dimasukkan dalam polibag ukuran 40 x 30 cm. Pupuk Organik sesuai dengan masing-masing perlakuan dan Pupuk SP36 sebanyak 5 gram ditambahkan sebagai pupuk dasar pada media tanam. Pindah tanam dilakukan ketika bibit sudah berumur 16-18 hari setelah semai dan dilakukan pada sore hari untuk menghindari stagnasi yang berlebihan pada tanaman. Pengairan dilakukan dengan cara disiram sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada umur 0 s/d 20 HST penyiraman dilakukan 3 hari sekali, kemudian lebih dari umur 20 HST penyiraman dilakukan setiap hari sampai pada keadaan kapasitas lapang. Aplikasi EM4 diberikan dengan cara dicampurkan terlebih dahulu dengan konsentrasi sesuai dengan masing-masing perlakuan, kemudian disiramkan pada tanaman. Interval penyiraman dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengendalian Hama dan Penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif. Preventif dikhususkan untuk serangan jamur dan bakteri, sedangkan kuratif dilakukan ketika muncul gejala serangan pada tanaman. Hama dan penyakit yang menyerang yaitu Ulat Grayak dan Penyakit *Tomato Mosaic Gemini Virus*. Pemangkasan dilakukan pada tunas-tunas air di bawah cabang utama dan daun-daun tua yang sudah tidak produktif. Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali dengan cara dibenamkan di sekeliling batang tanaman. Pemupukan yang pertama

diberikan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah pindah tanam, menggunakan pupuk NPK dengan dosis 1 gram per tanaman. Selanjutnya pemupukan yang ke dua diberikan saat tanaman berumur 3 minggu setelah pindah tanam, menggunakan pupuk NPK dengan dosis 5 gram per tanaman. Pemupukan yang terakhir diberikan saat tanaman berumur 7 minggu setelah pindah tanam, menggunakan pupuk NPK dengan dosis 7 gram per tanaman. Panen dilakukan bila buah memiliki ciri warna merah.

Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman (umur 20, 40, dan 60 HST), jumlah buah, berat buah dan panjang akar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat terhadap Konsentrasi EM4 dan Dosis Pupuk Organik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil sidik ragam respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat terhadap konsentrasi EM4 dan dosis pupuk organik

Sumber Keragaman	Parameter					
	Tinggi Tanaman			Berat Buah	Jumlah Buah	Panjang Akar
	20 HST	40 HST	60 HST			
Perlakuan	1.88 ns	1.08 ns	0.60 ns	3.47 **	3.37 **	3.63 **
- Faktor E (E)	2.53 ns	1.15 ns	0.10 ns	1.95 ns	4.41 *	4.30 *
- Faktor P (P)	1.33 ns	2.45 ns	0.98 ns	11.30 **	8.81 **	10.99 **
- Faktor Interaksi (EP)	1.84 ns	0.60 ns	0.64 ns	1.37 ns	1.22 ns	0.99 ns

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

Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa faktor Konsentrasi EM4 (E), memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada parameter tinggi tanaman pada umur (20, 40, dan 60) HST, serta parameter berat buah. Faktor dosis pupuk organik (P) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada tinggi tanaman umur (20, 40, dan 60) HST. Pada parameter berat buah, jumlah buah dan panjang akar menunjukkan berbeda sangat nyata. Tidak terdapat interaksi antara pemberian EM4 dan pupuk organik pada semua parameter pengamatan.

Respon Tinggi Tanaman Tomat terhadap Konsentrasi EM4 dan Dosis Pupuk Organik (Tabel.2), menunjukkan berbeda tidak nyata baik pada 20 Hst, 40 Hst, dan 60 Hst. Tidak adanya pengaruh pemberian EM4 dan Pupuk Organik pada tinggi tanaman diduga karena sifat dari pupuk organik yang bekerja secara lambat (*slow release*) sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, baik pada umur 20 Hst, 40 Hst ataupun 60 Hst. Selain itu tidak adanya pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman adalah tingkat kesuburan tanah di lokasi penelitian yang tinggi, sehingga kebutuhan unsur hara pada awal pertumbuhan masih tercukupi. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil analisa kimia tanah di Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember, yang menunjukkan bahwa kandungan Nitrogen Total dalam tanah tersedia sebesar 0,21% (Sedang), Phosphor Tersedia 12,92 ppm (Sedang), Kalium tersedia 82,72 ppm (Sedang), C-Organik 2,09 % (sedang) dengan pH 6,5 (Netral).

Tabel 3. Respon berat buah tanaman tomat terhadap dosis pupuk organik

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata (Gram)</b>	<b>Notasi</b>
P0	1085.83	a
P1	1432.08	b
P2	1655.75	c
P3	1595.50	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 0,05

Respon berat buah tanaman tomat terhadap pemberian pupuk organik pada Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan P0 (0 gram/polybag) berbeda nyata dengan semua perlakuan lain. Perlakuan P1 (100 gram/polybag) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (200 gram/polybag) dan perlakuan P3 (300 gram/polybag). Sedangkan Perlakuan P2 dan Perlakuan P3 berbeda tidak nyata.

Nilai rata-rata terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0 yaitu tanpa pemberian pupuk organik dengan nilai rata-rata 1085.83 gram. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang tidak diberi pupuk organik tidak terpenuhi. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk organik yang baik dan berpengaruh terhadap berat buah tanaman tomat adalah Perlakuan P2 dan Perlakuan P3, yaitu dengan nilai rata-rata hasil berturut-turut 1655.75 gram dan 1595.50 gram. Hal ini disebabkan oleh pada perlakuan pupuk organik yang diberikan mampu menyediakan tambahan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan tanaman dan menghasilkan produksi yang optimal. Menurut Nazarudin (1994), bahwa pemberian pupuk organik selain memberikan tambahan hara juga dapat memperbaiki struktur dan biologi tanah, meskipun reaksi dari penambahan hara tersebut masih berlangsung lambat dibandingkan dengan pupuk buatan/kimia. Semakin tinggi dosis bahan organik maka semakin tinggi konsentrasi N, P, dan K di dalam tanaman (Pangaribuan dan Pujisiswanto, 2008). Unsur Kalium (K) dalam tanaman berperan dalam proses pembentukan gula dan karbohidrat translokasi gula, dan aktifitas enzim, sehingga dapat meningkatkan berat segar tanaman (Marschner, 1986).

Tabel 4. Respon Jumlah buah tanaman tomat terhadap konsentrasi EM-4

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata (Buah)</b>	<b>Notasi</b>
E0	37.17	a
E1	36.08	a
E2	42.25	b
E3	44.33	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 0,05

Respon jumlah buah tanaman tomat terhadap konsentrasi EM4 pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan E1 (EM4 10 ml/l) berbeda tidak nyata dengan perlakuan E0 (EM4 0 ml/l), tetapi berbeda nyata dengan Perlakuan E2 (EM4 20 ml/l) dan Perlakuan E3 (EM4 30 ml/l). Sedangkan Perlakuan E2 berbeda nyata dengan Perlakuan E3. Perlakuan E3 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lain. Jumlah buah tertinggi ada pada perlakuan E3 dengan jumlah rata-rata 44 buah, Jumlah Buah terendah ada pada perlakuan E1 dan E0 yaitu dengan rata-rata buah berturut-turut 36 buah dan 37 buah. Hal

ini disebabkan oleh pemberian EM4 memberikan pengaruh yang positif terhadap jumlah buah tanaman tomat.

*Effective Microorganisms 4* (EM4) terdiri atas kultur campuran mikroorganisme bermanfaat dan hidup secara alami serta dapat diterapkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah dan tanaman. Pemberian EM4 dalam tanah mampu memperbaiki sifat biologi tanah, menyeimbangkan jumlah mikroba yang berperan dalam penguraian bahan organik tanah. Proses dekomposisi bahan organik dengan inokulasi EM4 berlangsung secara fermentasi baik dalam keadaan aerob dan anaerob. Proses ini akan menghasilkan senyawa-senyawa organik berupa asam amino, asam laktat, gula, alkohol, vitamin, protein dan senyawa organik lainnya yang dapat mengikat ion-ion yang dibutuhkan oleh tanaman. Ion-ion tersebut berada dalam keadaan stabil sehingga mudah diserap oleh tanaman (Riga *et al.*, 1993 dalam Jefri *et al.*, 2007).

*Lactobacillus* yang terkandung dalam EM4 mampu melarutkan ion fosfat dengan bantuan asam laktat yang dihasilkan sehingga dapat dimanfaatkan oleh perakaran tanaman. Fosfat merupakan salah satu senyawa yang sangat dibutuhkan. Memiliki peran diantaranya untuk pembentukan buah dan biji. Demikian juga dengan unsur lainnya seperti nitrogen dan kalium dari bahan organik yang dengan bantuan mikroorganisme efektif dapat diuraikan menjadi bentuk-bentuk yang lebih sederhana, sehingga tanaman segera memanfaatkan unsur-unsur tersebut dan didapatkan hasil tanaman yang lebih baik.

Tabel 5. Respon jumlah buah tomat terhadap dosis pupuk organik

Perlakuan	Rata-rata (Buah)	Notasi
P0	32.67	a
P1	39.33	b
P2	41.75	c
P3	46.08	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 0,05

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT 5% respon jumlah buah terhadap dosis pupuk organik pada Tabel 5, menunjukkan bahwa Perlakuan P3 (300 gram pupuk organik/polybag) merupakan perlakuan dengan rata-rata hasil paling tinggi yaitu 46 buah, berbeda nyata dengan semua perlakuan lain. Hal ini disebabkan oleh perbedaan dosis pemberian pupuk organik ke dalam tanah menentukan jumlah hara yang terkandung dalam tanah.

Perlakuan P3 dengan dosis paling tinggi menyebabkan cadangan hara dalam tanah tersedia lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga dapat mendukung pembentukan buah. Mekanisme yang terjadi pada saat bahan organik ditambahkan adalah akan terjadi dekomposisi/mineralisasi bahan organik tersebut oleh jasad mikro dalam tanah. Sebagai hasil akhir perombakan ini adalah terurainya bahan-bahan organik tersebut menjadi unsur atau senyawa yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Meningkatnya dosis pupuk organik dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, terutama unsur esensial (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Mo, B, Cu, Zn, dan Cl). Diantara unsur-unsur tersebut terdapat unsur Karbon (C) yang sangat berperan untuk pembentukan bunga. Ratih dan Utami (2014), dalam penelitiannya menyatakan bahwa Unsur hara karbon dapat mempengaruhi pembentukan bunga. Sumber karbon yang banyak dapat menyebabkan fotosintesis terus aktif. Jika tumbuhan berfotosintesis

terus aktif maka cadangan energi yang dihasilkan dapat membantu proses pembungaan. Bunga yang banyak terbentuk akan dipacu oleh unsur-unsur hara lain untuk menjadi buah. Selain unsur karbon, yang memiliki peranan penting untuk pembentukan buah dan biji adalah unsur Phospor (P). Fungsi unsur P bagi tanaman antara lain : pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan buah atau biji, memperkuat struktur batang sehingga tanaman tidak mudah roboh, dan Perkembangan akar.

Pemberian pupuk organik juga dapat memperbaiki tata udara dan air tanah. Dengan demikian, perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar.

Tabel 6. Respon panjang akar tanaman tomat terhadap konsentrasi EM-4

Perlakuan	Rata-rata (Cm)	Notasi
E0	44,800	a
E1	45,275	a
E2	52,075	b
E3	51,650	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 0,05

Respon panjang akar tanaman tomat terhadap konsentrasi EM4 pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan E0 (0 ml/L) berbeda tidak nyata dengan perlakuan E1 (10 ml/L), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E2 (20 ml/L) dan perlakuan E3 (30 ml/L). Perlakuan E2 berbeda tidak nyata dengan Perlakuan E3. Nilai rata-rata tertinggi ada pada perlakuan E2 dan E3 yaitu berturut-turut 52.075 cm dan 51.650 cm. Sedangkan nilai dengan rata-rata terendah berada pada perlakuan E0 dan perlakuan E1 yaitu berturut-turut 44.800 cm dan 45.275 cm. Hal ini disebabkan oleh pemberian EM4 dalam tanah dapat memperbaiki kehidupan biologi tanah, mikroba yang aktif melakukan dekomposisi bahan organik akan meningkatkan pori-pori agregat tanah, sehingga akar akan berkembang dengan lebih baik. EM-4 dapat memperdalam lapisan olah tanah serta meningkatkan agregasi tanah. Apabila EM4 ini diaplikasikan ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan  $P_2O_5$  bagi tanaman (Higa *et al.*, 1993 dalam Intan, 2009).

Tabel 7. Respon panjang akar tanaman tomat terhadap dosis pupuk organik

Perlakuan	Rata-rata (Cm)	Notasi
P0	40,775	a
P1	47,300	b
P2	49,675	c
P3	56,050	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0,05

Berdasarkan Tabel 7, bahwa perlakuan P3 (300 gram pupuk organik/polybag) mendapatkan nilai tertinggi yaitu 56,050 cm, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lain. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang positif dari penambahan pupuk organik terhadap panjang akar tanaman tomat.

Pupuk organik memiliki kemampuan dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Terhadap sifat fisik pupuk organik berperan dalam peningkatan daya sangga air, kandungan air, agregasi, aerasi, mengurangi aliran permukaan, serta pembentukan pori-pori tanah. Bahan organik merupakan bahan perekat yang dapat menyatukan

partikel-partikel tanah menjadi agregat tanah. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi akan cenderung kaya akan pori-pori yang menyebabkan struktur tanah menjadi gembur dan memiliki tata udara yang baik, sehingga dapat menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan perakaran tanaman.

Perakaran tanaman yang berkembang dengan baik, akan dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara P yang berperan dalam perkembangan perakaran. Selain itu bahan organik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah, diantaranya memperbesar kapasitas tukar kation (*Cation Exchange Capacity*) dan meningkatkan kelarutan unsur hara dalam tanah seperti unsur-unsur hara N, P, dan K sehingga unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman lebih tersedia.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap konsentrasi EM4 memberikan pengaruh pada variabel jumlah buah dan panjang akar. Konsentrasi EM4 30 ml/L air memberikan hasil terbaik pada variabel jumlah buah dan 20 ml/L air memberikan hasil terbaik pada variabel panjang akar.
- b. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap dosis pupuk organik menunjukkan pengaruh pada variabel berat buah, jumlah buah dan panjang akar. Pemberian pupuk organik dengan dosis 300 gram/polybag cenderung memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
- c. Interaksi antara dua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman, berat buah, jumlah buah, dan panjang akar.

### Saran

- a. Pemberian konsentrasi EM4 20 ml/L air dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman tomat. Pemberian konsentrasi EM4 30 ml/L air dapat meningkatkan produksi pada tanaman tomat.
- b. Pemberian Dosis pupuk organik 300 g/polibag lebih disarankan karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, P. 1986. Mineral Nutrition, p.34-75. In: J.G. Atherthon, J. Rudich (Eds). Tomato crop. Chapman and Hall Inc., New York.
- Agromedia, R. 2007. *Panduan Lengkap Budidaya Tomat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Amir, S. 2009. *Konsentrasi Mikro-organisme Efektif 4 (EM4) dan Dosis Perlakuan Penggunaan Konsentrasi EM4 Azolla Terhadap Pertumbuhan Bibit Mahoni (Swietenia macrophylla K.)*. Research Report. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Atmojo, W. S. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Bernadinus, T. dan W, Wiryata. 2002. *Bertanam Tomat*. AgroMedia Pustaka, Jakarta

- Biro Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, 2013. *Produktivitas Tomat di Indonesia*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Cahyani, V. R . 1996. *Pengaruh Inokulasi Mikorisa Vesikular-Arbuskular Dan perimbangan Takaran Kapur Dengan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Ultisol Kentrong*. Tesis Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Dalimartha Setiawan. 2004. *Ramuhan tradisional untuk pengobatan diabetes mellitus*. Cetakan 9. Jakarta : Penebar Swadaya hal. 62.
- East West Seed Indonesia, PT, 2012. *Deskripsi Produk Tomat Permata F1*. Panah Merah, Surakarta.
- Higa. T. and G.N. Wididana. 1991. *Concepts and Theories of Effective Microorganisms in Nature Farming II : Practical Application of Effective Microorganisms in Japan*.
- Hilman, Y. 2000. *Hasil Penelitian Teknologi Maju Tepat Guna dalam Budidaya Sayuran Organik*. Prosiding seminar nasional Pertanian Organik. Fakultas Pertanian, Universitas IBA. Palembang. Hal. 183 – 196.
- Hilman, Y dan N. Nurtika. 1992. *Pengaruh Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat*. Bulletin Penelitian Hortikultura Vol XXII(1); 96-101.
- Indriati, T.R. 2009. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tumpangsari Kedelai (Glycine max L.) Dan jagung (Zea mays L.)*. Tesis Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Intan. R. D. 2009. *Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati Dengan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman Teh (Camellia sinensis (L) O. Kuntze) Gabung 4 Clon*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung. (<http://pustaka.unpad.ac.id/> diakses 14 Mei 2014).
- Jaya, S. 2008. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik (Vedagro) Dan Kalium (K) Yang Ditingkatkan Pada Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Jefri. S., Widodo dan Faiz. B. 2007. *Pemanfaatan EM-4 dan Abu Sekam Padi untuk Peningkatan pertumbuhan dan Hasil Padi di Tanah Gambut*. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (<http://aktaagrosia.com>, diakses 17 Juni 2014).
- Marschner, H. 2000. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Second Edition. California : Academic-Press.
- Nazarudin, 1999. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nurtika, N. dan A. Hidayat. 1998. *Pengaruh pupuk kandang pada teknik budidaya tomat di lahan kering*. Jurnal Hortikultur 8 (1): 1000-1005.
- Pangaribuan, D dan Pujiswanto, H. dan. 2008. *Pengaruh Dosis Kompos Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Buah Tomat*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008. Universitas Lampung. Lampung
- Purwati, E. 2008. *Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk Dan Konsentrasi EM-4 terhadap Pertumbuhan Bibit Stek Tebu (Saccharum officinarum L.)*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Purwati, E dan Khairunisa, 2007. *Budidaya Tomat Dataran Rendah*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Purwowidodo, M. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Bandung : Angkasa
- Rahardjo, B. T., L. P. Astuti, L. K. Putra, E. S. Handani. 2003. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Perkembangan Populasi Nematode Puru Akar (*Meloidogyne sp.*) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* M.)*. Agrivita Vol. 25(2):120 – 125.
- Ratih. V. dan Utami, L. B. 2014. *Respon Pertumbuhan dan Produksi *Lycopersicon esculentum* Mill. terhadap Pemberian Kompos Berbahan Dasar Sampah Organik Pasar dan Kotoran Kambing*. JUPEMASI-PBIO Vol. 1 No. 1 Tahun 2014, ISSN: 2407-1269 | Halaman 167-171
- Rubatzky, V.E. dan Yamaguchi, M. 1999. *Sayuran Dunia 3*. Edisi ke-2. Institute Teknologi Bandung. Bandung. 320 hal.
- Sastrodilaga, K. 1993. *Effective microorganisms 4 (EM 4)*. Makalah Seminar Sehari Pertanian Akrab Lingkungan. Tidak dipublikasikan.
- Stevenson, F.T. (1982) *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, Newyork.
- Sumarni. 1996. *Pengaruh Pupuk Kandang dan Sumber N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai di Lahan Kering*. J.Hort. 6 (4):349-355.
- Sutapradja, H. dan A. Sumarna. 1991. Pengaruh kedalaman pengolahan tanah dan dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Buletin Penelitian Hortikultura 21 (2): 20-25
- Sutarya, R., G. Grubben & H. Sutarno. 1995. *Pedoman Budidaya Sayuran Dataran Rendah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tian, G., L. Brussard, B.T., Kang and M.J. Swift. *Soil fauna-mediated decomposition of plant residues under contreined environmental and residue quality condition. In Driven by Nature Plant Litter Quality and Decomposition*, Department of Biological Sciences. (Eds Cadisch, G. and Giller, K.E.), pp. 125-134. Wey College, University of London, UK.
- Tugiyono, H. 1999. *Budidaya Tanaman Tomat*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Wididana, G.N. 1995. *Peranan Effective Microorganism-4 dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah*. Indonesian Kyusei Nature Farming.
- Wididana, G. N dan Higa. 1996. *Penerapan Teknologi Effective Microorganisms dalam bidang pertanian Indonesia*, Koperasi Departemen Kehutanan : Jakarta
- Yadav, S. P. 2000. *Performance of Effective Microorganisms (EM) on Growth and Yields of Selected Vegetables. Presented in the "Conference on EM Technology and Nature Farming" from 20th to 22nd September 2000 in Pyongyong, DPR Korea*.
- Yuwono. T. 2009. *Kecepatan Dekomposisi dan Kualitas Kompos Sampah Organik*. Jurnal Inovasi Pertanian Vol.4. [16 Mei 2009]