

Pertumbuhan dan Hasil Tomat dengan Pemberian *Effective Microorganism*

Growth and Yield of Tomato as Affected by Effective Microorganism

Albana Fandel¹⁾, Nanik Setyowati²⁾, dan Usman Siswanto²⁾

¹⁾*Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

²⁾*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

ABSTRACT

The experiment was conducted on Agriculture Faculty, UNIB, Bengkulu green house from July 2001 to October 2001. The purpose of the experiment was to evaluate *effective microorganism* (EM-4) concentrations and time of applications on the growth and yield of tomato. Design used in this experiment was Randomized Complete Design (RCD) with two factors and ten replications. EM-4 level were 2, 5 and 8 ml L⁻¹ water respectively. EM-4 was applied every week and every two week during vegetative period. There was no significant different on the growth and yield of tomato with or without EM-4. Times of applications resulted on significant different only on fruit weight. There was interactions between EM-4 concentrations and times of applications on plant height. Differences on EM-4 levels has no effect on tomato growth and yield. Tomato yield was higher (216,5 g plant⁻¹) when EM-4 applied every two weeks compared to that of every weeks (142,1 g plant⁻¹).

Keywords: Tomato, Growth, Yield, effective microorganism

PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia dengan kontribusi 21% dari produksi domestik bruto Indonesia dan mampu menyerap tenaga kerja sebesar 55% (Somamihardja, 1995). Secara nasional produksi sayuran selama pelita IV (1983-1987) cenderung meningkat, meskipun luas panen berfluktuasi setiap tahunnya dengan persentase pertumbuhan rata-rata 4,6% (Ashari, 1995). Dari perkembangan komoditas sayuran, pembangunan sub sektor hortikultura dimasa mendatang dipacu ke arah sistem agribisnis karena besarnya peranan komoditas hortikultura pada perbaikan gizi masyarakat, peningkatan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis dan agroindustri, peningkatan ekspor, serta pengurangan impor (Marlina, 2000).

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu jenis tanaman

sayuran yang banyak dijumpai di pasaran dan sebagian besar ditanam di pekarangan (Mc Collum et al.,1990). Total produksi tomat di Bengkulu pada tahun 1999 sebesar 16.041 ton dengan luas panen sebesar 2.919 ha (Anonim, 1999). Di California total luas panen pada tahun 1989 sebesar 17.840 ha, dengan total produksi sebesar 499.200 ton (Mc. Collum et al.,1990). Sedangkan produksi tomat di Kabupaten Karo Propinsi Sumatra Utara sebesar 15 ton/ha (Suzanna, 1993).

Dalam mengejar sasaran peningkatan produksi, petani dan pelaku pertanian seringkali menggunakan bahan kimia secara berlebihan. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida terbukti menimbulkan pencemaran baik pada tanah maupun produk pertanian, yang akhirnya dapat menurunkan kualitas lahan dan produksi pertanian serta mengganggu penggunaan bahan kimia dan memperbesar penggunaan bahan organik atau pupuk organik untuk meningkatkan produksi dan kualitas produk pertanian (Anonim, 2000).

Penggunaan mikroorganismen efektif (EM) merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan pertanian yang mampu mengurangi pengaruh negatif pada lingkungan (Anonim, 1997). EM terdiri atas kultur campuran mikroorganismen bermanfaat dan hidup secara alami serta dapat diterapkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganismen tanah dan tanaman (Higa dan Parr, 1997). Meningkatnya mikroorganismen tanah bermanfaat bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Mikroorganismen tanah meningkatkan transformasi kimia selama proses dekomposisi, merombak polisakarida menjadi karbon dan air serta merangsang pelapukan sisa-sisa tanaman menjadi partikel yang lebih kecil (Sholihah, 1995). Aplikasi EM-4 pada penanaman tomat memperlihatkan beberapa pengaruh antara lain perubahan fisik, biologis dan kimia tanah, menekan 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, 1991b dalam Wididana, 1993).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi EM-4 terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat, menentukan interval waktu pemberian EM-4 terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat, dan menentukan interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian EM-4 terhadap pertumbuhan dan hasil tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu selama 4 bulan dari bulan Juli 2001 s/d Oktober 2001. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor dan 10 ulangan. Faktor pertama ialah konsentrasi EM-4 (A), terdiri dari konsentrasi 2 ml liter⁻¹ air (A₂), konsentrasi 5 ml liter air⁻¹ (A₅) dan konsentrasi 8 ml liter air⁻¹ (A₈). Faktor kedua adalah interval waktu pemberian EM-4, yaitu setiap minggu, dimulai sejak tanam sampai waktu panen pertama (B₁) dan

setiap dua minggu dimulai sejak tanam sampai waktu panen pertama (B₂).

Persiapan media tanam dilakukan dengan mengambil tanah pada kedalaman 20 cm kemudian dibersihkan dari sisa tanaman dan diayak dengan ayakan yang berukuran 0,4 x 0,4 cm. Campuran tanah dan pupuk kandang yang digunakan sebagai media tanam disterilisasi dengan menggunakan *soil sterilizer* untuk mencegah penyakit layu fusarium.

Pembibitan dilakukan dalam kotak persemaian yang terbuat dari kayu yang berukuran 40 cm x 30 cm x 20 cm (p x l x t). Setelah bibit mempunyai 4 sampai 6 daun, kemudian dipindahkan ke polibag yang berisi campuran 5 kg tanah dan 0,5 kg pupuk kandang. Pupuk urea, SP 36 dan KCl masing-masing diberikan tiga kali sebanyak 3 g/polibag pada saat tanaman berumur 7, 28 dan 49 hari setelah tanam (hst). Larutan EM-4 disiramkan ke media tanam setiap minggu dan setiap dua minggu sesuai dengan perlakuan. Pemberian EM-4 dimulai sejak tanaman dipindahkan dari kotak persemaian ke polibag sampai waktu panen pertama (7 hst sampai dengan 56 hst).

Pemberian ajir dilakukan sebagai penegak tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari untuk menjaga kelembaban tanah dan ketersediaan air bagi tanaman. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh. Pengendalian penyakit dilakukan secara kimia dengan menggunakan Dithane M-45 sesuai dosis anjuran. Setelah 60% kulit buah berwarna merah, buah dipanen dengan selang waktu 2 atau 3 hari sampai buah tidak layak panen. Setelah panen berakhir, tanaman dibongkar untuk keperluan pengamatan.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel tinggi tanaman, diameter batang, umur saat berbunga, jumlah tandan bunga tanaman⁻¹, jumlah buah tanaman⁻¹, diameter buah, panjang buah dan total berat buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa EM-4 tidak seluruhnya mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tomat (Tabel 1).

Tabel 1. Rangkuman nilai F hitung semua variabel yang diamati.

Variabel	Kontrol vs perlakuan	Konsentrasi EM-4	Interval Pemberian	Interaksi
Tinggi tanaman	0,86 ns	0,802 ns	0,42 ns	5,52 *
Diameter batang	0,003 ns	0,001 ns	0,00005 ns	0,0032 ns
Umur saat berbunga	3,64 ns	0,056 ns	0,59 ns	2,51 ns
Jumlah tandan bunga	0,729 ns	0,976 ns	1,285 ns	1,035 ns
Panjang buah	155,25 *	1,95 ns	0,03 ns	3,07 ns
Diameter buah	1,99 ns	2,87 ns	0,70 ns	1,38 ns
Jumlah buah tanaman ⁻¹	1,02 ns	0,98 ns	1,28 ns	2,5 ns
Berat buah	1,77 ns	0,009 ns	5,73 *	1,50 ns

Keterangan :

ns = berbeda tidak nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pemberian EM-4 cenderung tidak memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan tanaman kontrol (tanpa EM-4). Pemberian EM-4 hanya mempengaruhi panjang buah. Tabel 1 juga menunjukkan pemberian EM-4 tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Sedangkan interval waktu pemberian EM-4 hanya berpengaruh terhadap berat buah. Hal ini terjadi karena kontrol memperoleh unsur hara dari bahan organik yang diberikan (pupuk kandang sapi). Pengaruh baik bahan organik terhadap sifat tanah dan pertumbuhan tanaman antara lain sebagai pembentuk butiran yang dapat mengemburkan tanah, sumber fosfat, sulfur

dan nitrogen serta meningkatkan daya sangga air dan jumlah air yang tersedia untuk keperluan tanaman (Wididana, 1993).

Perbedaan konsentrasi EM-4 tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil seluruh tanaman yang diberi EM-4. Hal ini diduga karena pupuk kandang sapi yang digunakan merupakan bahan organik yang sudah mengalami pelapukan, sehingga sulit dicerna oleh mikroorganisme. Mikroorganisme cenderung menyukai bahan organik yang mudah dicerna (belum mengalami pelapukan). Higa (1992) dalam Wididana (1993) menyatakan bahwa populasi mikroorganisme akan menjadi lebih cepat pertumbuhannya dalam bahan organik yang belum mengalami dekomposisi sempurna

Tabel. 2. Perbedaan pengaruh EM-4 antar perlakuan dengan kontrol terhadap panjang buah tomat.

Sumber Keragaman	F hitung
Kontrol vsA ₂ B ₁	1,02 *
Kontrol vsA ₂ B ₂	0,18 *
Kontrol vsA ₅ B ₁	0,29 *
Kontrol vsA ₅ B ₂	1,12 *
Kontrol vsA ₈ B ₁	1,08 *
Kontrol vsA ₈ B ₂	0,58 *

Keterangan :

A₂B₁ : EM4 2 ml liter air⁻¹ diberikan setiap mingguA₂B₂ : EM4 2 ml liter air⁻¹ diberikan setiap dua mingguA₅B₁ : EM4 5 ml liter air⁻¹ diberikan setiap mingguA₅B₂ : EM4 5 ml liter air⁻¹ diberikan setiap dua mingguA₈B₁ : EM4 8 ml liter air⁻¹ diberikan setiap mingguA₈B₂ : EM4 8 ml liter air⁻¹ diberikan setiap dua minggu

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perbandingan antara tanaman kontrol dengan semua tanaman yang diberi EM-4 pada panjang buah menunjukkan perbedaan yang nyata. Tanaman yang diberi EM-4 menunjukkan buah yang lebih panjang dibandingkan tanaman kontrol (tanpa EM-4). Hal ini juga terlihat dari variabel-variabel lainnya seperti diameter batang cenderung yang lebih lebar, umur saat berbunga lebih pendek, dan buah cenderung lebih berat. Hasil ini didukung oleh hasil penelitian Wismarawati (2001) yang menunjukkan bahwa pemberian EM-4 dapat meningkatkan berat buah/tanaman tomat. Hal ini diduga akibat dari bertambahnya populasi mikroorganisme di dalam tanah, sehingga meningkatkan aktivitas fermentasi bahan organik tanah yang menghasilkan nitrogen, asam amino dan karbohidrat. Meningkatnya nitrogen yang tersedia bagi tanaman akan membantu pembentukan klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis tanaman. Peningkatan hasil fotosintesis juga

meningkatkan jumlah fotosintat serta translokasi fotosintat dari daun ke bawah. Pengaruh interaksi konsentrasi EM-4 dengan interval waktu pemberian antara beberapa perlakuan yang diberi EM-4 terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 terlihat perlakuan A₂B₂ menunjukkan respon tinggi tanaman terendah pada akhir pengamatan sebesar 60,2 cm. Hal ini diduga karena total volume larutan EM-4 yang diberikan pada perlakuan A₂B₂ paling sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Semakin banyak EM-4 diberikan akan menambah populasi mikroorganisme di dalam tanah, sehingga akan semakin mudah melakukan penyebaran ke dalam tanah untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik (Sriwidodo, 2001). Pernyataan ini didukung oleh Anonim (1997) yang menyatakan EM-4 merupakan kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat dan dapat digunakan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganismet tanah.

Tabel 3. Interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian EM-4 terhadap tinggi tanaman.

Variabel Pengamatan	Tinggi Tanaman (cm)				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
A ₂ B ₁	12,30	20,65	34,69	53,60	67,25
A ₂ B ₂	9,55	18,05	26,85	46,10	60,20
A ₅ B ₁	12,00	20,40	32,10	51,80	65,80
A ₅ B ₂	12,74	19,50	31,95	47,40	66,10
A ₈ B ₁	11,80	19,46	32,65	49,35	62,85
A ₈ B ₂	11,98	19,80	31,60	51,60	66,80

Tabel 4: Nilai Rata-rata variabel pengamatan pada beberapa konsentrasi EM-4

Variabel Pengamatan	Konsentrasi EM-4		
	2 ml L ⁻¹	5 ml L ⁻¹	8 ml L ⁻¹
Tinggi tanaman 5 MST (cm)	63,72	65,95	64,83
Diameter batang (cm)	0,34	0,29	0,33
Umur saat berbunga (hst)	34,05	34,25	34,25
Jumlah tandan bunga tanaman ⁻¹	4,70	4,20	4,40
Panjang buah (cm)	2,08	2,36	2,23
Diameter buah (cm)	2,58	2,92	2,61
Jumlah buah tanaman ⁻¹	7,35	5,95	6,50
Berat buah tanaman ⁻¹ (g)	58,78	59,99	60,50

Tabel 5. Nilai Rata-rata variabel pengamatan pada interval waktu pemberian yang berbeda.

Variabel Pengamatan	Interval Waktu	
	B1	B2
1. Tinggi tanaman 5 MST (cm)	65,30	64,36
2. Diameter batang (cm)	0,32	0,32
3. Umur saat berbunga (hst)	33,96	34,40
4. Jumlah tandan bunga tanaman ⁻¹	4,60	4,26
5. Panjang buah (cm)	2,21	2,24
6. Diameter buah (cm)	2,65	2,76
7. Jumlah buah tanaman ⁻¹	6,13	7,06
8. Berat buah tanaman ⁻¹ (g)	47,36	72,15

Dari kisaran konsentrasi EM-4 yang diberikan, konsentrasi 5 ml liter air⁻¹ memberikan pengaruh yang cenderung lebih baik pada tinggi tanaman, panjang buah, dan diameter buah dibandingkan dengan konsentrasi 2 ml .liter air⁻¹ dan 8 ml liter air⁻¹ (Tabel 4). Dari hasil uji statistik (Tabel 1) konsentrasi EM-4 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tandan bunga dan jumlah buah tanaman⁻¹. Tetapi dari Tabel 4, konsentrasi 5 ml .liter air⁻¹ cenderung memberikan hasil yang lebih rendah daripada konsentrasi 2 ml liter air⁻¹ dan 8 ml liter air⁻¹ pada jumlah tandan bunga dan jumlah buah tanaman⁻¹. Konsentrasi EM-4 2 ml liter air⁻¹ memberikan berat buah tanaman⁻¹ terkecil, padahal jumlah tandan bunga dan jumlah buah tanaman⁻¹ lebih besar dibandingkan perlakuan 5 ml liter air⁻¹ dan 8 ml liter air⁻¹. Hal ini terjadi karena buah yang dihasilkan dengan perlakuan 2 ml liter air⁻¹ tergolong kecil, terlihat dari panjang buah dan diameter buahnya juga cenderung lebih kecil. Konsentrasi 8 ml liter air⁻¹ cenderung memberikan berat buah tanaman⁻¹ lebih baik dibandingkan konsentrasi 2 ml liter⁻¹ dan 5 ml liter air⁻¹ (Tabel 4), walaupun secara statistik konsentrasi EM-4 tidak memberi pengaruh nyata terhadap berat buah tanaman⁻¹ (Tabel 1).

Tanaman yang diberi EM-4 setiap 2 minggu (B₂) menghasilkan buah yang lebih berat (216,5 g tanaman⁻¹) dibandingkan yang diberi EM-4 setiap minggu (B₁) (142,1 g tanaman⁻¹). Hal ini disebabkan karena jumlah buah tanaman⁻¹, panjang buah dan diameter

buah yang juga cenderung memberikan hasil yang lebih baik pada pemberian EM-4 setiap 2 minggu (Tabel 5). Kondisi ini terjadi diduga karena pada perlakuan B₁ unsur hara hasil dekomposisi lebih banyak digunakan untuk perkembangan organ vegetatif. Sebaliknya pada tanaman yang diberi EM-4 setiap 2 minggu (B₂) unsur hara lebih banyak digunakan untuk perkembangan organ generatif. Melalui proses dekomposisi bahan organik akan dibebaskan sejumlah unsur hara seperti N, P dan S (Isro,1994). Unsur-unsur ini digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan organ vegetatif (Nyakpa et. al, 1988). Hal ini juga terlihat pada jumlah daun tanaman⁻¹ dan berat kering tanaman⁻¹ yang diberi EM-4 setiap minggu (B₁) menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi EM-4 setiap 2 minggu (B₂). Hasil penelitian Anonim (1994) pada tomat menyatakan bahwa pemberian EM-4 setiap 2 minggu dengan konsentrasi 1 ml liter air⁻¹ dan 5 ml liter air⁻¹ memberikan produktivitas buah segar yang lebih baik dari pada pemberian EM-4 setiap minggu.

KESIMPULAN

Pemberian EM-4 tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi EM-4, hasil yang diperoleh tidak begitu berbeda satu sama lainnya. Perbedaan konsentrasi EM-4 juga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. Tanaman tomat yang diberi EM-4 setiap 2 minggu menghasilkan buah yang lebih berat

dibandingkan tanaman tomat yang diberi EM-4 setiap minggu. Interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian EM-4 hanya terjadi pada tinggi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1994. Hasil-hasil pengujian Effective Microorganisms-4 (EM-4) pada tanaman bawang putih, bawang merah, tomat dan semangka Tahun 1993/1994. Direktorat Bina Produksi Hortikultura dan Indonesia Kyusei Nature Farming Societies (IKNFS), Jakarta.
- Anonim. 1997. Pedoman penggunaan EM-4 bagi negara-negara Asia Pacific Nature Agriculture Network (ADNAN). Seminar Nasional Pertanian Organik. Yayasan Bumi Lestari, Jakarta.
- Anonim. 1999. Produksi sayuran dan buah-buahan di Propinsi Bengkulu. Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Anonim. 2000. Pengkajian efisiensi pemupukan melalui pupuk alternatif. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi, Bogor.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Penerbit UIP, Jakarta.
- Higa, T. dan J.F. Parr. 1997. Effective Microorganism (EM-4) untuk Pertanian dan Lingkungan yang Berkelanjutan. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies, Jakarta.
- Isro, I. 1994. Peranan mikroorganisme tanah dalam meningkatkan ketersediaan hara. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies, Jakarta.
- Marlina, M. 2000. Analisa pertumbuhan selada (*Lactuca sativa*. L) secara hidroponik pada berbagai komposisi media pasir dan serbuk gergaji. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu (tidak dipublikasikan).
- Mc Collum, J.P, J.M. Swiader, G.W, Ware.1990. Producing Vegetable Crops 4th edition. Interstate Publisher University of Illinois, USA.
- Nyakpa, Y., A.M.Lubus, Mamat, A.P., Ghaffar, A., Ali, M., Go, B.H. dan Nurhajati, H. 1988. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Sholihah, A. 1995. Manipulasi laju mineralisasi N dengan masukan bahan organik berbeda kulaitas. Makalah Seminar Problematika Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air Universitas Brawijaya, Malang.
- Somamihardja, T.W. 1995. Progress report on the application of EM technology in Indonesia. Hlm. 139-143. Proceedings of the fourth conference on Effective Microorganism (EM-4) Held at Kyusei Nature Farming Centre. Sarabuni, Thailand.
- Sriwidodo, J. 2001. Pengaruh jenis pupuk kandang dan konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum*) Varietas Hot Beauty. Hlm 48-54. Hasil-hasil Penelitian Teknologi Effective Microorganism (EM-4) di Indonesia Jilid 1. Institut Pengembangan Sumberdaya Alam, Jakarta.
- Suzanna, E. 1993. Pengaruh cara pembibitan dan umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Wididana, G.N. 1993. Peranan effective Microorganism-4 dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah. Indonesian Kyusei Nature Farming
- Wisnarawati, T. 2001. Pengaruh pemberian EM4 dan macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). Hasil-hasil Penelitian Teknologi Effective Microorganisms (EM) di Indonesia Jilid 1. Institut Pengembangan Sumberdaya Alam, Jakarta.