
PENGARUH WAKTU PEMBERIAN EM-4 PADA BERBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculantum Mill*)

Eliakim Purba

Universitas Amir Hamzah
eliakim_purba@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu pemberian *EM-4*, media tanam, serta interaksi dari keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian ini bertempat di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Amir Hamzah Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deliserdang dengan ketinggian tempat 25 meter di atas permukaan laut (m dpl). Waktu penelitian mulai dari bulan September sampai dengan Desember 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu : Faktor waktu aplikasi *EM-4* dengan notasi (W) terdiri dari 3 (tiga) taraf yaitu : W₁ (satu minggu sebelum penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali), W₂ (bersamaan dengan penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali) dan W₃ (satu minggu setelah penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali). Faktor media tanam dengan notasi (M) terdiri dari 4 (empat) taraf yaitu : M₁ (Top soil), M₂ (Top soil + Pupuk kandang sapi + Pasir = 1:2:2), M₃ (Top soil + Pupuk kandang sapi + Cocopeat = 1:2:2) dan M₄ (Top soil + Pupuk kandang sapi + Arang sekam = 1:2:2). Untuk menggambarkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat maka dilakukan pengamatan dengan parameter meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman, berat buah per plot dan produksi per hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu aplikasi *EM-4* berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman, berat buah per plot dan produksi per hektar. Perlakuan waktu aplikasi *EM-4* terbaik ditemukan pada perlakuan satu minggu sebelum penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali (W₁). Berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Tomat umur 15 HST dan jumlah buah per tanaman, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, berat buah per plot dan produksi per hektar. Perlakuan terbaik ditemukan pada media tanam top soil + pupuk kandang sapi + pasir dengan perbandingan 1:2:2 (M₂).

Kata Kunci: Em-4, Waktu Pemberian, Media Tanam, Pertumbuhan dan Produksi.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) adalah salah satu komoditas hortikultura yang penyebarannya diperkirakan berada di sekitar pegunungan Andes di Amerika Selatan. Sejak ditemukannya benua Amerika oleh Columbus pada tahun 1492, tomat menyebar ke seluruh penjuru dunia (Zulkarnain, 2013).

Selain sebagai pelengkap masakan, tanaman tomat memiliki komposisi zat yang cukup lengkap dan baik bagi tubuh. Komposisi lengkap tanaman tomat meliputi protein, karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B2, dan C (Tim Penulis, 2009). Supriati dan Siregar (2009) menambahkan, tomat mengandung serat untuk membantu penyerapan makanan dan pencernaan serta mengandung Potasium yang bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah.

Meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang gizi dan penambahan penduduk menyebabkan permintaan pasar terhadap tomat semakin meningkat, sedangkan produktivitas tomat belum mampu menyeimbangkan peningkatan tersebut. Peningkatan produktivitas tomat, dapat dilakukan melalui teknis budidaya hingga pascapanen (Leovini, 2009). Salah satu upaya teknis budidaya adalah dengan pengelolaan hara tanah. Menurut Rini (2011) ketersediaan hara tanah yang diberikan melalui pemupukan kerap kali tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman, hal ini dikarenakan rendahnya ketersediaan hara dari tanah dan lambatnya proses dekomposisi bahan organik tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik atau terhambat. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan mikroorganisme efektif seperti (*EM-4*).

Effective Microorganism (EM-4) merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan pertanian karena mikroorganisme yang terkandung dalam *EM-4* bermanfaat dalam proses dekomposisi mineral dan bahan organik, sehingga dapat membantu pertumbuhan dan hasil tanaman (Untung, 2011).

Menurut hasil penelitian Budyanto, *dkk* (2009) membuktikan bahwa aplikasi *EM-4* dengan interval waktu 2 minggu sekali memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik untuk tanaman tomat. Leovini (2009) menambahkan, pemberian EM dengan waktu aplikasi 2 minggu sekali menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik tanaman tomat.

Selanjutnya, keterbatasan lahan akibat alih fungsi lahan, dan faktor penyebab lainnya menyebabkan perlu kiranya pemilihan pemanfaatan lahan alternatif. Salah satu bentuk lahan alternatif tersebut adalah penanaman dalam polybag. Pembudidayaan tanaman tomat pada polybag perlu kiranya memperhatikan komposisi media tanam yang akan digunakan. Penggunaan media yang tidak sesuai menyebabkan tanaman tidak tumbuh baik sehingga menghasilkan produksi tidak optimal.

Media tanam yang baik untuk budidaya tanaman adalah media yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mencukupi kebutuhan tanaman akan air dan unsur hara. Manipulasi media tumbuh yang tepat adalah dengan membuat komposisi media yang dapat mempertahankan kelembaban tanah dalam waktu relatif lebih lama dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman (Fatimah dan Hendarto, 2008). Salah satu upaya menghasilkan media tanam yang baik maka dapat diberikan penambahan bahan organik.

Pemanfaatan limbah organik dapat dijadikan alternatif dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Limbah organik yang umum dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijadikan pupuk organik seperti limbah padat tahu, tandan kosong kelapa sawit, ampas kopi, serta limbah lainnya. Masing-masing limbah memiliki kandungan hara yang berbeda. Menurut Deisana *dkk.* (2013) umumnya limbah-limbah tersebut memiliki unsur hara makro seperti N, P, dan K yang secara keseluruhan sangat bermanfaat terhadap peningkatan kesuburan tanah dan bagi pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis ingin melakukan penelitian tentang “Pengaruh Waktu Pemberian *EM-4* Pada Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill).

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh waktu pemberian *EM-4*, media tanam, serta interaksi dari keduanya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Hipotesis Penelitian

- a. Waktu pemberian *EM-4* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
- b. Perbedaan media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.
- c. Terdapat interaksi antara waktu pemberian *EM-4* dan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Kegunaan Penelitian

- a. Sebagai penelitian ilmiah dalam rangka penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Samudra.
- b. Hasil penelitian ini kiranya dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkannya untuk referensi maupun pedoman dalam pembudidayaan tanaman tomat.

II. LITERATURE REVIEW

Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Pertumbuhan dan produksi tomat yang baik hanya akan diperoleh apabila tanaman ini diusahakan di lingkungan yang sesuai dengan syarat tumbuhannya. Untuk itu, faktor – faktor lingkungan berupa tanah dan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat perlu mendapat perhatian guna hasil dengan kualitas dan kuantitas yang dikehendaki. Berikut syarat tumbuh tanaman tomat (Zulkarnain, 2013).

Efektive Microorganisme 4 (EM-4)

Efektive Microorganisme 4 (EM-4) adalah suatu kultur mikroorganisme yang dapat diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah dan tanaman. *EM-4* ini juga dapat digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik sehingga proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat. *EM-4* juga mengandung

spesies mikroorganisme terpilih antara lain yang dominan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp) yang dapat meningkatkan kelarutan fosfat (Roihana, dkk, 2010).

Penggunaan *EM-4* merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan pertanian yang mampu mengurangi pengaruh negatif terhadap lingkungan. *EM-4* terdiri atas kultur campuran mikroorganisme bermanfaat dan hidup secara alami serta dapat diterapkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah dan tanaman. Peranan mikroorganisme tanah meningkatkan transformasi kimia selama proses dekomposisi, merombak polisakarida menjadi karbon dan air serta merangsang pelapukan sisa-sisa tanaman menjadi partikel yang lebih kecil (Syafurudin dan Safrizal, 2013).

Effective Microorganism (EM-4) dapat diaplikasikan (diinokulasikan) langsung ke media karena mengandung bakteri fotosintetik dan asam laktat (*Lactobacillus*), ragi atau jamur (*Actinomyces*). Mikroba tersebut mengaktifkan proses dekomposisi melalui fermentasi, sehingga mempercepat laju dekomposisi. Fungsi lainnya adalah menekan pertumbuhan patogen, serta penggunaannya ramah lingkungan. *EM-4* merupakan produk yang sudah dikomersilkan atau banyak dipasarkan dengan harga relatif murah (Suhartati, 2008).

Waktu Aplikasi *EM-4*

Proses dekomposisi adalah suatu proses penguraian bahan organik yang berasal dari hewan dan tanaman secara fisik maupun kimia menjadi senyawa-senyawa anorganik sederhana yang dilakukan oleh berbagai mikroorganisme tanah, yang dapat memberikan hasil berupa hara mineral yang dapat secara langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik menjadi sama dengan rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen yang terkandung didalam suatu bahan. Bahan organik yang memiliki rasio C/N sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman (Wike, 2014.)

Aplikasi *EM-4* yang langsung pada media caranya sangat sederhana, dan dapat dilakukan kapan saja, namun dalam pengaplikasian perlu kiranya waktu pengaplikasian. Pemberian yang tidak tepat waktu akan menyebabkan proses dekomposisi menjadi kurang optimal. Waktu pemberian yang tepat dalam upaya untuk meningkatkan kinerja *EM-4* dapat dilakukan pengaplikasian sebelum penanaman dengan interval 10 hari sekali (Suhartati, 2008).

Hasil Penelitian Budyanto, dkk (2009) membuktikan bahwa aplikasi EM4 dengan interval waktu 2 minggu sekali memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik untuk tanaman tomat. Sedangkan hasil penelitian Syafurudin dan Safrizal (2013) menunjukkan bahwa, untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai konsentrasi 15 ml liter/ liter air dengan waktu aplikasi 2 minggu sekali.

Media Tanam

Media tanam merupakan tempat tumbuh bagi tanaman yang menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman, baik yang berasal dari media tanam itu sendiri atau yang sengaja ditambahkan pada media tanam tersebut. (Lestariningsih, 2013). Media tanam untuk dipilih dari bahan yang mudah didapat, mempunyai daya pegang air yang kuat, ringan dan murah hal ini agar budidaya tanaman mudah dilakukan dan juga tidak terlalu boros menggunakan air serta apabila sekaligus diberikan hara dalam bentuk larutan maka hara tersebut mampu bertahan pada media (Sitawati, dkk, 1998 dalam Supriyono, 2008).

Menurut Arisandi, *dkk* (2013), untuk menghasilkan media tanam yang sesuai dengan perakaran tanaman maka perlu mengkombinasikan beberapa bahan dan disesuaikan dengan jenis tanaman. Penggunaan media tanam yang baik dan sesuai akan mempengaruhi lama waktu dan pertumbuhan tanaman. Karya Tani Mandiri (2010) menambahkan, bahan - bahan yang biasa digunakan sebagai media tanam antara lain tanah, pasir, kerikil, sekam, cocopeat, spon, pupuk kandang, dan lain sebagainya.

Berikut beberapa jenis media tanam yang dapat digunakan yaitu ;

Tanah Lapisan Top Soil

Tanah merupakan hasil transformasi zat - zat mineral dan organik. Dapat dikatakan bahwa tanah adalah sumber utama penyedia zat hara bagi tumbuhan. Komponen penyusun tanah terdiri dari mineral, bahan organik, air, dan udara (Kurniawan,2013).

Top soil adalah lapisan tanah bagian atas. Istilah ini lazim digunakan di dunia pertanian. Di bidang pertanian, top soil mempunyai peranan yang sangat penting karena di lapisan itu terkonsentrasi kegiatan - kegiatan mikroorganisme yang secara alami mendekomposisi serasah pada permukaan tanah yang pada akhirnya akan meningkatkan kesuburan tanah. Bahan Organik umumnya ditemukan di permukaan tanah, dengan jumlah yang tidak besar (sekitar 3 – 5 %), namun pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah sangat besar (Hardjowigeno, 2007).

Tanah yang banyak mengandung humus atau bahan unsur adalah tanah- tanah lapisan atas atau top soil. Keberadaan bahan unsur di dalam tanah ditunjukkan oleh lapisan berwarna gelap atau hitam, biasanya pada lapisan atas setebal 10-15 cm. Jumlah dan ketebalan lapisan ini bergantung pada proses yang terjadi seperti pelapukan, penambahan, mineralisasi, erosi, pembongkaran dan pencucian (*leaching*), serta pengaruh lingkungan seperti drainase, kelembapan, suhu, ketinggian tempat, dan keadaan geologi (Suhardjo, *dkk*, 1993 dalam Khairani, 2010).

Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari sisa bahan makanan ternak sapi yang telah tercampur dengan kotorannya, baik dalam bentuk cair maupun padat. Pupuk kandang sapi dapat berguna sebagai sumber humus, sebagai sumber unsur hara makro dan mikro, sebagai pembawa mikroorganisme yang menguntungkan, dan juga sebagai pemacu pertumbuhan (Sari, 2004).

Secara umum, penggunaan pupuk kandang sapi sebagai media tanam bertujuan untuk mengembalikan hara, memperbaiki struktur tanah dan mengumpulkan bahan organik dalam tanah. Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak sapi baik berupa kotoran padatnya bercampur sisa makanannya maupun air seninya (Lingga dan Marsono, 2013).

Pasir

Pasir merupakan zarah berukuran antara 0,1–2 mm, berbentuk bulat, bersudut angular atau pipih. Pasir merupakan zarah yang terpisah yang dapat menciptakan ruang pori yang cukup sehingga air dapat merembes dengan cepat. Pasir sering digunakan sebagai media tanam alternatif menggunakan fungsi tanah. Pasir memiliki kapasitas menahan kelembapan yang sangat

rendah dan kandungan hara yang rendah. Pasir sangat penting karena dapat meningkatkan ruang pori dan memperbaiki aerasi tanah. Pasir memiliki beberapa keunggulan, diantaranya bersifat cepat kering sehingga memudahkan dalam pemindahan tanaman ke media lain, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik (Fitriana, *dkk*, 2012).

Pasir yang dapat dijadikan media tanam adalah sebagai berikut : tidak mengandung bahan beracun, pH-nya 6.0-7.5 dan berukuran 0.05-0.8 mm. Pasir memiliki kapasitas kelembaban yang sangat rendah dan kandungan hara rendah.

Pasir cukup baik digunakan sebagai media tanam karena dapat menciptakan kondisi porous dan aerasi yang baik (Rubatzky, 1995 *dalam* Aurum, 2005).

Cocopeat (Sabut Kelapa)

Cocopeat adalah serbuk halus sabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Dalam proses penghancuran sabut dihasilkan serat yang lebih dikenal dengan nama fiber, serta serbuk halus yang dikenal dengan *cocopeat*. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan sebagai media tanam karena dapat menyerap air dan menggemburkan tanah. Kandungan hara yang terkandung dalam *cocopeat* yaitu unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman diantaranya adalah kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium. *Cocopeat* dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta menetralkan kemasaman tanah. Karena sifat tersebut, sehingga *cocopeat* dapat digunakan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Fahmi, 2012).

Keunggulan *cocopeat* sebagai media tanam antara lain yaitu : dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara, sifat *cocopeat* yang senang menampung air dalam pori-pori menguntungkan karena akan menyimpan pupuk cair sehingga frekuensi pemupukan dapat dikurangi dan di dalam *cocopeat* juga terkandung unsur hara dari alam yang sangat dibutuhkan tanaman, daya serap air tinggi, menggemburkan tanah dengan pH netral, dan menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan (Fahmi, 2012).

Arang Sekam

Arang sekam merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari sekam padi (kulit gabah) dengan warna hitam. Porositas yang tinggi dapat memperbaiki aerasi dan drainase media namun menurunkan kapasitas menahan air pada arang sekam. Kemampuan menyimpan air pada sekam padi sebesar 12.3% yang nilainya jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan pasir yang memiliki kapasitas menyimpan air sebesar 33.7% (Nelson, 1998 *dalam* Aurum, 2005).

Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, bahannya mudah didapat, ringan, sudah steril dan mempunyai porositas yang baik. Arang sekam merupakan hasil pembakaran sekam padi yang berwarna hitam, banyak digunakan sebagai media hidroponik secara komersial di Indonesia. Arang sekam mengandung N 0,32%, P₀,15%, K 0,3%, Ca 0,55% dan Fe 180 ppm, Mn 80 ppm, Zn 14,1 ppm, dan pH6,8. karakteristik lain dari arang sekam adalah ringan, sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman sehingga dapat mengadsorpsi sinar matahari dengan efektif (Supriyono, 2008).

III. RESEARCH QUESTIONS

Penelitian ini bertempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Amir Hamzah Medan, Kelurahan Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, dengan ketinggian tempat 21 meter diatas permukaan laut (m dpl). Waktu penelitian mulai dari bulan April hingga Juli 2021.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

1. Faktor waktu aplikasi *EM-4* dengan notasi (W) terdiri dari 3 (tiga) taraf yaitu :
W₁ = Satu minggu sebelum penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali
W₂ = Bersamaan dengan penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali
W₃ = Satu minggu setelah penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali
2. Faktor media tanam dengan notasi (M) terdiri dari 4 (empat) taraf yaitu : M₁ = Top soil
M₂ = Top soil + Pupuk kandang sapi + Pasir = 1 : 2 : 2
M₃ = Top soil + Pupuk kandang sapi + Cocopeat = 1 : 2 : 2
M₄ = Top soil + Pupuk kandang sapi + Arang sekam = 1 : 2 : 2

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan, dengan susunan kombinasi perlakuan, Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga memperoleh 36 satuan percobaan, dan setiap satuan percobaan terdiri dari tiga tanaman dalam polybag. Pengamatan parameter dilakukan pada semua tanaman.

Model matematika yang digunakan dalam penelitian ini (Mattjik dan Sumertajaya, 2013) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + W_j + M_k + (WM)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

- Y_{ijk} : Hasil yang diperoleh pada perlakuan waktu aplikasi *EM-4* ke-i dan media tanam taraf ke- j dalam blok ke -k
- μ : Rerata umum
- β_i : Pengaruh kelompok ke i (i = 1, 2, dan 3)
- W_j : Pengaruh waktu aplikasi *EM-4* pada ke j (j = 1, 2 dan 3)
- M_k : Pengaruh media tanam pada ke k (k = 1, 2, 3 dan 4)
- $(WM)_{jk}$: Pengaruh interaksi dari waktu aplikasi pada ke j dengan media tanam pada taraf ke -k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh eror yang disebabkan oleh perlakuan waktu ke-j dan media tanam ke-k pada ulangan ke -i

Data dari setiap parameter pengamatan akan dianalisis dengan sidik ragam (uji F) pada taraf 5 % dan 1 %. Hasil uji F yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilakukan uji lanjutan, dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5 %.

Pegamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi Tanaman (cm)
Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur pangkal batang sampai dengan ujung daun tanaman tertinggi. Pengukuran dilakukan pada umur 15, 30 dan 45 HST.
2. Jumlah Cabang Produktif (Cabang)
Pengamatan jumlah cabang produktif dilakukan pada umur 45 hari setelah tanam dengan cara menghitung jumlah cabang yang memiliki bunga dan buah pada tanaman sampel.
3. Jumlah Buah Pertanaman
Jumlah buah dihitung pada saat panen dari setiap tanaman (dihitung dari panen ke 1, 2, 3, 4 dan 5).
4. Berat Buah per Plot (kg)
Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang buah yang telah dipanen, pada masing – masing plot kemudian ditimbang, pengamatan dilakukan pada saat panen ke 1, 2, 3, 4 dan 5.
5. Produksi Per Hektar (ton)
Produksi buah per hektar dihitung dengan mengkonversi berat buah per plot ke dalam satuan hektar.

IV. DISCUSSION

Pengaruh Waktu Pemberian EM-4 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat.

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemberian EM-4 berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman tomat pada umur 15, 30 dan 45HST. Diduga hal ini disebabkan kurangnya waktu yang dibutuhkan EM-4 dalam merombak bahan organik maupun senyawa lainnya dalam tanah. Dimana waktu 45 hari merupakan waktu yang terlalu singkat untuk dapat merombak senyawa dan bahan organik yang terdapat didalam tanah untuk dimanfaatkan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat, sehingga hasil pertumbuhan tinggi tanaman tomat cenderung seragam.

Rata - rata tinggi tanaman tomat pada umur 15, 30 dan 45 HST akibat perlakuan waktu pemberian EM-4 dapat dilihat pada Tabelberikut ini.

Tabel Rata - rata Tinggi Tanaman Tomat Pada Umur 15, 30 dan 45 HST akibat Perlakuan Waktu Pemberian EM-4

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
W ₁	11,88	45,45	82,90
W ₂	12,39	41,97	75,03
W ₃	11,14	43,91	82,33

Jumlah Cabang Produktif

Data hasil pengamatan jumlah cabang produktif tanaman tomat pada umur 45 HST disajikan pada Lampiran 7 sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 8. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemberian EM-4 berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman tomat yang dihasilkan.

Diduga hal ini dikarenakan proses perombakan yang dilakukan oleh bakteri yang terkandung dalam EM-4 berjalan lambat sehingga hal ini menyebabkan ketersediaan hara menjadi terganggu. Ketika tanaman membutuhkan asupan nutrisi untuk membentuk cabang produktif yang dihasilkan maka asupan menjadi tidak tercukupi sehingga hal ini mengakibatkan jumlah cabang yang dihasilkan relatif seragam. Menurut Setiawan (2010) untuk mendapatkan pertumbuhan jumlah cabang yang banyak maka tanaman membutuhkan nutrisi yang mencukupi terutama unsur N.

Rata - rata jumlah cabang produktif tanaman tomat pada umur 45 HST akibat perlakuan waktu pemberian EM-4 dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Tomat Pada Umur 45 HST akibat Perlakuan Waktu Pemberian EM-4.

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (helai) 45 HST
W ₁	3,81
W ₂	3,53
W ₃	3,89

Jumlah Buah per Tanaman

Data hasil pengamatan jumlah buah per tanaman tomat disajikan pada Lampiran 9 sedangkan sidik ragam disajikan pada Lampiran 10. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemberian EM-4 berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman tomat yang dihasilkan. Rata - rata jumlah buah per tanaman akibat perlakuan waktu pemberian EM-4 dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Jumlah Buah per Tanaman akibat Perlakuan Waktu Pemberian EM-4.

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)
W ₁	15,75 b
W ₂	14,67 ab
W ₃	14,08 a
BNT 5 %	1,31

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman tertinggi ditemukan pada perlakuan W₁ (satu minggu sebelum penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali) dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan W₃ (satu minggu setelah penanaman selanjutnya interval 7

hari sekali). Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan W₁ yang berbeda nyata dengan perlakuan W₃ namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W₂ (bersamaan dengan penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali). Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan W₁ diduga pada perlakuan ini pemberian EM-4 pada waktu yang tepat sehingga akan merangsang pembentukan buah yang dihasilkan hal ini akan berdampak pada peningkatan jumlah buah yang dihasilkan. Menurut Setiawan (2010) untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal pemberian EM-4 perlu diberikan sedini mungkin hal ini dikarenakan keterlambatan pemberian akan menghambat proses dekomposisi sehingga hal ini akan berdampak pada penurunan hasil yang diperoleh.

Berat Buah per Plot

Data hasil pengamatan berat buah per plot disajikan pada Lampiran 11 sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 12. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemberian EM-4 berpengaruh nyata terhadap berat buah per plot tanaman tomat yang dihasilkan. Rata - rata berat buah tanaman tomat per plot tanaman tomat akibat perlakuan waktu pemberian EM-4 dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel Rata - rata Berat Buah per Plot Tanaman Tomat akibat Perlakuan Waktu Pemberian EM-4

Perlakuan	Berat Buah per Plot (kg)
W ₁	1,02 b
W ₂	0,96 ab
W ₃	0,88 a
BNT 5 %	0,10

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa berat buah per plot tertinggi ditemukan pada perlakuan W₁ dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan W₃. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan W₁ berbeda nyata dengan perlakuan W₃ namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W₂. Diduga hal ini disebabkan waktu aplikasi yang lebih awal menyebabkan EM-4 lebih cepat mengurai dan memiliki waktu yang lebih awal dan lama dalam proses dekomposisi sehingga hal ini akan berdampak pada peningkatan pembentukan buah yang dihasilkan. Buah yang dihasilkan akan lebih banyak dan memiliki bobot yang lebih banyak. Sesuai dengan pendapat Wijoseno (2008), aplikasi EM-4 dalam waktu yang tepat akan mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Mekanisme yang terjadi adalah pada saat bahan organik ditambahkan, akan terjadi dekomposisi/mineralisasi bahan organik tersebut oleh jasad mikro dalam tanah sehingga senyawa tersebut tersebut menjadi unsur atau senyawa yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Produksi per Hektar

Data hasil pengamatan produksi per hektar disajikan pada Lampiran 13 sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 14. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan

waktu pemberian EM-4 berpengaruh nyata terhadap produksi per hektar tanaman tomat yang dihasilkan.

Rata - rata produksi per hektar tanaman tomat akibat perlakuan waktu pemberian EM-4 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel Rata - rata Produksi per Hektar Tanaman Tomat akibat Perlakuan Waktu Pemberian EM-4

Perlakuan	Produksi per Hektar (ton)
W ₁	4,07 b
W ₂	3,83 ab
W ₃	3,52 a
BNT 5 %	0,10

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa produksi per hektar tertinggi ditemukan pada perlakuan W₁ dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan W₃. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan W₁ yang berbeda nyata dengan perlakuan W₃ namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W₂. Diduga hal ini disebabkan adanya keterkaitan antara parameter pengamatan produksi per plot dengan parameter pengamatan produksi per hektar, dimana jika produksi per plot meningkat maka secara tidak langsung akan berdampak pada peningkatan produksi per hektar yang dihasilkan.

Pengaruh Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 15 HST, berpengaruh nyata pada umur 30 HST dan tidak berpengaruh nyata pada umur 45 HST. Rata - rata tinggi tanaman tomat pada umur 15, 30 dan 45 HST akibat perlakuan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Tinggi Tanaman Tomat Pada Umur 15, 30 dan 45 HST akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
M ₁	13,11 c	49,59 b	71,42
M ₂	10,44 a	40,67 a	85,74
M ₃	12,44 bc	43,86 ab	80,98
M ₄	11,22 ab	40,99 a	82,20

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %.

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa tinggi tanaman tomat pada umur 15 dan 30 HST tertinggi ditemukan pada perlakuan M₁ (top soil) dan perlakuan terendah ditemukan pada

perlakuan M₂ (top soil + pupuk kandang sapi + pasir dengan perbandingan 1 : 2 : 2). Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan M₁ berbeda nyata dengan perlakuan M₂ (top soil + pupuk kandang sapi + pasir dengan perbandingan 1 : 2 : 2) dan M₄ (top soil + pupuk kandang sapi + arang sekam dengan perbandingan 1 : 2 : 2) namun berbeda tidak nyata dengan M₃ (top soil + pupuk kandang sapi + cocopeat dengan perbandingan 1 : 2 : 2).

Diduga peningkatan ini disebabkan penggunaan media tanam tanah top soil menjadikan perkembangan perakaran dan proses absorpsi hara meningkat sehingga hal ini berdampak pada peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman yang dihasilkan. Menurut Daliomenthe (2013) menyatakan bahwa penggunaan top soil sebagai media tumbuh akan menambah tingkat kesuburan tanah sehingga akan berdampak pada pertumbuhan tanaman.

Jumlah Cabang Produktif

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman tomat yang dihasilkan. Diduga hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman tomat khususnya pembentukan cabang produktif akan tetap berjalan optimal dan lancar. Hal ini disebabkan masing-masing media telah menyediakan ruang lingkup tumbuh yang sesuai bagi perakaran sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Hal ini menyebabkan jumlah cabang yang dihasilkan relatif seragam. Rata - rata jumlah cabang produktif tanaman tomat pada umur 45 HST akibat perlakuan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Tomat Pada Umur 45 HST akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam.

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (helai) 45 HST
M ₁	3,59
M ₂	3,59
M ₃	3,89
M ₄	3,89

Jumlah Buah per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman tomat yang dihasilkan. Rata - rata jumlah buah per tanaman tomat akibat perlakuan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Dari Tabel tersebut menunjukkan jumlah buah per tanaman terbanyak ditemukan pada perlakuan M₂ dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan M₃. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan M₂ berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₃ dan M₄. Tingginya peningkatan jumlah buah yang dihasilkan akibat perlakuan M₂ (top soil + pupuk kandang sapi + pasir) diduga disebabkan perbedaan komposisi media tanam pada perlakuan ini. Dimana pada perlakuan ini diduga media pasir menjadi pembeda diantara masing-masing media tersebut sehingga dengan demikian maka terjadi peningkatan jumlah buah yang dihasilkan. Penggunaan pasir dalam menyusun komponen media tanam untuk tanaman tomat menyebabkan terjadinya

perubahan pada tingkat porositas tanah. Pasir memiliki kemampuan menambah daya serap dan meneruskan air sehingga dengan demikian sirkulasi udara di dalam tanah dan keberadaan air tanah menjadi lebih terjaga. Hal ini berdampak pada proses dekomposisi dan serapan hara oleh perakaran meningkat dengan demikian tanaman akan tumbuh dengan baik dan optimal. Akumulasi dari kesemuanya menyebabkan terciptanya tanaman dengan jumlah buah yang lebih banyak dibanding dengan perlakuan lainnya.

Tabel Rata - rata Jumlah Buah per Tanaman Tomat akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)
M ₁	14,78 a
M ₂	16,56 b
M ₃	13,89 a
M ₄	14,11 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %.

Menurut Ings (1985) dalam Anata, dkk (2014) menyatakan bahwa media tanam yang tepat merupakan salah satu syarat keberhasilan budidaya tanaman khususnya budidaya dalam wadah. Keberhasilan pertumbuhan tanaman ditentukan oleh perkembangan akarnya. Akar tanaman hendaknya berada pada suatu lingkungan yang mampu memberikan tunjangan struktural, memungkinkan absorpsi air dan ketersediaan nutrisi yang memadai. Selain itu, media tanam memungkinkan drainase yang baik bagi tanaman. Penambahan media pasir pada media tanam menyebabkan tanah menjadi semakin porous dan mudah meneruskan air sehingga dapat mempermudah perakaran dalam menyerap hara dan air. Hal ini akan sangat membantu dalam proses pembentukan buah pada tanaman.

Berat Buah per Plot

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam berpengaruh nyata terhadap berat buah per plot tanaman tomat yang dihasilkan. Rata - rata berat buah per plot tanaman tomat akibat perlakuan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Berat Buah per Plot Tanaman Tomat akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam

Perlakuan	Jumlah Buah per Plot (Kg)
M ₁	0,86 a
M ₂	1,03 b
M ₃	0,99 a
M ₄	0,92 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %.

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa berat buah per plot tertinggi ditemukan pada perlakuan M₂ dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan M₁. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan M₂ berbeda nyata dengan perlakuan M₁ namun berbeda tidak

nyata dengan perlakuan M₃ dan M₄. Tingginya hasil berat buah per plot pada perlakuan M₂ dan M₄ diduga hal ini dikarenakan adanya perbedaan masing-masing media. Media yang menjadi pembeda yaitu pasir dan arang sekam. Diduga kedua media ini mampu menyediakan ruang lingkup tumbuh yang sesuai bagi perakaran tanaman. Media ini memiliki kemampuan dalam menciptakan sirkulasi udara dalam tanah serta mampu menjaga kelembaban tanah. Dimana kedua hal ini sangat penting dalam membantu tanaman dalam proses absorpsi hara. Proses absorpsi hara yang optimal menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik sehingga terciptalah tanaman dengan berat buah per plot yang lebih baik lagi dibanding perlakuan lainnya. Menurut Junita, *dkk* (2002) dalam Bahlia, *dkk* (2012) menyatakan bahwa penambahan media arang sekam dan pasir pada komposisi media tanam dapat menguntungkan perakaran tanaman. Hal ini disebabkan kedua jenis media tersebut merupakan media yang baik dalam mengikat nutrisi dan air. Kemampuan media dalam menyimpan dan mengikat nutrisi dalam tanah akan berpengaruh terhadap ketersediaan hara tanah. Ketersediaan hara yang mencukupi akan membantu tanaman dalam proses fisiologis termasuk proses pembentukan buah sehingga dapat mempercepat dan menghasilkan buah yang optimal.

Produksi per Hektar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam berpengaruh nyata terhadap produksi per hektar tanaman tomat yang dihasilkan. Rata - rata produksi per hektar tanaman tomat akibat perlakuan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel Rata - rata Produksi per Hektar Tanaman Tomat akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam.

Perlakuan	Produksi per Hektar (Kg)
M ₁	3,44 a
M ₂	4,12 b
M ₃	3,98 a
M ₄	3,67 ab
BNT 5 %	0,48

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5 %.

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa produksi per hektar tertinggi ditemukan pada perlakuan M₂ dan hasil terendah ditemukan pada perlakuan M₁. Berdasarkan hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan M₂ yang berbeda nyata dengan perlakuan M₁ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₃ dan M₄. Terjadinya kenaikan hasil produksi per hektar diduga dikarenakan tingginya hasil yang diperoleh pada berat per plot akibat perlakuan komposisi media tanam top soil, pupuk kandang dan pupuk kandang sehingga hal ini akan berdampak pada peningkatan produksi per hektar. Sebagaimana diketahui hasil per hektar merupakan akumulasi dari produksi per plot sehingga apabila produksi per plot meningkat maka secara tidak langsung akan berdampak pada peningkatan produksi per hektar juga.

Pengaruh Interaksi Waktu Aplikasi EM-4 dan Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat

Data pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah per tanaman, berat buah per plot dan produksi per hektar disajikan pada Lampiran 1, 3, 5, 7, 9, 11 dan 13 sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi diantara perlakuan waktu aplikasi EM-4 dan berbagai media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yang diamati. Diduga hal ini dikarenakan waktu pemberian EM-4 yang terlalu singkat sehingga waktu yang dibutuhkan untuk berinteraksi dengan media tanam menjadi tidak terpenuhi sehingga hal ini berdampak pada tidak terciptanya interaksi yang dimunculkan. Sesuai dengan pendapat Ricahrd (1993) *dalam* Anada, *dkk* (2011) menyatakan bahwa apabila salah satu faktor lebih bersifat dominan maka faktor lainnya akan tertutupi.

V. ACKNOWLEDGEMENT

Kesimpulan

1. Waktu aplikasi *EM-4* berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman, berat buah per plot dan produksi per hektar. Perlakuan waktu aplikasi *EM-4* terbaik ditemukan pada perlakuan satu minggu sebelum penanaman selanjutnya interval 7 hari sekali (W_1).
2. Berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman tomat umur 15 HST dan jumlah buah per tanaman, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, berat buah per plot dan produksi per hektar. Perlakuan terbaik ditemukan pada media tanam top soil + pupuk kandang sapi + pasir dengan perbandingan 1 : 2 : 2 (M_2).
3. Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi *EM-4* dan berbagai media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yang diamati.

Saran

1. Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terbaik maka dianjurkan menggunakan *EM-4* dengan waktu aplikasi sebelum tanam selanjutnya diberikan setiap 7 hari sekali atau penggunaan media tanam tanah top soil yang dikombinasikan dengan pupuk kandang dan pasir dengan komposisi perbandingan 1 : 2 : 2.
2. Mengingat masih terbatasnya ruang lingkup penelitian ini, maka dianjurkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan jenis pupuk hayati lainnya dan komposisi media yang berbeda lainnya.

REFERENCES

Andayanie W R, 2013. *Penambahan EM4 dan Lama Pengomposan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih.*, Universitas Merdeka. Madiun.

- Arisandi. Yohana. 2013. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Pustaka Buku Murah. Bahlia. P., Mustika. P., dan Catur. W. 2012. *Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi Dengan Sistem Hidroponik*. UTM.
- Budyanto, E.C., A. Aziez., dan Haryuni. 2009. *Pengaruh aplikasi EM4 Dan Interval Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (Solanum lycopersicum Miller)*. Buletin Agribisnis, 2014. *Membuat Media Tanam Sayuran dalam Polybag*.
- Membuat media tanam sayuran dalam polybag _ ALAMTANI.htm. Diakses Pada Tanggal 08 Oktober 2014.
- Dalimoenthe. S. L. 2013. *Pengaruh Media Tanam Organik terhadap Pertumbuhan dan Perakaran Pada Fase Awal Benih Teh Di Pembibitan*. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Bandung.
- Desiana, C., Irwan, S. B., Rusdi, dan Sri, Y. 2013. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.)*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Fahmi I. Z.. 2012. *Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Fitriah, I. L. Siti. F. dan Yunin. H. 2012. *Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Pemupukan NPK Terhadap Tanaman Tomat*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Madura.
- Khairani, 2010. *Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Setek Pucuk Jeruk Kacang (Citrus nobilis L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Unand, Singkarak.
- Kurniawan, Bintoro, dan Riniarti, 2014. *Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk dan Beberapa Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon (Anthocephalus cadamba)*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Leovini H, 2009. *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum L.)*. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Putri. S. 2008. *Manfaat Tanah Top Soil Sebagai Media Tanam*. Jurnal online. Universitas baturaja. Palembang.
- Rini. A. 2011. *Cara Membuat Pupuk Organik*. Pustaka Mina, Jakarta.
- Roihana N, Haryanti S, dan Hastuti R B, 2010. *Pengaruh Kompos Dengan Stimulator EM 4 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea mays var, Saccharata)*. FMIPA UNDIP.
- Setiawan. H. 2010. *Evaluasi Media Dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao*. Balai pengkajian teknologi pertanian. Bantul, Yogyakarta.
- Untung. S. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wijoseno. A. H. *Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Strawberry (Fragaria vesca L.)*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wike. S. 2014. *Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Pemberian EM-4 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Zulkarnain, 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara, Jakarta.