

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Akibat Aplikasi Pupuk Kandang Kambing dan Inokulasi Mikroba Rhizosfer

Growth and Yield Of Eggplant (*Solanum melongena* L.) by Using Application Goat Manure Fertilizer and Microba Rhizosfer Inoculation

Stevani Pratiwi^{*)} dan Moch. Dawam Maghfoer

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}E-mail: stevanipratiwi21@gmail.com

ABSTRAK

Terung (*Solanum melongena* L.) ialah salah satu produk tanaman hortikultura yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Penyebab rendahnya produktivitas tanaman terung ialah penurunan tingkat kesuburan tanah. Oleh karenanya perlu diupayakan untuk meningkatkan produksi terung melalui perbaikan kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang kambing dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta meningkatkan ketersediaan hara. Tujuan dari penelitian ialah mempelajari dan mendapatkan dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi mikroba rhizosfer yang optimal pada pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Penelitian dilaksanakan di Desa Wonomulyo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang pada Februari hingga Juni 2017. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang kambing, yaitu K1 : 10 ton/ha, K2 : 20 ton/ha, K3 : 30 ton/ha. Faktor kedua adalah jenis dan konsentrasi mikroba rhizosfer, yaitu M0 : tanpa mikroba, M1 : 10 EM4 ml/l, M2 : 15 EM4 ml/l, M3 : 10 PGPR ml/l, M4 : 15 PGPR ml/l. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan inokulasi mikroba rhizosfer pada peubah luas daun 120 hst. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 30 ton ha⁻¹ dengan konsentrasi PGPR 15 ml l⁻¹ mampu menghasilkan luas daun paling tinggi yaitu 42,64 dm². Pemberian pupuk kandang 30 ton/ha memberikan hasil yang

lebih tinggi pada jumlah buah dan bobot buah. Pemberian mikroba rhizosfer EM4 dan PGPR dengan dosis 10 ml/l dan 15 ml/l mampu meningkatkan jumlah buah dan bobot buah.

Kata kunci: EM4, PGPR, Pupuk Kandang Kambing, Terung.

ABSTRACT

Eggplant (*Solanum melongena* L.) is horticultural crop products that have potential to be developed in Indonesia. One cause of low productivity of eggplant is reduced soil fertility. Therefore, to increase eggplant production through the improvement of soil fertility. Application of goat manure can improve the physical, chemical and biological properties of the soil and can increase the availability of nutrients. The objectives of this research was to obtain and get optimum dosage of goat manure and concentration of rhizosphere microbes on growth and yield of eggplant. The research was conducted in Wonomulyo Village, Poncokusumo Sub District, Malang Regency from February until June 2017. The research used Factorial Randomized Block Design with 3 replications. The first factor was consisted K1 = 10 ton/ha, K2 = 20 ton/ha and K3 = 30 ton/ha. The second factor was concentration of rhizosphere microbes consisted P0 = 0 ml (kontrol), P1 = 10 ml/l (EM4), P2 = 15 ml/l (EM4), P3 = 10 ml/l (PGPR) and P4 = 15 ml/l (PGPR). The results showed there was an interaction between dosage of goat manure and

microbes to variable of leaf area at the age 120 dap. Goat manure with dosage 30 ton/ha and PGPR concentration 15 ml/l produced the largest leaf area i.e 42,64 dm². Application of goat manure with dosage 30 ton/ha gave more fruit and fruit weight. Application of microbe rhizosphere EM4 and PGPR with concentration of 10 ml/l and 15 ml/l increased number of fruit and fruit weight.

Keywords: Eggplant, EM4, Goat Manure, PGPR.

PENDAHULUAN

Produktivitas tanaman terung di Indonesia masih termasuk rendah. Rata-rata produksi terung nasional pada tahun 2011 – 2015 berkisar 514.332 – 519.481 ton (BPS, 2015). Jumlah tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi terung penduduk Indonesia yang mencapai 2,5 – 2,764 kg per kapita/ tahun (Kementerian Pertanian, 2015). Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tanaman terung ialah penurunan tingkat kesuburan tanah. Oleh karenanya perlu diupayakan untuk meningkatkan produksi terung melalui perbaikan kesuburan tanah.

Pemanfaatan pupuk organik dalam sistem pengelolaan hara merupakan salah satu upaya meningkatkan produksi tanaman terung. Salah satu pupuk organik yang baik dimanfaatkan untuk penanaman terung ialah pupuk kandang kambing. Hal tersebut karena pupuk kotoran kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kotoran lainnya, serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Pertumbuhan dan hasil tanaman terung dapat lebih ditingkatkan melalui inokulasi mikroba ke dalam tanah. Inokulasi mikroba seperti *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Effective Microorganism 4* (EM4) ke dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Manuputty *et al.* (2012) menjelaskan, *Effective Microorganism 4* (EM4) ialah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan yang

dimiliki oleh EM4 antara lain ialah *Lactobacillus sp* dan sebagian kecil bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, dan ragi. Aplikasi EM ke dalam tanah dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan sifat-sifat tanah (Yulhasmir, 2009). Sementara PGPR ialah agens (mikroba) yang terdapat di lapisan rhizosfer, serta memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui beberapa mekanisme. Menurut McMillan (2007), PGPR meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melalui tiga peranan utama yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. Peran PGPR sebagai biostimulan ialah mampu menghasilkan hormon seperti auxin, giberelin dan sitokinin, sebagai biofertilizer PGPR mampu memfiksasi nitrogen serta peran sebagai bioprotektan ialah berpengaruh langsung dalam menekan perkembangan hama dan penyakit pada tanaman (Dewi *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, diharapkan pemberian pupuk kandang kambing dan inokulasi mikroba rhizosfer akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan inokulasi mikroba rhizosfer pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman terung.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Wonomulyo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Februari hingga Juni 2017. Alat yang digunakan terdiri dari cangkul, tugal, tray pembibitan, gembor, sprayer, ember, timbangan, meteran, penggaris, kamera, jangka sorong, oven, LAM dan alat tulis. Bahan- bahan yang digunakan ialah benih terung varietas Hijau Kuat, PGPR dan EM4. Pupuk yang digunakan ialah pupuk kandang kambing dan pupuk anorganik (Urea dan Phonska). Pengendalian gulma, hama dan penyakit menggunakan herbisida, insektisida dan fungisida. Ajir dan bambu penghubung sebagai penguat tanaman, mulsa plastik

hitam perak serta tali. Pengamatan menggunakan kantong plastik dan kertas.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor dan diulang 3 kali.

Faktor 1 ialah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri atas 3 taraf :

K1 = 10 ton/ha

K2 = 20 ton/ha

K3 = 30 ton/ha

Faktor 2 ialah jenis dan konsentrasi mikroba rhizosfer yang terdiri atas 5 taraf :

M0 = 0 ml

M1 = EM 10 ml/l

M2 = EM 15 ml/l

M3 = PGPR 10 ml/l

M4 = PGPR 15 ml/l

Pengamatan dilakukan terhadap peubah pertumbuhan dan hasil. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf kepercayaan 5% dan dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Mikroba Rhizosfer terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi antara penggunaan pupuk kandang kambing dan mikroba rhizosfer

pada luas daun umur 120 hst (Tabel 1). Pada luas daun 120 hst perlakuan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha dapat menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain dan konsentrasi PGPR sebesar 15 ml/l menunjukkan luas daun yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Astuti *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa kemampuan PGPR dalam melarutkan fosfor dan mengikat nitrogen dapat meningkatkan kandungan klorofil dan kloroplas pada daun dan proses fotosintesis juga meningkat sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik. Pendapat ini didukung oleh Sutresnawan *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, memperbesar ukuran daun dan meningkatkan kandungan klorofil.

Dengan meningkatnya hasil fotosintesis akan diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan dan perpanjangan sel, sehingga luas daun semakin meningkat. Pupuk kandang kambing berpengaruh positif dengan merangsang pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi luas daun maka proses penangkapan sinar matahari dan fiksasi CO₂ semakin tinggi sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan semakin banyak (Sari *et al.*, 2016).

Tabel 1. Rerata Luas Daun pada Pengamatan Destruktif 2 (120 hst) Sebagai Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mikroba Rhizosfer.

Perlakuan	Luas Daun (dm ²)				
	Konsentrasi Mikroba Rhizosfer				
	M0 (0 ml/liter)	M1 (EM4 10 ml/liter)	M2 (EM4 15 ml/liter)	M3 (PGPR 10 ml/liter)	M4 (PGPR 15ml/liter)
Dosis pupuk kandang kambing					
K1 (10 ton ha ⁻¹)	18,74 a	20,36 ab	21,23 ab	26,63 abc	34,96 cd
K2 (20 ton ha ⁻¹)	27,23 abc	29,11 abc	27,71 abc	31,42 bcd	36,95 cd
K3 (30 ton ha ⁻¹)	29,94 abc	30,14 abc	35,54 cd	34,84 cd	42,64 d
BNJ 5%			11,92		

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama artinya tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %, hst (hari setelah tanam).

Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Mikroba Rhizosfer terhadap Hasil Tanaman Terung

Pupuk kandang kambing dan mikroba rhizosfer secara terpisah memberikan perbedaan yang nyata pada jumlah buah per tanaman (Tabel 2) dan hasil buah terung (Tabel 3). Penelitian Awodun *et al.* (2007) menyatakan bahwa pupuk kandang kambing

mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman, karena pupuk kandang merupakan sumber yang efektif dari unsur N, P, K dan Mg dan bahan organik bagi tanaman. Namun peningkatan kandungan unsur hara tidak dapat secara langsung meningkatkan bobot buah tanaman terung (Rohmawati, 2015).

Tabel 2. Rerata Jumlah Buah Tanaman Terung Sebagai Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mikroba Rhizosfer

Perlakuan	Jumlah buah
Dosis pupuk kandang kambing	
K1(10 ton ha ⁻¹)	15,27 a
K2(20 ton ha ⁻¹)	16,48 b
K3(30 ton ha ⁻¹)	17,28 c
BNJ 5%	0,56
Konsentrasi mikroba rhizosfer	
M0(0 ml/liter)	13,72 a
M1(EM4 10 ml/liter)	16,97 bc
M2(EM4 15 ml/liter)	17,51 c
M3(PGPR 10 ml/liter)	16,39 b
M4(PGPR 15 ml/liter)	17,13 bc
BNJ 5%	0,93

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama artinya tidak nyata berdasarkan uji BNT 5 %, hst (hari setelah tanam), tn (tidak berbeda nyata).

Tabel 3. Rerata Bobot Buah Sebagai Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mikroba Rhizosfer.

Perlakuan	Hasil Panen Buah Terung			
	Bobot per Buah (g)	Bobot Buah per Tanaman (kg)	Bobot Buah per Petak (kg) (9,6 m ²)	Bobot Buah per Ha (ton)
Dosis pupuk kandang kambing				
K1(10 ton ha ⁻¹)	148,92	2,27 a	18,18 a	15,15 a
K2(20 ton ha ⁻¹)	150,90	2,48 b	19,83 b	16,52 b
K3(30 ton ha ⁻¹)	154,84	2,67 c	21,43 c	17,86 c
BNJ 5%	tn	0,34	0,97	0,81
Konsentrasi mikroba rhizosfer				
M0(0 ml/liter)	147,80	2,02 a	16,18 a	13,48 a
M1(EM4 10 ml l ⁻¹)	152,15	2,57 bc	20,61 bc	17,17 bc
M2(EM4 15 ml l ⁻¹)	154,19	2,70 c	21,66 c	18,05 c
M3(PGPR 10 ml l ⁻¹)	148,22	2,43 b	19,51 b	16,26 b
M4(PGPR 15 ml l ⁻¹)	155,42	2,63 bc	21,11 bc	17,59 bc
BNJ 5 %	tn	0,20	1,61	1,34

Keterangan : Bilangan yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ dengan taraf 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata.

Pemberian bahan organik berupa pupuk kandang dan mikroba rhizosfer jenis EM4 dan PGPR pada penelitian ini mampu meningkatkan hasil. Beberapa pengamatan tersebut ialah pengamatan panen jumlah buah per tanaman, bobot buah pertanaman, bobot buah per petak dan bobot buah per hektar yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mikroba rhizosfer.

Peningkatan pada hasil panen menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kinerja mikroba rhizosfer. Semakin tinggi dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi mikroba rhizosfer yang diberikan maka unsur hara yang dapat tersuplai untuk tanaman akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Uwah dan Eyo (2014) yang menyatakan bahwa dosis pupuk kandang dengan dosis yang lebih tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik karena serapan hara yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan tanah yang diberi pupuk kandang dengan dosis yang lebih rendah.

Berdasarkan penelitian Suge *et al.* (2011), pupuk jenis pupuk kandang mampu meningkatkan hasil tanaman terung. Hasil penelitian tersebut selaras dengan pendapat Roidah (2013) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing dapat memperbaiki permeabilitas tanah, struktur tanah, porositas tanah, daya menahan air dan kation tanah dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah.

Pemberian mikroba rhizosfer jenis EM4 dan PGPR dengan dosis 10 ml/l dan 15 ml/l menunjukkan bahwa penggunaan EM4 dan PGPR mampu meningkatkan hasil pada tanaman terung dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikroba rhizosfer. Mikroorganisme merupakan komponen penting dalam proses pertumbuhan tanaman yang mampu meningkatkan pasokan nutrisi bagi tanaman. Menurut hasil penelitian Muthaura *et al.* (2010) menyatakan bahwa inokulasi Effective Mikroorganism ke dalam tanah dapat memperbaiki kualitas tanah, kesehatan tanah, dan pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman. Selaras dengan hasil penelitian Syafruddin dan Safrizal (2013) yang menyatakan bahwa perlakuan EM4

mampu memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Kelebihan penggunaan EM4 karena di dalam EM4 mengandung berbagai bakteri dan jamur, mempercepat pelarutan N, P, K. Dilihat dari peningkatan hasil panen tanaman terung, respon tanaman dalam memanfaatkan unsur N, P, K beserta unsur hara lainnya telah tersedia dan tercukupi oleh pemberian pupuk kandang kambing.

Kundan *et al.* (2015) menyatakan bahwa PGPR mampu meningkatkan hasil panen tanaman. Suliasih dan Sri Widawati (2016) juga menyatakan bahwa PGPR mampu meningkatkan hasil pada tanaman terung. Mekanisme langsung dari PGPR meliputi fiksasi nitrogen, produksi fitohormon, pelarutan fosfat dan meningkatkan ketersediaan zat besi (Kundan *et al.*, 2015). Menurut Sutariati *et al.* (2014) bakteri *Bacillus spp.* dan *Pseudomonas spp.*, yang ada pada PGPR merupakan bakteri yang mempunyai kemampuan dalam melarutkan fosfat, memfiksasi nitrogen dan juga dapat memproduksi IAA. Penggunaan bakteri PGPR dapat meningkatkan penyerapan hara lain seperti N, P, K dan Ca pada tanah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan inokulasi mikroba rhizosfer pada parameter luas daun 120 hst. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha dengan konsentrasi PGPR 15 ml/l mampu menghasilkan luas daun paling tinggi. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 ton/ha memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain pada pengamatan jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot buah per petak dan bobot buah per hektar. Mikroba rhizosfer jenis EM4 dan PGPR dengan dosis 10 ml/l dan 15 ml/l mampu meningkatkan hasil jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot buah per petak dan bobot buah per hektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y. W., L. U. Widodo dan I. Budisantosa. 2013.** Pengaruh Bakteri Pelarut dan Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat pada Tanah Masam. *Jurnal Bio Unsoed*. 20 (3) : 98 – 106.
- Awodun, M. A., L. I. Omonijo and S. O. Ojeniyi. 2007.** Effect of Goat Dung and NPK Fertilizer on Soil and Leaf Nutrient Content, Growth and Yield of Pepper. *International Journal of Soil Science*. 2 (2) : 142 – 147.
- Badan Pusat Statistik. 2015.** Produksi Tanaman Hortikultural (Dinamis) 2011-2015. Diakses dari <https://www.bps.go.id/site/pilihdata>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2017.
- Dewi, T. K., E.S. Arum., H. Imamuddin dan S. Antonius. 2015.** Karakterisasi Mikroba Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1 (2) : 289 - 295.
- Kementerian Pertanian. 2015.** **Statistika Konsumsi Pangan 2014.** Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian. Jakarta. p: 66.
- Kundan, Rishi., G. Pant., N. Jadon and P. K. Agrawal. 2015.** Plant Growth Promoting Rhizobacteria : Mechanism and Current Prospective. *Journal Fertil Pestic*. 6 (2) : 1 – 9.
- Manuputty, M.C., A. Jacob dan J.P Haumahu. 2012.** Pengaruh Effective Inoculant Promi dan EM4 terhadap Laju Dekomposisi dan Kualitas Kompos dari Sampah Kota Ambon. *Agrologia*. 1 (2) : 143 – 151.
- McMillan, S. 2007.** Promoting Growth with PGPR. Soil Foodweb. Canada Ltd. Soil Biology Laboratory and Learning Centre.
- Muthaura, C., D. M. Musyimi., J. A. Ogur and S. V. Okello. 2010.** Effective Microorganisms and Their Influence On Growth and Yield of Pigweed (*Amaranthus dubians*). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 5(1) : 17 – 22.
- Rohmawati, F. A. 2015.** Pengaruh Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Kompos Kotoran Kelinci pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Roidah, I. D. 2013.** Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *BONOROWO*. 1 (1) : 30 – 42.
- Sari, R. M. P., M. D. Maghfoer dan Koesriharti. 2016.** Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L. Var. *chinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (5) : 342 – 351.
- Simanungkalit R.D.M., D.A. Suriadikarta., R. Saraswati., D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006.** Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan I.Pertanian. Bogor. pp: 59 - 196.
- Suge, J. K., M. E. Omunyin and E. N. Omami. 2011.** Effect of organic and inorganic source of fertilizer on growth, yield and fruit quality of eggplant (*Solanum Melongena* L). *Scholars Research Library*. 3 (6) : 470 – 479.
- Suliasih dan S. Widawati. 2014.** Pengaruh Salinitas dan Inokulasi Bakteri Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Berita Biologi*. 15 (1) : 17 – 25.
- Sutariati, G. A. K., T. C. Rakian., Agustina., N. Sopacua., L. Mudi dan M. Haq. 2014.** Kajian Potensi Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman yang Diisolasi dari Rizosfer Padi Sehat. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4 (2) : 71 – 77.
- Sutresnawan, L.W., N. N. C. Kusumawati dan A. A. A. S. Trisnadewi. 2015.** Pertumbuhan dan Produksi Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) yang Diberi Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Organik. *Jurnal Peternakan Tropika*. 3 (3) : 586 – 596.
- Syafruddin dan Safrizal H.D. 2013.** Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi EM4 terhadap Pertumbuhan

Jurnal Produksi Tanaman, Volume 7, Nomor 2, Februari 2019, hlm. 218–224

dan Produksi Cabai (*Capsicum annum* L.) Pada Tanah Entisol. *Jurnal Agrista*. 17 (2) : 71 -77.

Uwah, D. F and V. E. Eyo. 2014. Effects of Number and Rate of Goat Manure Application on Soil Properties, Growth and Yield of Sweet Maize (*Zea mays* L. Saccharata Strut). *Sustainable Agriculture Research*. 3 (4) : 75 – 83.

Yulhasmir. 2009. Konsentrasi EM4 (Effective Microorganisme) dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung(*Zea Mays* L.) dengan Sistem Tanpa Olah Tanah. *Agronobis*. 1(1) : 1 – 11.