

**PENGARUH PUPUK KANDANG KAMBING
DAN PUPUK HIJAU (*Crotalaria juncea*) PADA PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* MILL)**

**THE EFFECT OF GOAT MANURE AND GREEN MANURE (*Crotalaria juncea*)
ON GROWTH AND YIELD OF
TOMATO PLANTS (*Lycopersicon esculentum* MILL)**

Alifah Dita Hasifah^{*)}, Titin Sumarni dan Husni Thamrin Sebayang

^{*)} Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur Indonesia

ABSTRAK

Produksi tanaman secara organik dikembangkan di Indonesia, salah satu cara untuk meningkatkan hasil tomat dengan pemberian pupuk organik. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk hijau pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini dilaksanakan bulan Juli sampai Desember 2014 di Ds. Cemorokandang, Kec. Kedung Kandang, Kab. Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 7 perlakuan dan diulang 4 kali. Perlakuan yang diuji: P₀ : Tanpa pupuk kandang + tanpa pupuk hijau P₁ : Pupuk kandang 5 t ha⁻¹; P₂ : Pupuk hijau 5 t ha⁻¹; P₃ : Pupuk kandang 10 t ha⁻¹; P₄ : Pupuk hijau 10 t ha⁻¹; P₅ : Pupuk kandang 5 t ha⁻¹ + pupuk hijau 5 t ha⁻¹; P₆ : Pupuk kandang 10 t ha⁻¹ + pupuk hijau 10 t ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan Pupuk kandang 5 t ha⁻¹, pupuk kandang 10 t ha⁻¹, pupuk hijau 5 t ha⁻¹ dan pupuk hijau 10 t ha⁻¹ belum meningkatkan hasil tomat. Hasil panen meningkat pada kombinasi pupuk kandang 5 t ha⁻¹ dan pupuk hijau 5 t ha⁻¹ sebesar 17,50 t ha⁻¹ (meningkatkan 40% dibandingkan tanpa pupuk kandang dan pupuk hijau) serta kombinasi pupuk kandang 10 t ha⁻¹ dan pupuk hijau 10 t ha⁻¹ sebesar 19,06 t ha⁻¹ (meningkat 53% dibandingkan tanpa pupuk kandang dan pupuk hijau). Hasil panen tomat sebesar 19,06 t ha⁻¹ tidak sebanding dengan hasil

produksi umum petani sebesar 30-40 t ha⁻¹. Hal ini dikarenakan penelitian ini dilakukan secara organik, sedangkan yang dilakukan petani secara konvensional.

Kata kunci: Tomat, Organik, *Crotalaria juncea*, Pupuk Kandang

ABSTRACT

Organic crop production is already and developed in Indonesia, one way to increase tomato by addition of organic fertilizers. The purpose of research is the influence of granting manure and green manure on growth and result tomato plants. This research on June until September 2014 in Cemorokandang Village, Kedung Kandang, Malang. This study used Randomized Design Group with 7 treatment and repeated four times. As for treatments: P₀: without manure + without green manure; P₁ 5 t ha⁻¹; P₂: green manure 5 t ha⁻¹; P₃: manure 10 t ha⁻¹; P₄: green manure 10 t ha⁻¹; P₅: manure 5 t ha⁻¹ + green manure 5 t ha⁻¹; P₆: manure 10 t ha⁻¹ + green manure 10 t ha⁻¹. The results showed goat manure 5 t ha⁻¹, goat manure 10 t ha⁻¹, green manures 5 t ha ha⁻¹ and green manure 10 t ha⁻¹ can not increase the yield of tomato plants. Yields can be increased in the combination treatment of goat manure 5 t ha⁻¹ and green manure 5 t ha⁻¹ 17,50 t ha⁻¹ (increase of 40% compared without goat manure and green manure) and then combination goat manure 10 t ha⁻¹ and green manure 10 t ha⁻¹

at 19,06 t ha⁻¹ (an increase of 53% compared without goat manure and green manure). Yields of tomatoes at 19,06 t ha⁻¹ isn't comparable with the results of general production of 30-40 t ha farmers. This is because research conducted farming organically, while the farmer is conventionally.

Keywords: Tomato, Organic, *Crotalaria juncea*, Goat Manure

PENDAHULUAN

Produk organik adalah pangan yang dihasilkan dari sistem pertanian organik yang didefinisikan sebagai usaha budidaya pertanian yang hanya menggunakan bahan-bahan alami, baik yang diberikan langsung kepada tanah maupun yang langsung kepada tanaman budidaya. Salah satu jenis sayuran yang penting untuk kesehatan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi pada bagian buahnya yaitu tomat organik.

Kebutuhan tomat pada tahun 2012 sebesar 920.567 t sedangkan produksi tomat di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 887.556 t dan telah mengalami peningkatan setiap tahunnya sejak tahun 2006 (Badan Pusat Statistik, 2013). Potensi hasil tomat di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 50 t ha⁻¹ dan rata-rata hasil tomat hanya mencapai 30 t ha⁻¹ (Haveel, 2013). Salah satu cara untuk meningkatkan hasil tomat secara organik yakni dengan penambahan bahan organik tanah. Penambahan bahan organik dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik. Salah satu jenis pupuk organik yakni aplikasi pupuk hijau. *Crotalaria juncea* merupakan tanaman yang dapat menghasilkan biomassa dengan cepat, memiliki kandungan air dan nitrogen yang tinggi serta menambah unsur hara dalam tanah yang diperlukan untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Crotalaria juncea dapat digunakan sebagai pupuk hijau untuk meningkatkan hasil tanaman tomat. Sumarni (2008) menyatakan kebutuhan biomassa tanaman *C. juncea* cukup tinggi yakni minimal 20 t ha⁻¹. Hal ini dapat menjadi kendala apabila ketersediaan tanaman *C. juncea* terbatas,

sehingga diperlukan kombinasi dengan sumber bahan organik lainnya, salah satunya adalah pupuk kandang. Pupuk kandang dan *C. juncea* memiliki karakteristik bahan yang berbeda. Pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang terdekomposisi oleh mikroorganisme EM-4, sedangkan *C. juncea* merupakan sumber bahan organik yang masih berupa tanaman segar yang masih akan mengalami dekomposisi sebelum menjadi bahan organik tanah. Penggunaan pupuk hijau dan pupuk kandang kambing diharapkan dapat berpengaruh lebih baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dilahan penelitian ini, dimana petani selalu mengaplikasikan pupuk kandang sapi pada setiap musim tanam. Sehingga perlu adanya kajian tentang penggunaan beberapa dosis pupuk kandang, pupuk hijau serta kombinasi pupuk kandang kambing dan *C. juncea* yang dapat meningkatkan hasil tanaman, terutama tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2014 di Desa Cemorokandang, Kecamatan Kedung Kandang, Kab. Malang dengan ketinggian tempat ± 450 mdpl, suhu 25-35 °C dan curah hujan 1800 mm per tahun. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, timbangan, jangka sorong, gembor, label (untuk menandai perlakuan), LAM (*Leaf Area Meter*), cangkul, thermometer tanah, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih tomat varietas Betavilla, pupuk kandang kambing, pupuk hijau *C. juncea* L dan mulsa plastik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Adapun perlakuan yang diuji meliputi: P₀ : Tanpa pupuk kandang + tanpa pupuk hijau; P₁ : Pupuk kandang 5 t ha⁻¹; P₂ : Pupuk hijau 5 t ha⁻¹; P₃ : Pupuk kandang 10 t ha⁻¹; P₄ : Pupuk hijau 10 t ha⁻¹; P₅ : Pupuk kandang 5 t ha⁻¹ + pupuk hijau 5 t ha⁻¹; P₆ : Pupuk kandang 10 t ha⁻¹ + pupuk hijau 10 t ha⁻¹.

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) pada umur hari setelah tanam (hst)		
	28	56	72
P0	51.40 a	98.39 a	110.00
P1	57.56 ab	106.30 ab	112.20
P2	61.75 b	109.70 bc	112.50
P3	62.60 b	111.60 bc	114.20
P4	61.31 b	109.60 bc	118.60
P5	61.94 b	114.00 bc	120.20
P6	63.21 b	117.20	122.90
BNT 5%	7.23	10.81	tn
KK %	8.11	6.64	7.10

Keterangan: angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata

Pengamatan tanaman tomat dilakukan 3 kali pada saat tanaman berumur 28 hst, 56 hst, 72 hst dan pada saat panen. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot jumlah bunga dan diameter batang. Pengamatan komponen hasil meliputi: bobot segar buah per tanaman (kg), jumlah buah panen total per tanaman, diameter buah (cm), fruit set (%) dan produksi buah per hektar. Analisa tanah meliputi: kandungan N, P, K, C-organik, KTK, dan C/N rasio. Analisa tanah dilakukan 2 kali, yaitu sebelum penelitian, dan setelah penelitian. Data pengamatan yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terjadi pengaruh nyata diantara perlakuan maka dilakukan uji perbandingan menggunakan BNT dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pada perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk hijau (*C. Juncea*) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat umur 28 dan 56 hst namun tidak berpengaruh nyata pada umur 72 hst. Rerata tinggi tanaman tomat pada berbagai perlakuan disajikan pada (Tabel 1).

Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam pada perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk hijau (*C. Juncea*) berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman tomat umur 28, 56

dan 72 hst. Rerata jumlah daun tanaman jagung pada berbagai perlakuan disajikan pada (Tabel 2).

Luas Daun

Hasil analisis ragam pada perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk hijau (*C. juncea*) berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman tomat umur 28 dan 56 hst namun tidak berpengaruh nyata pada umur 72 hst. Rerata luas daun tomat pada berbagai perlakuan disajikan pada (Tabel 3).

Komponen Hasil

Perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk hijau (*C. juncea*) berpengaruh nyata pada bobot segar buah per tanaman, jumlah buah total tanaman, fruitset dan tidak berpengaruh nyata pada diameter buah seperti tersaji pada (Tabel 4).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk hijau berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan. Hal ini ditunjukkan pada komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah bunga dan luas daun. Dari penambahan pupuk hijau *C. juncea* dan pupuk kandang kambing dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Magdalena (2013) bahwa perlakuan pupuk hijau *C. juncea* sebesar 20 t ha⁻¹ dan pupuk kandang 20 t ha⁻¹ dapat meningkatkan tinggi tanaman dan menjadi perlakuan terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman.

Tabel 2 Rerata Jumlah Bunga Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah bunga pada umur hari setelah tanam (hst)		
	28	56	72
P0	3.88 a	8.75 a	6.45 a
P1	4.16 ab	10.63 ab	6.56 a
P2	4.40 abc	12.00 bc	7.06 ab
P3	4.81 abc	12.75 bc	7.25 ab
P4	5.06 bc	13.19 bc	8.44 abc
P5	5.37 c	13.30 bc	9.00 bc
P6	5.50	13.73 c	9.70 c
BNT 5%	1.11	3.10	2.81
KK %	15.79	17.31	18.88

Keterangan: angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3 Rerata Luas Daun Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata luas daun tanaman (cm ²) pada umur hari setelah tanam (hst)		
	28	56	72
P0	270.00 a	280.20 a	107.50
P1	297.50 ab	292.60 a	110.10
P2	253.30 abc	297.70 a	117.20
P3	379.30 bc	232.00 a	121.00
P4	392.10 bc	307.50 a	123.70
P5	403.30 c	350.20 ab	128.20
P6	425.80 c	441.70 b	134.60
BNT 5%	102.66	95.14	tn
KK %	19.18	19.55	18.66

Keterangan: angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata.

Table 4 Rerata Jumlah Bobot Segar Buah Per Tanaman, Jumlah Buah Total Tanaman, Diameter Buah Fruitset dan Hasil Akibat Perlakuan Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hijau (*C. juncea*)

Perlakuan	Bobot segar buah (g)	Jumlah buah	Diameter buah (cm)	Fruit set (%)	Hasil (t ha ⁻¹)
P0	2.99 a	86.78 a	168.70	159.09 a	12.47 a
P1	2.99 a	93.75 a	174.00	262.40 a	12.40 a
P2	3.54 ab	102.10 ab	193.50	270.30 ab	14.76 ab
P3	3.60 ab	110.50 abc	216.50	292.20 abc	15.00 abc
P4	3.69 abc	97.70 abc	174.10	262.50 abc	15.31 abc
P5	4.20 bc	105.90 bc	193.70	270.40 bc	17.50 bc
P6	4.59 c	111.50 c	224.30	295.70 c	19.06 c
BNT 5%	1.01	12.14	tn	9.73	4.23
KK %	18.68	14.32	11.25	10.13	18.68

Keterangan: angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; tn = tidak nyata.

Hal tersebut juga didukung oleh hasil penelitian dari Subhan (2005), Tinggi tanaman dan diameter batang tanaman tomat meningkat dengan pemberian pupuk organik terutama pupuk kandang kambing

10 t ha⁻¹ setelah tanaman berumur 56 hst. Pemberian beberapa jenis pupuk organik pada budidaya tanaman tomat, secara umum memberikan pengaruh yang nyata pada parameter pertumbuhan vegetatif

maupun generatif. Manfaat pupuk organik pada tanaman tidak hanya sebagai penyumbang unsurhara, tetapi juga dapat membantu memperbaiki keadaan struktur tanah menjadi lebih longgar dan lepas, dan juga meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam tanah (Maryanto, 2015).

Pada komponen pertumbuhan tanaman diketahui bahwa pengaruh nyata pada tinggi tanaman dan luas daun, nampak pada pengamatan tanaman tomat umur 28 hst dan 56 hst. Pengaruh nyata pada tinggi tanaman yang ditunjukkan oleh tanaman tomat diakibatkan karena adanya peningkatan jumlah sel. Pertumbuhan tinggi batang terjadi di dalam meristem interkalar dari ruas. Ruas tersebut memanjang sebagai akibat meningkatnya jumlah sel dan karena meluasnya sel. Sedangkan untuk jumlah bunga berpengaruh nyata pada umur 28-72 hst. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wiryanta (2002) bahwa waktu berbunga tanaman tomat umumnya berkisar 15-30 hari setelah tanam dan pembuahan terjadi 96 jam setelah proses penyerbukan buah akan masak pada 45-75 hari setelah proses pembuahan. Dewi (202) juga menyatakan, pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, umur 15 dan 30 hst, namun tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 72 hst. Pertumbuhan tomat lebih baik dijumpai pada perlakuan pupuk hijau.

Dari hasil analisis ragam peningkatan parameter pertumbuhan akibat perlakuan pupuk hijau (*C. juncea*) 5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹. Hal ini dikarenakan penambahan pupuk hijau yang merupakan pupuk organik mempunyai kandungan nitrogen cukup tinggi sekitar 3,01% dapat menghasilkan biomassa dengan cepat, *C. juncea* mampu menjadi tanaman sumber N yang berasal dari bagian vegetatif tanaman dan proses fiksasi N₂ diudara dari hasil simbiosis bintil akar dan bakteri *Rhizobium* sp. Sehingga diharapkan mampu menambah N dalam tanah (Wang *et al.*, 2004). Sedangkan pupuk kandang kambing yang berasal dari kotoran kambing bersifat *slow release* atau lama tersedia bagi tanaman. Dalam proses dekomposisi kotoran kambing lebih lama

dibandingkan dengan tanaman segar. Hanafiah (2010) menyatakan jaringan tanaman terjadi modifikasi enzimatik komponen selulosa dan hemiselulosa. Jaringan tanaman tersebut lebih cepat terdekomposisi, dari hasil dekomposisi tersebut selanjutnya akan diubah menjadi unsur hara yang tersedia dan dapat langsung diserap oleh tanaman.

Peningkatan pertumbuhan tanaman umumnya diikuti oleh peningkatan komponen hasil. Hasil analisis ragam komponen hasil bobot segar buah per tanaman (kg), produksi buah tomat (t ha⁻¹), jumlah buah total tanaman (buah) serta fruitset (%) berpengaruh nyata. Dari keempat komponen hasil ini saling berhubungan. Banyaknya jumlah buah akan ditentukan oleh banyaknya jumlah bunga yang terbentuk dan produktivitas tanaman akan meningkat. Presentase fruitset yang dihasilkan oleh suatu tanaman juga menentukan banyaknya jumlah buah yang akan dipanen. Hasil tertinggi dari komponen hasil ditunjukkan pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing 10 t ha⁻¹ dan pupuk hijau (*C. juncea*) 10 t ha⁻¹. Sesuai dengan hasil analisis tanah yang menunjukkan kandungan C. organik dan bahan organik dalam tanah mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pemberian dosis pupuk kandang dan pupuk hijau. Hasil tomat tertinggi 19,06 t ha⁻¹ (tabel. 4). Hal tersebut dikarenakan pupuk hijau (*C. juncea*) memiliki kandungan N tinggi serta mudah terdekomposisi dan pupuk kandang kambing memiliki kandungan K yang tinggi. Menurut Suntoro (2001) unsur K berperan penting dalam fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun dan karenanya juga meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis keluar daun. Wang *et al.*, (2006) menambahkan bahwa pemberian pupuk hijau dapat menghasilkan berat buah (853,33 g tanaman⁻¹) dan jumlah buah (17,75 g tanaman⁻¹) tertinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk organik lain. Dengan demikian penggunaan *C. juncea* sebagai pupuk hijau juga dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah serta mampu meningkatkan

hasil tanaman tomat. Sehingga apabila pupuk hijau *C. juncea* dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing dengan pemberian dosis yang tepat diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman.

Kandil (2010) menyatakan bahwa bahan organik berperan penting dalam menentukan kesuburan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah berkadar bahan organik rendah berarti kemampuan tanah mendukung produktivitas tanaman rendah. Sedangkan apabila tanah berbahan organik tinggi, maka kemampuan tanah mendukung produktivitas tanaman akan tinggi. Maryanto (2015) juga menyatakan pemberian beberapa jenis pupuk organik pada budidaya tanaman tomat, secara umum memberikan pengaruh yang nyata pada parameter pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Manfaat pupuk organik pada tanaman tidak hanya sebagai penyumbang unsurhara, tetapi juga dapat membantu memperbaiki keadaan struktur tanah menjadi lebih longgar dan lepas, dan juga meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam tanah.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan peningkatan dosis pupuk kandang dan pupuk hijau yang diberikan serta jenis pupuk kandang dan pupuk hijau lain untuk meningkatkan hasil tanaman tomat.

KESIMPULAN

Pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹, pupuk kandang kambing 10 t ha⁻¹, pupuk hijau (*C. juncea*) 5 t ha⁻¹ dan pupuk hijau 10 t ha⁻¹ belum dapat meningkatkan hasil tanaman tomat. Hasil panen tomat meningkat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ dengan pupuk hijau (*C. juncea*) 5 t ha⁻¹ sebesar 17,50 t ha⁻¹ (meningkatkan 40% dibandingkan tanpa pupuk kandang kambing dan tanpa pupuk hijau (*C. juncea*)), namun hasil panen yang optimum ditunjukkan pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing 10 t ha⁻¹ dengan pupuk hijau (*C. juncea*) 10 t ha⁻¹ sebesar 19,06 t 10 t ha⁻¹ (meningkat 53 % dibandingkan tanpa pupuk kandang kambing dan tanpa pupuk hijau (*C.*

juncea)). Hasil panen tomat sebesar 19,06 t ha⁻¹ tidak sebanding dengan hasil produksi umum petani sebesar 30-40 t ha⁻¹. Hal ini dikarenakan usaha tani penelitian yang dilakukan secara organik, sedangkan yang dilakukan petani adalah secara konvensional sehingga produksi yang dihasilkan tidak dapat dibandingkan satu sama lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014.** Proyeksi Kebutuhan dan Produksi Beberapa Komoditas Pangan Tahun 2010-2014. BPP. Jakarta.
- Dewi P dan Jumini. 2012.** Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) akibat Perlakuan Jenis Pupuk. *Jurnal Floratek* 7(1):76-84.
- Hanafiah, K. A. 2010.** Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Haveel L, Anas dan Susila. 2013.** Optimasi Dosis Pupuk Anorganik dan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tomat Hibrida (*Lycopersicon esculentum* Mill. L.). *Jurnal Bulding Agrotek*. 1 (1) : 119 - 126.
- Kandil, H., N. Gad. 2010.** Response of Tomato Plants to Sulphur and Organic Fertilizer. *International Journal of Academic Research* 2(3): 204-210.
- Magdalena, F., Sudiarso, dan T. Sumarni. 2013.** Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L. untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1 (2): 61-71.
- Maryanto dan A rahmi. 2015.** Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Agrifor* 14(1):87-94.
- Subhan N, Nurtika dan W setyawati. 2005.** Peningkatan Efisiensi Pemupukan NPK dengan Memanfaatkan Bahan Organik terhadap Hasil Tomat (*Lycopersicon*

esculentum Mill). *Jurnal Hortikultura* 15 (2):91-96.

Sumarni, T. 2008. Peran *Crotalaria juncea* Sebagai Amelioran Kesuburan Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Var. Bisma. Disertasi. PPSUB. Malang.

Suntoro, Syekhfani, E. Handayanto, Soemarno. 2001. Penggunaan Bahan Pangkasan Krinyu untuk Meningkatkan Ketersediaan P, K Ca, dan Mg 116 pada Oxic Dystrudepth di Jumapolo, Karanganyar, Jawa Tengah. *Agrivita*. 23(1):20-26.

Wang, K. H., R. McSorley, R. A. Marshall., and R.N. Gallaher. 2004. Nematode Community Changes Associated with Decomposition of *Crotalaria juncea* Amendment in Litterbags. *Applied Soil Ecology* 27(1): 31-41.

Wang, K. H., R. McSorley, R. A. Marshall., and R.N. Gallaher. 2006. Influence of Organic *Crotalaria juncea* Hay and Ammonium Nitrate Fertilizers on Soil Nematode Communities. *Applied Soil Ecology* 31(1): 186-195.