

Pengaruh Pupuk Kandang sebagai Komposisi Media Tanam dan Volume Air pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Effect of Manure as Growth Media Composition and Volume of Water on Tomato (*Solanum lycopersicum* L.)

R.A. Putri Husadaning Tyas^{*)}, Sisca Fajriani, dan Titin Sumarni

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail : putriityass@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman tomat termasuk dalam tanaman yang mudah memberikan respon kurang baik pada saat mengalami cekaman air. Kondisi cekaman air dapat mengakibatkan tanaman mengalami penurunan proses fisiologi dan fotosintesis. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh pupuk kandang dan volume pemberian air pada tanaman tomat. Penelitian telah dilakukan bulan Juli hingga Oktober 2017 di Green House Kelompok Tani Angkasa Landasan Udara Abdurachman Saleh, Pakis, Kabupaten Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu komposisi media tanam yang terdiri dari A₁: Tanah, A₂: Tanah + pupuk kandang 1:1, dan A₃: Tanah + pupuk kandang 2:1. Faktor kedua yaitu volume pemberian air dari total kebutuhan air tanaman tomat yang terdiri dari K₁: 100% (400 mm/musim tanam), K₂: 75% (300 mm/musim tanam), dan K₃: 50% (200 mm/musim tanam). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1 dan 2:1 dapat mengurangi pemberian volume air hingga 75% pada parameter pengamatan jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman.

Kata kunci: Air, Media, Organik, Tomat

ABSTRACT

Tomato is one of the plants that easily give a poorly respond when experiencing a

water stress. The conditions of water stress can cause plants decreased in physiological and photosynthetic processes. This research aim is to study the effect of manure and the volume of water given to the tomato plants. This research was conducted from July to October 2017 at the Green House of the Angkasa Farmers Group, Abdurachman Saleh Air Base, Pakis, Malang Regency. This study using a Randomized Block Design with two factors. The first factor is the composition of growth media composition which consists of A₁: Soil, A₂: Soil + manure 1:1, and A₃: Soil + manure 2:1. The second factor is the volume of water supply by the total of water needs of tomato plants consisting of K₁: 100% (400 mm/planting season), K₂: 75% (300 mm/planting season), and K₃: 50% (200 mm/planting season). The results were obtained, if the treatment of the composition of soil planting media + manure 1:1 and 2:1 can reduce the provision of water volume up to 75% in the parameters of the observation of the number of fruits per plants and fruit per plant weight.

Keywords: Media, Organic, Tomato, Water

PENDAHULUAN

Tomat dimanfaatkan buahnya. Buah tomat memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan langsung maupun dijadikan produksi olahan industri pangan, obat, dan kosmetik. Manfaat tomat yang dinilai tinggi membuat masyarakat memilih tomat sebagai salah satu buah yang dapat

dikonsumsi sehari-hari, namun produktivitas tomat di Indonesia dalam lima tahun terakhir terhitung sejak tahun 2011 tidak stabil. Produktivitas tomat paling tinggi pada tahun 2011 sebesar 16,65 ton ha⁻¹, kemudian menurun pada tahun 2012 sebesar 15,75 ton ha⁻¹, kemudian semakin menurun pada tahun 2014 sebesar 15,52 ton ha⁻¹ (Kementerian Pertanian RI, 2016). Produktivitas tomat dapat menjadi stabil atau terus meningkat setiap tahun apabila ada upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi.

Tanah merupakan salah satu media tanam tanaman tomat yang dapat menyediakan hara. Ketersediaan unsur hara dalam tanah termasuk faktor penting yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman tomat, bersama dengan karakteristik fisik, kimia dan biologi tanah sehingga produktivitas tomat dapat meningkat. Kemampuan tanah menyediakan unsur hara dapat ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah. Bahan organik yang rendah akan mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air tersedia juga rendah, sehingga dapat menyebabkan sebagian hara tidak dapat terlarut dan tidak dapat diserap oleh tanaman (Syekhfani, 2010).

Pemberian pupuk kandang pada media tanam merupakan salah satu cara yang dapat menambah bahan organik tanah sehingga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penambahan bahan organik dapat menambah unsur hara dan memperbaiki struktur tanah akibat adanya peningkatan porositas tanah, sehingga kemampuan tanah dalam mengikat air menjadi semakin tinggi (Mustoyo *et al.*, 2013). Ruang pori tanah yang stabil akan memudahkan air mengalir ke bawah dan diserap oleh matriks tanah sehingga kemampuan tanah dalam menahan air dapat meningkat (Ramli *et al.*, 2016).

Ketersediaan bahan organik dapat mempengaruhi jumlah air yang dapat disimpan dalam tanah. Menurut Intara *et al.* (2011), bahan organik dapat meningkatkan daya mengikat air tanah. Kondisi tanah dengan daya mengikat air yang baik dapat mengurangi kehilangan air melalui perkolasi dan evaporasi sehingga air yang tersimpan

di dalam tanah menjadi banyak. Kebutuhan air tanaman tomat yang dapat dipenuhi dapat memberikan hasil yang optimal. Tanaman tomat tidak dapat dibiarkan mengalami stress air dalam jangka waktu yang lama, karena kebutuhan air yang harus dipenuhi setelah mengalami stress air akan terjadi peningkatan produksi etilen sehingga tanaman melakukan proses absisi (Ascough, 2005). Tanaman yang mengalami cekaman kekurangan air dapat ditandai dengan tanaman yang kerdil dan hasil produksi tanaman yang akan menurun dibandingkan dengan tanaman yang tidak mengalami cekaman air (Nugraha *et al.*, 2014)

Kebutuhan air tanaman tomat selama satu musim tanam menurut FAO (2015), sebanyak 400 mm/musim tanam. Tingkat kebutuhan air setiap fase tanaman berbeda dan dapat ditunjukkan melalui koefisien tanaman (Kc). Tanaman tomat memiliki nilai Kc yang berbeda pada setiap fase. Jumlah kebutuhan air tanaman akan berkurang pada saat fase pematangan karena untuk mempercepat proses pemasakan buah (Utomo *et al.*, 2015). Pada penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pupuk kandang dan volume pemberian air pada tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan pada bulan Juli 2017 hingga bulan Oktober 2017 di Green House Kelompok Tani Angkasa Landasan Udara Abdulrachman Saleh, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah polybag 7kg, plastik semai, gelas ukur 1000 ml, ajir, gunting, timbangan analitik, plot nama, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah benih tomat varietas Servo, tanah, pupuk kandang kambing, air, pupuk urea, pupuk SP-36, dan pupuk KCl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama ialah komposisi media tanam yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: A₁ merupakan komposisi media tanam tanah, A₂ merupakan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1, dan A₃ merupakan

komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 2:1. Faktor kedua ialah pemberian volume air berdasarkan total kebutuhan air tanaman tomat yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: K₁ merupakan pemberian 100% volume air (400 mm/musim tanam), K₂ merupakan pemberian 75% volume air (300 mm/musim tanam), dan K₃ merupakan 50% volume air (200 mm/musim tanam). Pengujian data menggunakan uji Beda Nyata Jujur atau BNJ pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Kandang dan Volume Air pada Pertumbuhan Tanaman Tomat

Hasil penelitian pada beberapa komponen pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam dan volume air memberikan interaksi pada parameter pengamatan tinggi tanaman umur 42 – 56 HST dan jumlah bunga. Tabel 1 menunjukkan pada perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1 memiliki hasil tinggi tanaman yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:0. Perlakuan dengan komposisi media tanam yang memiliki bahan organik lebih tinggi mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga akan mampu meningkatkan kemampuan tanah menahan air. Hasil penelitian ini sesuai dengan Intara *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa semakin tinggi bahan organik yang diberikan akan meningkatkan banyaknya air yang disimpan dalam tanah, sehingga kehilangan air yang dapat disebabkan oleh perkolasi dan evaporasi dapat diminimalisir akibat meningkatnya daya pegang tanah terhadap air. Kehilangan air pada tanah dapat mengakibatkan pertumbuhan vegetatif terhambat karena fungsi air bagi tanaman antara lain ialah sebagai sebagai komponen penyusun protoplasma, pelarut unsur hara dan komponen yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis (Syekhfani, 2010). Tanaman yang mengalami kekurangan air akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan perkembangannya menjadi abnormal. Pengurangan volume air hingga 75% pada

masing-masing perlakuan komposisi media tanam dapat mengakibatkan penurunan tinggi tanaman, terlebih pada pengurangan volume air hingga 50% mengakibatkan pertumbuhan yang tidak maksimal. Menurut Suharto (2016), yang melakukan penelitian pada tanaman kacang tanah menunjukkan apabila batas toleransi pengurangan air pada tanaman minimal sebanyak 75%.

Komposisi media tanam dengan adanya penambahan pupuk kandang berpengaruh nyata pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan pertumbuhan tanaman dengan semakin ditingkatkannya jumlah pupuk kandang yang diberikan. Jumlah pupuk kandang yang diberikan ke dalam tanah akan membuat jumlah unsur hara semakin meningkat, sehingga ketersediaan unsur hara dalam tanah yang diperlukan bagi tanaman menjadi tercukupi. Bahan organik dalam tanah juga dapat meningkat seiring dengan penambahan pupuk kandang yang akan berdampak pada kapasitas menahan air yang menjadi lebih baik. Pada pengamatan jumlah daun, tidak terdapat interaksi antara komposisi media tanam dengan volume air. Namun, terdapat pengaruh nyata pada komposisi media tanam pada umur pengamatan 14 – 56 HST. Sedangkan pengaruh nyata pada volume air terjadi pada umur pengamatan 42–56 HST. Daun merupakan organ tanaman yang menjadi tempat berlangsungnya fotosintesis untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk proses pertumbuhan tanaman. Komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1 merupakan perlakuan yang memiliki hasil jumlah daun lebih tinggi apabila dibandingkan dengan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 2:1. Perlakuan komposisi media tanam 1:1 menunjukkan dengan adanya penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan jumlah daun. Hasil penelitian ini juga selaras dengan Dinariani (2014), mengenai terjadinya peningkatan jumlah daun pada perlakuan penambahan dosis pupuk kandang apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan pupuk kandang.

Jumlah daun dapat dipengaruhi oleh cekaman air. Tanaman tomat yang mengalami cekaman kekurangan air memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Air memiliki pengaruh pada proses fisiologi dan fotosintesis tanaman. Cekaman kekurangan air pada tanaman memiliki dampak yang menyebabkan stomata menutup dan menghambat terjadinya penyerapan karbon dioksida sehingga mengakibatkan berkurangnya laju fotosintesis yang akibatnya produksi fotosintat menurun, sedangkan cekaman kelebihan air akan mengganggu pengisapan air oleh akar tanaman karena kekurangan oksigen (Badami, 2008). Menurut Ai dan Banyo (2011), air berperan penting dalam proses fisiologi tanaman sehingga kekurangan air pada tanaman dapat berpengaruh pada morfologis tanaman tomat. Dampak morfologis yang tampak pada daun tanaman tomat ialah akan terjadi klorosis dan “senesens” yang lebih awal (Jasminarni, 2008). Hasil pengamatan umur berbunga tanaman tomat tidak menunjukkan adanya interaksi antara komposisi media tanam dan volume air, namun hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada komposisi media tanam. Umur berbunga yang paling lambat ialah perlakuan komposisi media

tanam tanah + pupuk kandang 1:0. Menurut Estiaty *et al.* (2005), salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan berbunga pada tanaman ialah ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang berhubungan dengan ketersediaan suplai energi dan bahan pembangun untuk proses dari pembentukan dan perkembangan bunga. Hasil penelitian ini selaras dengan Kurnia (2004), mengenai hubungan antara umur berbunga dengan pemberian pupuk kandang yang menunjukkan hasil apabila dengan penambahan pupuk kandang, maka umur berbunga akan lebih cepat.

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman tomat tidak menunjukkan adanya interaksi antara komposisi media tanam dan volume air, namun pada hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada komposisi media tanam. Umur berbunga yang paling lambat ialah pada perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:0. Menurut Estiaty *et al.* (2005), salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan berbunga pada tanaman ialah ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang berhubungan dengan ketersediaan suplai energi dan bahan pembangun untuk proses dari pembentukan dan perkembangan bunga.

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman pada Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Volume Air

Komposisi Media Tanam	Rerata Tinggi Tanaman (cm)		
	Volume Air (%)		
Umur 42 HST	100	75	50
Tanah + Pupuk kandang 1:0	100,79 b	98,86 b	83,29 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	121,88 c	115,36 c	100,01 b
Tanah + Pupuk kandang 2:1	114,54 c	101,13 b	97,88 b
BNJ 5%	12,28		
Umur 49 HST			
Tanah + Pupuk kandang 1:0	116,75 bc	103,83 ab	97,29 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	141,89 c	122,96 bc	116,42 bc
Tanah + Pupuk kandang 2:1	129,75 c	115,78 b	106,29 ab
BNJ 5%	13,86		
Umur 56 HST			
Tanah + Pupuk kandang 1:0	129,13 bc	117,04 ab	112,00 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	154,04 d	137,29 bc	134,38 bc
Tanah + Pupuk kandang 2:1	139,10 bc	126,50 b	121,33 ab
BNJ 5%	12,25		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNJ 5%, HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel 2 Rerata Jumlah Bunga pada Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Volume Air

Komposisi Media Tanam	Rerata Jumlah Bunga		
	Volume Air (%)		
	100	75	50
Tanah + Pupuk kandang 1:0	41,75 bc	38,50 ab	35,75 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	46,33 cd	48,42 d	41,75 bc
Tanah + Pupuk kandang 2:1	44,67 bc	43,83 bc	40,92 b
BNJ 5%	3,40		

Keterangan: Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 3 Rerata Jumlah Buah per Tanaman pada Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Volume Air

Komposisi Media Tanam	Rerata Jumlah Buah per Tanaman		
	Volume Air (%)		
	100	75	50
Tanah + Pupuk kandang 1:0	30,75 b	27,33 ab	25,00 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	36,92 c	39,75 c	32,58 bc
Tanah + Pupuk kandang 2:1	32,33 bc	35,76 c	30,67 b
BNJ 5%	4,79		

Keterangan: Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 4 Rerata Bobot Buah per Tanaman pada Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Volume Air

Komposisi Media Tanam	Rerata Bobot Buah per Tanaman (kg)		
	Volume Air (%)		
	100	75	50
Tanah + Pupuk kandang 1:0	1,45 b	1,23 ab	1,18 a
Tanah + Pupuk kandang 1:1	2,46 d	2,39 cd	2,00 c
Tanah + Pupuk kandang 2:1	2,26 d	2,21 d	1,99 c
BNJ 5%	0,24		

Keterangan: Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNJ 5%.

Hasil penelitian ini selaras dengan Kurnia (2004), yang menjelaskan mengenai hubungan antara umur berbunga dengan pemberian pupuk kandang yang menunjukkan hasil apabila dengan penambahan pupuk kandang, maka umur berbunga akan lebih cepat.

Komposisi media tanam dan volume air mempengaruhi jumlah bunga pada tanaman tomat. Perlakuan komposisi media tanam dan volume air menunjukkan hasil interaksi pada pengamatan jumlah bunga. Hasil penelitian pada Tabel 2, menunjukkan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:0 dengan pengurangan volume air hingga 50% pada tanaman tomat mengakibatkan jumlah bunga yang lebih

sedikit jika dibandingkan dengan tidak dilakukannya pengurangan volume air. Volume air yang diberikan pada media tanam tanah kemudian terjadi kondisicepat hilangnya air dapat disebabkan karena daya pegang tanah terhadap air yang rendah, sehingga akibatkan air cepat hilang karena perkolasi dan evaporasi (Intara *et al.*, 2011). Kemampuan tanah dalam menahan air yang kurang baik dapat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik dalam tanah.

Pengaruh Pupuk Kandang dan Volume Air pada Hasil Tanaman Tomat

Hasil penelitian pada beberapa komponen pengamatan menunjukkan

bahwa perlakuan komposisi media tanam dan volume air memberikan interaksi pada parameter pengamatan jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Hasil tanaman tomat berkaitan dengan proses pertumbuhan sebelum pembungaan. Tanaman tomat tidak dapat tumbuh dengan baik apabila mengalami cekaman kekurangan air pada saat pertumbuhannya. Tanaman tomat dapat memberikan respon yang kurang baik saat mengalami cekaman kekurangan air, salah satunya pertumbuhan dapat terhambat. Tanaman tomat yang terhambat pertumbuhannya tidak dapat mencapai hasil panen yang maksimal. Pada Tabel 3, dapat diketahui tanaman dengan perlakuan penambahan pupuk kandang pada komposisi media tanamnya dan mengalami pengurangan volume air hingga 50%, memiliki hasil jumlah buah per tanaman yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan pengurangan volume air hingga 75%. Menurut Kurniawan *et al.* (2004), pemberian jumlah air yang semakin banyak akan menyebabkan tanaman mengalami kelebihan air, sehingga hal tersebut menjadi tidak bermanfaat atau tidak efisien.

Pada hasil bobot buah per tanaman menunjukkan bahwa pada berbagai pemberian volume air yang disajikan pada Tabel 4, hasil yang lebih tinggi ditunjukkan pada tanaman yang pada perlakuannya ditambahkan pupuk kandang pada komposisi media tanamnya. Sedangkan pada tanaman dengan aplikasi perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1, dapat dilakukan pengurangan volume air hingga 50% menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian volume air 75% dan volume air 100%. Menurut Sutrisna dan Surdianto (2007), kekurangan air akan memicu penurunan bobot hasil panen. Kondisi kekurangan air juga dapat mempengaruhi ketersediaan hara bagi tanaman, karena jumlah air dalam tanah akan mempengaruhi konsentrasi hara dalam larutan tanah dan laju pergerakan hara sehingga tanaman dapat mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan dan hasil tanaman (Nugraha *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada hasil produksi tanaman tomat, aplikasi bahan organik dapat mengurangi pemberian volume air. Hasil penelitian pada perlakuan komposisi media tanam tanah + pupuk kandang 1:1 dan tanah + pupuk kandang 2:1, diketahui dapat mengurangi pemberian volume air hingga 75% pada parameter pengamatan jumlah dan bobot buah per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. dan Y. Banyo. 2011.** Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 2(11):166-171.
- Ascough, G.D., N. Nogemame, N.P. Mtshali and J.V. Staden. 2005.** Flower Abscission: Environmental Control, Internal Regulation and Physiological Responses of Plants. *South African Journal Of Botany* 71(3&4):290.
- Badami, K. 2008.** Respon Jagung Sayur (*Baby corn*) terhadap Ketersediaan Air dan Pemberian Bahan Organik. *Jurnal Agrovigor* 1(1):1-10.
- Dinariani, Y. B. S. Heddy dan B. Guritno. 2014.** Kajian Penambahan Pupuk Kandang Kambing dan Kerapatan Tanaman yang Berbeda Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(2):128-136.
- Estiaty, L. M., Suwardi, I. Yuliana, D. Fatimah dan D. Suherman. 2005.** Pengaruh Zeolit terhadap Efisiensi Unsur Hara pada Pupuk Kandang dalam Tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia* 4(2):63.
- Intara, Y.I., A. Sapei, Erizal, N. Sembiring dan M. H. B. Djoefrie. 2011.** Pengaruh Pemberian Bahan Organik Pada Tanah Liat dan Lempung Berliat Terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 16(2): 130-135.
- Jasminarni. 2008.** Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap

- Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L) di Polybag. *Jurnal Agronomi* 12(1):30-32.
- Kurnia, Undang. 2004.** Prospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian* 23(4):130-137.
- Kurniawan, B.A., S. Fajriani, Ariffin. 2014.** Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1(2):59-64.
- Mustoyo, B. H. Simanjutak dan Suprihati. 2013.** Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agric* 25(1):51-57.
- Nugraha, Y. S., T. Sumarni dan R. Sulistyono. 2014.** Pengaruh Interval Waktu dan Tingkat Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(7):552-559.
- Ramli, A. K. Paloloang dan U. A. Rajamuddin. 2016.** Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mulsa Pada Pertanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.), Entisol, Tondo Palu. *Jurnal Agrotekbis* 4(2):160-167.
- Suharto, E. 2006.** Kapasitas Simpanan Air Tanah Pada Sistem Tataguna Lahan LPP Tahura Raja Lelo Bengkulu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 8(1):44-49.
- Sutrisna, N. dan Y. Surdianto. 2007.** Pengaruh Bahan Organik Dan Interval Serta Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kentang Di Rumah Kaca. *Jurnal Hortikultura*. 17(3):224-236.
- Syekhfani. 2010.** Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. Malang. p 71-73.
- Utomo, B. S., Y. Nuraini dan Widiyanto. 2015.** Kajian Kemantapan Agregat Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(1):111-117.