

RESPON GARUT TERHADAP JUMLAH BENIH DAN DOSIS PUPUK ORGANIK

Mentari Nurul Lathifah^{1*}, Supriyono¹ dan Mujiyo²

¹)Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

²)Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

*Corresponding author: mentariagt.116@student.uns.ac.id

Abstract

Arrowroot is a plant that has not been widely cultivated in Indonesia. Arrowroot not considered to be a source of food but is often planted in the yard in the countryside as a food reserve during the dry season. This research is done to determine the number of seeds and optimum organic fertilizer dosage used for optimize growth and yield of arrowroot. Experiment was performed in dryland of experimental field of Agriculture Faculty of SebelasMaret University in Jumantono, Karanganyar. This research was arranged using Complete Randomized Blocked Design (CRBD) factorial with 2 factors of treatment that is the number of seeds and doses of organic fertilizer. The seed quantity consists of 2 levels, which are J1 (1 seed per planting hole) and J2 (2 seeds per planting hole). The dose of organic fertilizer consist of 3 levels of P1 (2.5 ton / ha), P2 (5 ton / ha) and P3 (7.5 ton / ha). Data were analyzed using DMRT (Duncan Multiple Range Test). The results showed that the 2 seed per planting hole treatment resulted in better growth and yield of garut on the variable of leaf number, tuber length and tuber weight per plot each of them 26,11 sheet, 23,09 cm and 7,60 kg. The organic fertilizer did not give significant result to the growth and yield of the arrowroot, but organic fertilizer of 5 ton / ha dose tends to give higher yield on number of tuber, tuber weight per plot and tuber diameter.

Keywords: *Compos; Maranta arundinacea; Seeds; Tuber length; Tuber weight*

Cite this as: Lathifah, M., Supriyono, S., & Mujiyo, M. 2017. Respon Garut terhadap Jumlah Benih dan Dosis Pupuk Organik. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 32(2), 101-107. doi: <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v32i2.14450>

PENDAHULUAN

Penduduk Indonesia semakin bertambah sehingga kebutuhan pangan meningkat. Ketersediaan pangan di Indonesia tidak sebanding dengan pertambahan penduduk (Djafaar et al., 2010). Garut merupakan salah satu tanaman yang belum banyak dibudidayakan. Garut tidak menjadi sumber pangan pokok namun sering ditanam di pekarangan di pedesaan. Garut merupakan tanaman terna (tanaman yang batangnya lunak tidak membentuk kayu), tegak dengan tinggi antara 40-100 cm. Tanaman garut tumbuh pada tanah yang lembab dan dibawah naungan. Garut tumbuh baik di daerah dataran rendah hingga ketinggian 1.000 meter diatas permukaan laut. Garut dapat tumbuh di lahan yang kurang subur dan di lahan yang mempunyai naungan 50% sehingga cocok sebagai tanaman tumpang sari. Perbanyak tanaman garut dilakukan dengan memotong sebagian kecil dari rimpang yang digunakan adalah umbi yang dipotong-potong sehingga mengandung 2-4 buku atau sepanjang 4-7 cm, kemudian ditanam langsung atau

ditumbuhkan dahulu menjadi benih (Rukmana, 2000).

Tanaman garut pada umumnya ditanam pada awal musim hujan sampai akhir musim kemarau. Penelitian ini, penanaman garut dilakukan pada akhir musim hujan sampai akhir musim kemarau dan dilakukan dilapang tanpa adanya naungan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon tanaman garut pada jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik terhadap produksi umbi yang dihasilkan di luar musim tanam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan September 2016 di Percobaan Lahan Kering Fakultas Pertanian UNS yang bertempat di Desa Sukosari Kecamatan Jumantono Kabupaten Karanganyar. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, cetok, ember, meteran, raffia, gunting, tugal, oven, timbangan analitik, alat tulis, penggaris dan papan perlakuan. Bahan yang digunakan antara lain benih vegetatif tanaman

garut (*Maranta arundinacea* L.), pupuk organik dan air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu jumlah benih dan dosis pupuk organik. Jumlah benih dengan menggunakan 2 taraf yaitu J1 (jumlah benih 1 per lubang tanam) dan J2 (jumlah benih 2 per lubang tanam) serta dosis pupuk organik dengan 3 taraf yaitu P1 (2,5 ton/ha), P2 (5 ton/ha) dan P3 (7,5 ton/ha). Dari dua faktor yang dikombinasikan tersebut diperoleh 6 kombinasi perlakuan dengan ulangan sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, jumlah umbi per sampel, panjang umbi, diameter umbi dan berat umbi per petak. Data dianalisis

menggunakan anova (α : 0,05) dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT apabila hasil berpengaruh nyata. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antar peubah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel pengamatan terdiri dari variabel pengamatan pada pertumbuhan dan variabel pengamatan pada hasil. Variabel pengamatan pada pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Variabel pengamatan pada hasil terdiri dari berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, jumlah umbi, diameter umbi, panjang umbi dan berat umbi per petak. Hasil analisis ragam jumlah benih dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman garut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Jumlah Benih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Garut (*Maranta arundinacea* L.) pada Semua Variabel Pengamatan

Variabel	Jumlah Benih	
	1 per lubang tanam	2 per lubang tanam
Tinggi Tanaman (cm)	51,94 ^a	57,09 ^a
Jumlah Anakan (tunas)	2,73 ^a	3,63 ^a
Jumlah Daun (helai)	20,55 ^b	26,11 ^a
Berat Segar Berangkasan (gram)	95,97 ^a	94,58 ^a
Berat Kering Berangkasan (gram)	25,27 ^a	27,95 ^a
Jumlah Umbi (buah)	5,11 ^a	5,11 ^a
Diameter Umbi (cm)	2,76 ^a	2,87 ^a
K Tersedia Tanah (%)	44,13 ^a	49,77 ^a
Panjang Umbi (cm)	20,11 ^b	23,09 ^a
Berat Umbi per Petak (kg)	5,49 ^b	7,60 ^a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Garut (*Maranta arundinacea* L.) pada Semua Variabel Pengamatan

Variabel	Dosis Pupuk Organik		
	2,5 ton/ha	5 ton/ha	7,5 ton/ha
Tinggi Tanaman (cm)	53,75 ^a	55,84 ^a	56,77 ^a
Jumlah Anakan (tunas)	3,00 ^a	3,00 ^a	3,54 ^a
Jumlah Daun (helai)	22,38 ^a	25,55 ^a	22,04 ^a
Berat Segar Berangkasan (gram)	79,29 ^a	90,33 ^a	116,21 ^a
Berat Kering Berangkasan (gram)	26,95 ^a	22,38 ^a	30,48 ^a
Jumlah Umbi (buah)	4,83 ^a	6,15 ^a	4,33 ^a
Diameter Umbi (cm)	2,77 ^a	2,85 ^a	2,82 ^a
K Tersedia Tanah (%)	54,25 ^a	42,20 ^a	44,41 ^a
Panjang Umbi (cm)	21,04 ^a	21,34 ^a	22,44 ^a
Berat Umbi per Petak (kg)	5,85 ^a	7,19 ^a	6,59 ^a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah benih, dosis pupuk organik dan interaksi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman garut. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan J2 yaitu sebesar 57,09 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan J1 yaitu 51,94 cm. Berdasarkan hasil analisis data, P3 memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman yaitu sebesar 56,77 cm jika dibanding dengan P1 dan P2 yang masing-masing sebesar 53,75 cm dan 55,84 cm. Pemberian dosis pupuk yang berbeda akan memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara didalam tanah bagi tanaman.

Jumlah benih 2 per lubang tanam menghasilkan jumlah individu yang banyak. Jumlah tanaman yang banyak akan menyebabkan adanya persaingan antar individu tanaman. Persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari akan mengakibatkan tanaman itu tumbuh meninggi karena ruang gerak yang sempit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arwani et al. (2013), penentuan jumlah benih per lubang tanam sangat erat kaitannya dengan biaya produksi dan produktivitas tanaman. Jumlah benih per lubang akan mempengaruhi populasi tiap satuan luasnya, sedangkan kerapatan populasi akan menentukan tingkat kompetisi antar tanaman dalam memperoleh kebutuhan hidupnya seperti air, unsur hara dan cahaya matahari. Tinggi tanaman meningkat dengan meningkatnya penggunaan pupuk gabungan. Hal ini sesuai dengan Najm et al. (2013), bahwa tinggi maksimum tanaman diperoleh dengan menggunakan pupuk organik 20 ton/ha.

Jumlah Anakan

Jumlah anakan merupakan parameter pertumbuhan yang menunjukkan jumlah tunas atau tanaman baru yang tumbuh dari tanaman induk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman garut. Rata-rata jumlah anakan terbanyak terdapat pada perlakuan J2 yaitu sebanyak 3,63 dan P3 sebanyak 3,54. Jumlah benih 2 per lubang tanam cenderung menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak karena jumlah tanamannya juga lebih banyak jika

dibanding dengan jumlah benih 1 per lubang tanam. Jumlah benih yang ditanam per lubang tanam akan menentukan jumlah tanaman yang tumbuh dalam suatu rumpun. Banyak tanaman dalam satu rumpun dapat mempengaruhi tingkat populasi tanaman per satuan luas, sedangkan tingkat populasi sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman pada suatu areal penanaman (Sufyati et al., 2006). Pembentukan jumlah anakan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan Fanos et al. (2015), munculnya tunas dipengaruhi oleh suhu tanah. Suhu yang terlalu tinggi yang diakibatkan oleh cahaya matahari menyebabkan waktu munculnya tunas menjadi lebih lama, karena kondisi lingkungan tidak sesuai untuk pertumbuhan tunas.

Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jumlah benih per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman garut. Perlakuan J1 berbeda nyata terhadap perlakuan J2. Rerata jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan J2 yaitu sebesar 26,11 dan paling sedikit terdapat pada perlakuan J1 yaitu sebesar 20,55. Jumlah daun pada perlakuan jumlah benih 2 per lubang tanam lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah benih 1 per lubang tanam, hal ini dikarenakan jumlah tanaman pada jumlah benih 2 per lubang tanam lebih banyak. Semakin banyak jumlah benih maka akan semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan. Sebaliknya, semakin sedikit jumlah benih maka jumlah daun pada tanaman akan semakin sedikit. Muyassir (2012) menyatakan bahwa, peningkatan kerapatan tanam per satuan luas dari satu sisi dapat meningkatkan jumlah populasi tanaman per satuan luas sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman tersebut. Daun memiliki peran yang sangat besar dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Polnaya dan Patty (2012), tanaman yang menerima cahaya lebih banyak cenderung memiliki jumlah daun lebih banyak. Hal ini dikarenakan semakin banyak cahaya maka fotosintesis berjalan dengan baik.

Berat Segar Brangkasan

Berat segar brangkasan merupakan berat tanaman yang masih segar setelah dipanen. Berat segar menunjukkan banyaknya air yang terkandung pada suatu tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah benih per

lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar brangkasan. Perlakuan P3 memiliki berat segar brangkasan paling banyak yaitu 116,21 gram. Berat segar brangkasan yang paling sedikit yaitu pada perlakuan P1 sebesar 79,29 gram. Perlakuan jumlah 2 benih per lubang tanam menyebabkan jumlah tanaman yang lebih banyak. Tanaman yang lebih banyak juga menghasilkan daun yang banyak pula, semakin banyak daun maka proses fotosintesis juga semakin tinggi. Menurut Ferliati et al. (2014), pengukuran berat basah tanaman dapat menyatakan besarnya akumulasi bahan organik dan air yang terkandung didalamnya. Pertumbuhan tanaman tidak lepas dari peristiwa fisiologis yang terjadi pada tanaman tersebut, salah satunya adalah fotosintesis.

Berat Kering Brangkasan

Berat kering brangkasan merupakan berat tanaman yang telah mengalami proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkasan. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 yaitu sebesar 30,48 gram, sedangkan hasil terendah diperoleh dari perlakuan P2 yaitu sebesar 22,38 gram. Berat kering brangkasan merupakan hasil bersih dari kegiatan fotosintesis secara menyeluruh. Kegiatan fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan. Cahaya matahari merupakan faktor utamanya. Populasi tanaman yang semakin banyak cenderung memiliki berat kering brangkasan yang sedikit. Peningkatan kerapatan tanaman menyebabkan terjadinya kompetisi tanaman terhadap asimilat untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif (Sawitri, 2013).

Jumlah Umbi

Jumlah umbi per sampel merupakan banyaknya umbi yang dihasilkan per individu tanaman sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah umbi per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi garut. Perlakuan J1 dan J2 menunjukkan hasil yang sama terhadap rata-rata jumlah umbi per sampel yaitu sebesar 5,11. Jumlah benih 2 per lubang tanam mengakibatkan adanya persaingan dalam penyerapan unsur hara dan air yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga

jumlah umbi yang dihasilkan pada jumlah benih 2 per lubang tanam sama dengan jumlah benih 1 per lubang tanam. Perlakuan P2 menghasilkan rata-rata jumlah umbi terbanyak yaitu sebesar 6,15. Pemupukan akan terlihat hasilnya apabila diberikan dalam jumlah yang cukup tinggi bagi kebutuhan tanaman. Pemupukan yang diberikan dalam jumlah kurang maka tanaman kurang menunjukkan peningkatan hasil secara optimal (Harjoloekito, 2009). Menurut Kandil et al. (2011), pemupukan yang tepat dapat meningkatkan hasil umbi segar, jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah umbi.

Diameter Umbi

Diameter umbi merupakan ukuran lingkaran tubuh umbi. Diameter juga merupakan salah satu parameter penting dalam mengukur hasil umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi garut. Perlakuan J2 dan P2 menghasilkan diameter yang paling besar yaitu 2,87 cm dan 2,85 cm. Jumlah benih 2 per lubang tanam menghasilkan tanaman yang banyak dengan jumlah daun yang banyak pula sehingga asimilat yang dihasilkanpun juga semakin banyak. Asimilat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke umbi sebagai cadangan makanan. Semakin banyak umbi yang terbentuk maka ruang gerak antar umbi akan menjadi sempit. Ruang yang sempit akan menyebabkan umbi saling bertautan sehingga mengakibatkan diameter umbi yang sama. Hasil dan kualitas umbi dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah. Hasil yang berupa umbi memerlukan tanah yang subur dan gembur untuk perkembangan umbinya (Putra, 2010). Menurut Hassanpanah dan Azimi (2012), penambahan bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan permeabilitas air dan udara oleh perkembangan akar.

K Tersedia Tanah

Unsur kalium merupakan unsur hara yang penting bagi tanaman. Unsur kalium digunakan dalam proses metabolisme bagi tanaman. Kalium digunakan dalam proses pembentukan umbi. Menurut Thompson (2010), kalium adalah salah satu unsur hara terpenting yang diburuhkan dalam perkembangan tanaman. Menurut John (2011), kalium berperan penting dalam translokasi fotosintat dari daun ke akar dan mempercepat proses dengan berkontribusi pada aktivitas

kambial yang cepat pada umbi. Analisis K tersedia tanah dapat digunakan untuk mengetahui ketersediaan kalium dalam tanah. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh perlakuan jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata pada K tersedia tanah. Perlakuan P1 menunjukkan hasil K tersedia tanah yang tertinggi sedangkan P2 menghasilkan K tersedia yang terendah. K tersedia tanah merupakan unsur kalium yang ada didalam tanah dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Penambahan pupuk dapat membantu ketersediaan unsur hara yang ada dalam tanah, namun akibat pemberian dosis yang relatif sedikit sehingga hanya sedikit pula yang tersedia dalam tanah. Pemupukan organik memberikan unsur yang lengkap namun dalam jumlah yang sedikit.

Pemberian pupuk organik hanya menambah unsur kalium dalam bentuk yang tidak tersedia di tanah, sekalipun ada penambahan unsur kalium tersebut langsung dimanfaatkan oleh tanaman garut dalam pembentukan umbi. Menurut Endah et al. (2006), proses pembentukan dan pembesaran umbi membutuhkan unsur hara kalium dalam jumlah yang cukup. Seperti pada ubi kayu, pemberian K yang cukup selain meningkatkan bobot umbi juga meningkatkan kadar pati dan menurunkan kandungan HCn dalam umbinya.

Panjang Umbi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jumlah benih per lubang tanam memberikan pengaruh nyata terhadap panjang umbi. Jumlah benih 2 per lubang tanam menghasilkan umbi yang lebih panjang dibanding jumlah benih 1 per lubang tanam. Jumlah benih 2 per lubang tanam mempunyai individu yang lebih banyak sehingga terjadi kompetisi antar ruang. Hal ini menyebabkan pertumbuhan umbi bergerak ke bawah. Umbi terpanjang terdapat pada perlakuan jumlah benih 2 per lubang tanam yaitu 23,09 cm. Menurut Malinis dan Pacardo (2012), tanaman garut dapat menghasilkan umbi dengan panjang 20-40 cm atau 9-14 inci. Sesuai dengan habitus dari pertumbuhan umbi dimana pertumbuhan panjang umbi lebih kedalam yang mempunyai ruang yang cukup luas, sedangkan pembesaran diameter umbi lebih banyak kesamping yang mempunyai ruang yang lebih sempit karena lebih banyak bertautan dengan umbi lainnya (Neltriana, 2015). Hal ini sesuai dengan pernyataan Campbell (2002), organ

tanaman termasuk umbi akan terjadi kompetisi ruang dan secara umum kompetisi umbi yang tumbuh pada ruang yang luas lebih rendah dibandingkan dengan umbi yang tumbuh pada ruang yang sempit jika faktor lainnya tidak menjadi pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Radjit dan Prasetyawati (2011) menyatakan bahwa semakin panjang umbi maka hasil umbi yang didapatkan juga semakin banyak.

Berat Umbi Per Petak

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan jumlah benih per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap berat umbi tanaman garut. Perlakuan J1 berbeda nyata terhadap perlakuan J2. Berat umbi terbanyak diperoleh dari perlakuan J2 yaitu sebesar 7,60 kg. Berat umbi yang paling sedikit diperoleh pada perlakuan J1 yaitu sebesar 5,49 kg. Jumlah benih 2 per lubang tanam akan menghasilkan individu tanaman yang lebih banyak yang akan menghasilkan umbi yang banyak pula. Menurut Manik et al. (2012), semakin banyak jumlah batang sekaligus meningkatkan jumlah daun yang diperlukan untuk memproduksi fotosintat dan batang membawa fotosintat ke umbi sebagai penerima fotosintat dalam jumlah yang semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ferliati et al. (2014), hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke umbi. Jumlah tanaman yang banyak sehingga menghasilkan daun yang banyak pula. Jumlah daun semakin banyak dengan intensitas cahaya yang cukup maka akan semakin besar penimbunan pati didalam umbi sehingga berat umbi menjadi semakin besar. Suja et al. (2006), menyatakan bahwa pengaruh pengelolaan hara pada hasil garut, serapan hara dan status hara tanah untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dibutuhkan unsur N, P, dan K masing-masing 50:25:75 kg/ha.

KESIMPULAN

Jumlah benih 2 buah per lubang tanam meningkatkan jumlah daun, panjang umbi dan berat umbi per petak. Pemberian pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman garut. Dosis pupuk organik 5 ton/ha cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi pada jumlah umbi, berat umbi sampel, berat umbi per petak dan diameter umbi. Jumlah benih per lubang tanam dan dosis pupuk organik tidak

berinteraksi pada pertumbuhan dan hasil tanaman garut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwani, A., Harwati, T., & Hardiatmi, S. 2013. Pengaruh Jumlah Benih per Lubang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt*). *J. Inov Pertanian*. 12(2), 27-40.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. 2002. *Biologi*. Alih bahasa Lestari R, Safitri A, Simarmata L, Hardani HW. (eds). Jakarta: Erlangga.
- Djaafar, T.F., Sarjiman, & Arlyna, B.P. 2010. Pengembangan Budi Daya Tanaman Garut dan Teknologi Pengolahannya untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *J Litbang Pertanian*. 29(1), 25-33.
- Endah, D.P.A., Fatimah, S., & Kastono, D. 2006. *Pengaruh Tiga Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Ubi Jalar*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional PERAGI. 314-324.
- Fanos, T., Belew, D., & Nebiyu, A. 2015. Effect of Planting Depth and Time of Earthing-Up on Potato (*Solanum tuberosum* L.) Yield and Yield Components at Jimma University College of Agriculture and Veterinary Medicine, South West Ethiopia. *International J. African and Asian Studies*. 15, 61-78 ISSN 2409-6938.
- Ferliati, D., Kusdianti, R., & Solihat, R. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Umbi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola dari Bibit Go yang diberi Zat Pengatur Tumbuh. *Formica Online*. 1(1).
- Harjoloekito, S.H. 2009. Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) pada Tanah Latosol. *Media Soerjo*. 5(2), 1-19.
- Hassanpanah, D., & Jafar, A. 2012. Evaluation of 'Out Salt' Anti-Stress Material Effects on Mini-Tuber Production of Potato Cutivars under In Vivo Condition. *J. of Food, Agricult & Environm*. 10(1), 256-259.
- John, K.S. 2011. Soil-plant Nutrition of Sweet Potato and Minor Tuber Crops: A reviw. *J of Root Crops*. 37(2), 111-124.
- Kandil, A.A., Attia, A.N., Badawi, M.A., Sharief, A.E., & Abido, W.A.H. 2011. Effect of Water Stress and Fertilization with Inorganic Nitrogen and Organic Chicken Manure on Yield and Yield Components of Potato. *Aust J Basic Appli Scie*. 5(9), 997-1005.
- Malinis, A.P., & Pacardo, C.O. 2012. Adaptation of Arrowroot (*Maranta arundinacea*) processing technologies in Typhoon prone magninal areal in Bicol. *OIDA International J of Sustain Development*. 4(3), 51-62. ISSN 1923-6662.
- Manik, F., Widyayanti, S., & Saragih, J. 2012. Evaluasi Enam Varietas Kentang di Dataran Tinggi Karo-Sumatera Utara. *J Agrin*. 16(2), 117-124.
- Muyassir. 2012. Efek Jarak Tanam, Umur dan Jumlah Bibit terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *J Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(2), 207-212.
- Najm, A.A., Hadi, M.R.H.S, Darzi, M.T., & Fazeli, F. 2013. Influence of Nitrogen Fertilizer and Catlle Manure on the Vegetative Growth and Tuber Production of Potato. *International J Agricul and Crop Scie*. 5(2), 147-154.
- Neltriana, N. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (Skripsi S1). Universitas Andalas Padang.
- Polnaya, F., & Patty, J.E. 2012. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Varietas Jagung Lokal dan Kacang Hijau dalam Sistem Tumpang Sari. *J Agrologia*. 1(1), 42-50.
- Putra, A.A.G. 2010. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering Beriklim Basah. *J Ganec Swara*. 4(1), 22-24.
- Radjit, B.S., & Prasetiawati, N. 2011. Potensi Hasil Umbi dan Kadar Pati pada beberapa Varietas Ubikayu dengan Sistim Sambung (Mukibat). *J Buana Sains*. 11(1), 35-44.
- Rukmana. 2000. *Garut*. Yogyakarta: Kanisius
- Sawitri, R. 2013. *Pengaruh Jarak Tanam Ganda dan Pangkas Pucuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max, L. Merr.) Varietas Wilis*. Online: <http://jurnal.utm.ac.id/index.php/jpi/article/view/230>.

- Sufyati, Y., Imran, S.A.K., & Fikrinda. 2006. Pengaruh Ukuran Fisik dan Jumlah Umbi per Lubang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Floratek*. 2(1), 43-54.
- Suja, G., Nayar, T.V.R., & Ravindran, C.S. 2006. Influence of Nutrient Management in Arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) on Biomass Production, Nutrient Uptake and Soil Nutrient Status. *J Root Crops*. 32, 162-165.
- Thompson, B. 2010. *Efficient Fertilizer Use-Potassium* (1st edition ed). NY-201: John Wily and Sons.