

RESPON PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH INDUSTRI TEMPE TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN LOKIO (*Allium schoenoprasum*)

Refandy Rizky Maulidani Dalimunthe¹Neng Susi¹Vony Indah Sari¹ Hanifah Ulfa Azzahro² Dedi Zargustin³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning

refandyrizky2000@gmail.com¹, neng_susi@ymail.com², Vony@unilak.ac.id³; hanifahulfa@unilak.ac.id, dedizargustin@unilak.ac.id

Abstract

*Chives are plants that can adapt and grow well. However, the production of lokio onions in riau is still low, because it is caused by the PMK soil type which has low nutritional and nutrient content. To improve the physical, chemical and biological properties of PMK soil, organic materials can be given ,one of which is guano fertilizer and can be combined with tempe waste POC as a nutrient provider for plants. The aim of this researcs was to determine the effect of interaction an obtain the best dose when applying guano fertilizer and liquid organic fertilizer from tempe industrial waste on the growth and production of chive plants (*Allium schoenoprasum*). The research was carried out experimentally using a factorial completely randomized design (CRD), which consisted of two factors, namely G (guano fertilizer) consisting of 3 levels, an factor T (tempeh waste POC) consisting of 3 levels ,and each of which had 3 replications, the number of experimental units was 27 plots, each plot consisted of 4 plants and 2 plants were used as samples, so the total number of plants was $27 \times 4 = 108$ plants . The parameters observed were plant height, number of leaves ,number of tubers ,tuber diameter and fresh weight of the plant.*

Keyword: guano fertilizer, tempe waste POC, chive plant.

Abstrak

*Bawang Lokio adalah tanaman yang mampu beradaptasi dan tumbuh dengan baik. Namun produksi bawang Lokio di Riau masih rendah, karena disebabkan oleh jenis tanah PMK yang memiliki kandungan nutrisi dan unsur hara yang rendah. Untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah PMK dapat diberikan bahan organik salah satunya yaitu pupuk guano dan dapat dikombinasikan dengan POC limbah tempe sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan mendapatkan dosis terbaik pada pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair limbah industri tempe terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lokio (*Allium schoenoprasum*). Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu G (pupuk guano) terdiri dari 3 taraf, dan faktor T (POC limbah tempe) terdiri dari 3 taraf, dan masing-masing terdapat 3 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman digunakan sebagai sampel, maka keseluruhan tanaman adalah $27 \times 4 = 108$ tanaman. Adapun parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi dan berat segar tanaman*

Kata kunci : Pupuk guano, POC limbah Tempe, Tanaman Lokio.

I. PENDAHULUAN

Bawang lokio adalah tanaman yang mampu beradaptasi dan tumbuh dengan baik. Namun produksi bawang lokio di Riau masih rendah, hal ini disebabkan bawang lokio tumbuh lebih toleran pada ketinggian 900-1.700 m dpl, curah hujan 1.500-2.000 mm/th, membutuhkan cukup sinar matahari serta menyukai tanah berdrainase baik, cocok pada tanah berpasir, berlempung dan pH netral, dengan unsur hara cukup. Sementara Umumnya tanah di Provinsi Riau sebagian besar berjenis Podzolik Merah Kuning (PMK) yang telah diketahui memiliki unsur hara yang rendah, kandungan bahan organik yang sedikit dan tingkat keasamaan tanah yang tinggi sehingga diperlukan upaya untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Untuk dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik. Jenis pupuk organik terbagi dua yaitu, pupuk organik

padat dan pupuk organik cair. Pemberian pupuk organik merupakan upaya mempertahankan kesuburan tanah dan mengurangi resiko kerusakan tanah akibat pemberian pupuk anorganik secara terus-menerus.

Pupuk guano adalah pupuk organik padat yang berasal dari kotoran kelelawar atau burung. Kotoran kelelawar atau burung yang sudah mengendap lama akan bercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Kelebihan dari pupuk guano adalah mampu meningkatkan produktivitas tanah, tidak mencemari tanah dan dapat tinggal lebih lama di dalam tanah sehingga mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman lebih lama. Pupuk guano memiliki kandungan unsur hara makro maupun mikro, dengan kandungan unsur hara yang tinggi adalah fosfat (P) dan nitrogen (N). Fosfat dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan dan nitrogen dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Interaksi pemberian pupuk organik padat guano yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pupuk organik cair dari limbah industri tempe yang mudah diserap oleh tanaman diharapkan dapat memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan dan hasil produksi tanaman lokio.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu G (Pupuk Guano), terdiri dari 3 taraf, dan faktor T (pupuk organik cair limbah tempe) terdiri dari 3 taraf, masing-masing terdiri dari 3 ulangan, Jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah $27 \times 4 = 108$ tanaman.

Adapun taraf dari faktor-faktor adalah sebagai berikut:

Faktor G: Pemberian pupuk guano dengan 3 taraf

G₀: Tanpa pemberian pupuk guano

G₁: Pemberian pupuk guano 20 g /polybag

G₂: Pemberian pupuk guano 40 g /polybag

Faktor T: Pemberian POC limbah tempe dengan 3 taraf

T₀: Tanpa pemberian POC limbah tempe

T₁: Pemberian pupuk POC 40 ml /polybag

T₂: Pemberian pupuk POC 80 ml/polybag

Model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} : \mu + G_i + T_j + (KT)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pengaruh

μ : Nilai tengah (rata-rata)

G_i : Pengaruh perlakuan pupuk guano pada taraf ke-i

T_j : Pengaruh perlakuan pupuk POC pada taraf ke-j

$(GT)_{ij}$: Pengaruh interaksi taraf ke-I dari faktor G dan taraf ke-J dari faktor pupuk POC

ϵ_{ij} : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-I ulangan ke- j

i : Perlakuan pupuk guano (G_0, G_1, G_2)

j : Perlakuan POC (T_0, T_1, T_2)

k : I,II,III (ulang)

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistic dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Fhit FTabel maka di lanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pengamatan dilakukan diakhir pengamatan yaitu tinggi tanaman(cm), jumlah daun (helai), jumlah umbi(buah), diameter umbi(cm), dan berat segar tanaman(g).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada lampiran 4, menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe interaksinya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang lokio (*Allium schoenoprasum*).

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Bawang Lokio akibat Pemberian Guano dan POC Limbah Industri Tempe.

POC Tempe	Guano			Rerata T
	G0 (0 gr/polybag)	G1 (20 gr/polybag)	G2 (40 gr/polybag)	
T0 (0 kg/polybag)	27.83 a	32.33 b	34.50 bc	31.55 A
T1 (40 ml/polybag)	30.83 ab	36.50 c	39.83 d	35.72 B
T2 (80 ml/polybag)	33.50 b	38.33 d	41.66 e	37.83 C
Rerata G	30.72 A	35.72 B	38.66 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, hal ini karena pemberian pupuk guano dan POC limbah industry tempe dengan dosis semakin tinggi memberikan pengaruh pada parameter tinggi tanaman. dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5 % terlihat bahwa interaksi perlakuan G2T2 (pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industry tempe 80 g/polybag) dengan nilai rerata sebesar 41,66(cm) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan G0T0 (Tanpa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe) dan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe (G2T2) berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman hal ini diduga karena pupuk guano mampu memberikan ketersediaan unsur hara yang lebih baik dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang mampu merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun. Menurut Dwidjosaputra (1984), suatu tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Unsur hara yang diberikan pupuk guano mampu meningkatkan pertumbuhan bawang lokio yang baik sehingga menghasilkan produksi yang tinggi. Sedangkan POC limbah tempe berfungsi meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, menurut Novizan (2002), bahwa N adalah unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetative seperti akar, batang, dan daun sehingga berpengaruh pada tinggi tanaman bawang lokio.

2. Jumlah daun (Helai)

Hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada lampiran 5 menunjukkan bahwa interaksi pemberian Guano dan POC limbah tempe memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman bawang lokio. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah daun pada tanaman bawang lokio disajikan pada tabel 2.

Tabel 1. Rerata Jumlah Daun (helai) Tanaman Bawang Lokio akibat Pemberian Guano dan POC Limbah Industri Tempe.

POC Tempe	Guano			Rerata T
	G0 (0 g/polybag)	G1 (20 g/polybag)	G2 (40 g/polybag)	
T0 (0 kg/polybag)	67.16 a	74.00 b	86.66 c	75.94 A
T1 (40 ml/polybag)	74.50 b	78.00 bc	101.83 d	84.77 B
T2 (80 ml/polybag)	84.00 c	95.83 cd	111.16 e	97.00 C
Rerata G	75.22 A	82.61 B	99.88 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, hal ini karena pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe dengan dosis semakin tinggi memberikan pengaruh pada parameter jumlah daun. dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5 % terlihat bahwa interaksi perlakuan G2T2 (pemberian pupuk guano 40 gr/polybag dan POC limbah industri tempe 80 g/polybag) dengan nilai rerata sebesar 111,16 (helai) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan G0T0 (Tanpa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe) dan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe(G2T2) berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun hal ini karena pupuk guano mampu memberikan unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan yang menyebabkan metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel akan lebih baik (Budiman 2013). Dengan kombinasi POC limbah tempe yang mengandung N, P dan K yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan produksi, POC limbah tempe dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan bintil akar pada tanaman serta penyerapan nitrogen dari udara yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi pada tanaman (Abdul Rahmi *et al.* 2007).

3. Berat Segar Tanaman (g)

Hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada lampiran 6 menunjukkan bahwa pemberian Guano dan POC limbah tempe interaksi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun tanaman bawang lokio. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah daun pada tanaman bawang lokio disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Berat Segar Tanaman (g) Bawang Lokio akibat Pemberian Guano dan POC Limbah Tempe

POC Tempe	Guano			Rerata T
	G0 (0 g/polybag)	G1 (20 g/polybag)	G2 (40 g/polybag)	
T0 (0 kg/polybag)	16.66 a	41.00 c	44.83 cd	34.16 A
T1 (40 ml/polybag)	32.00 b	43.50 cd	50.00 d	41.83 B
T2 (80 ml/polybag)	37.66 bc	51.66 d	56.16 e	48.33 C
Rerata G	28.77 A	45.22 B	50.33 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi, hal ini karena pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe dengan dosis semakin tinggi memberikan pengaruh pada parameter jumlah daun. dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5 % terlihat bahwa interaksi perlakuan G2T2 (pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 g/polybag) dengan nilai rerata sebesar 56,16 (g) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan G0T0 (Tanpa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe) dan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe (G2T2) berpengaruh nyata pada parameter berat segar umbi hal ini karena bawang lokio mendapatkan suplai unsur hara yang cukup, sehingga pertumbuhannya sangat baik. Ketersediaan unsur hara didalam tanah sangat mempengaruhi kondisi pertumbuhan dan produksi tanaman, hal ini dijelaskan oleh Sitepu (2013) yang menyatakan bahwa hara yang tersedia selama masa pertumbuhan akan mampu meningkatkan produksi umbi. Karena pemberian pupuk organik cair yang cukup dengan kandungan hara yang lengkap akan memacu lajunya fotosintesis. Hilman *et al* (1990) dengan meningkatnya pertumbuhan tanaman bawang merah maka meningkat pula laju fotosintesis yang akan memperbesar asimilasi yang akan di translokasikan ke umbi, sehingga umbi yang dihasilkan akan lebih banyak dan besar-besar.

4. Jumlah Umbi (buah)

Hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada lampiran 7 menunjukkan bahwa pemberian Guano dan POC limbah tempe interaksi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi bawang lokio. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah umbi pada tanaman bawang lokio disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Umbi (buah) Bawang Lokio akibat Pemberian Guano dan POC Limbah Tempe

POC Tempe	Guano			Rerata T
	G0 (0 g/polybag)	G1 (20 g/polybag)	G2 (40 g/polybag)	
T0 (0 kg/polybag)	11.33 a	14.16 bc	14.00 bc	13.16 A
T1 (40 ml/polybag)	14.50 bc	13.50 ab	16.33 cd	14.77 B
T2 (80 ml/polybag)	13.16 ab	17.66 d	20.50 e	17.11 C
Rerata G	13.00 A	15.11 B	16.94 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi , hal ini karena pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe dengan dosis semakin tinggi memberikan pengaruh pada parameter jumlah daun. dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5 % terlihat bahwa interaksi perlakuan G2T2 (pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 g/polybag) dengan nilai rerata sebesar 20.50 (g) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan G0T0 (Tanpa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe) dan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe (G2T2) berpengaruh nyata pada parameter jumlah umbi (buah) hal ini diduga karena pupuk guano mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Bahan organik yang terdapat pada pupuk guano dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas lahan (Hanafiah, 2005). Sedangkan POC limbah tempe memiliki kandungan N, P dan K yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, diameter umbi, jumlah umbi serta mampu meeningkatkan kualitas panen, dan memperbaiki struktur tanah (Zuchrotus 2009). Tersedianya unsur hara yang cukup menyebabkan metabolisme tanaman dan akumulasi asimilat dapat bekerja dengan baik.

4.1.5. Diameter Umbi Terbesar (cm)

Hasil analisis sidik ragam yang disajikan pada lampiran 8 menunjukkan bahwa pemberian Guano dan POC limbah tempe interaksi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi bawang lokio. Hasil uji lanjut dan rerata diameter umbi pada tanaman bawang lokio disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Diameter Umbi Terbesar (cm) Bawang Lokio akibat Pemberian Guano dan POC Limbah Tempe

POC Tempe	Guano			Rerata T
	G0 (0 g/polybag)	G1 (20 g/polybag)	G2 (40 g/polybag)	
T0 (0 kg/polybag)	0.86 a	1.26 c	1.31 c	1.15 A
T1 (40 ml/polybag)	1.11 b	1.30 c	1.35 c	1.25 B
T2 (80 ml/polybag)	1.28 c	1.31 c	1.48 d	1.36 C
Rerata G	1.08 A	1.30 B	1.38 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap diameter umbi , hal ini karena pemberian pupuk

guano dan POC limbah industri tempe dengan dosis semakin tinggi memberikan pengaruh pada parameter jumlah daun. dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5 % terlihat bahwa interaksi perlakuan G2T2 (pemberian pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah industri tempe 80 g/polybag) dengan nilai rerata sebesar 1,48 (cm) memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan G0T0 (Tanpa pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe) dan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah industri tempe (G2T2) berpengaruh nyata pada parameter jumlah umbi (buah) hal ini diduga karena kandungan pada pupuk guano dan POC limbah industri tempe dapat meningkatkan pertambahan jumlah umbi, menurut novizan (2002) menyatakan bahwa pupuk kalium yang terkandung pada pupuk guano dan POC limbah industry tempe lebih berperan penting pada saat pembentukan umbi sehingga pembentukan organ-organ baru tanaman akan semakin meningkat.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan yaitu respon pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair limbah industri tempe terhadap pertumbuhan dan Produksi tanaman loko (*Allium schoenoprasum*) dapat disimpulkan bahwa interaksi pemberian pupuk guano dan POC limbah tempe berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi dan berat segar tanaman. Dan dilakukan uji lanjut DMRT dengan perlakuan terbaik yaitu G2T2 dengan dosis pupuk guano 40 g/polybag dan POC limbah tempe 80 ml/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul rahmi, jumiati, 2007. Pengaruh konsentrasi dan waktu penyemprotan pupuk organik cair spher ACI terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis, J.Agritrop, 26(3),105-109.
- Dwidjoseputro,D.1984. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia.Jakarta.
- Hanafiah, 2005. Dasar-dasar ilmu tanah. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Hilman, Y. dan Suwandi.1990. pengaruh penggunaan pupuk nitrogen dan fosfat pada bawang merah. Kerjasama balai penelitian Hortikultura dengan petrokimia Gresik.
- Kurniawan *et.al*, 2020 Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*allium ascalonium* L.) varietas Lokananta pada berbagai ukuran umbi. JOM Faperta Vol.7 edisi 1 januari -juni.
- Novizan 2002. Petunjuk pemupukan yang efektif Jakarta : Agromedia Pustaka
- Nurhidayah 2016. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*allium ascalonicum*) pada perlakuan berat umbi dan pemotongan umbi. J.Agrotan 2(1):84-97.
- Panji S, *et.al* 2019. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas local bawang (*allium ascalonicum*) menggunakan berbagai berat umbi bibit. Vol 2 No 3 Hal 97-101.
- Sitepu, B, H., Sabar, G, Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalanicum*. L var. Tuktuk) Asal Biji terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1 (3) : 711-724.
- Zuchrotus, 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tempe Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans*, Poir) Kultivar Kencana. Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009.