

Pengaruh Limbah Air Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.)

The Effect of Tofu Water and Chicken Manure on the Growth and Production of Leek (*Allium fistulosum* L.)

Musrif^{1*}, Ni Luh Sriasih^{}**

^{*}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Jl. Sultan Dayanu Ikhsanuddin. No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara 93727, Indonesia.

^{**} Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Diterima Juni 2019

Disetujui Juli 2019

ABSTRACT

*Liquid tofu waste and chicken manure have great potential to increase the growth and production of leek. This study aims to determine the effect of tofu liquid waste, chicken manure and its interaction on the growth and production of leaf onion (*Allium fistulosum* L.) plants. This research was conducted in April 2018 until June 2018 in Ngkari-Ngkari Village, Bungu District, Baubau City, Southeast Sulawesi. The design used in this study was factorial randomized block design (RBD) with two treatments, namely tofu water waste (0 mL / 5 kg soil, 750 mL / 5 kg soil, 1000 mL / 5 kg soil, and 1250 mL / 5 kg soil) and chicken manure (0 g / plant, 30 g / plant, 60 g / plant) which are grouped into three groups. The research response*

PENDAHULUAN

Dewasa ini konsumsi hasil tanaman hortikultura, baik sayuran maupun buah-buahan semakin meningkat sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk, juga karena kesadaran masyarakat terhadap nilai gizi meningkat (Sumarto dan Dasimin, 2000). Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang layak dikembangkan secara intensif khususnya di Indonesia.

memenuhi permintaan pasar dalam jumlah yang banyak maka produksi bawang daun harus ditingkatkan melalui budidaya yang intensif. Budidaya yang intensif diantaranya menggunakan media tanam

design included plant height, leaf number, number of tillers, production t ha⁻¹, real growth rate, net assimilation rate, and root loss ratio. The results of this study indicate that the dose treatment of 1250 mL / 5 kg of tofu wastewater and 30 g / chicken manure is the best dose for all observation variables.

Keywords: Leaves, Tofu Water Waste, Chicken Cage Fertilizer, Production.

ABSTRAK

*Limbah cair tahu dan pupuk kandang ayam memiliki potensi besar untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu, pupuk kandang ayam serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 sampai Juni 2018 di Kelurahan Ngkari-Ngkari Kecamatan Bungu Kota Baubau Sulawesi Tenggara. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua perlakuan yaitu limbah air tahu (0 mL/5 kg tanah, 750 mL/5 kg tanah, 1000 mL/5 kg tanah, dan 1250 mL/5 kg tanah) dan pupuk kandang ayam (0 g/tanaman, 30 g/tanaman, 60 g/tanaman) yang dikelompokkan atas tiga kelompok. Rancangan respon penelitian meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, jumlah anakan perumpun, produksi t ha⁻¹, laju tumbuh realtif, laju asimilasi bersih, dan nisbah pupus akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis 1250 mL/5 kg tanah limbah air tahu dan dosis 30 g/tanaman pupuk kandang ayam merupakan dosis terbaik untuk semua variabel pengamatan.*

Kata kunci : Bawang Daun, Limbah Air Tahu, Pupuk Kandang Ayam, Produksi.

Luas areal panen bawang daun di Indonesia setiap tahun terus meningkat, karena prospek pemasaran komoditas ini menunjukkan kecenderungan yang semakin baik. Pemasaran produksi bawang daun segar tidak hanya untuk pasar dalam negeri (domestik) melainkan juga pasar luar negeri (ekspor). Pada saat ini produktivitas di tingkat petani masih rendah akibat belum menggunakan media tanam dan pupuk yang belum optimal. Untuk dan pemberian pupuk yang berimbang (Novizan, 2002).

Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur

hara tanah yang dibutuhkan oleh bawang daun. Tanaman bawang daun memerlukan pupuk yang banyak mengandung unsur N untuk memaksimalkan pertumbuhan daun. Pupuk organik disamping dapat menyuplai hara NPK, juga dapat menyediakan unsur hara mikro sehingga dapat mencegah kekurangan unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang (Lingga dan Marsono, 2007).

Limbah tahu memiliki kandungan organik tinggi (Rosallina, 2008). Protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman (Asmoro, 2008) sehingga limbah tahu memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik (Rosallina, 2008). Pemanfaatan berbagai limbah menjadi pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan, dengan bahan organiknya yang tinggi, limbah dapat bertindak sebagai sumber organik makanan oleh pertumbuhan mikroba (Desiana, 2013).

Pupuk kandang ayam berfungsi sebagai penyimpanan unsur hara yang secara perlahan akan dilepaskan ke dalam larutan air tanah dan disediakan bagi tanaman, pupuk kandang juga melindungi dan membantu mengatur suhu dan kelembaban tanah didalam atau diatas tanah (Young, 1990). Lebih lanjut Russel (1973) mengemukakan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan aktivitas biologis didalam tanah serta memperbaiki stabilitas permukaan tanah. Kombinasi limbah cair tahu dan pupuk kandang merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, dan efisiensi serapan hara bagi tanaman.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis melakukan penelitian Pengaruh Limbah air Tahu dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.)

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 sampai Juni 2018 di Kelurahan Ngkari-Ngkari Kecamatan Bungi Kota Baubau Sulawesi Tenggara. Bahan yang digunakan adalah limbah air tahu, pupuk kandang ayam, kertas label, tali raffia, bibit bawang daun (berupa anakan setinggi 5 cm), dan air. Alat yang digunakan adalah polibag ukuran 25 cm x 30 cm, cangkul, alat penyiram, gunting, timbangan, kamera, oven, dan alat tulis menulis. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial dan dikelompokkan atas tiga kelompok.

Macam perlakuan :

Faktor pertama (I) Limbah air tahu (L), yang terdiri dari 4 taraf :

L0 = tanpa limbah air tahu

L1 = 750 mL limbah air tahu/5 kg tanah

L2 = 1000 mL limbah air tahu/5 kg tanah

L3 = 1.250 mL limbah air tahu/5 kg tanah

Faktor kedua (II) Pupuk Kandang Ayam (P), terdiri atas 3 taraf :

P0 = Tanpa pupuk kandang ayam

P1 = 30 g pupuk kandang ayam

P2 = 60 g pupuk kandang ayam

Semua unit-unit percobaan tersebut ditempatkan di lapangan secara acak dan dikelompokkan atas 3 (tiga) kelompok. Untuk setiap kelompok diacak secara terpisah dengan menggunakan tabel angka acak. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan analisis of varians (ANOVA). Hasil analisis akan di lanjutkan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ 5%). Pengolahan data dilakukan dengan pengolahan data manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Bawang Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang daun umur 5 MST.

Perlakuan limbah air tahu menunjukkan perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya terhadap tinggi tanaman bawang daun 5 MST. Dari tabel tersebut diatas terlihat bahwa tanaman bawang daun tertinggi diperoleh dari perlakuan L3 (48.78 cm) dan yang terendah ditunjukkan oleh perlakuan L0 (24.33 cm).

Tabel 1

Pengaruh Limbah Air Tahu dan pupuk kandang ayam serta interaksinya terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 5 MST.

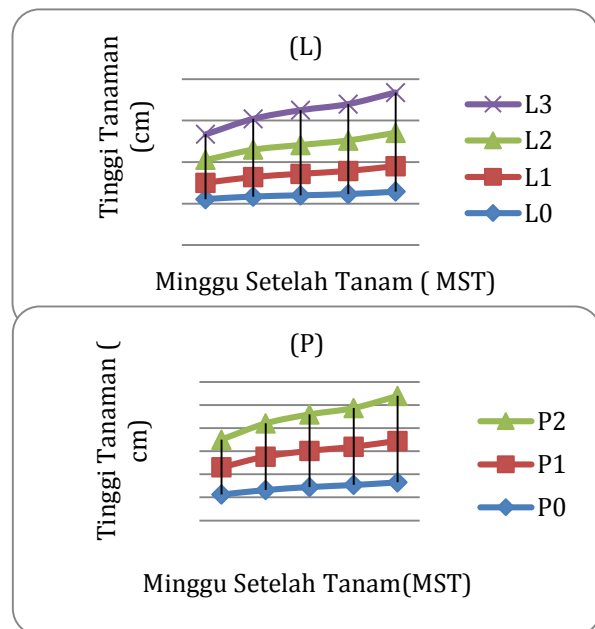
Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	21,50	24,77	26,73	24,33 d	
L1	29,10	30,70	32,33	30,71 c	
L2	37,57	40,17	42,57	10,10 b	3,59
L3	44,40	47,80	54,13	48,78 a	
Rerata	33,14 b	35,86 ab	38,94 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi limbah cair tahu dan pupuk kandang menunjukkan perbedaan yang nyata. Interaksi antara L3P2 menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi yakni 54,13 cm sedangkan interaksi antara L0P0 menghasilkan tinggi tanaman paling rendah yakni 21,50 cm.

Interaksi perlakuan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam juga nampaknya mampu meningkatkan tinggi tanaman bawang daun. Fungsi pupuk kandang ayam yaitu mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang secara keseluruhan mampu meningkatkan kesuburan tanah (Widowati, 2004), sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara yang terkandung dalam tanah. Unsur hara yang terserap oleh akar akan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Limbah air tahu sebagai pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Peranan limbah air tahu terhadap sifat fisik tanah dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur dan daya pegang air meningkat, sehingga akar tanaman dapat menyerap air dan unsur hara dengan baik. Pupuk organik dengan bahan organik merupakan salah satu pembentuk agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah. Sarief (1985) menyatakan sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dimana kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar dalam tanah, retensi air, drainase, aerase dan nutrisi tanaman.



Gambar 1. Dinamika Tinggi Tanaman yang diberi Limbah Cair Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Umur 1, 2, 3, 4 dan 5 MST.

Jika dilihat trend perkembangan tinggi tanaman (gambar 1) nampak bahwa semakin tinggi

dosis limbah air tahu dan pupuk kandang ayam yang diberikan maka tinggi tanaman semakin meningkat. Pada umur 5 MST merupakan puncak perkembangan tinggi tanaman dan dimungkinkan masih akan bertambah pada minggu berikutnya. Sebagaimana gambar 3 bahwa sampai dengan dosis yang dicobakan belum menunjukkan adanya dosis optimal sehingga dosis pemupukan masih dapat ditingkatkan.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang daun umur 5 MST.

Tabel 2 Pengaruh Limbah Air Tahu terhadap Jumlah Daun (helai) Tanaman Bawang Daun 5 MST.

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	9.67	12.33	13.67	11,89 d	
L1	15.67	16.67	17.67	16,67 c	
L2	19.67	21.00	23.00	21,22 b	2,95
L3	25.00	28.33	30.67	28,00 a	
Rerata	17,50 b	19,58 ab	21,25 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Pemberian limbah air tahu pada tanaman bawang daun memperlihatkan bahwa peningkatan volume atau konsentrasi air tahu menyebabkan jumlah daun tanaman bawang daun semakin meningkat. Nampak bahwa perlakuan L3 menunjukkan jumlah daun yang tertinggi yakni 28.00 dan L0 menghasilkan jumlah daun tanaman bawang daun paling rendah yakni 11.89.

Pemberian limbah air tahu mampu menyuplai unsur hara makro dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan jumlah daun. Menurut Novizan (2002), unsur hara yang diberikan melalui pemupukan akan memberikan efek fisiologis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Pemberian limbah air tahu dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat membantu aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Hal ini dikarenakan limbah cair tahu mengandung C-Organik sebesar 5,803%, sebagai bahan organik di dalam tanah merupakan sumber makanan, energi dan karbon bagi mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih baik dan unsur hara tersedia terutama N dan P dapat diserap tanaman

dengan baik untuk pertumbuhan tanaman. Lingga (2003) menyatakan bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan bentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Butiran-butiran tanah yang lebih besar akan memperbaiki permeabilitas dan agregat tanah sehingga daya serap serta daya ikat tanah akan meningkat.

Unsur hara N merupakan unsur hara yang berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun. Unsur N merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Lahuddin (2007) menyatakan unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Unsur N dimanfaatkan tanaman untuk pembentuk klorofil, asam amino dan protein sehingga mampu membentuk organ-organ pertumbuhan di antaranya pembentukan daun.

Banyaknya jumlah daun juga dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah sel dan pembesaran sel. Proses ini terjadi akibat pembelahan mitosis pada jaringan bersifat meristematik. Menurut Latarang dan Syakur (2006) bahwa pembentukan jumlah daun sangat ditentukan oleh jumlah dan ukuran sel, juga dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap akar untuk dijadikan sebagai bahan makanan.

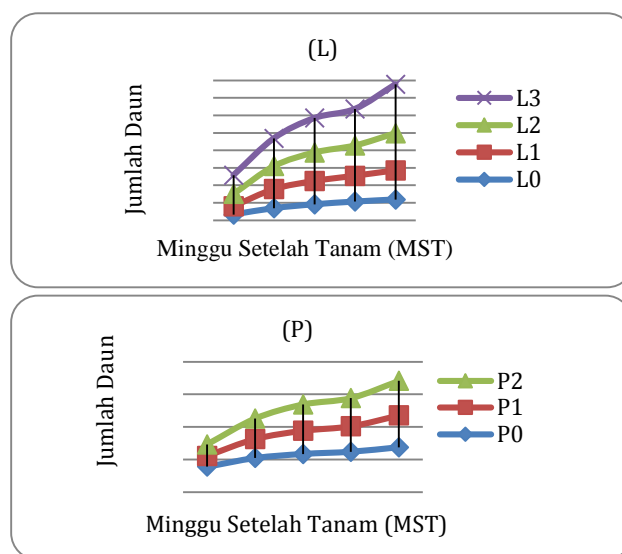
Harjadi (1991), menyatakan pada fase vegetatif hasil fotosintesis secara kompetitif pertumbuhannya akan ditranslokasikan ke akar, batang dan daun. Sejalan dengan Lakitan (1996), yang menyatakan perkembangan dan peningkatan jumlah daun dan ukuran daun (aktivitas jaringan meristematik) dipengaruhi oleh ketersediaan air dan zat hara dari media, sebab air dan zat hara yang terlarut akan diangkut ke bagian atas tanaman dan sebagian lagi akan digunakan untuk meningkatkan tekanan turgor sel daun, kemampuan daun dalam berfotosintesis akan meningkat apabila didukung oleh ketersediaan unsur hara.

Tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan P1 dan P2 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi pada perlakuan P0 dan P2 menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan P2 menghasilkan jumlah daun paling banyak yakni 21,25 dan perlakuan P0 menghasilkan jumlah daun paling sedikit yakni 17,50.

Secara umum semakin tinggi dosis limbah cair tahu dan pupuk kandang ayam yang diberikan maka pembentukan daun semakin banyak walaupun pada

beberapa perlakuan pupuk kandang ayam tidak menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ. Pada percobaan ini dosis 60 gr/tanaman (P2) merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan daun yang banyak.

Hal ini sesuai pendapat Harjadi (1987), bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat yang tepat dalam fase vegetatif dapat menunjang laju pembentukan karbohidrat dan pembentukan sel-sel baru serta system perakaran. Adanya peningkatan dosis pupuk kandang ayam diduga menyebabkan tersedianya unsur hara, terutama kalium dan fosfat untuk mengaktifkan pertumbuhan jumlah daun lebih cepat, hal ini berpengaruh dalam aktifitas pembelahan sel, perpanjangan sel, dan diferensiasi.



Gambar 2. Dinamika Jumlah Daun yang diberi Limbah Cair Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Umur 1,2,3,4 dan 5 MST.

Gambar 2 diatas menggambarkan pengaruh pemberian limbah air tahu dan pupuk kandang ayam terhadap jumlah daun. Semakin tinggi dosis limbah air tahu dan pupuk kandang ayam maka pertumbuhan jumlah daun semakin meningkat. Puncak pertumbuhan jumlah daun terjadi pada minggu ke-5 dan dimungkinkan masih akan bertambah pada minggu berikutnya.

Jumlah Anakan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang daun pada umur 5 MST.

Tabel 3

Pengaruh Limbah Air Tahu terhadap Jumlah Anakan (batang) Tanaman Daun Umur 5 MST

Perlakuan	Jumlah Anakan (batang)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	2,3	3,0	3,7	3,00 d	2,28
L1	4,7	6,3	7,3	6,11 c	
L2	8,7	9,3	12,0	10,00 b	
L3	12,7	13,3	15,3	13,78 a	
Rerata	7,08 b	8,00 ab	9,58 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan dosis limbah air tahu dari 0 mL/5 kg tanah sampai 1250 mL/5 kg tanah menyebabkan jumlah anakan tanaman bawang duan semakin meningkat. Nampak bahwa perlakuan L3 menunjukkan jumlah anakan yang tertinggi yakni 13,78 dan L0 menghasilkan jumlah anakan bawang daun paling rendah yakni 3,00.

Pertumbuhan tanaman dapat mengalami gejala kekurangan unsur hara dan tidak adanya keseimbangan dalam tanah sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh faktor yang ada dalam takaran minimum dan akan menjadi faktor pembatas (Rahmi, 2007). Pupuk limbah air tahu mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah untuk kebutuhan tanaman, kebutuhan unsur hara dalam tanah dengan cara pemupukan dilakukan supaya mampu meningkatkan jumlah anakan.

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah air tahu berpengaruh terhadap jumlah anakan. Hal ini disebabkan limbah air tahu tergolong sebagai pupuk cair organik yang megandung nutrient, seperti fosfat dan nitrat yang mendukung dalam menyuburkan dan mempercepat pertumbuhan jumlah anakan bawang daun. Hasil penelitian Gani (2007) membuktikan bahwa dengan penggunaan limbah air tahu berpengaruh sangat nyata baik terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan maupun terhadap bobot biomassa tanaman bawang daun terutama ditunjukkan oleh perlakuan limbah air tahu.

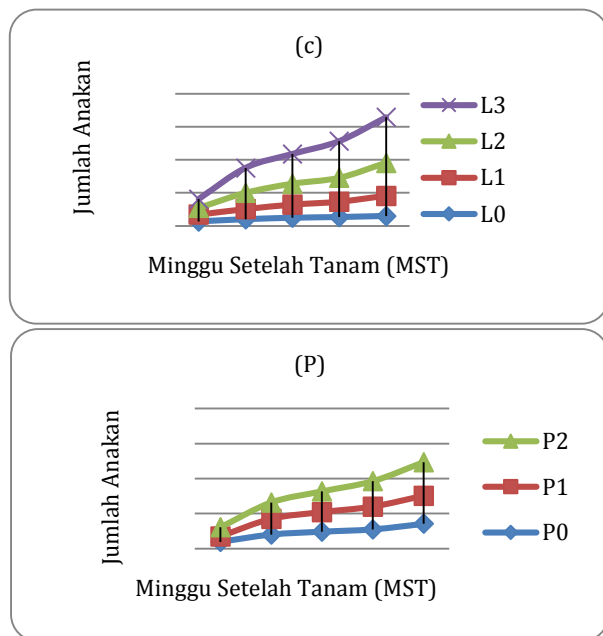
Peningkatan konsentrasi atau berat pupuk kandang ayam dari 0 g/tanaman sampai 60 g/tanaman menyebabkan peningkatan jumlah anakan bawang daun. Penggunaan pupuk kandang ayam dosis 60 g/tanaman memperlihatkan tinggi tanaman bawang daun tertinggi jika dibandingkan dengan dosis 30 g/tanaman dan dosis 0 g/tanaman.

Pemupukan bertujuan untuk mendorong pertumbuhan, meningkatkan produksi tanaman dan meningkatkan kualitas tanaman. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk akan meningkat jika pemberian jenis pupuk, waktu dan cara pemberian pupuk dilakukan dengan tepat (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004).

Kandungan unsur hara yang seimbang dalam tanah mempunyai peranan penting untuk tanaman selama tanaman tersebut tumbuh sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mempengaruhi produksi tanaman. Abadi (2012) menyatakan bahwa unsur hara yang cukup dan seimbang sangat diperlukan tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik juga didukung oleh kondisi dan sifat tanah yang baik sehingga tanaman dapat menggunakan hara dalam tanah secara maksimal.

Muhsin (2003) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mempunyai potensi yang baik, karena selain berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pupuk kandang ayam juga mempunyai kandungan N, P, dan K yang lebih tinggi bila dibandingkan pupuk kandang lainnya.

Dinamika perkembangan jumlah anakan yang diberi limbah air tahu dan pupuk kandang ayam disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Dinamika Jumlah Anakan yang Diberi Limbah Cair Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Umur 1, 2, 3, 4 dan 5 MST.

Jika dilihat pada gambar 3 nampak bahwa semakin tinggi dosis limbah air tahu dan pupuk kandang ayam yang diberikan maka jumlah anakan semakin meningkat. Pada umur 5 MST merupakan puncak perkembangan jumlah anakan dan

dimungkinkan masih akan bertambah pada minggu berikutnya. Sebagaimana gambar 3 bahwa sampai dengan dosis yang dicobakan belum menunjukkan adanya dosis optimal sehingga dosis pemupukan masih dapat ditingkatkan.

Produksi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah air tahu berpengaruh nyata terhadap produksi bawang daun umur 5 MST.

Tabel 4

Pengaruh Limbah Air Tahu terhadap Produksi (t ha⁻¹) Tanaman Bawang Daun Umur 5 MST

Perlakuan	Produksi (t ha ⁻¹)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	0,43	0,46	0,54	0,47 d	
L1	0,63	0,61	0,50	0,58 c	
L2	0,62	0,65	0,68	0,65 b	2,34
L3	0,77	0,79	0,91	0,82 a	
Rerata	0,61 a	0,63 a	0,66 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 4 di atas, bahwa produksi bawang daun mengalami peningkatan seiring meningkatnya dosis pupuk yang diberikan menurut uji BNJ. Perlakuan L3 menghasilkan produksi bawang daun paling tinggi yakni 0,82t ha⁻¹ sedangkan perlakuan L0 menghasilkan produksi paling rendah yakni 0,47 t ha⁻¹.

Kandungan hara N, P dan K pada limbah air tahu sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. N berperan dalam pembentuk klorofil. Semakin tinggi kandungan klorofil yang terdapat pada daun maka penyerapan cahaya matahari yang diterima oleh daun semakin tinggi. Dengan demikian fotosintesis akan semakin maksimal yang menghasilkan fotosintat yang digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan tanaman.

Setelah limbah air tahu diaplikasikan pada media tanam maka limbah air tahu akan terdekomposisi oleh mikroorganisme dekomposer yang menyebabkan ketersediaan unsur hara dalam media tanam akan meningkat sehingga akan berpengaruh terhadap produksi tanaman. Dwijoseputro (1988) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara dalam keadaan cukup maka proses fotosintesis akan dapat berjalan dengan lancar, sehingga asimilat dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman dan pada akhirnya terjadi peningkatan produksi tanaman.

Produksi tanaman dipengaruhi oleh pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Daun merupakan organ vegetatif tanaman dimana jumlahnya sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena daun merupakan organ tempat terjadinya fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada tanaman bawang daun, produksinya juga akan semakin besar. Fitter dan Hay (1981) menyatakan bahwa salah satu organ yang memiliki peran penting bagi tanaman adalah daun. Jumlahnya sangat menentukan hasil fotosintesis dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Klorofil berperan dalam proses fotosintesis sehingga fotosintesis akan berjalan dengan lancar dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat. Hasil fotosintat ditranslokasikan keseluruh jaringan tanaman sehingga berpengaruh terhadap peningkatan berat segar tanaman. Menurut Nyakpa dkk. (1986), terdapatnya klorofil yang cukup pada daun menyebabkan daun memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya matahari, sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis.

Peningkatan berat segar tanaman dan dipengaruhi oleh kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tanaman berkaitan erat dengan air dan bahan-bahan yang terlarut dalam air. Prawinata dkk. (1989) menyatakan berat segar tanaman merupakan cerminan dari komposisi unsur hara dan air yang diserap. Lebih 70% dari berat total tanaman adalah air. Menurut Lakitan (1996) berat segar tanaman tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air.

Peningkatan dosis pupuk kandang ayam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara yang belum mampu meningkatkan produksi tanaman bawang daun.

Pertumbuhan yang didefinisikan sebagai pertambahan berat dan besar tanaman sebagai akibat adanya pembentukan unsur-unsur struktural yang baru, sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Ketersediaan unsur hara berhubungan dengan pengaruh dari proses perombakan pupuk kandang yang terjadi, di mana pada proses perombakan pupuk kandang tersebut sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme didalam tanah. Aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan pupuk kandang selain dipengaruhi oleh keragaman dan jumlah populasinya, juga dipengaruhi oleh faktor-faktor didalam tanah lainnya seperti nisbah C/N.

Penambahan pupuk kandang kedalam tanah selain meningkatkan jumlah dan aktivitas

mikroorganisme tanah, juga dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman, mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan memiliki daya jerap kation yang lebih besar daripada koloid liat sehingga dapat meningkatkan nilai KTKnya (Hakim, 1991).

Laju Tumbuh Relatif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap laju tumbuh relatif bawang daun umur 5 MST.

Tabel 5

Pengaruh Limbah Air Tahu Terhadap Laju Tumbuh Relatif (g/minggu⁻¹) Tanaman Bawang Daun Umur 5 MST

Perlakuan	Laju Tumbuh Relatif (g/minggu ⁻¹)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	0,031	0,069	0,094	0,06 a	
L1	0,087	0,116	0,098	0,10 a	
L2	0,096	0,027	0,084	0,07 a	0,27
L3	0,106	0,042	0,356	0,17 a	
Rerata	0,08 b	0,06 b	0,16 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Peningkatan konsentrasi limbah air tahu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap laju tumbuh relatif bawang daun. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk dengan dosis tersebut belum mampu menyediakan unsur hara dan belum memaksimalkan kebutuhan tanaman untuk penambahan biomassa.

Suatu tanaman akan tumbuh subur apabila segala unsur hara yang dibutuhkan cukup dan tersedia dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman (Dwijoseputro, 1980). Buckman dan Brady (1982) menyatakan pertumbuhan dan hasil tanaman akan lebih baik apabila semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan yang cukup. Dalam limbah cair tahu terdapat bahan- bahan organik seperti nitrogen (N) untuk pertumbuhan tunas, batang, dan daun, fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji, serta kalium (K) untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama penyakit. Namun tidak dapat langsung diserap oleh tanaman karena masih dalam bentuk senyawa yang perlu dipecah menjadi ion-ion yang mudah diserap tanaman (Margaretha dan Itang, 2008 dalam Makiyah, 2013).

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi keduanya menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan P2. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara yang

mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman bawang daun terutama kalium dan fosfat yang berpengaruh dalam aktifitas pembelahan sel, perpanjangan sel, dan diferensiasi.

Laju tumbuh relative (LTR) menggambarkan terjadinya peningkatan berat kering tanaman dalam interval waktu, dalam hubungannya dengan berat awal. Laju tumbuh relative merupakan pertambahan berat kering tanaman pada suatu waktu. (Beadle, (1993).

Laju Asimilasi Bersih

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan limbah air tahu berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang daun 5 MST.

Tabel 6

Pengaruh Limbah Air Tahu terhadap Laju Asimilasi Bersih (g cm⁻² minggu⁻¹) Tanaman Bawang Daun Umur 5 MST

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (g cm ⁻² minggu ⁻¹)			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	1,83	0,56	0,43	0,40 b	
L1	0,85	0,37	1,08	0,77 b	
L2	0,77	0,64	0,25	0,55 b	1,33
L3	1,06	1,69	1,87	1,54 a	
Rerata	0,72 a	0,82 a	0,91 a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan L0, L1, dan L2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi ketiga perlakuan tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan L3. Perlakuan yang menunjukkan laju asimilasi bersih paling tinggi adalah L3 (1,54 g cm⁻² minggu⁻¹), sedangkan perlakuan yang menunjukkan laju asimilasi bersih paling rendah adalah perlakuan L1 (0,40 g cm⁻² minggu⁻¹).

Peningkatan konsentrasi limbah air tahu menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap laju Asimilasi Bersih bawang daun. Hal ini dikarenakan dosis limbah air tahu sudah tepat untuk meningkatkan bobot laju asimilasi bersih tanaman bawang daun. Menurut Myer (1994) penyediaan unsur hara yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya defisiensi atau kelebihan unsur hara, meskipun jumlah total penyediaan sama dengan jumlah total kebutuhan. Apabila penyediaan unsur hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan

terjadi resiko unsur hara hilang dari dikonversi menjadi bentuk yang tidak tersedia.

Sitompul dan Guritno (1995) bahwa laju asimilasi bersih merupakan tingkat asimilasi CO₂ bersih, yaitu jumlah CO₂ yang diambil tanaman dikurangi dengan jumlah yang hilang melalui respirasi. Lebih lanjut dikatakan oleh Kastono *et al*, (2005) bahwa laju asimilasi bersih dapat menggambarkan produksi bahan kering atau merupakan produksi bahan kering per satuan luas daun dengan asumsi bahan kering tersusun sebagian besar dari CO₂.

Menurut Gardner *et al*, (1991) bahwa laju asimilasi bersih adalah laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya.

Peningkatan dosis pupuk kandang ayam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan kandungan hara makro pupuk kandang ayam relatif rendah dan memerlukan waktu yang lama dalam proses penyerapan unsur hara tersebut. Oleh karena itu, dosis pupuk kandang ayam perlu ditingkatkan sehingga berpengaruh terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang daun.

Nisbah Pupus Akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 5 MST penggunaan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar.

Tabel 7

Pengaruh Limbah Air Tahu terhadap Nisbah Pupus Akar Tanaman Bawang Daun Umur 5 MST

Perlakuan	Nisbah Pupus Akar			Rerata	BNJ 0,05
	P0	P1	P2		
L0	7,2	10,0	10,7	9,30	d
L1	13,5	14,5	16,0	14,67	c
L2	16,8	18,0	19,3	18,06	b
L3	40,7	42,3	44,0	42,33	a
Rerata	19,56	21,21	22,50		
	b	ab	a		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 0,05

Pada umur 5 MST, terlihat bahwa semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Sebagaimana tabel diatas,

Nampak bahwa perlakuan L3 menunjukkan nisbah pupus akar yang tertinggi yakni 42,33 dan L0 menghasilkan tinggi tanaman bawang daun paling rendah yakni 9,30.

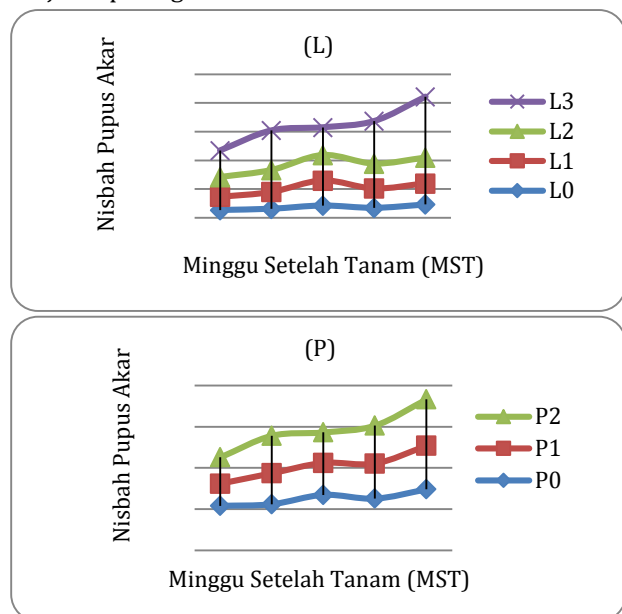
Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa limbah air tahu memberikan pengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar. Kemungkinan ini terjadi disebabkan bahwa pupuk cair limbah tahu dapat dianggap sebagai pupuk dalam arti konvensional karena pupuk cair limbah tahu mengandung unsur hara (Anonim, 2002). Limbah air tahu tidak dapat berdiri sendiri tanpa ada komponen lain sebagai pembantu pertumbuhan tanaman sehingga pupuk cair limbah tahu perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi sehingga dapat membantu pertumbuhan tanaman tersebut.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada umur 5 MST perlakuan pupuk kandang ayam dosis P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Begitu juga antara perlakuan P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi antara perlakuan P0 dan P2 menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan yang menunjukkan nisbah pupus akar paling besar adalah P2 (22,50), sedangkan perlakuan yang menunjukkan nisbah pupus akar paling sedikit adalah P0 (19,56).

Pengaruh pemberian 30 g/tanaman pupuk kandang ayam dapat meningkatkan nisbah pupus akar. Hal tersebut mengidentifikasi bahwa pemberian pupuk dengan dosis tersebut mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi sehingga memacu pertumbuhan nisbah pupus tanaman bawang daun. Pemberian pupuk dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk tanaman sehingga nutrisi tersebut digunakan untuk proses metabolisme yang ada dalam tanaman. Dengan peningkatan metabolisme yang terjadi dalam tanaman selanjutnya akan terekspresikan dengan penambahan masa pada tanaman, meski hasil sidik ragam tidak menunjukkan beda nyata pada masing-masing level dosis pemupukan.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai nisbah pupus akar berkisar antara 4,83-44,00. Nisbah pupus akar yang bernilai lebih dari satu menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih kearah pupus, sedangkan nisbah pupus akar yang bernilai kurang dari satu menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih kearah akar. Nisbah pupus akar yang tinggi pada penelitian ini yakni perlakuan L3 dan perlakuan P2 diduga disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang sehingga ruang tumbuh tanaman kearah pupus menjadi lebih luas.

Dinamika perkembangan nisbah pupus akar yang diberi limbah air tahu dan pupuk kandang ayam disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Dinamika Nisbah Pupus Akar yang Diberi Limbah Cair Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Umur 1, 2, 3, 4 dan 5 MST.

Dari gambar 4 memperlihatkan bahwa nisbah pupus akar dipengaruhi oleh pemberian limbah cair tahu dan pupuk kandang ayam. Pada umur 5 MST merupakan puncak perkembangan nisbah pupus akar dan dimungkinkan masih akan bertambah pada minggu berikutnya. Sebagaimana gambar 6 bahwa sampai dengan dosis yang dicobakan belum menunjukkan adanya dosis optimal sehingga dosis pemupukan masih dapat ditingkatkan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan : (1) Terdapat interaksi antara penggunaan limbah air tahu dan pupuk kandang ayam terhadap tinggi tanaman 5 MST, (2) Penggunaan limbah air tahu memberikan pengaruh terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, produksi, laju asimilasi bersih dan nisbah pupus akar, (3) Penggunaan pupuk kandang ayam tidak memberikan pengaruh terhadap variabel produksi dan laju asimilasi bersih, (4) Dosis 1250 ml/5 kg tanah limbah air tahu merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan produksi bawang daun, (5). Dosis 30 g/tanaman pupuk kandang ayam memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan produksi bawang daun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2009. *Teknologi Budidaya Tanaman Bawang Daun*. http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?id=203. Diakses tanggal 21 April 2009.
- [2] Desiana. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*). Lampung: Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- [3] Dwijosaputro, D. 1988. *Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman*. Gramedia. Jakarta.
- [4] Fitter, A. dan R. K. M. Hay. 1981. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Diterjemahkan oleh Sri Adani dan E. D. Purbayanti. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [5] Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan oleh Herawati Susilo). UI Press. Jakarta.
- [6] Hakim, N, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, H.M. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- [7] Harjadi, S.S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- [8] Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- [9] Lahuddin, M., 2007. *Aspek Unsur Mikro Dalam Kesuburan Tanah*. USU Press. Medan.
- [10] Latarang, B. dan A. Syakur . 2006. Pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada berbagai dosis pupuk kandang. *J. Agroland*. vol. 13 (3): 265–269.
- [11] Lingga, P. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [12] Lingga, P., Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [13] Nyakpa, M. Y, A.M. Lubis, M. A. Pulung, A.G. Amroh, A. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- [14] Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Medya Pustaka.
- [15] Prawinata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1989. *Dasar – dasar Fisiologi Tumbuhan II*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

- [16] Rosallina, Nur. 2008. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Air Limbah Tempe sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *skripsi*. Malang: Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Malang.
- [17] Rukmana, 2011. *Bawang Daun*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 50 hal.
- [18] Russel, E.W. 1973. *Soil Condition and Plant Growth*. Ed. 10 th. Logman London.
- [19] Sitompul SM, Guritno B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta : Gadjah mada University Press.
- [21] Sumarto dan Dasimin. 2000. "Laporan Tahunan 1989/1990". Lembang, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- [22] Sutrisna, N., I. Ishaq, dan S. Suwalan. 2003. Kajian Rakitan Teknologi Budidaya Bawang Daun (*Allium Fishrlostlnz L.*) pada Lahan Dataran Tinggi di Bandung, Jawa Barat.
- [23] Sutanto. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 219 halaman.
- [24] Sutanto, R. 2003. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangan. Kanisius. Yogyakarta.
- [25] Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- [26] Widowati. 2004. *Pengaruh Kompos Pupuk Organik Yang Dipekaya Dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat-Sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik*. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis. Balai Penelitian Tanah.
- [27] Young, A. 1990. *Agroforestry for Soil Conservation*. Wallingford : CAB International