

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR KOSARINE TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca Sativa L*)**

*The Effect of Concentration of Kosarine Liquid Organic Fertilizer
on the Growth and Yield of Lettuce (*Lactuca sativa L*)*

Oleh

Ratna Nirmala

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman
Jalan Pasir Belengkong Gunung Kelua Samarinda

Alamat korespondensi : Abdul Rahmi (rahmi_untag@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: (1) pengaruh pupuk organik cair kosarine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; dan (2) konsentrasi pupuk organik cair kosarine yang tepat dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil sayur selada yang terbaik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2013 di lokasi lahan pada Jalan Kenyah Sempaja Kelurahan Sempaja Kecamatan Samarinda Utara. Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas empat perlakuan konsentrasi POC kosarine yang diulang sebanyak sembilan kali yaitu : 0 mL/L air sebagai kontrol (k0), 10 mL/L air (k1), 20 mL/L air (k2) dan 30 mL/L air (k3). Sehingga terdapat 36 populasi tanaman yang masing-masing ditanam pada polibag yang berisi tanah bekas ditanami selada, yang medianya diberi pupuk Trichokompos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh berbagai konsentrasi POC kosarine terhadap pertumbuhan dan hasil sayur selada tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada semua variabel pengamatan baik rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST) maupun berat segar tanaman pada saat panen. Namun cenderung pada konsentrasi 30 mL/L air (k3) pengaruh lebih baik dibandingkan pada konsentrasi yang lebih rendah terutama pada berat segar saat panen.

Kata kunci : pupuk organik cair kosarine, pertumbuhan dan hasil, selada

ABSTRACT

Aims of this research were to know the effect of several concentration of Kosarine liquid organic fertilizer on the growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa L*) and to find proper concentration of kosarine for better growth and production of of lettuce. It was conducted at Kenyah street, Sempaja Village North Samarinda, starting from February until April 2013. This research used Randomized Completely Block Design with four treatments concentration of kosarine liquid organic fertilizer, consisting of 0 ml kosarine/1 water as control (k0), 10 ml kosarine/1 water (k1), 20 ml kosarine/1 water (k2), and 30 ml kosarine/1 water (k3). Each treatment was replicated nine times, so that all treatments were 36 polybags. The polybag contained top soil mixed residue trichocompose manure. One seedling of lettuce was planted in one polybag. Results of the research showed that all treatments were insignificantly different in all variables of the growth and yield of lettuce like : increasing height of plant, number of leaves, length of leaves at 7, 14, 21 and 28 days after transplanting and fresh weight of plant. Nevertheless, there was a tendency at 30 ml kosarine/1 water (k3) concentration to perform better result than the lowest concentration on fresh weight of plant at harvest time.

Key words : kosarine organic liquid fertilizer, growth and yield, lettuce

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan manusia, sangatlah penting memperhatikan kesehatan fisik tubuhnya, terutama dengan mengatur menu makanan sehari-hari, yaitu empat sehat lima sempurna, diantaranya : vitamin,

mineral, dan serat-seratan yang dapat diperoleh dari sayur-sayuran dan buah-buahan. Salah satu dari jenis sayuran yaitu selada, yang dapat dikonsumsi langsung dalam keadaan segar sebagai lalapan.

Tanaman selada merupakan jenis tanaman hortikultura yang bernilai ekonomis cukup tinggi, selain itu masyarakat pun senang mengkonsumsi sayur jenis ini, karena nilai gizinya yang tinggi. Dengan demikian mempunyai prospek yang cukup cerah untuk dikembangkan dimasa depan. Biasanya sayuran ini dipasarkan di pasar tradisional dan supermarket.

Menurut Direktorat Gizi Depkes RI 1981, dalam setiap 100 g berat segar selada mengandung protein 1,2 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 2,9 g, kalsium 22,0 g, fosfor 25 mg, zat besi 0,5 g, vit. A 0,04 mg, vit. B 8,0 mg, vit. C 8,0 mg, dan air 94,8% (Rukmana, 1994)

Di Indonesia, budidaya selada ini telah lama diusahakan petani terutama di pulau Jawa, namun di Kalimantan Timur masih sedikit petani yang mengusahakannya. Hal ini diduga karena tingkat kesuburan tanah sebagai media tumbuhnya yang relatif rendah, selain faktor iklim curah hujan yang tidak tegas.

Kesuburan tanah di pulau Jawa berbeda dengan di Kalimantan, terbukti dari hasil analisis N total di Jawa 0,91%, sedangkan di Kalimantan rendah yaitu 0,40% (Hermalinda, 2011). Padahal menurut anjuran Lingga dan Marsono (2006) untuk memperoleh produksi sayur selada yang baik di Jawa menggunakan dosis 100 Kg Urea/ha, sehingga untuk di

Kaltim diperlukan dosis lebih dari dua kalinya yaitu 227 Kg Urea/ha (100 Kg N/ha).

Saat ini masyarakat petani telah mengetahui dan menyadari bahwa penggunaan pupuk organik lebih baik dibandingkan pupuk anorganik, karena ramah lingkungan. Selain dapat mengemburkan tanah, membantu meningkatkan kesuburan tanah walaupun pelahan-lahan, dapat menyimpan air sehingga tanah menjadi lembab dan membantu kehidupan mikrofauna yang lebih baik. Salah satu jenis pupuk organik yang dapat dipergunakan yaitu, kosarine merupakan pupuk organik alami yang berasal dari limbah cair urine ternak sapi, yang mengandung unsur hara makro dan mikro serta hormon. Pupuk organik cair (POC) kosarine mengandung unsur hara makro N = 23,6 mg/L ; P₂O₅ = 0,057% ; K₂O = 0,576% ; CaO = 0,041% ; MgO = 0,012%, sedangkan unsur mikro Mn = 16,73 ppm ; Cu = 2,95 ppm ; Fe = 39,36 ppm ; Zn = 5,90 ppm, unsur pendukung Na = 786,86 ppm, pH larutan 7,5 (label formula).

Anty dalam Suharman, 2008 menyatakan pupuk organik yang berasal dari urine ternak sapi selain mengandung unsur hara makro dan mikro, mengandung pula hormon Indole Acetic Acid (IAA). Hormon ini berperan merangsang pertumbuhan tanaman, asalkan

dipergunakan dalam konsentrasi yang tepat.

Pupuk tersebut diolah melalui proses bioteknologi, sehingga formula khusus yang dikandungnya mempunyai fungsi multiguna, yaitu: (1) meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman, (2) menggemburkan tanah yang kurus berangsur-angsur gembur, (3) Melarutkan sisa-sisa pupuk kimia (anorganik) dalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman, (3) memacu pertumbuhan tanaman, (4) merangsang pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah, (5) membantu perkembangan mikrobia tanah yang bermanfaat bagi tanaman, dan (6) membantu mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit tanaman.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: pengaruh pupuk organik cair kosarine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; dan konsentrasi pupuk organik cair kosarine yang tepat dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil sayur selada yang terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai dari mulai Februari sampai April 2013 terhitung sejak dari persiapan tanaman hingga pengamatan terakhir. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Sempaja Kecamatan Samarinda Utara.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini : benih selada, POC kosarine polibag, tanah bekas selada yang diberi pupuk Trichokompos. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, timbangan, alat ukur, alat dokumentasi, gembor, alat tulis menulis, dll.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas empat perlakuan konsentrasi POC kosarine yang diulang sembilan kali pada setiap perlakukannya, yaitu sebagai berikut : 0 mL/L sebagai kontrol (k0), 10 mL/L air (k1), 20 mL/L air (k2), dan 30 mL/L air (k3).

Pengambilan data yaitu: (1) pertambahan tinggi tanaman pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (cm), (2) pertambahan jumlah daun pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (helai). Penghitungan ini diselisihkan dengan jumlah daun awal tanam, (3) pertambahan panjang daun terpanjang (cm) pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (cm). Penghitungan ini diselisihkan dengan panjang daun awal tanam, (4) berat segar ssat panen (g) diukur pada seluruh bagian tanaman selada.

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengna menggunakan sidik ragam (analisis keragaman)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC kosarine berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

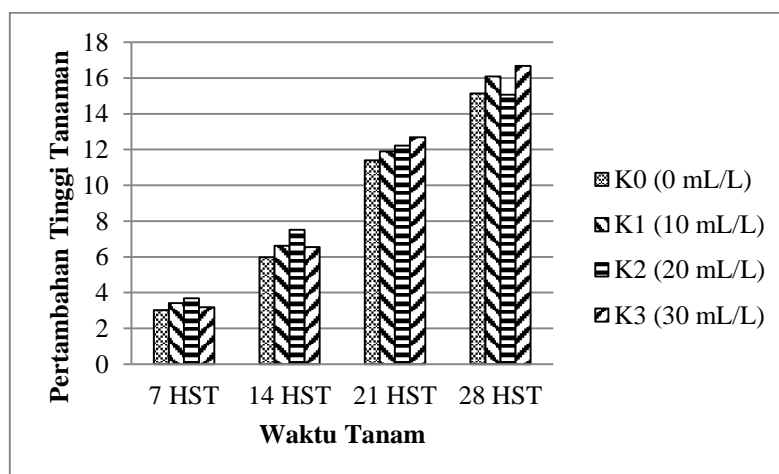
Dari Tabel 1, tampak bahwa walaupun pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk kosarine tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, namun data menunjukkan bahwa pertambahan tinggi tanaman pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST yang tertinggi pada perlakuan 20 mL/L air (k2) dan 30 mL/L air (k3) dibandingkan

perlakuan lain. Sedangkan pertambahan tinggi tanaman terendah yaitu pada perlakuan tanpa POC kosarine (k0). Pertumbuhan dan perkembangan tinggi tanaman selada yang dihasilkan, mulai umur 7 sampai 28 HST terlihat pada gambar 1.

Meskipun dari hasil penelitian pengaruh berbagai konsentrasi POC kosarine terhadap pertambahan tinggi tanaman selada pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST tidak berpengaruh nyata, namun data menunjukkan pada umur 7 HST dan 14 HST, tinggi tanaman yang tertinggi pada perlakuan k2, dan pada umur 21 HST dan 28 HST, pertambahan tinggi tanaman yang tertinggi pada perlakuan k3 dan yang

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman selada yang diberi perlakuan konsentrasi POC Kosarine pada Umur 7, 14, 21 dan 28 HST (cm)

Perlakuan Konsentrasi POC Kosarine (K)	Pertambahan Tinggi Tanaman pada Umur			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
0 mL/L air (k0)	3,02	5,97	11,40	15,14
10 mL/L air (k1)	3,41	6,62	11,90	16,08
20 mL/L air (k2)	3,68	7,52	12,23	15,07
30 mL/L air (k3)	3,18	6,55	12,68	16,68



Gambar 1. Histogram rata-rata pertambahan tinggi tanaman selada pada berbagai konsentrasi POC Kosarine.

terendah masing-masing pada k0. Tampaknya hampir semua data menunjukkan bahwa pada konsentrasi yang lebih tinggi hasilnya lebih baik daripada konsentrasi yang rendah. Hal ini diduga karena media tumbuh yang digunakan ini merupakan media bekas ditanami sayuran sebelumnya yang telah diberi pupuk organik trichokompos sehingga masih ada pengaruhnya dalam penyediaan unsur hara untuk keperluan tanaman berikutnya.

Sesuai yang dinyatakan oleh Lingga dan Marsono (2006) yang menyatakan bila kandungan hara pada media tumbuh telah tercukupi, maka tanaman tidak memberikan respon terhadap perlakuan pemupukan. Namun karena pada saat pemberian perlakuan kosarine yang berasal dari urine sapi mengandung hormon auksin IAA, maka hormon inilah yang berpengaruh. Sesuai yang dinyatakan Wattimena (1988) penggunaan hormon pada konsentrasi yang tepat akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman, namun pada konsentrasi yang tinggi akan merugikan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya bila konsentrasi yang

terlalu rendah tidak menunjukkan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan tanaman.

Diperjelas oleh Taiz dan Zeiger (1991) bahwa Auksin mampu meningkatkan aktivitas pembelahan, pemanjangan, dan pembesaran sel, sehingga dengan diberikan pada konsentrasi yang tepat dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

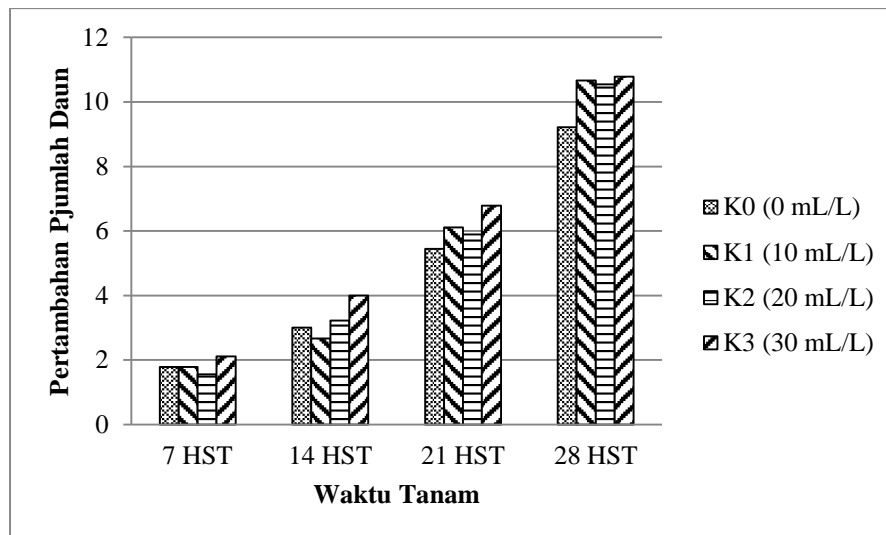
Pertambahan Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC kosarine berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun tanaman selada dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 tampak bahwa walaupun pengaruh pemberian beberapa konsentrasi POC kosarine tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, namun data menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun yang terbanyak pada perlakuan 30 mL/L air (k3) dibandingkan perlakuan lain, sedangkan pertumbuhan jumlah daun tanaman yang paling sedikit pada perlakuan tanpa POC kosarine (k0).

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun tanaman selada yang diberi perlakuan konsentrasi POC Kosarine pada umur 7, 14, 21 dan 28 HST (helai)

Perlakuan Konsentrasi POC Kosarine (K)	Pertambahan Jumlah Daun Tanaman pada Umur			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
0 mL/L air (k0)	1,78	3,00	5,44	9,22
10 mL/L air (k1)	1,78	2,67	6,11	10,67
20 mL/L air (k2)	1,55	3,22	5,89	10,55
30 mL/L air (k3)	2,11	4,00	6,78	10,78



Gambar 2. Histogram Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Selada pada Berbagai Konsentrasi POC Kosarine.

Pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun tanaman selada yang dihasilkan, mulai pengamatan umur 7 sampai 28 HST terlihat pada Gambar 2.

Tidak berpengaruh nyata perlakuan konsentrasi POC kosarine diduga sama dengan pada variabel pertambahan tinggi tanaman. Namun karena POC kosarine berasal dari urine sapi yang mengandung hormon IAA, sehingga dari data terdapat tendensi bahwa pengaruh perlakuan konsentrasi k3 merupakan konsentrasi yang terbaik untuk memacu pertumbuhan daun dibandingkan pada konsentrasi yang lebih rendah. Sesuai yang dinyatakan oleh Devlin dalam Abidin (1983) bahwa auksin berpengaruh terhadap sintesa protein, hormon auksin berperan untuk membebaskan DNA dari Histon yang merupakan suatu bahan dasar protein yang terdiri dari DNA untuk

mensintesa mRNA dalam membentuk protein. Protein sebagai bahan organik penyusun komponen sel untuk membentuk organ tanaman seperti daun.

Pertambahan Panjang Daun Terpanjang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC kosarine berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan panjang daun terpanjang pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam. Rata-rata pertambahan panjang daun terpanjang tanaman selada dapat dilihat pada Tabel 3.

Walaupun dari hasil analisis pengaruh konsentrasi POC kosarine terhadap pertambahan panjang daun selada pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST tidak berbeda nyata, namun data menunjukkan pada umur pengamatan 7 dan 14 HST, pertambahan panjang daun yang

Tabel 3. Rata-rata pertambahan panjang daun terpanjang tanaman selada yang diberi perlakuan konsentrasi POC Kosarine pada umur 7, 14, 21 dan 28 HST (cm)

Perlakuan Konsentrasi POC Kosarine (K)	Pertambahan Panjang Daun pada Umur			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
0 mL/L air (k0)	2,13	4,38	8,01	9,25
10 mL/L air (k1)	2,18	4,07	7,45	8,91
20 mL/L air (k2)	2,65	5,61	8,57	9,75
30 mL/L air (k3)	2,37	5,45	9,33	10,62

terpanjang pada perlakuan k2, sedangkan yang terendah pada perlakuan k0. Semakin bertambahnya umur pengamatan sampai 21 dan 28 HST pertambahan panjang daun yang terpanjang pada perlakuan konsentrasiyang tinggi yaitu k3, sedangkan yang terpendek pada perlakuan konsentrasi yang lebih rendah yaitu k1.

Sama halnya dengan pengaruh konsentrasi pupuk organik cair kosarine pada pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun, hasil analisis datanya juga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Keadaan ini juga diduga karena masih adanya cukup hara dari pengaruh pemberian pupuk trichokompos pada tanah bekas tanaman ini, sehingga tanaman tidak menunjukkan respon yang positif terhadap perlakuan. Namun karena pupuk organik cair kosarine yang diberikan saat ini berasal dari urine sapi yang mengandung hormon IAA, maka masih terlihat pengaruhnya pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu K₃, pertambahan panjang daun lebih panjang dibandingkan perlakuan konsentrasi yang lebih rendah. Berarti konsentrasi 30 mL/L air merupakan

konsentrasi yang tepat untuk memacu pembesaran dan pemanjangan sel dalam tanaman. Sesuai yang dinyatakan Heddy (1996), hormon dalam konsentrasi yang tepat mampu menstimulir pertumbuhan tanaman.

Tampak pada data ini pengaruh hormon berbeda dengan unsur hara. Seperti yang dinyatakan oleh Wareing dan Philips (1981), zat pengatur tumbuh atau hormon adalah senyawa organik bukan hara, yang berfungsi untuk mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hormon tidak sama dengan pupuk, sebab hormon sama sekali tidak akan memberikan unsur hara pada tanaman, walaupun hormon berperan dalam mengatur berbagai proses fisiologis, seperti : pembelahan dan pemanjangan sel, pertumbuhan akar, batang, daun, bunga, dan buah (Heddy, 1996). Diperjelas oleh Bonner dalam Abidin (1983), auksin dapat menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesis protein,

meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel.

Berat Segar Tanaman pada Saat Panen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC kosarine tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman saat panen. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

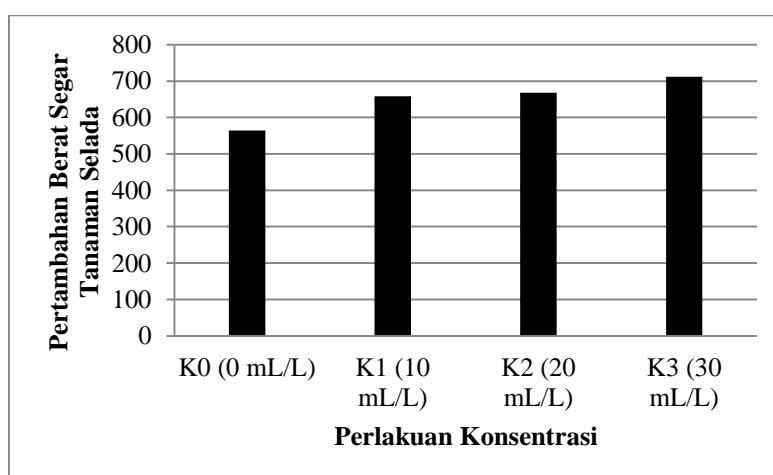
Dari tabel 4 tampak bahwa walaupun pengaruh pemberian pupuk kosarine tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, namun data menunjukkan bahwa berat segar tanaman pada saat panen yang tertinggi pada perlakuan k3 (30 mL/L) yaitu 711,67 g per tanaman dibandingkan perlakuan lain, yaitu k2 (20 mL/L)

menghasilkan 667,78 g per tanaman, k1 (10 mL/L) menghasilkan 658,33 g. sedangkan berat segar yang terendah pada perlakuan k0 (kontrol) yaitu 563,89 g per tanaman.

Pertumbuhan dan perkembangan berat segar tanaman selada yang dihasilkan saat panen terlihat pada Gambar 3. Tidak ada pengaruh yang nyata perlakuan konsentrasi POC kosarine ini pada variabel pengamatan berat segar tanaman selada, juga diduga sama dengan pada variabel-variabel yang lain, karena masih adanya residu efek dari perlakuan pupuk trichokompos yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan

Tabel 4. Rata-rata berat segar tanaman selada yang diberi perlakuan konsentrasi POC Kosarine (g)

Konsentrasi POC Kosarine (K)	Ulangan									Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0 mL/L air (k0)	460	865	1095	485	510	350	270	500	540	563,89
10 mL/L air (k1)	595	1025	1185	425	255	635	350	625	830	658,33
20 mL/L air (k2)	660	715	710	895	770	760	520	740	210	667,78
30 mL/L air (k3)	610	1060	780	550	970	445	625	635	730	711,67



Gambar 3. Histogram Berat Segar Tanaman Selada pada Berbagai Konsentrasi POC Kosarine.

tanaman, terkecuali tidak mengandung hormon seperti yang terkandung pada pupuk kosarine urine sapi yang ada IAA. Sehingga dari data terdapat tendensi bahwa perlakuan konsentrasi k3 (30 mL/L) merupakan konsentrasi yang terbaik untuk menginduksi berat segar tanaman selada, dibandingkan perlakuan konsentrasi yang lebih rendah. Auksin IAA tidak hanya berperan dalam pengembangan sel, tetapi berperan dalam penambahan berat sel. Sesuai yang dinyatakan Wareing dan Philips (1981), sewaktu terjadinya proses vakualisasi tidak hanya bertambah besarnya sel karena peran dari auksin, tetapi juga terjadi penebalan dinding sel karena adanya pembentukan material-material baru yang menyebabkan berat sel bertambah, maka berat jaringan dan organ serta berat tanaman keseluruhan bertambah berat.

KESIMPULAN

1. Pengaruh berbagai konsentrasi POC kosarine terhadap semua variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman selada, tidak memberikan perbedaan yang signifikan, baik pada rata-rata penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun terpanjang pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam maupun berat segar tanaman pada saat panen.

2. Terdapat kecenderungan bahwa pengaruh pupuk organik kosarine pada konsentrasi 30 mL/L air (k3) lebih baik pengaruhnya dibandingkan pada konsentrasi yang lebih rendah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1983. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa Bandung. Bandung.
- Heddy, S. 1996. *Hormon Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hermalinda. 2011. Pengaruh Pupuk Trichokompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lectura sativa* L). *Skripsi*. Faperta Unmul, Samarinda
- Lingga dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Selada dan Andevi*. Penerbit Kanisius. Jogjakarta.
- Suharman, A. R. 2008. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi dan Penggunaan Benih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Tiwai (*Eleutherina Americana* L. Merr). *Skripsi*. Faperta Unmul, Samarinda
- Taiz, L dan Zeiger. 1991. *Plant Physiology*. The Benyamin/Cumming Publishing Company. Inc. New York.
- Wareing, P. F dan I. D. J. Phillips. 1981. *Growth and Differentiation In Plant*. Pergamen Press. LED. England.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Perangsang Tumbuh Tanaman*. PAU-IPB. Bogor.