

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN DAN VOLUME
PENYIRAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans Poir*)**

***THE INFLUENCE OF CONCENTRATION LEAVES FERTILIZER
AND WATERING VOLUME ON THE GROWTH AND YIELD
OF KALE LAND (*Ipomea reptans Poir*)***

Rahmi Lailatul Sakdiah¹, Kharis Triyono², Priyono³

Fakultas Pertanian Universitas Slamet Riyadi

ABSTRAK

Pengaruh konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Produksi Tanaman dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Slamet Riyadi yang berlokasi di Kelurahan Kadipiro, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Waktu penelitian dimulai pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2016. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAKL) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan 3 ulangan yaitu : konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V). Faktor pertama konsentrasi pupuk daun terdiri atas 3 taraf yaitu 0 g per liter, 4 g per liter, dan 8 g per liter. Faktor kedua volume penyiraman terdiri atas 3 taraf yaitu 200 ml per polybag, 400 ml per polybag, 600 ml per polybag. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, panjang daun, lebar daun, berat basah dan berat kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk daun tidak berpengaruh pada semua parameter pertumbuhan dan hasil kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*). Perlakuan volume penyiraman sangat berpengaruh pada parameter tinggi tanaman pertumbuhan dan hasil kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*). Perlakuan terbaik volume penyiraman adalah 600 ml/polybag karena mempengaruhi peningkatan tinggi tanaman sebesar 40,55 cm. Perlakuan interaksi berpengaruh pada parameter tinggi tanaman pertumbuhan dan hasil kangkung darat. Sedangkan pada parameter lain yaitu jumlah daun, panjang akar, lebar daun, panjang daun, berat basah, dan berat kering tidak terjadi interaksi.

Kata kunci: konsentrasi pupuk daun, volume penyiraman, *Ipomea reptans Poir*, kangkung darat

ABSTRACT

*The effect of the concentration of leaf fertilizer and watering volume on growth and yield ground kale land (*Ipomea reptans* Poir). This research aims to determine the effect of the concentration of leaf fertilizer and watering volume as well as the interaction between the two on the growth and yield of kale land (*Ipomea reptans* Poir). The research was conducted at the Laboratory of Crop Production and Agricultural Experiment Station University Faculty Slamet Riyadi located in the Village Kadipiro, District Banjarsari City of Surakarta. When the study began in October through December of 2016. The experimental design used in this study is a randomized block design (RAKL) factorial consisting of two treatment factors and three replications, namely: the concentration of foliar fertilizer (K) and watering volume (V), the first factor is the concentration of foliar fertilizer consists of three levels is 200 ml per polybag, 400 ml per polybag, 600 ml per polybag. The research data analyzed by DMRT (Duncan Multiple Range Test) at 5% level. Parameters observations on plant height, number of leaves, root length, leaf length, leaf width, wet weight and dry weight. The results showed that the concentration of foliar fertilizer treatments has no effect on all parameters of growth and yield ground kale land (*Ipomea reptans* Poir). Treatment volume parameter watering real effect on plant height and yield ground kale land (*Ipomea reptans* Poir). The best treatment watering volume is 600 ml per polybag because it affects the increase in plant height of 40,55 cm. Treatment interaction effect on height parameters terrestrial kale (*Ipomea reptans* Poir) growth and yield ground. While the other parameters are the number of leaves, root length, leaf width, leaf length, wet weight and dry weight has no interaction.*

*Keywords : fertilizer concentration, watering volume, *Ipomea reptans* Poir, kale land*

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) merupakan tanaman yang tumbuh cepat dan merupakan salah satu sayuran khas daerah tropis. Tanaman ini merupakan sumber gizi yang relatif mudah pemeliharaannya serta cepat dapat diambil manfaatnya. Kangkung banyak ditanam di Pulau Jawa khususnya di Jawa Barat, juga di Irian Jaya di Kecamatan Muting Kabupaten Merauke, kangkung merupakan lumbung hidup sehari-hari. Di Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar tanaman kangkung darat banyak ditanam penduduk untuk konsumsi keluarga maupun untuk dijual kepasar (Syekhfanis, 2012)

Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh orang Indonesia untuk keperluan sayuran adalah tanaman kangkung darat. Sayuran ini dapat tumbuh dengan baik di pekarangan rumah, maupun areal persawahan. Kangkung juga dapat hidup dengan baik di daratan tinggi maupun daratan rendah sehingga hampir di seluruh tanah air kita tanaman ini dapat dibudidayakan. Selain itu tanaman kangkung darat dapat ditanam di daerah yang beriklim panas maupun lembab, serta tumbuh baik pada tanah yang kaya bahan organik dan unsur hara yang cukup, sehingga dalam pembudidayaan kangkung membutuhkan pupuk untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil panen (Rukmana, 1994).

Keperluan tanaman akan pupuk sama halnya dengan keperluan manusia akan makanan. Selain pemupukan dari luar, tanah telah menyediakan hara dan mineral yang cocok untuk tanaman. Namun, dalam jangka panjang persediaan hara dalam tanah semakin berkurang akibatnya terjadi ketidak seimbangan antara penyerapan hara yang cepat dengan pembentukan hara yang lambat. Oleh karena itu, pemupukan merupakan suatu keharusan dalam sistem pertanian (Setiawan, 2005). Artinya kualitas pertumbuhan dan produksi kangkung dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kangkung salah satunya adalah pemupukan.

Prajnanta (2002) menyatakan bahwa penyemprotan pupuk melalui daun, akan meningkatkan tekanan turgor. Tekanan turgor meningkat mengakibatkan sel-sel penjaga dari stomata menjadi penuh air dan mengakibatkan stomata terbuka, sehingga penyerapan larutan yang mengandung hara akan lebih mudah. Sutejo (2002) dalam Surtinah (2006), Pupuk daun mampu meningkatkan kegiatan fotosintesis dan daya angkut unsur hara dari dalam tanah ke dalam jaringan, mengurangi kehilangan Nitrogen dari jaringan daun, meningkatkan pembentukan karbohidrat, lemak dan protein, serta meningkatkan potensi hasil tanaman.

Faktor lain yang berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman adalah air. Air adalah salah satu komponen utama penyusun tubuh tanaman. Air memiliki fungsi-fungsi pokok antara lain sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, penyusun protoplasma yang sekaligus memelihara turgor sel, sebagai media dalam proses transpirasi, sebagai pelarut unsur hara, serta sebagai media translokasi unsur hara, baik di dalam tanah maupun di dalam jaringan tubuh tanaman (Sugito, 1999).

Hipotesis yang penulis ambil adalah diduga terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung. Diduga perlakuan konsentrasi pupuk daun 8 g/l dengan volume penyiraman 600 ml/polybag berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung darat.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial. Terdapat 2 Faktorial perlakuan dalam penelitian ini, yaitu: Faktor I, adalah konsentrasi pupuk daun (K), terdiri atas 3 taraf, yaitu: K1 = Pupuk Daun Konsentrasi 0 g/l, K2 = Pupuk Daun Konsentrasi 4 g/l, K3 = Pupuk Daun Konsentrasi 8 g/l. Faktor II, adalah volume penyiraman (V), terdiri atas 3 taraf, yaitu: V1 = Volume 200 ml/polybag, V2 = Volume 400 ml/polybag, V3 = Volume 600 ml/polybag. Dari 2 faktor tersebut dipadukan, sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan sebagai berikut : K1V1 = Pupuk daun Konsentrasi 0 g/l dan volume 200 ml/polybag, K1V2 = Pupuk daun Konsentrasi 0 g/l dan volume 400 ml/polybag, K1V3 = Pupuk daun Konsentrasi 0 g/l dan volume 600 ml/polybag, K2V1 = Pupuk daun Konsentrasi 4 g/l dan volume 200 ml/polybag, K2V2 = Pupuk daun Konsentrasi 4 g/l dan volume 400 ml/polybag, K2V3 = Pupuk daun Konsentrasi 4 g/l dan volume 600 ml/polybag, K3V1 = Pupuk daun Konsentrasi 8 g/l dan volume 200 ml/polybag, K3V2 = Pupuk daun Konsentrasi 8 g/l dan volume 400 ml/polybag, K3V3 = Pupuk daun Konsentrasi 8 g/l dan volume 600 ml/polybag. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat, serta untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh interaksinya, maka digunakan uji F melalui analisis ragam (Anova). Sedangkan untuk mengetahui dua purata perlakuan yang berpengaruh dan tidak, digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test 5%).

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober 2016 sampai dengan bulan 03 Desember 2016, tempat penelitian di Lab. Produksi Tanaman dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Slamet Riyadi yang berlokasi di Kelurahan Kadipiro, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta dengan ketinggian tempat 143 meter dpl. Bahan dan Alat yang digunakan pada penelitian ini, antara

lain: benih kangkung darat Kangkung Super Ta Fung (CINA), pupuk kandang, pupuk daun Gandasil D, sekam, tanah bagian atas (top soil), pupuk urea, air, dan insektisida Opera 100EC. Polybag ukuran 40 x 30 cm, tugal, cangkul, cetok, timbangan, alat penyemprot (hand sprayer), bambu, parang, paku, palu, ember, gelas ukur plastik, penggaris, alat tulis, label dan papan nama penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Purata Pengamatan Penelitian Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun dan Volume Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kangkung Darat Berumur 4 Minggu Setelah Tanam.

PERLAKUAN	PARAMETER PENGAMATAN						
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)	Lebar Daun (cm)	Panjang Daun (cm)	Berat Segar (g)	Berat Kering (g)
K1V1	37,60	60,00	33,83	6,92	24,00	37,38	12,77
	ab	a	a	a	a	a	a
K1V2	37,60	56,33	32,00	9,67	24,75	55,82	19,38
	ab	a	a	a	a	a	a
K1V3	36,42	62,67	35,33	8,25	26,42	55,97	17,70
	a	a	a	a	a	a	a
K2V1	38,25	55,67	38,33	8,25	24,58	63,52	14,97
	abc	a	a	a	a	a	a
K2V2	39,88	61,33	36,00	8,33	26,00	64,58	21,95
	bc	a	a	a	a	a	a
K2V3	40,55	66,00	36,33	8,43	25,25	59,33	18,18
	d	a	a	a	a	a	a
K3V1	39,62	66,00	34,67	7,67	26,58	49,97	14,12
	bc	a	a	a	a	a	a
K3V2	40,22	60,33	26,67	7,58	26,75	54,45	13,32
	bc	a	a	a	a	a	a
K3V3	40,00	59,00	32,83	8,75	24,58	51,92	15,77
	bc	a	a	a	a	a	a

Ket : Purata angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

A. Tinggi Tanaman (cm)

Dari hasil pengamatan tinggi tanaman diketahui memiliki hasil tertinggi pada kombinasi perlakuan yaitu 40,55 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 4 g/l dan volume penyiraman 600 ml/polybag (K2V3). Sedangkan hasil analisis ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) tidak berpengaruh, sedangkan perlakuan volume penyiraman (V) sangat berpengaruh dan interaksi (KV) berpengaruh, terhadap tinggi tanaman kangkung darat. Perlakuan volume penyiraman yang sangat berpengaruh terhadap tinggi tanaman sehingga fungsi air sebagai pelarut unsur hara dari tanah dan menjaga turgiditas sel yang berguna untuk pembesaran sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Salisbury dan Ross (1997) bahwa ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat penting. Peranan air pada tanaman sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah kedalam tanaman, menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan membukanya stomata, sebagai penyusun utama dari protoplasma serta pengatur suhu bagi tanaman.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun diketahui memiliki hasil tertinggi yaitu 66,00 helai diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 4 g/l dan volume penyiraman 600 ml/polybag (K2V3), Sedangkan hasil terendah pengamatan minggu kedua yaitu 55,67 helai diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 4 g/l air dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K2V1). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V), serta interaksi (KV) tidak berpengaruh. Perpaduan perlakuan tidak memberikan respon terhadap tanaman, hal ini diduga karena faktor iklim dan lingkungan pada saat penelitian curah hujan sama-sama tinggi sehingga sebelum tanaman mampu menyerap unsur hara yang terdapat pada pupuk daun sudah hilang tercuci oleh air hujan dan menyebabkan penyerapan tidak efektif. Selain itu seringkali hujan menyebabkan sinar matahari yang dibutuhkan oleh tanaman berkurang sehingga mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata pada permukaan daun. Menurut Salisbury dan Ross (1997) faktor lingkungan juga mempengaruhi tidak hanya proses transpirasi dan difusi

tapi juga mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata pada permukaan daun yang dilalui lebih dari 90% air yang ditranspirasikan dan CO₂.

C. Panjang Akar (cm)

Dari pengamatan panjang akar diketahui bahwa hasil tertinggi yaitu 33,83 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 4 g/l dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K2V1) sedangkan hasil terendah yaitu 32,00 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 0 g/l dan volume penyiraman 400 ml/polybag (K1V2). Hasil analisis ragam panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) dan perlakuan volume penyiraman (V), serta interaksi (KV) juga tidak berpengaruh terhadap panjang akar kangkung darat. Faktor yang mempengaruhi pemanjangan akar adalah hasil fotosintesis dari daun, sedangkan pada hasil pengamatan jumlah daun tidak berpengaruh begitu juga dengan panjang akar juga tidak berpengaruh karna saling berkaitan. Daun tidak dapat melakukan fotosintesis dikarenakan curah hujan yang tinggi, sinar matahari kurang sehingga tidak ada hasil fotosintat yang berguna untuk pemanjangan akar tanaman. Jumin (1992), menyatakan bahwa kondisi defisit air dapat menurunkan turgiditas sel tanaman. Menurunnya turgiditas sel tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya penggandaan dan pembesaran sel tanaman.

D. Lebar Daun (cm)

Dari pengamatan lebar daun diketahui bahwa hasil tertinggi yaitu 9,67 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 0 g/l dan volume penyiraman 400 ml/polybag (K1V2), sedangkan hasil terendah yaitu 6,92 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 0 g/l dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K1V1). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V) tidak berpengaruh, serta tidak terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap lebar daun kangkung darat. Hal ini disebabkan faktor lingkungan dan genotip mempengaruhi pertumbuhan daun. Curah hujan yang tinggi serta kondisi tempat penelitian yang tidak baik menyebabkan perlakuan tidak memberikan respon sehingga pelebaran daun tanaman tidak maksimal. Pada tanah dengan kondisi kelebihan air, absorpsi unsur hara menjadi terganggu. Salah satu gejala yang tampak pada tanaman

dengan kondisi jenuh air yaitu menguningnya daun. Kondisi ini disebabkan karena proses nitrifikasi menjadi terhambat sehingga ketersediaan unsur hara N dalam tanah (dalam bentuk NO₃⁻) berkurang (Nikita dkk, 2014). Gardner *et al*, (1991) mengatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Posisi daun pada tanaman yang terutama dikendalikan oleh genotipe, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, dimensi akhir dan kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih baik seperti ketersediaan air.

E. Panjang Daun (cm)

Dari pengamatan panjang daun diketahui bahwa hasil tertinggi yaitu 26,75 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 8 g/polybag dan volume penyiraman 400 ml/polybag (K3V2), sedangkan hasil terendah yaitu 24,00 cm diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 0 g/l dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K1V1). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V), serta interaksi (KV) tidak berpengaruh pada kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap panjang daun. Hal ini diduga karena perlakuan tidak memberikan respon terhadap panjang daun kangkung darat. Berdasarkan hasil analisis kimia tanah yang terdapat pada lampiran 45 menunjukkan bahwa unsur hara sesudah diberikan pupuk daun masih rendah, sehingga unsur hara tidak seimbang yang dapat menghambat fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Terganggunya proses fotosintesis terutama akibat kekurangan Mg dalam tanaman menyebabkan berkurangnya fotosintat yang dihasilkan sehingga mengakibatkan ketidak seimbangan unsur hara dalam jaringan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Nurlaeny, 2000).

F. Berat Basah Tanaman (g)

Dari pengamatan berat basah tanaman diketahui bahwa hasil tertinggi yaitu 64,58 g diperoleh pada kombinasi pupuk daun konsentrasi 4 g/l dan volume penyiraman 400 ml/polybag (K2V2), sedangkan hasil terendah yaitu 37,38 g diperoleh pada kombinasi perlakuan pupuk daun konsentrasi 0g/l dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K1V1). Hasil analisis ragam menunjukkan tidak berpengaruh pada perlakuan konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V), serta tidak terjadi interaksi (KV) pada kombinasi perlakuan konsentrasi

pupuk daun dan volume penyiraman terhadap berat basah tanaman. Hal ini diduga kurang tepatnya konsentrasi pupuk daun atau volume penyiraman sehingga tidak memberikan respon terhadap tanaman kangkung darat. Faktor utama yang menentukan bobot segar brangkasan yaitu kandungan air dalam tubuh tanaman. Bobot segar brangkasan dipakai untuk menggambarkan banyaknya cairan yang dikandung oleh tanaman (Guritno dan Sitompul, 1995). Menurut Marwan (2003) pemupukan melalui daun harus dilakukan berulang kali pada penyiraman yang cukup.

G. Berat Kering tanaman (g)

Dari pengamatan berat kering tanaman diketahui bahwa hasil tertinggi yaitu 21,95 g diperoleh pada kombinasi pupuk daun konsentrasi 4 g/l dan volume penyiraman 400 ml/polybag (K2V2), sedangkan hasil terendah yaitu 12,77 g diperoleh pada kombinasi pupuk mikrosil konsentrasi 0 g/polybag dan volume penyiraman 200 ml/polybag (K1V1). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi pupuk daun (K) dan volume penyiraman (V) tidak berpengaruh, serta tidak terjadi interaksi (KV) antara konsentrasi pupuk daun dan volume penyiraman terhadap berat kering tanaman. diduga kurang tepatnya konsentrasi pupuk daun yang diberikan pada perlakuan. Kebutuhan unsur hara tanaman tidak diketahui sehingga perlakuan hanya diberikan sebatas anjuran pemakaian saja. Berdasarkan analisis tanah pada lampiran 45 menunjukkan bahwa kandungan N, P dan K dalam tanah sesudah diberikan perlakuan masih rendah, sehingga menunjukkan kebutuhan unsur hara tanaman tidak cukup mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat. Guritno dan Sitompul (1995) menyampaikan bahwa bobot kering tanaman dapat digunakan untuk menggambarkan biomasa tanaman. Kekurangan air yang banyak dapat menyebabkan penutupan stomata, sehingga mengurangi pengambilan CO₂ dan produksi bobot kering. Purata berat kering yang relatif rendah menunjukkan tanaman kangkung darat mengalami defisiensi unsur hara N, P dan K. Hal ini sependapat dengan Leiwakanessy dan Sutandi (2004) semakin tinggi tingkat produksi pada perlakuan pupuk dan menunjukkan rendahnya jumlah hara yang diberikan pada pupuk tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk daun tidak berpengaruh pada semua parameter pertumbuhan dan hasil kangkung darat. Perlakuan volume penyiraman berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman pertumbuhan dan hasil kangkung darat. Perlakuan terbaik volume penyiraman adalah 600 ml/polybag karena mempengaruhi peningkatan tinggi tanaman sebesar 40,55 cm. Perlakuan interaksi berpengaruh pada parameter tinggi tanaman kangkung darat. Sedangkan pada parameter lain yaitu jumlah daun, panjang akar, lebar daun, panjang daun, berat basah, dan berat kering tidak terjadi interaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner, F.P, R.B. Pearce dan R.I. Mitchell. 1991. *Fisiologi tanaman budidaya*. UI press. Jakarta.
- Guritno, B. dan S. M. Sitompul, 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 412 h
- Jumin, H.B. 2005. *Dasar-dasar agronomi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Jumin, H.B. 1992. *Ekologi Tanaman : Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali Press. Jakarta. 175 p.
- Leiwakabessy, F.M., dan A. Sutandi. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Prodi Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 208 hal.
- Marwan, A. M. 2003. *Pengaruh Jenis Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Pembungaan Pepaya (Carica papaya L.)*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. 43hal.
- Nikita Dwi M.,Nurul Aini dan Titin Sumarni. *Pengaruh frekuensi dan volume pemberian air pada pertumbuhan tanaman Crotalaria mucronata Desv.* 2014. Jurnal Produksi Tanaman, volume 2, no 8, hal 673-678.
- Nurlaeny, N., Simartama, T. 2000. *Pengaruh berbagai konsentrasi N dalam larutan hara terhadap serapan Ca, Mg dan hasil tanaman tomat (Lycopersicon esculentum mill) pada sistem kultur terkendali*. Journal Soilrens. 1(2): 37-43

- Prajnanta, F. 2002. *Melon pemeliharaan secara intensif. Kiat sukses beragribisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam kangkung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W.1997. *Fisiologi tumbuhan*. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. ITB. Bandung.
- Setiawan, Ade Iwan. 2005. *Memfaatkan kotoran kelinci*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Sugito, Y. 1999. *Ekologi tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 127 h.
- Surtinah 2006. *Peranan plant catalyst 2006 dalam meningkatkan produksi sawi (Brassica juncea L)*. 3 : 1 J. Ilmiah Pertanian: 6 – 16.
- Syekhfanimd. 2012. lecture.ub.ac.id/file/2012/11/Kangkung