

PENGARUH MEDIA TANAM PADA VERTIKULTUR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans*. Poir)

THE EFFECT OF PLANTING MEDIA IN VERTICULTURE SYSTEM ON GROWTH AND PRODUCTION OF KANGKUNG (*Ipomoea reptans*. Poir)

Eko Rahmat Shoumi¹⁾, Roedy Soelistyono dan Ninuk Herlina

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

¹⁾E-mail : ekorahmatshoumi@yahoo.com

ABSTRAK

Vertikultur adalah konsep taman tegak, yaitu tanaman dan elemen taman lainnya yang diatur sedemikian rupa dalam sebuah bidang tegak. Penggunaan media tanam yang tepat akan memberikan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari berbagai komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung yang ditanam secara vertikultur serta untuk mendapatkan komposisi media tanam yang dapat meningkatkan hasil dan pertumbuhan tanaman kangkung. Bahan yang digunakan antara lain benih tanaman kangkung varietas sutera, tanah, kompos, cocopit, arang sekam, paranet, dan pupuk urea. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2015 di Jl. Bunga Kopi (Kopi Estate) Kota Malang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan media tanah + pupuk kandang (1:1) dan perlakuan media kompos + pupuk kandang (1:1) menghasilkan bobot kering total tanaman masing-masing sebesar 3.25 g.tan⁻¹ dan 3.76 g.tan⁻¹, lebih tinggi dibandingkan bobot kering total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan media arang sekam yaitu sebesar 0.67 g.tan⁻¹. Selain itu Perlakuan media tanam yang ditambahkan pupuk kandang menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan media tanam tanpa pupuk kandang.

Kata kunci: Kangkung, Vertikultur, Media Tanam, Pupuk Kandang Ayam

ABSTRACT

Vertikultur is the concept of vertical garden, which is the plants and the other garden elements are arranged in such a way in an upright field. The use of appropriate planting medium that will provide optimal environmental conditions for plant growth. This research is aimed to determine the effect of various compositions of growing media on growth and harvest of kangkung grown vertically as well as to obtain the composition of growth media can increase the harvest and plant growth of kangkung. Materials used include *Sutera* varieties of kangkung seeds, soil, compost, manure, cocopeat, husk, paranet and urea. This research was held on October-November 2015 at Jl. Bunga Kopi (Kopi Estate) Malang. This research was conducted using a randomized block design with 8 treatments. The results showed that the treatment soil + chicken manure (1:1) and the media treatment of compost + chicken manure (1:1) resulted a total dry weight of the plant each at 3,25 g.plant⁻¹ and 3,76 g.plant⁻¹, more higher than total dry of plants produced by the treatment of husk in the amount of 0.67 g plant⁻¹. Furthermore, the treatments of planting medium was added by manure that produce better growth and higher production compared to the treatment plant media without manure.

Keywords: Kangkung, Verticulture, Planting Media, Chicken Manure

PENDAHULUAN

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*, Poir.) termasuk sayuran populer dan digemari masyarakat

Indonesia. Kebutuhan sayuran kangkung cenderung terus meningkat sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi dan banyaknya rumah makan yang menyajikan sayur kangkung sebagai salah satu menu. Produksi kangkung di Indonesia dapat mencapai 50.000-60.000 kg per hektar (Djuariah, 1997). Rendahnya produksi kangkung di Indonesia disebabkan oleh masalah kesuburan lahan, teknik budidaya dan keterbatasan lahan. Keterbatasan lahan di Indonesia masih menjadi salah satu penyebab rendahnya produksi tanaman di Indonesia. Sempitnya lahan pertanian di Indonesia mempengaruhi jumlah populasi tanaman yang tentunya akan berakibat pada produksi tanaman tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi sehingga lahan yang sempit dapat dimanfaatkan secara semaksimal mungkin sehingga produksi tanaman dapat meningkat. salah satu cara yang digunakan yaitu sistem vertikultur.

Vertikultur adalah konsep taman tegak, yaitu tanaman dan elemen taman lainnya yang diatur sedemikian rupa dalam sebuah bidang tegak (Mahvadi, *et al.* 2012). Salah satu faktor budidaya vertikultur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ialah media tanam yang digunakan. Penggunaan media tanam yang tepat akan memberikan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Dalam sistem vertikultur ini persyaratan yang baik adalah dengan media yang ringan serta mencukupi kebutuhan unsur hara, air dan bahan organik yang dibutuhkan tanaman. Menurut (Al-Raisy, 2010) mengatakan bahwa media tanam yang ideal harus memiliki aerasi dan drainase yang baik, kelembaban yang cukup, bebas dari organisme dan bahan berbahaya, cukup hara dan bobot ringan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2015 di Jl. Bunga Kopi (Kopi Estate) Kota Malang yang terletak pada ketinggian 505 meter diatas permukaan air laut, Kondisi iklim Kota

Malang tercatat rata-rata suhu udara berkisar antara 22,2°C – 24,5°C, sedangkan suhu maksimum mencapai 32,3°C dan suhu minimum 17,8°C. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain penggaris, gembor, timbangan analitik, kamera, oven, dan LAM. Bahan yang digunakan antara lain benih tanaman kangkung varietas sutera, tanah, kompos, cocopit, arang sekam, paranet, besi, pipa air dan pompa air kecil dan pupuk urea (46% N).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan. Perlakuan tersebut antara lain M1 : Tanah, M2 : Kompos, M3 : Arang sekam, M4 : Cocopit, M5 : Tanah + Pupuk Kandang Ayam (1:1), M6 : Kompos + Pupuk Kandang Ayam (1:1), M7 : Arang sekam + Pupuk, Kandang Ayam (1:1), M8 : Cocopit + Pupuk Kandang Ayam (1:1). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 32 satuan percobaan. P

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan rangka vertikultur, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan gulma, pengendalian hama penyakit dan pemanenan. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan non destruktif setiap 7 hari sekali yaitu pada umur 7,14,21 dan 28 hst serta pengamatan panen. Pengamatan non destruktif terdiri dari jumlah daun, tinggi tanaman, dan luas daun. Sedangkan pengamatan panen meliputi bobot segar total panen (g), bobot kering total panen (g), bobot kering total panen (g), bobot segar akar (g), bobot kering akar (g) dan luas daun. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh nyata dari perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada parameter hasil terdapat dua parameter, yaitu parameter pertumbuhan yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan pada parameter panen yang terdiri dari bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar akar, dan bobot kering akar.

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Pada Berbagai Umur Tanaman Untuk Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Pada Tanaman Kangkung (hst)			
	7	14	21	28
Tanah	5.60 a	6.38 a	9.05 b	12.14 bc
Kompos	7.76 d	8.68 c	9.95 bc	12.43 bc
Arang Sekam	5.47 a	6.33 a	6.91 a	8.31 a
Cocopit	5.94 a	7.18 ab	9.14 b	10.69 ab
Tanah + Pupuk Kandang	6.88 bc	8.35 bc	12.38 de	15.92 de
Kompos + Pupuk Kandang	7.00 cd	8.63 c	13.83 e	16.70 e
Arang Sekam + Pupuk Kandang	7.02 cd	7.95 bc	10.08 bc	12.63 bc
Cocopit + Pupuk Kandang	6.07 ab	7.66 bc	11.25 cd	13.94 cd
BNT 5%	0.86	1.24	2.06	2.41

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%, hst : hari setelah tanam.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Pada Berbagai Umur Tanaman Untuk Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Jumlah Daun Pada Tanaman Kangkung (hst)			
	7	14	21	28
Tanah	4.00	8.83 a	15.75 ab	18.92 ab
Kompos	4.00	10.83 ab	17.92 bc	21.17 bc
Arang Sekam	4.00	8.17 a	13.17 a	15.75 a
Cocopit	4.00	9.50 a	14.00 a	17.33 a
Tanah + Pupuk Kandang	4.00	10.00 ab	20.17 c	23.33 c
Kompos + Pupuk Kandang	4.00	12.33 b	20.92 c	23.92 c
Arang Sekam + Pupuk Kandang	4.00	10.83 ab	18.50 bc	21.25 bc
Cocopit + Pupuk Kandang	4.00	9.67 ab	18.08 bc	23.00 c
BNT 5%	tn	2.68	3.42	3.29

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%, hst : hari setelah tanam.

Tabel 3 Rerata Luas Daun Pada Berbagai Umur Tanaman Untuk Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Luas Daun (cm ² /tan) Pada Tanaman Kangkung (hst)			
	7	14	21	28
Tanah	26.08 a	71.76 a	158.04 a	194.12 ab
Kompos	31.60 ab	93.62 ab	261.46 bc	282.49 bc
Arang Sekam	20.76 a	57.76 a	122.19 a	167.74 a
Cocopit	24.30 a	62.71 a	134.96 a	180.26 ab
Tanah + Pupuk Kandang	37.72 ab	122.82 ab	315.75 cd	439.57 d
Kompos + Pupuk Kandang	39.64 b	153.44 b	365.58 d	577.52 e
Arang Sekam + Pupuk Kandang	34.40 ab	87.24 ab	195.70 ab	201.04 ab
Cocopit + Pupuk Kandang	28.40 a	93.64 ab	278.42 b	312.52 c
BNT 5%	17.21	53.01	95.5	107.12

Keterangan : Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%, hst : hari setelah tanam.

Parameter Pertumbuhan

Pada parameter Tinggi tanaman pada pengamatan 7 hst, perlakuan media kompos memiliki rerata tinggi tanaman yang secara nyata lebih tinggi dibanding media arang sekam, cocopit, tanah + pupuk kandang (1:1) dan cocopit + pupuk kandang (1:1) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan

media kompos + pupuk kandang (1:1) dan arang sekam + pupuk kandang (1:1). Pada perlakuan media tanah dan arang sekam, penambahan pupuk kandang secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman sedangkan pada media kompos dan cocopit, penambahan pupuk kandang tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman secara

nyata. Pada pengamatan 14, 21 dan 28 hst, perlakuan media kompos + pupuk kandang (1:1) memiliki rerata tinggi tanaman yang secara nyata lebih tinggi dibanding media tanah, arang sekam, cocopit, kompos, arang sekam + pupuk kandang (1:1), cocopit + pupuk kandang (1:1), tetapi tidak berbanding nyata dibanding tanah + pupuk kandang (1:1). Pada perlakuan media tanah, kompos, cocopit dan arang sekam, penambahan pupuk kandang secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman (Tabel 1).

Pada parameter jumlah daun hasil analisa ragam memperlihatkan pada pengamatan 7 hst, perlakuan tidak berpengaruh nyata. Sedangkan pada pengamatan 14 hst, rerata jumlah daun pada perlakuan media kompos + pupuk kandang (1:1) secara nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan media tanah, arang sekam dan cocopit tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan media kompos, tanah + pupuk kandang, arang sekam + pupuk kandang (1:1) dan cocopit + pupuk kandang. Pada perlakuan media tanah, kompos, cocopit dan arang sekam, penambahan pupuk kandang tidak dapat meningkatkan jumlah daun secara nyata. Pada umur tanaman 21 dan 28 hst rerata jumlah daun pada perlakuan media kompos + pupuk kandang (1:1) secara nyata lebih tinggi dibanding perlakuan media tanah, arang sekam dan cocopit tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan media kompos, tanah + pupuk kandang (1:1), arang sekam + pupuk kandang (1:1) dan cocopit + pupuk kandang (1:1). Pada perlakuan media tanah, cocopit dan arang sekam, penambahan pupuk kandang secara nyata meningkatkan jumlah daun sedangkan pada media kompos, penambahan pupuk kandang tidak dapat meningkatkan jumlah daun secara nyata (Tabel 2).

Pada parameter luas daun hasil pada pengamatan 7 dan 14 hst, perlakuan media kompos memiliki rerata luas daun yang secara nyata lebih tinggi dan berbanding nyata dibanding perlakuan media tanah, arang sekam, cocopit. Sedangkan perlakuan media tanah + pupuk kandang (1:1) dan kompos + pupuk kandang (1:1) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan media arang sekam + pupuk

kandang (1:1). Media yang paling rendah dalam penambahan pupuk kandang yaitu cocopit + pupuk kandang (1:1). Pada perlakuan media tanah dan arang sekam, penambahan pupuk kandang secara nyata dapat meningkatkan luas daun. Pada pengamatan 21 dan 28 hst, perlakuan media kompos memiliki rerata luas daun yang secara nyata lebih tinggi dibanding media tanah, arang sekam dan cocopit. Pada perlakuan media tanam yang ditambahkan dengan pupuk kandang, perlakuan media tanah + pupuk kandang (1:1) dan kompos + pupuk kandang (1:1) memiliki rerata luas daun yang secara nyata dibandingkan dengan perlakuan media arang sekam + pupuk kandang (1:1) dan cocopit + pupuk kandang (1:1). Pada perlakuan media tanah, kompos dan cocopit penambahan pupuk kandang secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman sedangkan pada media arang sekam, perlakuan media cocopit. Namun pada perlakuan media arang sekam + pupuk kandang (1:1) tidak dapat meningkatkan rerata luas daun yang secara nyata dengan perlakuan media arang sekam. (Tabel 3).

Pada pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditunjukkan dengan pertambahan tinggi tanaman, unsur hara yang berperan ialah nitrogen. Nitrogen berfungsi untuk memacu pertumbuhan pada fase vegetatif terutama daun dan batang (Noverita, 2005). Rendahnya nilai parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun) pada perlakuan media arang sekam dibanding perlakuan lain dikarenakan Arang sekam memiliki kandungan hara makro yang rendah sehingga kurang dapat menunjang pertumbuhan tanaman kangkung. Arang sekam mengandung SiO_2 (52%), C (31%), K (0.3%), N (0,18%), F (0,08%), dan kalsium (0,14%) (Bakri, 2008). Menurut Maria (2009) yang menyatakan bahwa pupuk kandang yang bagus adalah pupuk kandang yang telah mengalami proses dekomposisi baik lebih disukai daripada bahan segar karena pupuk kandang yang telah mengalami proses dekomposisi mengandung bahan organik tinggi dan pengaruh nitrogen. Pada akhir masa tanam dapat dilihat bahwa tanaman yang diberi pupuk kandang memberikan

pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk kandang, karena pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik

tanah serta bahan organik lebih banyak. Sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi.

Tabel 4 Rerata Bobot Segar dan Bobot Kering Akar Akibat Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Segar Akar (g.tan ⁻¹)	Bobot Kering Akar (g.tan ⁻¹)
Tanah	5.07 abc	0.58 a
Kompos	7.29 abc	0.85 a
Arang Sekam	3.97 ab	0.28 a
Cocopit	3.10 a	0.68 a
Tanah + Pupuk Kandang	15.14 d	2.12 b
Kompos + Pupuk Kandang	17.95 d	3.46 c
Arang Sekam + Pupuk Kandang	7.89 bc	1.06 ab
Cocopit + Pupuk Kandang	9.14 c	1.08 ab
BNT 5%	4.76	1.16

Keterangan :Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 5 Rerata Bobot Segar Tanaman Akibat Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g.tan ⁻¹)	Bobot Kering Tanaman (g.tan ⁻¹)
Tanah	15.71 ab	2.27 ab
Kompos	20.79 bc	2.58 bc
Arang Sekam	10.10 a	1.67 a
Cocopit	10.42 a	1.81 ab
Tanah + Pupuk Kandang	38.11 d	4.25 de
Kompos + Pupuk Kandang	43.90 d	4.76 e
Arang Sekam + Pupuk Kandang	25.11 bc	3.41 d
Cocopit + Pupuk Kandang	25.30 c	3.59 cd
BNT 5%	8.89	0.84

Keterangan :Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 6 Bobot Media Tanam

Perlakuan	Bobot Media (g)/Volume Media
Tanah	731.8
Kompos	332.7
Arang Sekam	229.1
Cocopit	401.1
Tanah + Pupuk Kandang (1:1)	670.5
Kompos + Pupuk Kandang (1:1)	470.4
Arang Sekam + Pupuk Kandang (1:1)	218.3
Cocopit + Pupuk Kandang (1:1)	515.4

Parameter Hasil

Pada parameter hasil. Bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar akar, dan bobot kering akar menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada setiap perlakuannya. Perlakuan yang mendominasi dan terlihat lebih unggul dibanding perlakuan lainnya adalah perlakuan yang menggunakan media kompos+pupuk kandang (1:1), sedangkan perlakuan media yang menghasilkan nilai terendah pada ketiga aspek parameter pertumbuhan adalah perlakuan yang menggunakan media arang sekam (Tabel 4 dan Tabel 5).

Dari semua media tanam yang digunakan, Menurut (Chong, *et.al* 2012) syarat untuk vertikultur adalah media yang mempunyai bobot ringan. Namun juga tetap memperhatikan akan kebutuhan unsur hara dapat menyimpan air lebih lama. Sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi. Pengukuran bobot media tanam yang telah dilakukan mendapatkan hasil yang paling bagus adalah perlakuan media kompos+pupuk kandang ayam (1:1) (Tabel 6).

Pada perlakuan media tanam tanpa tambahan pupuk kandang, perlakuan terbaik ialah M2 (Kompos). Kompos merupakan zat akhir suatu proses fermentasi tumpukan sampah/serasah tanaman dan ada kalanya pula termasuk bangkai binatang (Elfiari, 2010). Kandungan utama dengan kadar tertinggi dari kompos adalah bahan organik yang berfungsi untuk memperbaiki kondisi tanah. Unsur lainnya bervariasi cukup banyak dengan kadar rendah seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium (Lingga dan Marsono, 2001). Pupuk kandang yang digunakan mengandung 39,63% BO, 0,46% N, 23% C dan C/N rasio 50. Kandungan pupuk kandang tersebut mampu menunjang pertumbuhan tanaman kangkung dan mengakibatkan produksi tanaman meningkat. Sutejo (2004) menyatakan bahwa selain sebagai sumber hara dan sumber energi bagi aktifitas mikroba dalam tanah, pupuk organik memiliki kelebihan, yaitu dapat memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengaruh media tanam pada vertikultur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*ipomoea reptans*. Poir) dapat disimpulkan : Perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, bobot akar, bobot kering akar, bobot segar total tanaman dan bobot kering total tanaman kangkung. Perlakuan media tanam yang ditambahkan pupuk kandang menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan media tanam tanpa pupuk kandang. Perlakuan media tanah + pupuk kandang (1:1) dan perlakuan media kompos + pupuk kandang (1:1) menghasilkan bobot kering total tanaman masing-masing sebesar 3.25 g.tan⁻¹ dan 3.76 g.tan⁻¹, lebih tinggi dibandingkan bobot kering total tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan media arang sekam yaitu sebesar 0.67 g.tan⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Raisy, F.S. 2010.** Effects of Column Sizes and Media on Yield and Fruit Quality of Strawberry Under Hydroponic Vertical System, *European Journal of Scientific Research*, 43(1): 48-60.
- Bakri. 2008.** Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi Sebagai SCM Untuk Pembuatan Komposit Semen. *Jurnal Perennial*, 5(1): 9-14.
- Chong, Z. L dan A.G. Hoseini. 2012.** Greenscaping Buildings: Amplification of Vertical Greening Towards Approaching Sustainable Urban Structure. *Journal of Creative Sustainable Architecture & Built Environment*, 2(1): 13-22.
- Djuariah, D. 1997.** Evaluasi plasma nutfah kangkung di dataran medium Rancaekek. *Jurnal Hortikultura* 7(3):756-762.
- Elfiari, D. dan E. Siregar. 2010.** Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Sawit Sebagai Campuran

Shoumi, dkk, Pengaruh Media Tanam...

Media Tumbuh Dan Pemberian Mikoriza Pada Bibit Mindi (*Melia azedarach* L.). *Jurnal Hidrolitan*, 1(3): 11-19.

Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mahdavi, S., K. Mohsen, Rouhangiz dan T. Sadat. 2012. Vertical mobile planting system consistent with the pattern of solar radiation and effects of system on light exposure and growth of Gerbera cut flowers (*Gerbera jamesonii* cv. Antibes), in greenhouse culture. *Journal of Agricultural Technology*. 8(4): 1461-1468

Maria, G. M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah* 7(1): 18-22

Noverita, S. 2005. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair Nipkaplus dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Baby Kaylan (*Brassica oleraceae* L.) Secara Vertikultur. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 3(1): 21-29.

Sutejo. 2004. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta

