

Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir)

Armandian^{1*}

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo, Sulawesi Selatan

Email : armandyan77@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair (POC) dari limbah kulit buah pisang raja terhadap pertumbuhan awal tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir), dan konsentrasi POC yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan awal tanaman kangkung darat. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu P0 (kontrol/tanpa pemberian POC), P1= 15 ml POC, P2= 30 ml POC, P3= 45 ml POC, dan P4= 60 ml POC. Setiap perlakuan terdiri atas 5 ulangan. Penelitian dilakukan selama 28 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai konsentrasi atau dosis pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang daun, tetapi berpengaruh tidak beda nyata terhadap warna daun, berat basah, dan jumlah daun tanaman kangkung darat. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (30 ml POC) dengan rata-rata tinggi tanaman 36,22 cm, panjang daun 7,12 cm, warna daun 3,6, jumlah daun 8,8 helai dan berat basah 3,15 g.

Kata kunci: Pupuk Organik Cair, kangkung darat, kulit pisang raja, pertumbuhan

Abstract

This study aims to determine the effect of liquid organic fertilizer made from banana peel waste for the growth of water spinach (*Ipomea reptans* Poir), and to determine the concentration of liquid organic fertilizer that gives the best results of the water spinach growth. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, respectively P0 (control/without liquid organic fertilization), P1 = 15 ml, P2 = 30 ml, P3 = 45 ml, and P4 = 60 ml. Each treatment consists of 5 replications. The results of this study showed that the treatment with various concentrations or doses of liquid organic fertilizer had a significant effect on plant height and leaf length, but had no significant effect on leaf color, wet weight, and leaf number of water spinach in 4 weeks of observation. The best treatment was obtained in P2 (30 ml POC) with an average plant height of 36.22 cm, leaf length 7.12 cm, leaf color 3.6, wet weight 3.15 grams, and number of leaves 8.8 strands.

Keyword: liquid organic fertilizer, water spinach, banana peel waste, growth

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) adalah sayuran yang penting di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Sayuran ini mudah untuk dibudidayakan, berumur pendek dan harga relatif murah, karena itu kangkung dapat dijadikan sebagai salah satu sumber gizi yang baik bagi

masarakat secara umum. Konsumsi kangkung mulai digemari oleh masyarakat, terbukti dengan sadarnya masyarakat dengan gizi yang terkandung pada sayuran kangkung. Kandungan gizi cukup tinggi terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, potasium, dan fosfor [1].

Kangkung darat dapat tumbuh pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin. Jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 1500-2500 mm/tahun. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur. Kangkung pada umumnya kuat menghadapi rumput liar sehingga kangkung dapat tumbuh di padang rumput, maupun di kebun/ladang yang rimbun [2]. Kangkung darat menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung bahan organik dan tidak dipengaruhi keasaman tanah. Tanaman kangkung darat tidak menyukai tanah yang tergenang, karena akarnya akan mudah membusuk. Tanaman kangkung darat juga membutuhkan tanah yang datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik [3].

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kangkung dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah pemberian pupuk organik cair (POC) dengan jenis, dosis dan cara yang tepat. Fungsi utama pupuk adalah untuk menyediakan atau menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut kadang-kadang tersedia dalam jumlah yang sedikit. Keadaan ini disebabkan karena kondisi tanah yang memang tidak mengandung unsur hara, pemakaian tanah yang terus menerus tanpa adanya perawatan, dan pengolahan tanah yang salah [4]. Pupuk cair lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara, sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair tidak hanya diberikan di sekitar tanaman, tetapi juga dibagian daun-daun tanaman [5].

Banyaknya pisang raja yang dikonsumsi oleh masyarakat dengan berbagai variasi olahan makanan menyebabkan sampah atau limbah dari

pisang ini mengalami peningkatan. Sejauh ini limbah dari kulit pisang raja masih belum banyak dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat, hanya sebagian kecil saja yang memanfaatkannya, seperti untuk pakan ternak. Dengan kandungan hara yang dimiliki oleh kulit pisang, maka limbah kulit pisang raja ini dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair yang baik untuk tanaman.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, kamera, alat tulis, penggaris, cangkul, bambu, tali rafia, pisau, gelas ukur, saringan santan, timbangan digital, lumpang dan alu, blender, ember, polybag, hilter, pengaduk, tisu, sarung tangan, bagan warna daun (BWD) dan kertas label. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah kulit pisang raja, bibit tanaman kangkung, air, tanah kebun, dan gula merah.

Prosedur Kerja

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan dan faktor tunggal dari penelitian ini yaitu dosis pupuk organik cair limbah kulit buah pisang raja yang terdiri dari beberapa taraf sebagai berikut:

P0 = (kontrol / tanpa POC)

P1 = 15 ml POC limbah kulit buah pisang raja.

P2 = 30 ml POC limbah kulit buah pisang raja.

P3 = 45 ml POC limbah kulit buah pisang raja.

P4 = 60 ml POC limbah kulit buah pisang raja.

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Setiap polybag terdiri dari 1 tanaman kangkung, sehingga jumlah keseluruhan tanaman kangkung berjumlah 25 tanaman.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Kulit pisang raja dikumpulkan sebanyak 5 kg, kemudian dicuci bersih lalu dipotong-potong dan dihaluskan menggunakan lumpang dan alu. Setelah itu dimasukkan ke dalam wadah ember plastik dan ditambahkan 3 kg gula merah dan 1,5 L air. Campuran diaduk hingga homogen, lalu ditutup dan difermentasikan selama 7 hari. Setelah 7 hari, diambil bagian cair dari campuran tersebut untuk dijadikan sebagai POC.

Persiapan Media Tanam dan Bibit Tanaman Kangkung

Media tanam yang digunakan diambil dari tanah perkebunan. Sebelum digunakan, tanah dikeringangkan selama 3 hari untuk mengurangi kadar air. Tanah kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 20 x 20 cm sebanyak 3 kg/polybag.

Benih kangkung disemai terlebih dahulu selama 7 hari. Bibit tanaman kangkung yang berumur 7 hari dipilih yang berukuran seragam (baik tinggi maupun jumlah daunnya) dan ditanam ke dalam

Tabel 1. Tinggi tanaman kangkung darat umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	30,0	29,9	30,8	33,6	28,0	30,46 ^a
P1	32,5	36,0	31,8	37,6	32,3	34,04 ^{ab}
P2	29,8	37,9	41,8	36,8	34,8	36,22 ^b
P3	31,9	30,8	34,4	30,8	33,5	32,28 ^a
P4	29,6	31,1	29,5	29,0	34,8	30,80 ^a

Ket: Angka pada kolom sama yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Pada tabel 1 diketahui bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja berpengaruh terhadap tinggi tanaman kangkung darat umur 28 hari setelah tanam (HST). Pencapaian batang tertinggi dihasilkan pada pemberian POC sebanyak 30 ml (P2) dengan rata-rata 36,22 cm, kemudian diikuti dengan

polybag berisi media tanam. Penyiraman POC diberikan sehari setelah tanaman dipindahkan ke dalam polybag, sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. POC diberikan setiap minggu.

Pengamatan dan Pengukuran Parameter Pertumbuhan.

Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 28 hari. Parameter yang diukur antara lain : tinggi tanaman (cm), panjang daun (cm), warna daun (sesuai skala bagan warna daun), jumlah daun (helai), dan berat basah tanaman (g). Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 5%, dan jika ditemukan perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Kangkung Darat

Rata-rata tinggi tanaman kangkung darat pada umur 28 HST setelah pemberian POC limbah kulit buah pisang raja dapat dilihat pada tabel 1.

pemberian 15 ml (P1) dengan rata-rata 34,04, kemudian diikuti dengan pemberian 45 ml (P3) dengan rata-rata 32,28 cm, selanjutnya dengan pemberian 60 ml (P4) dengan rata-rata 30,80 cm, sedangkan tinggi batang terendah yaitu pada (P0) sebagai kontrol dengan rata-rata 30,46 cm.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 28 hari menunjukkan bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat yang dapat dilihat dari perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda antara tanaman yang diberikan POC dibandingkan dengan tanaman kontrol (P0). Gardner *et al.* [6] menyatakan bahwa proses pertambahan tinggi tanaman terjadi karena pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel. Berdasarkan pengamatan rata-rata tinggi tanaman kangkung darat pada umur 28 HST menunjukkan bahwa pemberian POC dengan konsentrasi 30 ml (P2) dapat merangsang pertumbuhan tinggi

tanaman yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan beberapa perlakuan yang lainnya. Hal tersebut terjadi karena POC mengandung unsur hara seperti nitrogen yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman tersebut, jika unsur hara yang diterima oleh tanaman dalam jumlah yang pas maka pertumbuhan tanaman menjadi maksimal, tetapi semakin banyak dosis yang diterima tanaman juga tidak baik [7].

Panjang Daun Tanaman Kangkung

Rata-rata panjang daun tanaman kangkung darat pada umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Panjang daun tanaman kangkung darat umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja.

Perlakuan	Panjang Daun (cm)					
	U1	U2	U3	U4	U5	Rerata
P0	6,0	5,6	5,9	6,3	6,4	6,04 ^a
P1	6,3	7,6	6,0	6,5	6,2	6,52 ^{ab}
P2	6,1	7,7	8,1	7,0	6,7	7,12 ^b
P3	6,3	6,3	7,4	6,0	6,4	6,54 ^{ab}
P4	5,7	6,3	6,2	6,0	6,0	6,04 ^a

Ket : Angka pada kolom sama yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Pada tabel 2 diketahui bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja berpengaruh terhadap panjang daun tanaman kangkung darat pada umur 28 HST. Pencapaian panjang daun tertinggi dihasilkan pada pemberian pupuk organik cair sebanyak 30 ml (P2) dengan rata-rata 7,12 cm, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 45 ml (P3) dengan rata-rata panjang daun 6,54 cm, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 15 ml (P1) dengan rata-rata 6,52, sedangkan rata-rata panjang daun terendah yaitu dengan pemberian POC sebanyak 60 ml (P4) dan PO (kontrol), dengan rata-rata panjang daun yang sama yaitu 6,04 cm.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 28 hari menunjukkan

bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun kangkung darat yang dapat dilihat dari adanya perbedaan panjang daun pada setiap perlakuan. Berdasarkan pengamatan rata-rata panjang daun tanaman kangkung darat pada umur 28 hari setelah tanam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 30 ml (P2) dapat merangsang pertumbuhan panjang daun tanaman kangkung darat yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan beberapa perlakuan yang lainnya.

Seperi halnya dengan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan panjang daun juga diakibatkan pertambahan jumlah sel dan

pembesaran ukuran sel. POC dari limbah kulit pisang raja mengandung makronutrien seperti Nitrogen yang berperan penting dalam pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman, salah satunya adalah daun. Nitrogen merupakan komponen pembangun senyawa asam amino, protein dan beberapa zat pengatur tumbuh yang terlibat dalam proses pertumbuhan tanaman [8].

Tabel 3. Skala warna daun tanaman kangkung darat umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja.

Perlakuan	Warna Daun (skala)					Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	3	3	3	4	4	3,4
P1	3	4	3	3	4	3,4
P2	3	3	4	4	4	3,6
P3	3	3	3	3	3	3,0
P4	3	3	3	3	4	3,2

Pada tabel 3 diketahui bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja berpengaruh terhadap warna daun tanaman kangkung darat pada umur 28 HST. Pencapaian skala warna daun tertinggi dihasilkan pada pemberian POC sebanyak 30 ml (P2) dengan rata-rata 3,6, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 15 ml (P1) dan P0 yang menghasilkan skala warna daun yang sama yaitu 3,4, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 60 ml (P4) dengan rata-rata 3,2, sedangkan rata-rata skala warna daun terendah yaitu pada pemberian POC sebanyak 45 ml (P3) dengan rata-rata 3.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada umur 28 HST menunjukkan bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja memberikan tidak berpengaruh nyata terhadap warna daun tanaman kangkung darat. Menurut Salisbury & Ross [9] menyatakan bahwa fungsi nitrogen sangat esensial sebagai

Warna Daun Tanaman Kangkung Darat

Data skala warna daun tanaman kangkung darat pada umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja dapat dilihat pada tabel 3.

bahan penyusun asam-asam amino, protein dan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis dan penyusunan komponen inti sel yang menentukan kualitas dan kuantitas tanaman. Semakin banyak jumlah klorofil yang tersedia di daun, menyebabkan pigmen warna hijau semakin pekat dan hasil fotosintesis juga meningkat. Berdasarkan pengamatan rata-rata warna daun tanaman kangkung darat pada umur 28 hari setelah tanam menunjukkan bahwa pemberian POC dengan konsentrasi 30 ml (P2) dapat merangsang warna daun tanaman kangkung darat yang yang lebih baik bila dibandingkan dengan beberapa perlakuan yang lainnya.

Jumlah Daun Tanaman Kangkung

Rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat pada umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja.

Perlakuan	Warna Daun (skala)					Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	8	8	8	9	8	8,2
P1	9	9	7	10	9	8,8
P2	7	9	10	8	9	8,6
P3	9	8	9	8	9	8,6
P4	8	8	8	9	9	8,2

Pada tabel 4 diketahui bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kangkung darat pada umur 28 hari setelah tanam (HST). Pada tabel dapat dilihat bahwa jumlah daun tanaman kangkung darat tertinggi dihasilkan pada pemberian pupuk organik cair sebanyak 15 ml (P1) dengan rata-rata jumlah daun 8,8 helai, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 30 ml (P2) dan 45 ml (P3) dengan rata-rata jumlah daun yang sama yaitu 8,6 helai, sedangkan jumlah daun terendah yaitu pada pemberian POC sebanyak 60 ml (P4) dan control (P0) dengan rata-rata jumlah daun yang sama yaitu 8,2 helai.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 28 hari menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah daun pada setiap perlakuan, walaupun pada uji analisis varians menunjukkan bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kangkung darat. Menurut Latarang dan Syakur [10], pembentukan jumlah daun sangat ditentukan oleh jumlah dan ukuran sel, juga dipengaruhi oleh unsur hara yang

diserap akar untuk dijadikan sebagai bahan makanan. Unsur Nitrogen yang berfungsi sebagai penyusun enzim dan molekul klorofil, fosfor berperan aktif dalam mentrasfer energi di dalam sel tanaman dan magnesium sebagai penyusun klorofil dan membantu translokasi fosfor dalam tanaman. Selanjutnya dengan meningkatnya klorofil, fotosintat yang terbentuk akan semakin besar dan mendorong pembelahan sel dan diferensiasi sel, dimana pembelahan sel erat hubungannya dengan pertambahan organ tanaman. Berdasarkan pengamatan rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat pada umur 28 hari setelah tanam, menunjukkan bahwa pemberian POC dengan konsentrasi 15 ml (P1) dapat merangsang pertumbuhan jumlah daun yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan beberapa perlakuan yang lainnya.

Berat Basah Tanaman Kangkung Darat

Rata-rata berat basah tanaman kangkung darat pada umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat basah tanaman kangkung darat umur 28 HST setelah diberi perlakuan POC limbah kulit buah pisang raja.

Perlakuan	Berat Basah (g)					Rerata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	2,45	2,34	2,35	2,43	1,77	2,27
P1	3,05	3,40	2,92	3,25	3,20	2,96
P2	2,10	3,60	3,45	3,19	3,40	3,15
P3	2,95	2,25	3,30	2,12	3,10	2,74
P4	2,18	2,36	1,81	1,63	3,53	2,30

Pada Tabel 5, pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja berpengaruh terhadap berat basah tanaman kangkung darat pada umur 28 HST. Berat basah kangkung darat tertinggi dihasilkan pada pemberian POC sebanyak 30 ml (P2) dengan berat rata-rata 3,15 gram, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 15 ml (P1) dengan berat rata-rata 2,96 gram, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 45 ml (P3) dengan berat rata-rata 2,74 gram, kemudian diikuti dengan pemberian POC sebanyak 60 ml (P4) dengan berat rata-rata 2,30 gram, sedangkan berat basah terendah yaitu pada P0 (kontrol) dengan berat rata-rata 2,27 gram.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada umur 28 HST menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat basah tanaman kangkung darat pada setiap perlakuan, walaupun pada uji analisis varians menunjukkan bahwa pemberian POC dari limbah kulit buah pisang raja tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman kangkung darat. Bertambahnya panjang tanaman juga akan meningkatkan berat segar tanaman. Ketersediaan bahan organik dalam media tumbuh akan mengoptimalkan proses penyerapan unsur hara dan semakin banyak hasil fotosintat oleh tanaman. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel. Pemberian POC kulit

buah pisang dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lipida. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam pembentukan organ-organ tanaman. Seperti yang dikemukakan oleh Sutedjo [11], bahwa hasil metabolisme (karbohidrat, protein dan lipida) digunakan tanaman untuk keperluan pembentukan dan pembesaran sel tanaman. Tanaman akan tumbuh subur dan memberikan hasil yang baik jika unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang [12]. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 30 ml (P2) dapat merangsang peningkatan berat basah tanaman kangkung darat yang lebih baik bila dibandingkan dengan beberapa perlakuan yang lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan konsentrasi pemberian pupuk organik cair dari limbah kulit pisang raja memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan panjang daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna daun, berat basah dan jumlah daun tanaman kangkung darat.
2. Konsentrasi pupuk organik cair terbaik untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat adalah pada perlakuan P2 (30 ml) dengan rata-rata tinggi tanaman 36,22 cm,

panjang daun 7,12 cm, warna daun skala 3,6, jumlah daun 8,8 helai, dan berat basah 3,15 g.

DAFTAR REFERENSI

- [1] B. Suroso dan E.R.A. Novi. "Respon pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) terhadap pupuk biobost dan pupuk ZA." Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science) Vol. 14, No. 1 (2016).
- [2] D. P. Aditya. "Budidaya kangkung. Jakarta". Agromedia Pustaka. (2009).
- [3] Haryoto. 'Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan. Yogyakarta: Kanisius. (2009)
- [4] D. Harjana. "Kandungan Gizi dan Manfaat Kangkung". Jakarta. Agromedia Pustaka. (2016).
- [5] Evita. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L). Jurnal Agronomi, Vol. 13. No. 1, 21-24. (2009).
- [6] F.P. Gardner, R. B. Pearce and R. L. Mitchel. "Fisiologi Tanaman Budidaya". Terjemahan Herawati Susilo. UI Press. Jakarta (1991)
- [7] S. Puspadewi, W. Sutari, dan Kusumiyati. "Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Var Rugosa Bonaf). Kultivar Talenta". Jurnal Kultivasi, Vol. 15, No. 3, 208-216 (2016).
- [8] E. A. Diatri, L. Marlina dan R. Zuhri. "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Buah Pisang Lilin (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L. var. *blitum rubrum*)". Biocolony: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains, Vol. 1, No.2, 16-24 (2018).
- [9] F. B. Salisbury and C.W. Ross. "Fisiologi Tumbuhan Jilid 1". Bandung: ITB Press. (1995)
- [10] B. Latarang dan A. Syakur. "Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicus* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang". Agroland: Jurnal Ilmu Pertanian, Vol. 13, No. 3, 265-269. (2006)
- [11] M. Sutedjo. "Pupuk dan Cara Pemupukan". Bina Aksara. Jakarta. (2002)
- [12] Marsono dan Sigit. "Petunjuk Penggunaan Pupuk". Penebar Swadaya. Jakarta. (2001).