

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Sistem Hidroponik Rakit Apung

Annissa Oktaviani¹, Lia Amalia², R. Wahyono Widodo²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti

²Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti

Koresponden: oktavianianissa@gmail.com

(Received: 17-02-22; Published: 28-02-22)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Asrama Kehutanan SMKN 4 Garut, Kabupaten Garut pada bulan Juni sampai bulan Juli 2020. Rancangan lingkungan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 6 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali meliputi : 0 ml L⁻¹ air (A), 1 ml L⁻¹ air (B), 2 ml L⁻¹ air (C), 3 ml L⁻¹ air (D) 4 ml L⁻¹ air dan (E) 5 ml L⁻¹ air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pemberian POC NASA meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat sistem hidroponik rakit apung. Konsentrasi terbaik adalah 2 ml L⁻¹ air POC NASA yang ditunjukan oleh pengamatan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Panjang Akar.

Kata Kunci: Konsentrasi pupuk organik cair, kangkung darat, hidroponik rakit apung

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of different concentrations of NASA's Liquid Organic Fertilizer on the growth and yield of water spinach (*Ipomea reptans* Poir.) With the Floating Raft Hydroponic System. This research was conducted at the Forestry Dormitory Garden at SMKN 4 Garut, Garut Regency from June to July 2020. The environmental design in this study used a randomized block design (RBD) consisting of 6 levels of treatment and repeated 4 times including: 0 ml L⁻¹ water (A), 1 ml L⁻¹ water (B), 2 ml L⁻¹ water (C), 3 ml L⁻¹ water (D) 4 ml L⁻¹ water and (E) 5 ml L⁻¹ water. The results of this study indicate that the provision of NASA POC increased the growth and yield of land spinach on the floating raft hydroponic system. The best concentration was 2 ml of L⁻¹ NASA POC water which was shown by observations of Plant Height, Number of Leaves, and Root Length.

Keywords: Concentration of liquid organic fertilizer, water spinach, floating raft hydroponics

PENDAHULUAN

Kangkung darat merupakan tanaman berumur pendek, dengan kandungan gizi yang cukup lengkap seperti vitamin A, B, C, protein, kalsium, fosfor, sitosterol dan bahan- bahan mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan badan (Hapsari et al., 2014).

Bertanam secara hidroponik merupakan teknologi modern dalam bidang pertanian khususnya tanaman hortikultura. Bertanam secara hidroponik merupakan salah satu cara bertanam menggunakan prinsip penyediaan larutan hara sesuai kebutuhan tanaman. Hidroponik adalah sistem bertanam di media air, tanpa menggunakan tanah (Gunawan and Daningsih, 2019).

Pada sistem penanaman hidroponik, nutrisi pada pupuk hidroponik harus mengandung unsur makro dan unsur mikro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman. Dalam menanam hidroponik juga ada aspek-aspek yang perlu diperhatikan untuk menunjang tanaman hidroponik seperti air, media tanam, unsur hara dan oksigen. Tanaman secara hidroponik ini juga sangat ramah lingkungan, tidak menggunakan pestisida yang dapat merusak tanah dan tidak menimbulkan banyak polusi (Hidayati et al., 2017).

pupuk majemuk cukup baik untuk tanaman sayuran yang ditanam secara hidroponik, namun harganya masih terlalu mahal untuk budidaya sayuran daun secara komersil.

Kebun hidroponik sangat hemat tempat, seperti pada lahan terbatas, bahkan di beberapa perkampungan padat memanfaatkan pinggir pekarangan menjadi instalasi hidroponik, teras rumah lantai atas yang biasanya terbengkalai dapat diubah menjadi kebun sayur system hidroponik, sedangkan di beberapa lokasi perumahan lahan tidak terpakai dimanfaatkan menjadi instalasi hidroponik serta menjadi pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi POC NASA terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan Konsentrasi	Tinggi Tanaman (cm)			
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST
A (Kontrol)	5,89 a	8,10 b	14,28 b	23,00 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	5,41 a	8,69 b	14,64 b	23,77 ab
C (2 ml L ⁻¹ air)	5,52 a	8,05 b	15,27 b	25,11 b
D (3 ml L ⁻¹ air)	5,58 a	7,85 b	14,29 b	21,88 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	4,78 a	7,02 a	12,11 a	21,51 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	5,32 a	8,59 b	11,81 a	21,99 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) merupakan jenis sayuran yang sangat populer dikalangan penduduk Indonesia, karena selain harganya relatif murah juga memiliki kandungan gizi yang cukup baik.

METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan pada percobaan ini adalah bak plastik berukuran 40 cm x 30 cm dan tingginya 12 cm, styrofoam, rockwool, net pot, pH air, gelas ukur, TDS meter, gergaji kecil, paranet, plastik UV, penggaris, alat tulis, alat dokumentasi.

Bahan-bahan yang di pergunakan untuk percobaan ini adalah Kangkung Varietas BIKI, Nutrisi AB Mix, Pupuk Organik Cair NASA, dan

Air. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli 2020 di Kebun Asrama Kehutanan SMKN 4 Garut, Kabupaten Garut.

Rancangan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu konsentrasi POC NASA sebanyak enam perlakuan yang di ulang empat kali. Adapun perlakuannya sebagai berikut : A. 0 ml L⁻¹ air , B.1 ml L⁻¹ air, C. 2 ml L⁻¹ air, D.3 ml L⁻¹ air, E. 4 ml L⁻¹ air, F. 5 ml L⁻¹ air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan hasil analisis statistik terhadap tinggi tanaman pada umur 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST, hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh POC NASA terhadap tinggi tanaman pada umur 5 HST, 10 HST dan 20 HST. umur 5 HST, konsentrasi POC tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Pada umur 10 HST semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama kecuali perlakuan konsentrasi E.

Pada Tabel 1. Menunjukkan pengaruh yang nyata bagi tanaman. Pada bahwa pemberian POC NASA dengan (4 ml L⁻¹air) memberikan hasil terendah. Pada umur 5 HST, perlakuan E dan F memberikan pengaruh terendah terhadap tinggi tanaman dibandingkan perlakuan

2. Jumlah Daun (Helai)

Analisis statistik terhadap jumlah daun menunjukkan adanya pengaruh POC NASA

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi POC NASA Terhadap Jumlah Daun pada Umur 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST.

Perlakuan Konsentrasi	Jumlah Daun (helai)			
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST
A (Kontrol)	5,44 a	7,17 a	8,74 a	14,37 b
B (1 ml L ⁻¹ air)	5,46 a	7,37 a	9,29 a	11,07 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	5,81 a	7,59 a	9,73 a	11,56 a
D (3 ml L ⁻¹ air)	5,09 a	6,97 a	8,57 a	10,34 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	5,18 a	7,06 a	8,71 a	10,47 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	5,23 a	7,31 a	8,63 a	10,56 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian POC NASA dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata bagi tanaman. Pada umur 5 HST, 10 HST dan 15 HST, konsentrasi POC tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Pada umur 20 HST, perlakuan A (Kontrol) memberikan pengaruh tertinggi terhadap jumlah daun dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi POC NASA Terhadap Panjang Akar pada Umur 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST.

Perlakuan Konsentrasi	Tinggi Tanaman (cm)			
	5 HST	10 HST	15 HST	20 HST
A (Kontrol)	4,04 a	5,85 a	10,09 a	13,90 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	4,73 a	6,78 a	8,88 a	14,70 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	4,59 a	6,69 a	10,12 a	16,69 b
D (3 ml L ⁻¹ air)	4,36 a	6,33 a	8,62 a	14,82 ab
E (4 ml L ⁻¹ air)	4,28 a	6,44 a	8,63 a	12,51 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	4,50 a	6,25 a	8,21 a	13,43 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa pemberian POC NASA dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata bagi tanaman. Pada umur 5 HST, konsentrasi POC tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Pada umur 5 HST, 10 HST dan 15 HST, konsentrasi POC tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Pada umur 20 HST, perlakuan C (2 ml L⁻¹air) memberikan hasil

lainnya. Pada umur 20 HST, perlakuan C (2ml L⁻¹air) memberikan hasil tertinggi dibanding perlakuan lainnya kecuali perlakuan B (1 ml L⁻¹air).

terhadap tinggi tanaman pada umur 5 HST, 10 HST dan 20 HST.

3. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan dan hasil analisis statistik terhadap panjang akar pada umur 5 HST, 10 HST, 15 HST dan 20 HST dapat dilihat pada lampiran 18, 19, 20 dan 21. Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh POC NASA terhadap panjang akar pada umur 5 HST, 10 HST dan 20 HST.

tertinggi dibanding perlakuan lainnya kecuali perlakuan D (3 ml L⁻¹air).

4. Nisbah Pupus Akar (g)

Analisis statistik pengaruh konsentrasi POC NASA terhadap Nisbah Pupus Akar dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi POC NASA Terhadap Nisbah Pupus Akar pada Umur 30 HST.

Perlakuan Konsentrasi	Nisbah Pupus Akar (g)
A (Kontrol)	1,79 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	2,19 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	1,75 a
D (3 ml L ⁻¹ air)	1,79 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	1,54 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	1,90 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 4. terlihat bahwa perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakter Nisbah Pupus Akar.

5. Bobot Segar per Tanaman Sampel

Hasil pengamatan dan hasil analisis statistik Pengaruh konsentrasi POC NASA terhadap bobot segar per tanaman sampel dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi POC NASA Terhadap Bobot Segar per Tanaman Sampel pada Umur 25 HST.

Perlakuan Konsentrasi	Bobot Segar per Tanaman Sampel (g)
A (Kontrol)	9,76 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	9,55 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	9,48 a
D (3 ml L ⁻¹ air)	9,53 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	8,04 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	8,75 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 5. terlihat bahwa perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakter bobot segar per tanaman sampel.

6. Bobot Segar per Plot (g)

Hasil pengamatan dan hasil analisis statistik Pengaruh konsentrasi POC NASA terhadap bobot segar per plot dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi POC NASA Terhadap Bobot Segar per Plot pada Umur 25 HST.

Perlakuan Konsentrasi	Bobot Segar per Plot(g)
A (Kontrol)	312,50 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	305,50 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	303,50 a
D (3 ml L ⁻¹ air)	305,00 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	258,00 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	280,00 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 6, terlihat bahwa perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakter bobot segar per plot. Hasil pengamatan dan hasil.

7. Bobot Kering (g)

Hasil pengamatan dan analisis statistik pengaruh konsentrasi POC NASA terhadap bobot kering tanaman dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi POC NASA terhadap Bobot Kering pada Umur 30 HST

Perlakuan Konsentrasi	Bobot Kering (g)
A (Kontrol)	9,76 a
B (1 ml L ⁻¹ air)	9,34 a
C (2 ml L ⁻¹ air)	8,43 a
D (3 ml L ⁻¹ air)	8,42 a
E (4 ml L ⁻¹ air)	7,15 a
F (5 ml L ⁻¹ air)	7,95 a

Keterangan: Angka rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada Tabel 7. Terlihat bahwa perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakter bobot kering tanaman.

PEMBAHASAN

Aplikasi POC NASA dalam konsentrasi yang berbeda memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata untuk setiap parameter yang diamati. Meskipun perbedaan tidak terlalu signifikan, tetapi perlakuan tanpa POC NASA selalu menunjukkan angka yang paling rendah. Hal ini berarti bahwa POC NASA berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung darat sistem hidroponik rakit apung terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar.

Namun ada juga tanpa POC NASA menunjukkan angka yang tinggi dan berpengaruh terhadap Nisbah Pupus Akar, Bobot Segar per Tanaman Sampel, Bobot Segar per Plot dan Bobot Kering karena dalam penelitian ini menggunakan hidroponik, yang dimana tidak hanya menggunakan media air saja, tetapi pada air tersebut terdapat nutrisi yang di sebut AB mix dengan kandungan unsur yang sudah lengkap.

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat.

Total pengamatan terakhir tinggi tanaman kangkung darat pada hidroponik rakit apung memiliki tinggi tanaman yang beragam. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data diketahui bahwa tinggi tanaman pada pengaruh konsentrasi POC NASA terhadap tanaman kangkung darat sistem hidroponik rakit apung pada umur 15 HST dan 20 HST pada konsentrasi C 2 ml L⁻¹ air lebih tinggi secara signifikan dibandingkan pada konsentrasi POC NASA lainnya. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan hara makro yang tersedia dalam larutan tersebut dapat diserap oleh tanaman secara maksimal dengan jumlah yang cukup (Ramadiani and D. Susila, 2015). Kondisi larutan nutrisi yang mudah diserap tanaman menyebabkan tinggi tanaman tumbuh secara optimal.

Total jumlah daun pada umur 5 HST, 10 HST dan 15 HST tanaman kangkung darat pada hidroponik rakit apung memiliki pengaruh konsentrasi POC NASA yang sama pada

perlakuan C 2 ml L⁻¹ air. Perolehan semua faktor pertumbuhan tiap-tiap tanaman masih dalam jumlah yang cukup untuk kehidupan terutama selama fase vegetatif, sehingga tanaman menunjukkan penambahan jumlah daun yang relatif sama (Setyoaji and Nurcholis, 2015).

Panjang Akar Perakaran berfungsi untuk menyerap air, nutrisi, dan bahan organik untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Purwadi, 2017). Pengaruh perbedaan konsentrasi POC NASA terhadap pertumbuhan panjang akar tanaman kangkung darat pada sistem hidroponik rakit apung pada umur 15 HST dan 20 HST memiliki panjang akar yang lebih panjang dengan konsentrasi yang sama pada konsentrasi C 2 ml L⁻¹ air.

Menurut Siregar et., al. (2016) ketersediaan oksigen di zona perakaran pada sistem hidroponik juga sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sejalan dengan ini menurut Subandi, et., al (2015) bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan berjalan lancar dan energi yang dihasilkan oleh akar cukup banyak untuk mengabsorpsi hara yang dapat diserap tanaman. Panjang akar merupakan variabel yang mempengaruhi serapan nutrisi oleh akar.

Unsur hara pada POC NASA memiliki kandungan hara yang seimbang antara makro dan mikro. Pertumbuhan tanaman juga ditentukan oleh penyerapan unsur hara makro dan mikro dari larutan nutrisi yang tersedia (Subandi et al., 2015).

Dari hasil Bobot Segar per Tanaman Sampel, Bobot Segar per Plot dan Bobot Kering dapat diketahui bahwa perlakuan A (Kontrol) menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan tidak ada kaitannya dengan pengaruh konsentrasi POC NASA dan berbeda nyata. Syarat yang harus dipenuhi oleh unsur esensial bagi hara tanaman adalah: 1) kekurangan unsur tersebut dapat menyebabkan tanaman tidak dapat melengkapi pertumbuhan vegetatif maupun generatif dalam siklus hidupnya; 2) unsur tersebut secara langsung terlibat sebagai hara tanaman.

Larutan hara untuk pemupukan tanaman hidroponik diformulasikan sesuai dengan kebutuhan tanaman menggunakan kombinasi garam-garam pupuk. Jumlah yang diberikan disesuaikan dengan optimal tanaman. Program pemupukan tanaman melalui hidroponik walaupun kelihatannya sama

untuk berbagai jenis tanaman sayuran, akan tetapi terdapat perbedaan kebutuhan setiap tanaman terhadap hara. Pupuk yang dapat digunakan dalam system hidroponik harus mempunyai tingkat kelarutan tinggi (Muhadiansyah et al., 2016). Sedangkan dari hasil Nisbah Pupus Akar dapat diketahui bahwa konsentrasi POC NASA B 1 ml L⁻¹ air menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dan berbeda nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Konsentrasi POC NASA berpengaruh terhadap tinggi tanaman (10-20 HST), jumlah daun dan panjang akar (20 HST) pada tanaman kangkung darat dengan sistem hidroponik rakit apung.
2. Konsentrasi POC NASA 2 ml L⁻¹ air memberikan pertumbuhan tinggi tanaman pada tanaman kangkung darat dengan sistem hidroponik rakit apung yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya kecuali perlakuan konsentrasi 1 ml L⁻¹ air.

Saran

Dari kesimpulan diatas untuk meningkatkan produksi tanaman dalam budidaya kangkung darat sistem hidroponik rakit apung yang baik terdapat pada konsentrasi pupuk organik cair (POC NASA) 2 ml L⁻¹ air. Perlu dilanjutkan dengan peneliti lebih lanjut (dipanen berkali-kali) dengan cara ratoon/panendipangkas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, D.I., and E. Daningsih. 2019. Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* Poir) Pada Media Praktikum Hidroponik Rakit Apung Dengan Perbedaan Nutrisi. Seminar Nasional Pendidikan MIPA dan Teknologi (SNPMT II) 2019. p. 15–21
- Hapsari, R.Q., S. Djauhari, and L. Sulistyowati. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit Akar Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* Poir.) Pada Lahan Pertanian Organik Dan Konvensional. J. Hama dan Penyakit Tanam. 2(1): 1–10.
- Hidayati, N., P. Rosawanti, F. Yusuf, and N. Hanafi. 2017. Kajian Penggunaan Nutrisi Anorganik terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) Hidroponik Sistem Wick. Daun J. Ilm. Pertan. dan Kehutan. 4(2): 75–81. doi: 10.33084/daun.v4i2.81.
- Muhadiansyah, T.O., Setyono, and S.A. Adimihardja. 2016. Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair Dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). J. Agronida 2(1): 37–46.
- Purwadi. 2017. Pertumbuhan dan kadar protein pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) dengan pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan dasar sabut kelapa dan limbah cair tahu.
- Ramadiani, F.L., and A. D. Susila. 2015. Sumber dan Frekuensi Aplikasi Larutan Hara sebagai Pengganti AB Mix pada Budidaya Sayuran Daun secara Hidroponik. J. Hortik. Indones. 5(1): 36. doi: 10.29244/jhi.5.1.36-46.
- Setyoadji, D., and Nurcholis. 2015. Asyiknya bercocok tanam hidroponik cara sehat menikmati sayuran & buah berkualitas. Araska, Yogyakarta
- Siregar, J., S. Triyono, and D. Suhandy. 2016. Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik Pada Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi. J. Tek. Pertan. Lampung 4(1): 65–72. <http://jakarta.litbang.pertanian.go.id>.
- Subandi, M., N.P. Salam, and B. Frasetya. 2015. Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam (*Amaranthus* Sp.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System). p. 136–152