

ISSN 2715-1689



Buletin **agritek**



Volume 2 Nomor 2, November 2021



**BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

BULETIN AGRITEK

Volume 2, Nomor 2, November 2021

Penanggungjawab :

*Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian,
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*

Reviewer :

Ketua merangkap Anggota:

Prof. Dr. Ir. Rubiyo, M.Si (*Peneliti Utama, Pemuliaan dan Genetika Tanaman, BBP2TP*)

Anggota:

Dr. Yudi Sastro, SP., MP (*Peneliti Madya, Mikrobiologi Tanah, BB Padi*)

Ir. Sri Suryani M Rambe, M.Agr (*Penyuluh Utama, BPTP Balitbangtan Bengkulu*)

Drs. Afrizon, M.Si. (*Peneliti Madya, BPTP Balitbangtan Bengkulu*)

Dr. Hamdan, SP., M.Si (*Peneliti Muda, BPTP Balitbangtan Bengkulu*)

Mitra Bestari :

Dr. Ir. Darkam Musaddad, M.Si (*Peneliti Madya, Balitsa*)

Dr. Shannora Yuliasari, STP., MP. (*Peneliti Muda, BPTP Balitbangtan Bengkulu*)

Prof. Ir. Muhammad Chosin, MSc. Ph.D (*Guru Besar Faperta Universitas Bengkulu*).

Dr. Andi Ishak, A.Pi., M.Si. (*Peneliti Muda, BPTP Balitbangtan Bengkulu*)

Dewan Editor :

Irma Calista Siagian, S.T., M.Agr.Sc.

Herlena Bidi Astuti, S.P., MP

Kusmea Dinata, S.P., MP

Yahumri, S.P., M.Ling

Ria Puspitasari, S.Pt, M.Si.

Engkos Kosmana, S.ST.

Evi Silviyani, S.ST.

Alamat Redaksi :

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu

Jln. Irian KM. 6,5 Bengkulu, 38119

Telpon/Faximile : (0376) 23030/345568 E-mail : bptp_bengkulu@yahoo.com.

Website : www.bengkulu.litbang.pertanian.go.id

Buletin AGRITEK

Volume 2, Nomor 2, November 2021

PERENCANAAN PERLINDUNGAN LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN (LP2B) DI KABUPATEN SUMEDANG (<i>Mujiono dan Yahumri</i>)	1-10
ANALISIS KELAYAKAN USAHATANI MELON (<i>Cucumis melo</i> L) DI KOTA BENGKULU (<i>Kholis Karimil, Reswita dan Irnad</i>)	11-24
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK KUE BAY TAT BERBASIS TEPUNG PISANG AMBON CURUP (<i>Musa sapientum</i> cv. 'Ambon Curup') (<i>Marina Patila Sari, Lina Widawati, Andwini Prasetya dan Hesti Nur'aini</i>)	25-39
KARAKTERISTIK MUTU DAN PERSEPSI MINAT MASYARAKAT TERHADAP MAKANAN TRADISIONAL "LEMANG" DI KOTA BENGKULU (<i>Assa'idus Tsalits, Lina Widawati, Hesti Nur'aini</i>)	40-49
KELAYAKAN USAHATANI PAKCOY HIDROPONIK DI RUMAH KACA DENGAN NUTRISI BERBEDA (<i>Nelli, Hamdan, Yulie Oktavia dan Shannora Yuliasari</i>)	50-57
POTENSI SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK BERBASIS SAPI POTONG DI KABUPATEN BENGKULU SELATAN (<i>Herlena Bidi Astuti, Shannora Yuliasari, Wahyuni Amelia Wulandari, Emlan Fauzi Jhon Firison, Andi Ishak dan Yudi Sastro</i>)	58-67

KELAYAKAN USAHATANI PAKCOY HIDROPONIK DI RUMAH KACA DENGAN NUTRISI BERBEDA

Nelli^{1*}, Hamdan¹, Yulie Oktavia¹ dan Shannora Yuliasari¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu
Jl. Irian km 6,5 38119 Kota Bengkulu

*Email: ney.hutapea@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya hidroponik menjadi alternatif sistem produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat dan lahan yang semakin terbatas. di daerah perkotaan dengan lahan yang semakin terbatas. Nutrisi yang bersumber dari bahan-bahan pupuk yang murah, mudah dijangkau, dan tersedia di pelosok daerah menjadi salah satu kunci keberhasilan budidaya hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelayakan usahatani pada sistem hidroponik pasif sayuran pakcoy dengan nutrisi ABmix dan nutrisi alternatif. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu. Analisis data dilakukan dengan pendekatan biaya produksi, penerimaan, dan BC ratio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan usahatani pakcoy dengan nutrisi alternatif untuk setiap kali produksi selama 35 hari sebanyak Rp 346.076, sedangkan penggunaan nutrisi Abmix justru menyebabkan kerugian sebesar Rp 498.708. Berdasarkan nilai BC ratio usahatani sayuran pakcoy di rumah kaca belum layak untuk dilakukan karena nilainya kurang dari 1. Ketidakefisienan dalam usahatani hidroponik di rumah kaca berasal dari biaya investasi rumah kaca, produktivitas rendah, dan harga jual pakcoy yang belum tersegmentasi dan belum sesuai dengan harga jual standar sayuran hidroponik.

Kata Kunci: hidroponik, kelayakan usahatani, pakcoy, nutrisi, rumah kaca

PENDAHULUAN

Hidroponik adalah ilmu tentang budidaya tanaman menggunakan media selain tanah seperti kerikil, pasir, serbuk gergaji, arang sekam, cocopit, dan lainnya dengan penambahan campuran unsur hara esensial yang dilarutkan dalam air (Jones, 2005; Resh, 2012). Teknologi budidaya sayuran hidroponik saat ini sudah menjadi tren karena meningkatkan perhatian masyarakat terhadap produksi bersih, hobi, dan terutama keterbatasan lahan. Menurut

Roidah (2014) teknologi hidroponik memiliki banyak keuntungan yaitu dapat memanfaatkan lahan atau ruang yang terbatas misalnya di atap, dapur atau garasi, serta perawatan tanaman lebih praktis dan hama lebih terkontrol. Hidroponik juga merupakan sebuah solusi bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga dengan memanfaatkan lahan pekarangan (Ismail dan Syam, 2019).

Ketersediaan larutan nutrisi merupakan hal paling penting dan harus

diperhatikan dalam sistem hidroponik. Unsur hara yang diberikan harus mengandung unsur makro (N, P, S, K, Ca, dan Mg) dan mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn) (Bugbee 2004). Keasaman (pH) pada zona perakaran mempengaruhi ketersediaan hara bagi tanaman. Sayuran daun hidroponik dapat ditanam dalam larutan nutrisi dengan pH 5,5 hingga 6,5. pH yang lebih rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pemahaman umum tentang efek pH pada ketersediaan nutrisi menunjukkan kemungkinan toksisitas dan defisiensi mikronutrien tertentu (Gillespie *et al.* 2020). Tumbuhan yang dibudidayakan secara hidroponik tumbuh dua kali lebih cepat dibandingkan dengan sistem konvensional. Hal ini disebabkan kontak langsung antara akar dengan oksigen, tingkat keasaman yang optimum, serta adanya peningkatan penyerapan nutrisi yang seimbang (Wahome *et al.* 2011). Pasokan nutrisi pada budidaya hidroponik secara signifikan berpengaruh terhadap nutrisi, rasa, tekstur, warna, dan karakteristik lain dari tanaman buah dan sayuran (Levine dan Mattson 2021).

Sistem hidroponik dapat berupa cairan atau agregat. Sistem cair tidak menggunakan media pendukung untuk media perakaran tanaman. Sistem cairan misalnya *Nutrient Film Technique*

(NFT), *Floating Hydroponics*, dan *Aeroponics*. Hidroponik agregat terdiri atas sistem terbuka (media tanam rockwool dan pasir) dan sistem tertutup (media tanam kerikil dan NFT rockwool). Sistem tertutup kemudian berkembang menjadi sistem pasif dengan menggunakan sumbu (*wick system*) dan media tanam dengan aksi kapiler yang sangat tinggi. Sistem sumbu merupakan jenis sistem hidroponik yang paling sederhana. Sistem aktif bekerja dengan melewati larutan nutrisi ke akar tanaman secara terus-menerus. Sistem kultur air adalah yang paling sederhana dari semua sistem hidroponik aktif. Platform yang menampung tanaman biasanya terbuat dari styrofoam dan mengapung langsung di atas larutan nutrisi. Sistem *Ebb and Flow* bekerja dengan menggenangi bakul pertumbuhan dengan larutan nutrisi untuk sementara dan kemudian mengalirkan larutan kembali ke reservoir. Sistem *drip* termasuk yang banyak digunakan, cara ini dilakukan dengan pompa terkontrol untuk meneteskan nutrisi ke akar tanaman. Sistem NFT memiliki aliran larutan nutrisi yang konstan, sehingga tidak diperlukan pengatur waktu untuk pompa. Sistem *Aeroponik* termasuk hidroponik dengan teknologi tinggi. Nutrisi dipompakan ke akar tanaman dengan waktu siklus pendek yang

menjalankan pompa selama beberapa detik setiap beberapa menit (Shrestha dan Dunn 2013).

Keberlanjutan hidroponik sangat ditentukan oleh kemudahan memperoleh nutrisi dan harga yang terjangkau. Menurut Koesriharti dan Istiqomah (2016) harga nutrisi yang mahal menjadi salah satu kendala pengembangan sistem hidroponik. Nutrisi hidroponik yang banyak dipasarkan adalah ABmix yang terdiri dari larutan hara stok A dan stok B. Namun instan ini belum tersedia secara kontinu dan harganya relatif mahal. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kelayakan usahatani pakcoy menggunakan nutrisi alternatif dan Abmix pada sistem hidroponik pasif di rumah kaca.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu pada bulan April hingga Agustus 2021. Bahan yang digunakan adalah benih pakcoy dan larutan nutrisi ABmix dan nutrisi alternatif dengan bahan aktif kalium nitrat (KNO_3), kalsium amonium nitrat ($5Ca(NO_3)_2NH_4NO_3 \cdot 10H_2O$), kalium dihidro-fosfat (KH_2PO_4), magnesium sulfat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), dan hara mikro. Alat yang digunakan terdiri atas netpot, pottray, baki, poli karbonat, gelas ukur,

timbangan, wadah penampung stok nutrisi, dan TDS meter.

Data yang diperoleh ditabulasi sesuai kebutuhan dan dianalisis secara statistik deskriptif. Analisis data yang digunakan terdiri atas:

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan R/C ratio. Menurut Soekartawi (2006), biaya total (Cost), yaitu keseluruhan jumlah biaya produksi yang dikeluarkan. Biaya total dirumuskan sebagai berikut:

a. Analisis pendapatan

$$\Pi = TR - TC$$

$$TR = P \times Q$$

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

Π = Pendapatan Usahatani (Rp/siklus)

TR = Total Penerimaan (Total Revenue) (Rp/siklus)

TC = Total Biaya (Total Cost) (Rp/siklus)

FC = Biaya Tetap (Fixed Cost) (Rp/siklus)

VC = Biaya Variabel (Variabel Cost) (Rp/siklus)

Q = Produksi (kg/siklus)

P = Harga Produksi

b. Analisis kelayakan

Analisis biaya-manfaat dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan usahatani hidroponik dengan membandingkan manfaat ekonomi dengan biaya ekonomi dari kegiatan tersebut. Jika nilai B/C < 1 maka usahatani hidroponik tidak ekonomis, dan jika > 1 berarti *feasible*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya Tetap

Biaya tetap pada usaha budidaya sayuran hidroponik terdiri atas biaya penyusutan bangunan dan peralatan (Tabel 1). Nilai penyusutan dihitung

berdasarkan nilai awal dibagi umur ekonomis alat dengan asumsi nilainya Rp 0 pada akhir penggunaan. Siklus produksi selama 35 hari sehingga dapat diulang sebanyak 10 kali dalam satu tahun.

Tabel 1. Biaya penyusutan peralatan dan bangunan rumah kaca

No.	Jenis Alat	Nilai Awal (Rp)	Jumlah (Unit)	Umur Ekonomis (Tahun)	Biaya Penyusutan (Rp)
1	Netpot	1,293,600	1848	5	258,720
2	Baki	5,390,000	154	7	770,000
3	Polikarbonat	3,080,000	154	10	308,000
4	Rak	3,300,000	11	15	220,000
5	Potray 128 lubang	300,000	15	3	100,000
6	TDS meter	150,000	3	3	50,000
7	Gelas ukur 5 liter	20,000	1	5	4,000
8	Corong	4,500	2	2	2,250
9	Ember	8,000	2	3	2,667
10	Tong Air	400,000	2	10	40,000
11	Bagunan rumah kaca	178,128,000	1	20	8,906,400
Total		192,074,100			10,662,037

Sumber: Data primer (diolah) 2021

Berdasarkan Tabel 1, komponen biaya tetap tertinggi adalah penyusutan bangunan sebesar 83.53%. Rumah kaca BPTP Bengkulu dengan dimensi 8 x 10 meter adalah bangunan permanen dengan dinding dan atap kaca sehingga menjadi komponen biaya yang tinggi untuk kegiatan usahatani. Penggunaan bangunan *screen house* dapat menekan biaya produk lebih rendah dibandingkan rumah kaca. Penelitian yang dilakukan Sulistyono dan Marsela (2021) biaya penyusutan *screen house* berukuran 2 x 5 meter

dengan umur ekonomis 5 tahun sebesar Rp 24.194 per siklus produksi.

Biaya Variabel

Biaya variabel berasal dari penggunaan input produksi sekali pakai yang jumlahnya dipengaruhi oleh besarnya produksi. Komponen biaya terbesar adalah penggunaan nutrisi, biaya nutrisi A mencapai 61.88% dari keseluruhan biaya. Sedangkan pada nutrisi ABmix biaya nutrisi mencapai 77.08% (Tabel 2).

Tabel 2. Biaya variabel usahatani pakcoy

No.	Komponen biaya	Volume	Satuan	Nilai (Rp)	
				Nutrisi A	ABmix
1	Benih	1	bungkus	20,000	20,000
2	Nutrisi	1446	liter	462,720	958,698
3	Tenaga kerja	3	HOK	225,000	225,000
4	Plastik kemasan	5	bungkus	25,000	25,000
5	Sekam bakar	1	karung	10,000	10,000
6	Karet gelang	1	bungkus	5,000	5,000
7	Jumlah			747,720	1,243,698

Sumber: Data primer (diolah) 2021

Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan nutrisi alternatif dapat mengurangi biaya sebesar Rp 495.978 dalam satu kali produksi. Komponen biaya lainnya yang signifikan adalah biaya tenaga kerja yang mencapai 30.09 pada nutrisi A dan 18.09 pada nutrisi AB Mix. Usahatani hidroponik membutuhkan ketelitian dalam penggunaan input produksi sehingga berpengaruh pada biaya tenaga kerja yang cukup tinggi.

Pendapatan Usahatani

Produksi pakcoy dalam satu kali siklus masing-masing 58.44 gram dan

49.00 gram per netpot dengan total tanaman sebanyak 1848 netpot. Produktivitas tanaman dengan nutrisi alternatif lebih tinggi 19.26% dibandingkan nutrisi AB mix (Tabel 3). Pendapatan usahatani dengan nutrisi alternatif sebesar Rp 346.076 dalam satu siklus produksi atau Rp 3.460760/tahun. Sedangkan penggunaan nutrisi AB mix usahatani mengalami kerugian sebesar Rp 498.707 dalam satu kali produksi. Kerugian ini dipengaruhi oleh biaya nutrisi yang lebih tinggi dan produktivitas tanaman yang lebih rendah.

Tabel 3. Pendapatan usahatani pakcoy.

Uraian	Nutrisi Alternatif	Nutrisi Abmix
Produksi (kg)	108	90.56
Penerimaan	2160000	1811194
Biaya tetap	1,066,204	1,066,204
Biaya variabel	747,720	1,243,698
Pendapatan	346,076	(498,707)
BC Ratio	0.19	-0.22

Sumber: Data primer (diolah) 2021

Berdasarkan Tabel 3, peningkatan produksi dan pendapatan usahatani masih dapat dilakukan melalui perbaikan produktivitas tanaman. Penelitian yang dilakukan Anika dan Putra (2020) menghasilkan bobot pakcoy 68.75 gr/netpot dengan nutrisi ABmix, 78.57 gr/netpot (Kilmanun dan Ndaru 2020). Peningkatan pendapatan juga dapat diperoleh melalui perbaikan harga, saat ini sayuran pakcoy dijual sebesar Rp 20.000/kg disebabkan belum adanya segmen pasar di Provinsi Bengkulu. Harga jual pakcoy hidroponik di Lampung mencapai Rp 60.000/kg (Anika dan Putra 2020), Jawa Timur Rp 5.000/78.57 gram (Kilmanun dan Ndaru 2020). Usahatani pakcoy hidroponik dengan nutrisi alternatif dan ABmix yang dilakukan di rumah kaca BPTP Bengkulu belum memenuhi kriteria layak secara ekonomi. Nilai BC ratio dari masing-masing perlakuan kurang dari 1 (Tabel 3).

KESIMPULAN

Usahatani pakcoy hidroponik dengan nutrisi alternatif lebih menguntungkan dibandingkan dengan usahatani pakcoy hidroponik dengan nutrisi ABmix. Namun demikian, usahatani hidroponik dengan kedua nutrisi tersebut di rumah kaca belum layak secara ekonomi dengan nilai BC

ratio kurang dari 1. Ketidakefisienan dalam usahatani hidroponik berasal dari biaya investasi rumah kaca, produktivitas rendah, dan harga jual pakcoy yang belum tersegmentasi dan belum sesuai dengan harga jual standar sayuran hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akasiska, R., R. Samekto, dan Siswandi. (2014). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica parachinensis*) Sistem Hidroponik Vertikultur. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 13(2):46-61.
- Anika N, Putra EPD. (2020). Analisis pendapatan usahatani sayuran hidroponik dengan sistem Deep Flow Technique (DFT). *J. Teknik Pertanian Lampung*, 9(4): 367–373.
- Birnadi, S., & Hendrian, A. (2017). Effect of different electrical conductivity value and chamfer slope on the growth and results of Kailan (*Brassica oleracea*) acephala variety in hydroponic nutrient film technique. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 7(2): 28–39. <https://doi.org/10.18488/journal.1005/2017.7.2/1005.2.28.39>
- Bugbee B. (2004). Nutrient management in recirculating hydroponic culture. Di dalam: Nichols M, editor. *Proceedings of the South Pacific Soilless Culture Conference*. hlm. 99–112.
- Gillespie DP, Kubota C, Miller SA. (2020). Effects of low pH of hydroponic nutrient solution on plant growth, nutrient uptake, and root rot disease incidence of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Hort*

- Science*, 55(8): 1–8. doi:10.21273/HORTSCI14986-20.
- Ismail, dan Syam, A. (2019). Edukasi teknologi hidroponik untuk pemberdayaan lahan pekarangan. *Jurnal Dedikasi*, 21(2): 105–109.
- Jones, J.B. (2005). *Hydroponics: A practical guide for the soilless grower*. CRC Press. <http://www.crcnetbase.com/ISBN/9781420037708>
- Junia, Sarido, L. (2017). Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada sistem hidroponik. *Jurnal AGRIFOR*, 16(1): 65-73.
- Kasmir dan Jakfar. (2008). *Studi Kelayakan Agribisnis*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Kilmanun JC, Ndaru RK. (2020). Analisis pendapatan usahatani sayuran hidroponik di Malang Jawa Timur. *J. Pertanian Agros*, 22(2): 180–185.
- Koesriharti, Istiqomah A. (2016). Effect of composition growing media and nutrient solution for growth and yield pakcoy (*Brassica rapa* L. *Chinensis*) in hydroponic substrate. *Plantropica*, 1(1): 6–11.
- Levine CP, Mattson NS. (2021). Potassium-deficient nutrient solution affects the yield, morphology, and tissue mineral elements for hydroponic baby leaf spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Horticulturae*, 7(213): 1–9.
- Rest, H.M. (1983). *Hydroponics food production*. Woodbridge Press Publishing Company. Santa Barbara dan California.
- Resh, H.M. (2012). *Hydroponic food production (7th)*. CRC Press. Florida. <https://jokoalrido.files.wordpress.com/2017/10/hydroponic-food-production-a-definitive-guidebook-7th-ed-howard-mresh.pdf>
- Roidah IS. (2014). Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1(2): 43–50.
- Sarido & Junia. (2017). Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada sistem hidroponik. *Jurnal Agrifor*, 16(1): 65-74.
- Sesanti, R. N., dan Sismanto. (2016). Pertumbuhan dan hasil pakchoi (*Brassicca rapa* L.) pada dua sistem hidroponik dan empat jenis nutrisi. *Jurnal Kelitbangan*, 4(1): 1–9.
- Sismanto, R. N. S. dan. (2016). Pertumbuhan dan hasil pakchoi (*Brassicca rapa* L.) pada dua sistem hidroponik hidroponik dan empat jenis nutrisi. *Jurnal Kelitbangan*, 4(1): 1–9.
- Shrestha A, Dunn B. (2013). *Hydroponics*. Oklahoma (US).
- Sulistyo A, Marsela A. (2021). Analisis keuntungan dan rentabilitas usaha selada hidroponik di Azzahra Hidroponik Kota Tarakan. *J. Pertanian Borneo*, 4(1): 6–10.
- Soekartawi. (2006). *Analisis Usahatani*. Universitas Indonesia, Jakarta
- Sukasana, Wayan. (2019). Meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan mengatur dosis nutrisi AB Mix agrifarm dan umur bibit secara hidroponik sistem NFT. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2): 212-220.
- Syarifuddin A. Kasim (1995). *Pengantar Ekonomi Produksi Pertanian* Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

-
- Wahome PK, Oseni TO, Masarirambi MT, Shongwe VD. (2011). Effects of different hydroponics systems and growing media on the vegetative growth, yield and cut flower quality of Gypsophila (*Gypsophila paniculata* L.). *World J. Agr. Sci*, 7(6): 692-698
- Wibowo, Sapto. (2013). Aplikasi Hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3): 159-167.
- Yuliantika, I dan Kusuma, N. (2017). Efektivitas Media Tanam Dan Nutrisi Organik Dengan Sistem Hidroponik Wick Pada Tanaman Sawi Hijau. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II, Universitas PGRI Madiun*, 30 September 2017, pp. 228-238.