

PENGARUH UMUR BIBIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI CAISIM (*BRASSICA JUNCEA L.*) PADA HIDROPONIK SISTEM RAKIT APUNG

Tegar Gilang Setyoaji dan Andree Wijaya Setiawan*

Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Jl. Diponegoro no 52-60 Salatiga, Jawa Tengah

*Email korespondensi: fpb.andre@uksw.edu

ABSTRACT

Caisim (Brassica juncea L.) merupakan salah satu komoditas tanaman yang banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat dan Vitamin yang bermanfaat untuk tubuh manusia. Dalam budidaya caisim secara hidroponik rakit apung salah satu faktor yang menentukan tingginya produktifitas caisim adalah umur bibit tanaman. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil sawi caisim serta menentukan umur bibit sawi caisim yang mendapatkan hasil paling tinggi pada budidaya hidroponik rakit apung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan umur bibit (0HSS, 5HSS, dan 10HSS) dan di ulang sebanyak 10 kali. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan total klorofil. Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam (ANOVA) taraf 5%, sedangkan uji beda nyata jujur taraf 5% digunakan untuk uji lanjutnya. Hasil penelitian ini menunjukkan umur bibit perlakuan 0 HSS memberikan hasil sawi paling tinggi dengan bobot segar tanaman 41,86 gram, tinggi tanaman 37,1 cm, jumlah daun 9,4 helai dan luas daun 790,8 cm². Umur bibit tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter total klorofil.

Kata kunci: caisim, hidroponik, umur bibit

Diterima: 1 Maret 2021

Diterbitkan: 29 Juni 2021

PENDAHULUAN

Caisim merupakan sayuran yang diminati oleh masyarakat Indonesia. Selain mudah di budidayakan, caisim sangat potensial dan mempunyai prospek yang baik untuk di kembangkan. Salah satu jenis caisim yang banyak dibudidayakan adalah caisim toसान. Dewasa ini caisim merupakan caisim yang banyak di jajakan dipasaran karena banyak mengandung karbohidrat, protein, lemak, serat, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin C, dan vitamin K. Oleh sebab itu sangat untuk pertumbuhan dan perkembangan manusia (Zulkarnain, 2013).

Dalam peraturan menteri pertanian (2000) tentang pelepasan caisim toसान sebagai varietas unggul potensi produktivitasnya dapat mencapai ± 25 ton.ha⁻¹. Produktivitas sawi caisim di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2019 mengalami penurunan di tahun 2016 dan mengalami kenaikan pada tahun 2017, yaitu dari 10,23 ton.ha⁻¹, 9,92 ton.ha⁻¹, 10,27 ton.ha⁻¹, 10,42 ton.ha⁻¹ dan 10,72 ton.ha⁻¹ (BPS, 2019). Produktivitas sawi caisim di tingkat petani tersebut masih lebih rendah dibandingkan potensinya, sehingga masih

perlu ditingkatkan. Produktivitas sawi caisim yang masih rendah dapat disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang tepat ataupun lingkungan budidaya yang kurang optimal untuk pertumbuhannya (Yudhistira et al., 2014). Salah satu upaya yang dapat meningkatkan produktifitas salah satunya dengan budidaya secara hidroponik. Hidroponik merupakan kegiatan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah untuk media tanam, tetapi media menggunakan air sebagai media tanam (Suryani, 2019). Dalam budidaya hidroponik ada berbagai macam, salah satunya hidroponik rakit apung. Hidroponik rakit apung yaitu budidaya tanaman menggunakan netpot yang di masukkan di sterofoam yang mengapung diatas permukaan air dalam bak yang berisi nutrisi (Kratky, 2009). Dalam budidaya hidroponik, pada umumnya terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap persemaian dan tahap produksi. Salah satu tahap yang harus dilakukan dengan tepat pada budidaya hidroponik agar produktifitas meningkat yaitu tahap persemaian bibit yang tepat.

Persemaian adalah salah satu faktor penentu keberhasilan dalam budidaya hidroponik dan juga dapat menghasilkan tanaman yang tumbuh dengan baik. Tahap persemaian dilakukan supaya dapat menghasilkan bibit yang sehat dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi ketika dipindahkan ke tempat penanaman. Pemandahan umur bibit dari tempat persemaian ke tempat penanaman dapat mempengaruhi daya adaptasi dan kecepatan tumbuhnya. Pemandahan bibit ke tempat penanaman juga harus mempertahankan ketepatan *transplanting*. Hal ini dikarenakan bibit yang terlalu muda atau berukuran kecil akan mengakibatkan tanaman kurang mampu beradaptasi pada lahan budidaya. Pada bibit yang tua memiliki ukuran yang lebih besar namun tanaman memperoleh waktu yang singkat pada tahap produksi untuk mendapatkan kondisi lingkungan yang mencukupi sehingga hasilnya kurang optimal. Menurut Muyassir (2012) perpanjangan masa pindah tanam bibit ke tempat penanaman yang terlalu lama dapat membuat bibit tanaman stres dan mati, dikarenakan bibit tanaman tergantung pada sistem perakarannya. Berdasarkan hal tersebut diperlukan informasi tentang umur bibit tanaman sawi caisim yang tepat pada hidroponik rakit apung supaya dapat mendapatkan hasil yang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim pada budidaya hidroponik rakit apung dan dapat menentukan umur bibit yang dapat memberikan hasil tertinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dalam *Greenhouse* yang ada di Laboratorium benih Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Tempat percobaan berada pada ketinggian ±450 m dpl dengan suhu harian 20,5°C hingga 37,8 °C, kelembaban udara 38% hingga 94%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini penggaris, gunting, timbangan digital, oven, kuvet, tabung reaksi, *Electrical Conductivity* meter, pH meter dan rangkaian instalasi hidroponik sistem rakit apung. Bahan yang digunakan benih sawi caisim varietas tosan panah merah, pupuk AB mix, rockwool,

Dimethyl sulfoxide (DMSO) dan aluminium foil.

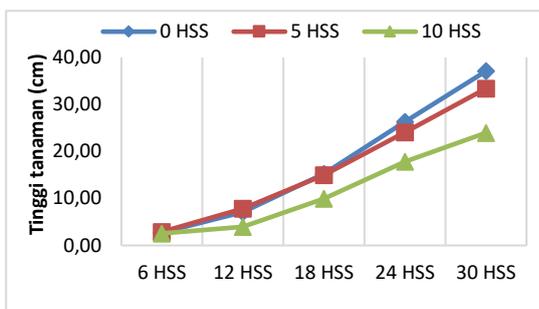
Prosedur pada penelitian ini yaitu: pembuatan bak tanam yang digunakan sebanyak 3 bak dengan ukuran 150 x 150 cm dengan ketinggian 15 cm styrofoam yang digunakan sebanyak 12 lembar dengan ketebalan 4 cm dan dilubangi sebanyak 16 lubang setiap lembar dengan jarak antar lubang 15cm x 15cm. Benih sawi caisim disemai dengan menggunakan media rockwool yang ditaruh di atas nampan untuk perlakuan 5 HSS dan 10 HSS untuk perlakuan 0 HSS diletakkan langsung ke dalam netpot yang ada dilubang styrofoam. Setiap rockwool ditanami satu benih sawi caisim. Pemberian pupuk atau nutrisi dilakukan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Setiap nutrisi sebanyak 500 ml dimasukkan ke dalam bak penampungan dengan volume 100 liter/bak.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan umur bibit 0 hari setelah semai (HSS); 5(HSS); 10 (HSS) dengan ulangan sebanyak sepuluh kali. Variabel pengamatan setiap enam hari sekali yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan total klorofil di akhir panen dengan umur tanaman 30 hari setelah semai (HSS) (Hiscox dan Isrealstam, 1979). Pada tahap persemaian bibit hanya mendapatkan air melalui penyiraman. Nutrisi akan didapatkan oleh tanaman ketika tanaman berada pada instalasi hidroponik rakit apung. Data yang didapat pada pengamatan utama dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha=5\%$.

HASIL dan PEMBAHASAN

Pengaruh umur bibit terhadap tinggi dan jumlah daun sawi caisim

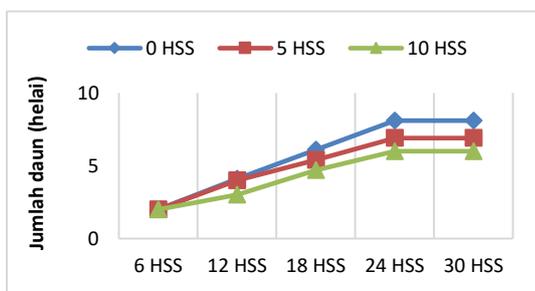
Berdasarkan gambar 1, pertumbuhan tanaman sawi caisim yang berasal dari perlakuan 0 HSS dan 5HSS memberikan pertambahan tinggi tanaman yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan 10 HSS. Hal ini terjadi karena pertambahan tinggi tanaman pada sawi caisim adanya pembelahan dan pembentangan sel pada meristem apikal batang.



Gambar 1. Kurva Tinggi Tanaman pada Berbagai Perlakuan yang diuji

Menurut fahrudin (2009) Pertambahan buku-buku pada batang tanaman caisim akan berpengaruh terhadap banyaknya jumlah daun dan akan berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman sawi caisim. Pertambahan tinggi tanaman juga disebabkan karena adanya nutrisi bagi tanaman untuk berlangsungnya pertumbuhan tanaman dan bertambahnya tinggi tanaman Bahzar (2018).

Bibit sawi caisim dengan perlakuan 0 HSS dan 5 HSS mengalami pertumbuhan yang cepat dibandingkan dengan perlakuan 10 HSS. Dikarenakan bibit 0 HSS dan 5 HSS memperoleh waktu yang relatif lebih lama yaitu 30 dan 25 hari dengan adanya suplai nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan perlakuan bibit 10 HSS memperoleh waktu yang lebih singkat selama 20 hari dan kecukupan nutrisi yang dibutuhkan tanaman terlambat. Menurut penelitian Pratiwi et al., (2015) perlakuan tingkatan EC nutrisi AB mix pada tanaman sawi hidroponik akan memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pada awal pertumbuhan yang berbeda nyata, hal ini karena awal pertumbuhan tanaman sawi sangat membutuhkan kecukupan nutrisi untuk pertumbuhan vegetatif.



Gambar 2. Kurva Jumlah Daun pada Berbagai Perlakuan yang Diuji

Berdasarkan gambar 2, pertambahan jumlah daun tanaman sawi caisim yang berasal dari

perlakuan 0 HSS atau 5HSS memberikan pertambahan jumlah daun tanaman yang lebih cepat dan banyak dibandingkan dengan perlakuan 10 HSS. Hal ini terjadi karena pertambahan jumlah daun berhubungan dengan tinggi tanaman dimana batang tanaman tersusun dari ruas yang merentang di antara buku-buku batang tempat melekatnya daun. Sehingga dengan bertambahnya tinggi tanaman akan menyebabkan jumlah daun juga semakin banyak. Menurut Syahputra et al., (2014) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman juga berkaitan dengan jumlah daun, dikarenakan letak daun pada buku batang tanama sehingga apabila tanaman semakin tinggi jumlah daun juga akan semakin banyak. Faktor yang dapat mempengaruhi bertambahnya jumlah daun yaitu faktor lingkungan dan ketersediaan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Kecukupan nutrisi bagi tanaman dapat mempengaruhi bertambahnya jumlah daun pada suatu tanaman (Wijaya, 2000).

Bibit sawi caisim dengan perlakuan 0 HSS dan 5 HSS mengalami pertumbuhan yang cepat dibandingkan dengan perlakuan 10 HSS. Dikarenakan bibit 0 HSS dan 5 HSS memperoleh waktu yang relatif lebih lama yaitu 30 dan 25 hari dengan adanya suplai nutrisi yang cukup untuk memacu munculnya daun-daun baru lebih cepat. Sedangkan perlakuan bibit 10 HSS memperoleh waktu yang lebih singkat selama 20 hari dan kecukupan nutrisi yang dibutuhkan tanaman terlambat. Waktu lamanya tanaman memperoleh kecukupan nutrisi sangatlah penting untuk menentukan banyaknya jumlah daun pada tanaman. Menurut penelitian Rizal (2017) ketersediaan unsur hara yang cukup dapat meningkatkan proses pembesaran dan pembelahan sel pada tanaman sawi, hal ini membuat tanaman dapat tumbuh dengan cepat karena adanya pertambahan organ pada tanaman.

Keragaan hasil

Berdasarkan analisis parameter pengamatan lanjutan yang dilakukan menggunakan uji BNJ dengan selang kepercayaan 5% menunjukkan rata-rata pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Rata-Rata Data Hasil Tanaman Sawi Caisim

Perlakuan	Parameter						
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm ²)	Bobot Segar tanaman (gram)	Bobot kering tanaman (gram)	Total (mg/g)	klorofil
0 HSS	37,1 A	9,4 A	790,8 A	46,5 A	2,9 A	1,63 A	
5 HSS	33,4 B	8,6 A	467,3 B	23,6 B	1,6 B	1,88 A	
10 HSS	23,9 C	7,3 B	150,2 C	6,8 C	0,4 C	1,59 A	
RERATA	31,4	8,4	469,4	25,6	1,6	1,7	
CV%	6,7	11,4	21	20,8	18,8	16,8	

Keterangan: rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. HSS: Hari setelah semai

Berdasarkan tabel 1, perlakuan benih 0 HSS memberikan hasil tinggi tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan bibit 5 HSS dan 10 HSS. Hal ini dapat terjadi karena perlakuan 0 HSS memperoleh kondisi lingkungan yang mencukupi lebih cepat dan dalam waktu yang lama pada instalasi hidroponik rakit apung. Pertambahan tinggi pada caisim disebabkan karena terjadi pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi sel pada meristem apikal batang sehingga muncul daun baru yang tumbuh bertambah panjang dan lebar ukurannya. Menurut Rosdiana (2015) Tinggi tanaman caisim berlangsung pada fase vegetatif. Pada fase vegetatif terjadi tiga proses yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap diferensiasi sel. Ketersediaan unsur hara pada instalasi rakit apung mengakibatkan pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel berjalan lebih cepat sehingga munculnya daun akan juga lebih cepat. Hal ini membuat pertambahan tinggi tanaman caisim yang berasal dari benih 0 HSS lebih cepat dibandingkan dengan caisim yang berasal dari benih 5 HSS dan 10 HSS. Hal ini seperti penelitian yang dilakukan Pratiwi et al., (2015) yang menyatakan perlakuan EC nutrisi memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Proses pembelahan dan pemanjangan sel sangat bergantung dengan ketersediaan nutrisi.

Berdasarkan tabel 1, perlakuan benih 0 HSS dan bibit 5 HSS memberikan pertambahan jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan benih 10 HSS. Hal ini terjadi karena pada perlakuan 0 HSS memperoleh kondisi lingkungan yang mencukupi lebih cepat dan

dalam waktu yang lama pada instalasi hidroponik rakit apung. Sumber daya lingkungan yang mencukupi akan mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk pada tanaman sawi caisim. Pertambahan jumlah daun caisim terjadi karena munculnya primordia daun pada meristem apikal batang dan akan tumbuh menjadi daun tanaman yang utuh. Munculnya primordia daun akan mempengaruhi banyaknya jumlah daun yang terbentuk pada sawi caisim. Menurut Okataviani et al., (2019) primordia daun akan mengalami perbesaran, pembelahan dan diferensiasi sehingga membentuk daun baru yang sempurna. Pembelahan dan perpanjangan sel pada tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara.

Dimana unsur hara merupakan salah satu pembentuk enzim dan energi untuk metabolisme tanaman (Haryadi et al., 2015) Berdasarkan tabel 1, perlakuan benih 0 HSS memberikan hasil luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan bibit 5 HSS dan 10 HSS. Hal tersebut menunjukkan perlakuan 0 HSS mempunyai luas daun yang lebih luas dibandingkan dengan perlakuan 5 HSS dan 10 HSS. Umur bibit yang lebih muda proses fotosintesis akan berjalan dengan baik dengan memberikan luas daun yang lebih tinggi. Menurut Anggraini et al., (2013) laju fotosintesis pada tanaman dengan bibit muda berlangsung dengan baik yang ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan yang cepat sehingga fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa tanaman seperti akar, daun dan batang akan semakin banyak pula. Luas daun merupakan cara perhitungan kemampuan dari tanaman untuk berfotosintesis. Semakin tinggi

atau luas daun tanaman, akan berbanding lurus dengan pembentukan fotosintat pada tanaman. Fotosintat pada fase vegetatif selanjutnya akan didistribusikan ke bagian penting tanaman sebai indikator pertumbuhan tanaman (Arief et al., 2014).

Berdasarkan tabel 1, perlakuan benih 0 HSS memberikan hasil bobot segar dan kering tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan bibit 5 HSS dan 10 HSS. Menurut Sukasana et al., (2019) jumlah daun yang banyak dan luas daun yang luas membuat bobot segar tanaman sawi semakin tinggi. Hal tersebut karena perlakuan 0 HSS memperoleh kecukupan nutrisi lebih awal dan berlangsung lebih lama, sehingga sangat mendukung pertumbuhan vegetatifnya dibandingkan dengan perlakuan 5 HSS dan 10 HSS. Unsur hara sangat dibutuhkan tanaman untuk pembelahan dan pemanjangan sel dapat berjalan secara optimal sehingga terjadi penambahan biomassa segar tanaman (Rianti et al., 2019).

Berdasarkan tabel 1, perlakuan umur bibit tidak berpengaruh nyata pada parameter total klorofil daun tanaman sawi caisim. Total klorofil yang tidak berbeda nyata pada pengamatan akhir sawi caisim dikarenakan sawi caisim sudah pada tahap produksi, dimana pada tahap ini tanaman sawi caisim kecukupan nutrisi sudah didapatkan untuk pertumbuhan. Adanya suplai nutrisi pada tahap produksi klorofil pada daun sudah terbentuk kembali. Menurut suharja dan Sudarno (2009) salah satu unsur pembentuk klorofil yaitu adanya pasokan unsur hara N, P, K, Mg dan S yang tersedia dan dapat diserap tanaman.

Tabel 2. Rekapitulasi bobot segar konsumsi saat 30 hari setelah semai (HSS)

Umur Bibit	Hasil Tanaman (gram)
0 HSS	41,86 A
5 HSS	21,14 B
10 HSS	5,89 C
Rerata	22,96
CV (%)	20,8

Keterangan: rerata yang diikuti huruf sama dalam suatu kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%. HSS: Hari setelah semai.

Menurut Arif et al., (2015) bobot segar tajuk tanaman merupakan bagian hasil panen tanaman yang bernilai ekonomis. Berdasarkan

tabel 2, umur bibit berpengaruh terhadap hasil tanaman sawi caisim. Hasil tanaman dari bibit berumur 0 hari setelah semai (HSS) berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan caisim dari bibit umur 5 HSS dan 10 HSS.

Menurut menteri pertanian (2000) tanaman sawi caisim varietas toसान mampu menghasilkan kurang lebih 25 ton.ha-1 atau 250 gram pertanaman pada masa panen 30 hari setelah tanam. Deskripsi varietas tanaman sawi caisim toसान dapat menghasilkan berat 150 gram sampai 250 gram pertanaman dengan umur panen 30 hari setelah tanam. Dibandingkan dengan hasil penelitian dengan memperoleh hasil seberat 48,63 gram dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm umur panen 30 hari setelah dan semai memperoleh hasil yang masih dibawah deskripsi varietas.

Bibit berumur 0 hari setelah semai (HSS), artinya tanaman tersebut langsung ditanam dari benih pada instalasi hidroponik rakit apung. Hal ini membuat tanaman selama 30 hari terjadi pada lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman termasuk fase pertumbuhan cepat. Akibat produksi biomassa persatuan waktu berlangsung optimal dan hasil panen menjadi tinggi dengan ditunjukkan pada gambar 3.

Menurut sarido dan junia (2017) semakin cepat tanaman mampu beradaptasi pada lingkungan yang optimal produktivitas juga akan semakin cepat. Bibit yang berumur 5 HSS adalah tanaman ini hanya 5 hari pada lingkungan persemaian dengan sumberdaya lingkungan yang terbatas, selebihnya 25 hari berada di instalasi hidroponik rakit apung dengan lingkungan yang optimal. Pertumbuhan cepat tanaman berumur 5 HSS terjadi di instalasi yang kebutuhan lingkungannya tercukupi sehingga hasilnya juga tinggi. Menurut Krisna (2014) ketersediaan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman juga akan meningkatkan fotosintesis,



Gambar 3. Umur tanamaman sawi caisim 30 hari setelah semai

dalam pembentukan protein, karbohidrat dan lemak sehingga hasil tanaman dapat maksimal. Protein, karbohidrat dan lemak adalah substrat pada proses respirasi tanaman, hasil dari proses respirasi merupakan energi yang akan digunakan untuk proses pertumbuhan organ pada tanaman. Bibit berumur 10 HSS adalah bibit selama 10 hari berada pada tempat persemaian yang kondisi lingkungan yang terbatas, sehingga pertumbuhan cepat bibit ini sudah pada lingkungan persemaian. Walaupun selama 20 hari tanaman berada pada lingkungan yang optimal di instalasi hidroponik rakit apung, hasil dari produksi biomassa persatuan waktu sudah mencapai fase lambat dan hasil tanaman menjadi rendah. Menurut Anggraini et al., (2013) pindah tanam bibit pada umur lebih muda dapat menghindarkan tanaman dari cakaman pada saat pindah tanam, karena bibit mempunyai cadangan makanan di dalam kotiledon.

KESIMPULAN

Pengaruh umur bibit tanam 0 HSS (dari benih) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun bobor segar tanaman dan bobot kering tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan umur bibit 5 HSS atau pun 10 HSS. Sedangkan perlakuan umur bibit tanam tidak memberikan pengaruh terhadap total klorofil pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini.F., A.Suryanto, dan N.Aini. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. Universitas Brawijaya. Fakultas Pertanian. Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(2) : 52-60.
- Arief, A., Arifin, dan E. Widaryanto. 2014. Pengaruh Umur Transplanting Benih dan Berbagai Macam Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Universitas Brawijaya. Fakultas Pertanian. Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (1) : 1-9.
- Bahzar, M.H dan Santosa, M. 2018. Pengaruh Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(7): 1273-1281.

- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Haryadi, D., H. Yetti & S. Yoseva. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jurnal Jom Faperta*. 2(2): 1-10.
- Hiscox JD, Israelstam GF. 1979. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Canadian Journal of Botany*. 57(12): 1332-1334.
- Kratky, B.A. 2009. Noncirculating Hydroponic Method for Leaf and Semihead Lettuce. *Acta Hort*. 843: 65-72.
- Krisna. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Ampas Nilam. *Jurnal UNITAS*. Padang.
- Muyassir. 2012. Efek Jarak Tanam, Umur, dan Jumlah Bibit Terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(2): 207-212.
- Oktaviani, M. A dan Usjadi. (2019). Pengaruh Bio-Slurry dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Bioindustri*. 1(2): 125-137.
- Pratiwi, P. R., M. Subandi dan E. Mustari. (2015). Pengaruh Tingkat EC (*Electrical Conductivity*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal. *Jurnal Agro*. 2(1): 50-55.
- Rianti, A., R. Kusmiadi dan R. Apriyadi. 2019. Respons Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemberian Teh Kompos Bulu Ayam pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 3 (2): 52-58.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutrisi yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sainmatika*. 14 (1): 38-44.
- Rosdiana. (2015). Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*. 16(1):1-9.
- Sarido. L dan Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. *Jurnal AGRIFOR*. 16 (1): 65-74..
- Suharja dan Sutarno. 2009. Biomassa, Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun Dua Varietas Cabai (*Capsicum annum*) pada Berbagai

Perlakuan Pemupukan. *Jurnal Nusantara Bioscience*. 1: 9 – 16.

- Sukasana, I. W., I. N. Karnata dan B. Irawan. 2019. Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica Juncearapal.*) Dengan Mengatur Dosis Nutrisi AB Mix Agrifarm dan Umur Bibit Secara Hidroponik Sistem NFT. *Jurnal Ganec Swara*. 13 (2): 212-220.
- Suryani, R. 2019. *Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah*. Yogyakarta: PT ARCITRA.
- Yudhistira, G .P., M. Roviq & T. Wardiyanti. (2014). Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Pak Choy (*Brasica rapa L.*) Pada Umur *Transplanting* dan Pemberian Mulsa Organik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(1): 45-49.
- Zulkarnain. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara. Jakarta.