

## **Pengaruh Naungan dan Pupuk Organik Hayati Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)**

**(The Effect of Shade and Liquid Organic Biofertilizer on the Growth and Yield of Celery Plants (*Apium graveolens* L.))**

**Amalia Syafutri<sup>1</sup>, Fahri Ali<sup>2</sup>, Ratih Rahhutami<sup>2</sup>, Raida Kartina<sup>2</sup>  
Dan Wika Anrya Darma<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10, Rajabasa Raya, Kec Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10, Rajabasa Raya, Kec Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

\*Penulis untuk korespondensi. e-mail: ameliasyaputri31@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The use of shade percentage is the main factor as a barrier to sunlight which functions to reduce the intensity of the sun and as a weed control. Liquid biological organic fertilizer is fertilizer that contains microbes and is useful for helping plant growth. The aim of this research is to determine the best shade presentation and concentration of liquid biological organic fertilizer and their combination on the growth and yield of celery plants. This research was carried out from August to November 2023 at the Lampung State Polytechnic Land. This research was a split plot experiment (3 x 3) which was repeated 3 times. The first factor used as the main plot is the percentage of shade which consists of three levels: no shade, 30% shade, 60%. The second factor used as a subplot is the concentration of liquid biological organic fertilizer which consists of three levels: control, 10 ml.l<sup>-1</sup>, 20ml.l<sup>-1</sup>. If the results show a significant effect, it will be continued with the Honestly Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. Based on the observations result, it can be concluded that there is no good combination between the shade percentage treatment and the concentration of liquid biological organic fertilizer on the growth and yield of celery plants. The shade percentage treatment of 30% gave the best results for all observation parameters tested. Treatment of liquid biological organic fertilizer with a concentration of 10 ml.l<sup>-1</sup> gave the best results in all observed parameters except for plant height parameters.*

**Keywords:** biofertilizer, intensity of sunlight, vegetable plant

**Disubmit :** 27 Mei 2024 ; **Diterima:** 28 Mei 2024 **Disetujui :** 04 Juni 2024

### **PENDAHULUAN**

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan bagian dari keluarga *Umbelliferae* dan satu dari jenis sayur yang sering dimanfaatkan sebagai bumbu dan hiasan sajian masakan

serta memiliki khasiat obat (Salvia, 2012). Embarsari dkk. (2015) menyatakan bahwa seledri memiliki potensi ekonomi yang signifikan, baik di pasar dalam negeri maupun pasar internasional sebagai komoditas ekspor. Meskipun seledri cenderung digunakan dalam jumlah kecil sebagai bahan tambahan makanan dalam beberapa hidangan kuliner di Indonesia, permintaannya belum sepenuhnya dapat dipenuhi.

Budidaya seledri sangat efektif di ketinggian 1000-1200 mdpl, meskipun tetap dapat tumbuh di dataran rendah. Kendala utama pada budidaya seledri di dataran rendah adalah stress lingkungan yang diakibatkan intensitas cahaya dan suhu yang tinggi. Kerapatan naungan paranet merupakan salah satu cara untuk manipulasi lingkungan untuk perkembangan dan produksi tanaman. Apabila terkena cahaya matahari yang berlebihan tanaman seledri akan layu dan apabila kekurangan cahaya matahari tanaman seledri akan menguning, sehingga diperlukannya penggunaan kerapatan naungan paranet yang berbeda-beda. Menurut Arlingga (2014), pemberian naungan pada tanaman seledri memberikan pengaruh nyata. Naungan sebesar 30% terbukti berdampak positif terhadap perkembangan dan produksi tanaman seledri, termasuk peningkatan jumlah anakan serta berat kering dan segar tanaman. Ini disebabkan oleh perlindungan terhadap sinar matahari yang mengurangi radiasi langsung ke permukaan tanah, (Ramadhan, 2019). Berdasarkan penelitian Nurshanti (2011) naungan 50% pada tanaman seledri memberikan hasil paling unggul bila disandingkan dengan persentase naungan 60% dan 70%.

Faktor lain yang memengaruhi pertumbuhan tanaman seledri selain naungan adalah tingkat fertilitas tanah dan tersedianya zat hara bagi tumbuhan. Kesuburan tanah yang baik dibutuhkan guna mendorong produksi seledri. Salah satu perbaikan budidaya yang bisa di upayakan dalam meningkatkan produksi adalah pemupukan. Salah satu pupuk yang dapat dimanfaatkan adalah pupuk organik. Pupuk ini bisa berwujud cair atau padat, dan dimanfaatkan untuk menyediakan senyawa organik yang meningkatkan sifat biologi, kimia, dan fisik tanah. Satu dari beberapa jenis pupuk organik yang dapat mendorong produksi tanaman sayuran daun adalah pupuk organik hayati cair (POHC). Biofertilizer atau POHC adalah jenis pupuk yang di dalamnya terkandung mikroorganisme fungsional seperti bakteri, *actomycetes*, dan fungi.

LOB merupakan POHC yang bisa dimanfaatkan sebagai opsi pengganti guna membenahi kualitas lahan pertanian beserta sifat kimia, fisika, dan biologinya sehingga produktivitas tanah kembali. LOB dapat terbuat dari bahan organik limbah buah nanas yang berbentuk cair dan memiliki kandungan mikroorganisme hidup berbentuk mikroba pengikat nitrogen dari udara, hormon pengatur tumbuh, mikroba selulolitik, dan mikroba yang melarutkan fosfat (Novitasari, 2018). Di samping mengandung mikroba, LOB juga mengandung unsur hara kalium, fosfor, dan nitrogen. Mikroba yang terkandung dalam LOB yaitu berbagai tipe mikroba seperti *Bacillus sp.*, *Meyerozyma sp.*, dan *Saccharomyces sp.*, yang mempunyai kemampuan melarutkan fosfat serta menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman.

Beberapa kelebihan dari LOB mencakup kemampuannya untuk menjaga serta memperbaiki fertilitas lahan pertanian secara kontinu, mendorong produksi panen, serta kemudahan dalam proses pengaplikasiannya. LOB diaplikasikan pada tanaman sayuran daun dengan konsentrasi 10 ml.l<sup>-1</sup> (Produsen PT. Great Giant Pineapple, 2021). Berdasarkan hasil penelitian Audita dkk. (2022) aplikasi pupuk hayati dengan kepekatan 20 ml.l<sup>-1</sup> berpengaruh pada peningkatan biomassa basah 31,43% dan biomassa kering 30,24% dibandingkan dengan kontrol negatif dan dosis lain. Pemberian pupuk hayati berdosisi 10 ml per lter memberikan peningkatan nitrat sebesar 12,62% terhadap tanaman kailan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui presentasi naungan dan

konsentrasi pupuk organik hayati cair terbaik serta kombinasinya pada pertumbuhan dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.).

## **BAHAN DAN METODE**

### *Bahan dan Alat*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih seledri varietas amigo, pupuk organik hayati cair (LOB), pupuk kandang kambing, bambu, tali rafia, paranet, dan polybag semai 6 cm x 7 cm, thermometer. Alat yang digunakan adalah bajak, cangkul, kored, linggis, gelas ukur, meteran, timbangan, ember, hand sprayer, sprayer, cutter, dan gembor.

### *Metode Penelitian*

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Split Plot 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama yang dijadikan sebagai petak utama yaitu Persentase Naungan (N), yang terdiri dari (N0) tanpa Naungan, (N1) naungan 30%, (N2) naungan 60%. Faktor kedua yang dijadikan sebagai anak petak yaitu Konsentrasi pupuk organik hayati cair (C), yang terdiri dari (C0) kontrol, (C1) konsentrasi pupuk organik hayati cair 10ml.l<sup>-1</sup>, (C2) konsentrasi pupuk organik hayati cair 20ml.l<sup>-1</sup>. Dengan demikian, terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diujikan, dan total terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit ditanam dalam plot berukuran 1 x 1,5 meter. Sampel pada setiap plot dipilih secara acak sebanyak 7 sampel sehingga terdapat 189 sampel pada keseluruhan plot. Data yang diperoleh dari setiap parameter pengamatan akan diuji dengan analisis ragam, jika berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha$  5%.

### *Prosedur Kerja*

Pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu persemaian, pengolahan lahan, pemasangan naungan, penanaman, pemeliharaan, pengamatan, dan panen.

Benih seledri direndam dalam air yang tidak terlalu panas (50-60°C) selama 15 menit untuk merangsang perkecambahan. Media semai terdiri dari campuran tanah, pupuk kandang kambing, dan arang sekam dengan rasio 1:1:2. Lalu diaduk menggunakan cangkul sampai merata kemudian dimasukkan kedalam polybag semai yang memiliki ukuran 6 x 7 cm sebanyak 1 benih per polybag lalu persemaian ditutup dengan plastik hitam selama 2 hari.

Lahan dibersihkan dari sisa-sisa tumbuhan, sampah maupun gulma lalu dilanjutkan pengemburan tanah menggunakan bajak. Setelah gembur, tanah dibentuk bedengan menggunakan cangkul dengan tinggi 30 cm, jarak antar bedengan 1 m, dan ukuran bedengan 1 x 1,5 m sebanyak 27 bedengan. Bedengan yang telah terbentuk diberikan pupuk kandang kotoran kambing dengan dosis 20 ton.ha<sup>-1</sup> dan pemberian kapur pertanian dengan dosis 1,5 ton.ha<sup>-1</sup>.

Ukuran naungan yang digunakan yaitu panjang 5 meter dan lebar 2 meter. Naungan dibuat menggunakan paranet sebagai atap dan bambu sebagai tiang. Bambu dipotong sepanjang 1,5 meter sebagai tiang sebanyak 6 buah, kemudian ditanam sedalam 50 cm pada bagian ujung kanan 3 buah, dan ujung kiri 3 buah sehingga tinggi naungan 1 meter dari permukaan tanah. Kemudian pasang bambu dengan panjang dan lebar disesuaikan dengan tiang, lalu ikat menggunakan tali karet. Setelah kerangka siap, pasang paranet dan kaitkan menggunakan tali rafia. Pembuatan naungan dilakukan 1 minggu sebelum melakukan penanaman.

Tanaman ditanam dengan cara membuat lubang tanam menggunakan tugal dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Pada setiap lubang tanam ditanami 1 bibit seledri, sehingga populasi dalam satu bedengan yang berukuran 1 x 1,5 m adalah 35 tanaman. Dalam budidaya seledri ini terdapat 27 plot, sehingga total populasinya adalah 945 tanaman. Penanaman dilakukan pada sore hari, dengan kriteria bibit yang ditanam memiliki bentuk yang normal, fisik sehat, ukuran seragam, berumur 35 HSS, jumlah daun 4 helai, tinggi 5 cm, tidak etiolasi dan tidak terserang hama, sisa bibit dirawat untuk penyulaman. Penyulaman dilaksanakan pada usia 3-7 hari setelah tanam. Bibit dicabut dari plastik polybag dan ditanam kedalam lubang tanam dengan posisi tegak lurus dan ditimbun tanah kembali disekitar lubang lalu disiram menggunakan air.

Pemeliharaan yang diperlukan dalam budidaya tanaman seledri mencakup penyiraman, pembumbunan, pembersihan gulma secara teratur, pemupukan, dan pengendalian hama serta penyakit.

Pengaplikasian LOB pada tanaman dilakukan setiap 2 minggu sekali. Pemberian LOB dilakukan sebanyak 5 kali yang diberikan pada umur tanaman 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam. Pemberian LOB dilakukan dengan konsentrasi 0 ml.l<sup>-1</sup>, 10 ml.l<sup>-1</sup>, dan 20 ml.l<sup>-1</sup>. Pemberian LOB dilakukan dengan cara di kocor dengan dosis 250 ml/tanaman. LOB ditakar menggunakan gelas ukur sesuai dengan konsentrasi masing-masing kemudian dicampurkan dengan air.

Tanaman seledri dapat dipanen saat mencapai usia sekitar 84 hari setelah tanam atau ketika daunnya sudah tumbuh rimbun dan terdapat banyak pelepah daun. Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah pelepah daun (helai), diameter batang (cm), jumlah anakan (tanaman), bobot segar tanaman per rumpun (g), bobot segar akar (g), bobot kering akar (g), dan bobot segar tanaman per plot (kg).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase naungan memiliki dampak yang signifikan pada semua parameter pengamatan. Sedangkan, konsentrasi pupuk organik hayati cair (LOB) memiliki dampak signifikan pada semua parameter pengamatan kecuali pada tinggi tanaman seledri. Tidak ada interaksi yang teramati antara naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair (LOB) pada semua parameter pengamatan. Rekapitulasi hasil analisis ragam pada semua parameter pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pada semua parameter pengamatan

No.	Variabel pengamatan	Perlakuan		
		Persentase Naungan	Konsentrasi POHC	Interaksi
1	Tinggi tanaman (cm)	*	tn	tn
2	Jumlah pelepah daun (helai)	*	*	tn
3	Diameter batang (cm)	*	*	tn
4	Jumlah anakan (anakan)	*	*	tn
5	Berat segar tanaman per rumpun (g)	*	*	tn
6	Berat segar akar (g)	*	*	tn
7	Berat kering akar (g)	*	*	tn
8	Berat segar tanaman per plot (g)	*	*	tn

Keterangan: \*= berbeda nyata, tn= tidak berbeda nyata. POHC = Pupuk Organik Hayati Cair

Perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menghasilkan tinggi tanaman terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menunjukkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata. Rata-rata tinggi tanaman seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan diameter batang (cm) seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
<b>% Naungan</b>			
0 %	21,33 b	35,87 b	1,87 b
30 %	43,39 a	46,23 a	2,22 ab
60 %	43,72 a	51,22 a	2,25 a
<b>Konsentrasi POHC</b>			
0 ml.l <sup>-1</sup>	35,49	40,63 b	1,94 b
10 ml.l <sup>-1</sup>	36,38	46,60 a	2,20 a
20 ml.l <sup>-1</sup>	36,58	46,01 a	2,19 a
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Pemberian naungan menyebabkan tinggi tanaman seledri lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak dinaungi. Menurut Supri (2022), keberadaan cahaya matahari memiliki peran krusial dalam proses fotosintesis yang menjadi kunci bagi tumbuh kembang tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan karena adanya hormon auksin yang berperan dalam memacu proses perpanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel. Hal ini dikarenakan kerapatan naungan paranet dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk bagi tanaman seledri sehingga intensitas cahaya matahari tidak dapat merusak hormon auksin dalam melakukan proses perpanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel pada tanaman.

Konsentrasi Pupuk organik hayati cair LOB tidak memengaruhi tinggi tanaman, diperkirakan akibat mikroba yang terkandung dalam LOB tidak mampu atau tersedianya bakteri pelarut K. Menurut Apriliani dkk. (2016) pelarut K merupakan unsur hara yang berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman sehingga dengan tidak adanya kandungan bakteri pelarut K mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman.

Perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menghasilkan jumlah pelepah daun terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menunjukkan jumlah pelepah daun yang tidak berbeda nyata. Rata-rata jumlah pelepah daun seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 2 di atas.

Pemberian naungan yang menghasilkan jumlah pelepah daun seledri lebih banyak dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena tanaman yang ternaungi mendapatkan intensitas cahaya sesuai kebutuhan tanaman untuk proses fotosintesis. Menurut Santi dkk. (2023), tanaman seledri termasuk dalam kelompok tanaman C3 yang tidak memerlukan sinar matahari dengan intensitas tinggi, tetapi masih membutuhkan sinar matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Penelitian oleh

Suyanto dkk. (2017) juga menegaskan bahwa naungan sebesar 50% pada tanaman seledri secara signifikan meningkatkan jumlah daun.

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan perlakuan konsentrasi pupuk organik hayati cair (LOB) 10 dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah pelepah daun seledri lebih banyak yaitu 46,60 dan 46,01 helai, dibandingkan perlakuan 0 ml.l<sup>-1</sup> yang menghasilkan jumlah pelepah daun lebih sedikit yaitu 40,63 helai. Namun, perlakuan 10 dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena terdapat kandungan mikroba berguna dalam POHC yang dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Menurut Novitasari (2018), LOB terbuat dari bahan organik limbah buah nanas yang berbentuk cair dan memiliki kandungan mikroorganisme hidup berupa mikroba penambat nitrogen (N) dari udara, mikroba pelarut fosfat (P), mikroba selulolitik, dan hormon pengatur tumbuh. Menurut Mrkovacki dkk. (2016), bakteri *Bacillus* spp. dapat memfiksasi N<sub>2</sub> di atmosfer untuk meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen bagi tanaman. Nitrogen berperan dalam pembentukan daun muda pada tanaman (Sulham dan Wulandari, 2019). Rata-rata jumlah pelepah daun seledri yang diperoleh pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi POHC yaitu 46,01 sampai dengan 51,22 helai. Hasil ini sudah melebihi deskripsi pada seledri Amigo yang mencapai 25 sampai dengan 30 helai daun.

Perlakuan persentase naungan 60% menghasilkan diameter batang terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan persentase naungan 30%. Rata-rata diameter batang pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 2 di atas.

Pemberian naungan 60% yang menghasilkan diameter batang tanaman seledri lebih besar dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena naungan memberikan intensitas cahaya yang sesuai untuk proses fotosintesis tanaman seledri, sehingga berpengaruh terhadap diameter batang tanaman. Yustiningsih (2019) menjelaskan bahwa jumlah cahaya yang diterima oleh tanaman memiliki dampak signifikan terhadap produksi energi melalui fotosintesis untuk memperbarui sel-sel baru. Nasrulloh dkk. (2016) menegaskan bahwa suplai fotosintat memengaruhi pertumbuhan diameter batang tanaman. Penelitian Permatasari dkk. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan paranet 60% pada tanaman pakcoy mengakibatkan peningkatan diameter batang dibandingkan dengan tanaman yang tidak dinaungi.

Perlakuan konsentrasi pupuk organik hayati cair (LOB) 10 dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan diameter batang tanaman seledri yang lebih besar yaitu masing-masing 2,20 cm dan 2,19 cm, dibanding perlakuan konsentrasi 0 ml.l<sup>-1</sup> yaitu 1,94 cm, namun perlakuan konsentrasi POHC 10 dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Ini kemungkinan disebabkan oleh fakta bahwa di dalam pupuk organik hayati cair (POHC) terkandung bakteri yang mampu mendorong tersedianya nutrisi bagi tanaman, terutama nitrogen. Nitrogen adalah unsur yang memicu perkembangan vegetatif tanaman seperti peningkatan jumlah daun dan diameter batang. Kandungan yang ada dalam LOB dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan absorpsi zat hara makro dan mikro, yang pada gilirannya meningkatkan hasil panen. Di dalam LOB terdapat kandungan C-organik dan N-total yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Purwaningsih (2003), mikroba seperti *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Azotobacter*, *Microbacterium*, dan *Flavobacterium* memiliki peran sebagai pelarut fosfat dalam tanah. Jupry dan Kurnia (2020) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara memengaruhi diameter batang tanaman. Hasil penelitian

Roisnahadi (2023) menunjukkan pemberian konsentrasi POHC 20ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan diameter batang tanaman kailan yang paling besar.

Perlakuan persentase naungan 60% menghasilkan jumlah anakan terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan persentase naungan 30. Rata-rata jumlah anakan pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah anakan (anakan), bobot segar tanaman per rumpun (g) dan bobot segar akar seledri (g) pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair

Perlakuan	Jumlah Anakan	Bobot Segar Tanaman	Bobot Segar Akar
<b>% Naungan</b>			
0 %	6,41 b	73,03 b	12,59 b
30 %	7,41 ab	173,90 a	20,21 a
60 %	7,49 a	166,64 a	15,15 ab
<b>Konsentrasi POHC</b>			
0 ml.l <sup>-1</sup>	6,68 b	121,69 b	13,10 b
10 ml.l <sup>-1</sup>	7,49 a	156,17 a	17,94 a
20 ml.l <sup>-1</sup>	7,14 ab	135,68 ab	16,90 a
<b>Interaksi</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Pemberian naungan 60% yang menghasilkan jumlah anakan lebih banyak dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena naungan mengurangi intensitas cahaya yang diterima tanaman. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa jumlah anakan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor cahaya, tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti suhu lingkungan, hormon pertumbuhan, kandungan air, dan ketersediaan unsur hara (Kamenetskyet dkk., 2006). Selain itu, faktor internal seperti faktor genetik juga memainkan peran penting dalam pembentukan anakan (Benes, 2013). Sejalan dengan hasil penelitian Suyanto dkk. (2017) bahwa persentase naungan 50% memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan pada tanaman seledri. Hasil penelitian Anni dkk. (2013) menunjukkan perlakuan naungan menghasilkan jumlah anakan tanaman bawang daun yang tidak berbeda nyata.

Perlakuan konsentrasi pupuk organik hayati cair 10 ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah anakan seledri per rumpun lebih banyak yaitu 7,49 anakan, dibanding perlakuan konsentrasi 0 ml.l<sup>-1</sup> yaitu 6,68 anakan, yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20 ml.l<sup>-1</sup> yaitu 7,14 anakan. Ini terjadi karena pemberian pupuk organik hayati cair meningkatkan suplai unsur hara bagi tanaman seledri. Hafsah (2011) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara yang mencukupi dapat merangsang pertumbuhan tanaman lebih optimal. Dengan peningkatan pertumbuhan tanaman, proses fotosintesis juga meningkat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Qibtiah dan Astuti (2016), tanaman yang diberi perlakuan pemupukan menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal, yang juga mengaktifkan proses fotosintesis secara lebih efektif. Hasil dari fotosintesis ini disimpan di seluruh bagian tanaman dan digunakan untuk pembentukan anakan serta pertumbuhan daun baru.

Perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menghasilkan berat segar tanaman per rumpun terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menunjukkan berat segar tanaman per rumpun yang tidak berbeda nyata. Rata-rata berat segar tanaman seledri per rumpun pada perlakuan persentase naungan dan pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 3 di atas.

Pemberian naungan yang menghasilkan bobot segar tanaman seledri per rumpun lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena perbedaan intensitas mempengaruhi iklim mikro tanaman yang meliputi tinggi rendahnya suhu dan kelembaban udara yang secara tidak langsung akan mempengaruhi laju fotosintesis. Pada perlakuan 30% merupakan kondisi optimal dimana aktifitas fotosintesis akan berjalan dengan maksimal sehingga yang diterima oleh tanaman seledri untuk memenuhi pertumbuhan dan produksi tanaman akan meningkat. Selama siang hari, naungan berfungsi untuk menurunkan suhu maksimum dengan menahan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman. Pada malam hari, naungan membantu menghambat penurunan suhu minimum dengan menghambat radiasi panas dari bumi ke atmosfer. Menurut Nurshanti (2011) penggunaan naungan akan memberikan intensitas pencahayaan yang cukup bagi tanaman, sehingga mengoptimalkan proses fotosintesis. Menurut Anggara (2017) jumlah helai daun yang banyak menandakan optimalnya proses fotosintesis tanaman. Meningkatnya berat segar tanaman per rumpun sejalan dengan meningkatnya jumlah daun tanaman. Hasil penelitian Suyanto dkk. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan naungan 50% berpengaruh nyata meningkatkan berat segar tanaman seledri, dibandingkan dengan tanpa naungan.

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik hayati cair  $10 \text{ ml.l}^{-1}$  menghasilkan berat segar tanaman seledri per rumpun lebih tinggi yaitu 156,17 g, dibanding perlakuan konsentrasi  $0 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 121,69 g, yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 135,68 g. Hal ini diduga disebabkan karena terdapat kandungan mikroba seperti *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. dan *Micrococcus* sp. dalam pupuk organik hayati cair sehingga mampu meningkatkan berat basah tanaman. Pupuk hayati mengandung bakteri endofit pemfiksasi  $\text{N}_2$ , dan bakteri pelarut fosfat yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Spesies bakteri seperti *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp yang berperan dalam memfiksasi nitrogen, sebagai pelarut fosfat dan dapat melarutkan kalium, selain itu spesies bakteri *Bacillus* mampu membentuk spora berumur panjang, toleran stress dan mengeluarkan metabolit yang merangsang pertumbuhan tanaman dan mencegah infeksi patogen. Spesies bakteri *Micrococcus* berperan sebagai pelarut fosfat (Setiawati dkk., 2011; Rosenblueth and Martines, 2008; Radhakrishnan dkk., 2017; Purwaningsih dan Kurnia, 2003; Parmar dan Shindu, 2013).

Perlakuan persentase naungan 30% menghasilkan bobot segar akar terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan persentase naungan 60%. Rata-rata bobot segar akar tanaman seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pemberian pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 3 di atas.

Pemberian naungan 30% yang menghasilkan berat segar akar tanaman seledri lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena naungan memberikan manfaat untuk mengatur intensitas penyinaran matahari, tinggi rendahnya suhu, dan kelembaban udara. Dugaan bahwa pemberian naungan 30% menghasilkan berat segar akar tanaman seledri lebih tinggi daripada tanaman yang tidak dinaungi mungkin disebabkan oleh manfaat naungan dalam mengatur intensitas sinar matahari, suhu, dan kelembaban udara. Pemberian naungan 30% menciptakan lingkungan optimal

dengan intensitas sinar matahari yang rendah dan suhu yang sesuai, memungkinkan fotosintesis berjalan dengan efisiensi maksimal. Hasil studi yang dilakukan oleh Khodriyah (2017) menunjukkan bahwa penggunaan naungan menghasilkan berat basah akar tanaman pakchoy yang lebih baik daripada tanaman yang tidak dinaungi.

Perlakuan konsentrasi pupuk organik hayati cair (LOB) 10 ml.l<sup>-1</sup> dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan bobot segar akar tanaman seledri lebih tinggi yaitu 17,94 dan 16,90 g, dibanding perlakuan konsentrasi 0 ml.l<sup>-1</sup> yaitu 13,10 g, namun perlakuan konsentrasi POHC 10 dan 20 ml.l<sup>-1</sup> menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena POHC mengandung mikroorganisme yang salah satunya yaitu mikroba penambat (N) dan mikroba pelarut (P). Mikroba yang mengikat nitrogen memainkan peran kunci dalam pembentukan protein dan menjadi bagian penting dari klorofil, yang berfungsi sebagai penyerap utama energi cahaya dalam proses fotosintesis. Haryanto (2007) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik yang memadai akan efektif dalam meningkatkan kualitas tanah dari segi sifat fisik, kimia, dan biologi, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman.

Perlakuan persentase naungan 30% menghasilkan bobot kering akar terbaik dibanding dengan perlakuan tanpa naungan, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan persentase naungan 60%. Rata-rata bobot kering akar tanaman seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bobot kering akar (g) dan bobot segar tanaman per plot (g) seledri pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair

Perlakuan	Bobot Kering Akar	Bobot Segar Tanaman per plot
% Naungan		
0 %	3,54 b	1.450 b
30 %	5,68 a	4.940 a
60 %	4,44 ab	4.470 a
Konsentrasi POHC		
0 ml.l <sup>-1</sup>	3,55 b	3.050 b
10 ml.l <sup>-1</sup>	5,29 a	4.000 a
20 ml.l <sup>-1</sup>	4,81 ab	3.810 ab
Interaksi	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Pemberian naungan 30% yang menghasilkan berat kering akar tanaman seledri lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena pada naungan 30% memberikan intensitas matahari yang rendah dan suhu yang sesuai. Diperkuat dengan pernyataan Arlingga dkk. (2014) bahwa naungan 30% memberikan kondisi lingkungan yang optimal, sehingga proses fotosintesis dapat maksimal. Handjajaningih dkk. (2013) mengemukakan bahwa berat kering tanaman adalah hasil dari efisiensi dalam menyerap dan memanfaatkan intensitas sinar matahari yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Prayudyaningsih dan Tikupadang (2008), peningkatan berat kering akar terkait dengan peningkatan metabolisme tanaman yang lebih baik, yang tercermin dari aktivitas metabolisme seperti fotosintesis.

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa perlakuan konsentasi pupuk organik hayati cair 10 ml.l<sup>-1</sup> menghasilkan berat kering akar tanaman seledri lebih tinggi yaitu 5,29 g,

dibanding perlakuan konsentrasi  $0 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 3,55 g, yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 4,81 g. Suwahyono (2011) menyatakan bahwa mikroba yang ada dalam pupuk hayati dapat menangkap nitrogen dari udara, menguraikan fosfat yang terikat dalam tanah, dan menguraikan senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga merangsang pertumbuhan tanaman. Menurut Novirani (2014), ketersediaan unsur hara yang memadai dalam pupuk organik cair akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman. Dengan meningkatnya proses fotosintesis, hasil fotosintat juga meningkat, yang kemudian berdampak pada peningkatan berat kering tanaman. Sarif dkk. (2015) menambahkan bahwa peningkatan berat kering menunjukkan bahwa proses fotosintesis berlangsung secara efisien, serta produktivitas dan perkembangan sel-sel jaringan meningkat, yang menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Hasil penelitian Susilo (2019) menunjukkan penggunaan POC  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman pakcoy.

Perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menghasilkan bobot segar tanaman per plot terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan, namun perlakuan persentase naungan 30% dan 60% menunjukkan bobot segar tanaman per plot yang tidak berbeda nyata. Rata-rata bobot segar tanaman seledri per plot pada perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair dapat dilihat pada Tabel 4 di atas.

Pemberian naungan yang menghasilkan berat segar tanaman seledri per plot lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian naungan diduga disebabkan karena tanaman seledri merupakan tanaman yang membutuhkan intensitas cahaya yang rendah. Seledri termasuk dalam jenis tanaman C3 yang membutuhkan intensitas cahaya matahari sekitar 32.000 LUX atau setara dengan 50% untuk mencapai pertumbuhan yang optimal, seperti (Suyanto dkk., 2017). Menurut Anni dkk. (2013), tingginya intensitas cahaya dapat menyebabkan penurunan kadar air dalam jaringan tanaman serta penurunan kadar air dalam tanah karena transpirasi yang tinggi. Rendahnya intensitas cahaya mengakibatkan kadar air dalam tanah dan jaringan tetap stabil, sehingga tidak terjadi peningkatan dalam proses transpirasi pada tanaman. Hasil penelitian Santi dkk. (2023) menunjukkan penggunaan naungan pada tanaman seledri mampu menghasilkan produksi sebesar  $17,5\text{--}29 \text{ ton.ha}^{-1}$ .

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik hayati cair  $10 \text{ ml.l}^{-1}$  menghasilkan berat segar tanaman seledri per plot lebih tinggi yaitu 4.000 g, dibanding perlakuan konsentrasi  $0 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 3.050 g, yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  yaitu 3.810 g. Ini diperkirakan karena POHC mengandung mikroorganisme spesifik dalam tanah yang bertugas sebagai dekomposer bahan organik, memfasilitasi proses mineralisasi, dan berkolaborasi dengan tanaman dalam menyerap unsur hara, mendorong pertumbuhan tanaman, serta berperan sebagai agen biokontrol yang ramah lingkungan dan ekologis. Menurut Rasyiddin (2017), beberapa unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dapat disediakan oleh bakteri penambat nitrogen dari udara dan bakteri pelarut fosfat, yang membantu meningkatkan penyerapan fosfor oleh tanaman. Dengan demikian, penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi. Kandungan mikoriza dalam pupuk organik hayati juga mendukung peningkatan penyerapan unsur hara baik yang makro maupun mikro oleh akar tanaman.

Menurut Saufani (2017), fotosintesis menyebabkan peningkatan penyerapan air dan produksi karbohidrat, yang mengakibatkan peningkatan bobot basah tanaman. Peningkatan bobot basah dan volume berkaitan dengan perpanjangan dan pembesaran sel, yang berkontribusi pada peningkatan hasil berat basah tanaman. Sipayung dkk. (2021) menyebutkan bahwa penggunaan pupuk organik hayati cair dengan dosis 20 ml

pada tanaman pakcoy memiliki dampak signifikan terhadap berat segar tanaman per plot. Peningkatan berat segar tanaman per plot berhubungan dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah anakan, dan berat segar tanaman per rumpun. Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan perlakuan naungan menghasilkan produksi sebesar 4,47—4,94 kg (22,4—24,7 ton.ha<sup>-1</sup>) dan untuk perlakuan konsentrasi POHC menghasilkan produksi sebesar 3,81—4,00 kg (19—20 ton.ha<sup>-1</sup>). Dimana hasil produksi tersebut sudah melebihi potensi hasil dari deskripsi seledri varietas Amigo yaitu 10—12 ton.ha<sup>-1</sup> (Cap Panah Merah, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kombinasi yang baik antara perlakuan persentase naungan dan konsentrasi pupuk organik hayati cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Perlakuan persentase naungan 30 % memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan yang diujikan. Perlakuan pupuk organik hayati cair konsentrasi 10 ml.l<sup>-1</sup> memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan kecuali pada parameter tinggi tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, D. 2017. Pengaruh jenis campuran media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassicaejuncea* L). Universitas Islam Negeri Mataram. Skripsi.
- Anni, I. A., Saptiningsih, E., dan Haryanti, S. 2013. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Alliumfistulosum* L.) di Bandung, Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*. 2 (3): 31—40.
- Apriliani, I. N., Heddy, S. dan Suminarti, N.E. 2016. Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *J. Produksi Tanaman*. 4(4): 264- 270.
- Arlingga. B., Syakur. A., Mas'ud. H. 2014. Pengaruh Persentase Naungan dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens* L.). *e-J.Agrotekbis*. 2 (6): 611—619.
- Audita, P., Meiriani, dan Hasanah, Y. 2022. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kailan (*Brassica oleracea* L.) Pada Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Paitan (*Thitonia diversifolia* (Hemsl.) Gray). *Jurnal Onlin Agroteknologi*. 2(4). 1584-1588.
- Benes, B. 2013. Visual Model of Plant Development with Respectto Influence of Light. Department of Computer Science and Engineering, Czech Technical University.
- Cap panah merah 2016. Panduan dan Tips Budidaya pertanian AMIGO di Perkotaan. <https://www.panahmerah.id/guide/cultivasi-amigo> diakses pada 25 Januari pukul 22.03.
- Embarsari, R.P., A. Taofik, dan B.F.T. Qurrohman. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Seledri (*Apium graveolens* L.) pada Sistem Hidroponik Sumbudengan Jenis Sumbu dan Media Tanam Berbeda. *Jurnal Agro*, 2(02): 41-48.
- Great Giant Pineapple. 2021. *Informasi Produk LOB Hidroponik*. PT. Great Giant Pineapple. Lampung.

- Hafsah, N. 2011. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil cabe merah pada lahan rawa lebak. *JurnalAgrosistem*. Vol.7 Nomor 1.
- Handjajansih M., Entangi S., Norma L. 2013. Pertumbuhan Awal Mahkota Dewa (*Phaleriamacrocarpa*) pada Beberapa Dosis Vermikompos dan Intensitas Naungan. *J. Agrotrop*. 3 (2): 42—49.
- Haryanto, E. (2007). *Sawi dan selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Jupry, R., dan Kurnia, T. D. 2020. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ampas Tahu. *Jurnal Pertanian Agros*. 22 (1): 61—70.
- Kamenetsky, R. dan Rabinowitch, H.D. 2006. The Genus Allium: A Development and Horticultural Analysis. *Horticultural Reviews*. (32): 37—329.
- Khodriyah, N., Susanti, R., dan Santri, D. J. 2017. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan Sawi Pakchoy (*Brassicarapa L.*) pada Sistem Budidaya Hidroponik dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *In Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*. 1 (1): 591—602.
- Mrkovacki, N., Dalovic, I., Josic, D., Bjelic, D., AND Jokanovic, M. B. 2016. The Effect of PGPR Strain on Microbial Abundance in Maize Rhizosphere in Field Conditions. *Ratarstvo i povrtarstvo*. 53(1): 15-19.
- Nasrulloh, N., Mutiarawati, T., dan Sutari, W. 2016. Pengaruh penambahan arang sekam dan jumlah cabang produksi terhadap pertumbuhan tanaman, hasil dan kualitas buah tomat kultivar doufu hasil sambung batang pada Inceptisol Jatiningor. *Kultivasi*. 15 (1): 26—36.
- Novirani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactucasativa L*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil*. 9 (2): 57—61.
- Novitasari, D. 2018. Respons Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa L.*) terhadap Perbedaan Komposisi Media Tanam dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Organik Cair. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Skripsi.
- Nurshanti, D. F. 2011. Pengaruh Beberapa Tingkat Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens L.*) di Polibag. *Agrobis*. 3 (5): 10—16.
- Parmar, P., and Shindu, S. S. 2013. Potassium Solubilization by Rhizosphere Bacteria: Influence of Nutritional and Environmental Conditions. *Journal Microbiology Research*. 3(1): 25-31.
- Permatasari, A., Gubali, H., dan Nurmi, N. 2023. Pengaruh Kerapatan Naungan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Pakcoy (*BrassicarapaL.*). *Jurnal Agroteknotropika*. 12 (1): 1—9.
- Prayudyaningsih, R dan Tikupadang, H. 2008. Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (*Vitex Cofasuss Reinw*) dengan Aplikasi Fungsi Mikorisa Arbuskula (FMI). Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Purwaningsih, S. 2003. Isolasi, Populasi, dan Karakterisasi Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanah dari Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Jurnal Biologi*. 3(1): 22-31.

- Purwasasmita, M dan Kurnia. 2009. *Mikroorganisme lokal sebagai pemicu siklus kehidupan dalam bioreaktor tanaman*. Makalah Seminar Teknik Kimia ITB. Bandung.
- Qibtiah, M., dan Astuti, P. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Alliumfistulosum* L.) pada pemotongan bibit anakan dan pemberian pupuk kandang sapi dengan sistem vertikultur. *Jurnal Agrifor*. XV(2)
- Radhakrishnan, R., Hashem, A., and Abdullah, E. F. 2017. Bacillus: A Biological Tool for Crop Improvement Through Bio-molecular Changes in Adverse Environments. *Frontiers in Physiology*. 8(667): 1-14.
- Rasyiddin, F. A. 2017. Kajian Pupuk Organik Hayati Cair Berbasis Mikroba Unggul Dan Limbah Pertanian: *Compost Tea – Corn Steep Liquor* (CT-CSL). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ramadhan, A. F. And Hariyono, D. 2019. Pengaruh Pemberian Naungan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Pada Tiga Varietas Tanaman Stroberi (*Fragaria Chiloensis* L.), *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1):1-7.
- Rosenblueth, M., and Martinez, E., R. 2008. The American Phytopathological Society. *MPMI*. 19(8): 827-837.
- Roisnahadi, D.T.,2023. Pengaruh Dosis Pupuk Bio-Slurry Cair dan LOB (*Liquid Organic Biofertilizer*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Skripsi.
- Salvia, E. 2012. *Teknologi Budidaya Seledri Dalam Pot*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Santi, A., Maryati, M., Krisnarini, K., Yatmin, Y., Undadraja, B., dan Suri, A. M. 2023. Respons Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap Dosis NPK yang diaplikasikan Dalam Pupuk ‘KSM’ pada Berbagai Intensitas Naungan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 11(2):275—280.
- Sarif, P., A. Hadid dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicajuncea* L.) akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Agritekbis*. 3 (5): 585—591.
- Setiawati, M.R., Pujawati, S., Reginawanti, H., dan Joy, B. 2011. Penggunaan Bakteri Pemfiksasi Nitrogen *Azotobactersp.* pada Tanaman Kedelai, Jaung, dan Kelapa Sawit. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sipayung, M., Meriaty, dan Alfaryzy, A. 2021. Pengaruh Dosis Pupuk CAN dan Konsentrasi Pupuk Hayati Cair Biobost terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassicarapa* L.). *Agroprimatech*. 4 (2): 66- 74.
- Sulham dan Wulandari, R. 2019. Pengaruh Kompos Daun Lamtoro (*Leucaenaleucocephala*) terhadap Pertumbuhan Semai Cempaka Kuning (*Micheliachampaca* L.). *Jurnal Warta Rimba*. 7(3): 107-112.
- Supri, M. 2022. Pengaruh kerapatan naungan paranet terhadap hasil tanaman seledri (*Apiumgraveolens* L.). Universitas Borneo Tarakan. Skripsi.

- Susilo, I. B. 2019. Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair terhadap hasil tanaman pakcoy (*Brassicarapa L.*) dengan sistem hidroponik DFT. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2 (1): 34—41.
- Suwahyono. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suyanto, A., Irianti, A. T. P., dan Tamtomo, F. 2017. Peningkatan Pertumbuhan dan Metabolit Primer Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens L*) dengan Pupuk Nitrogen dan Intensitas Cahaya. *Jurnal Agrosains*. 14(1): 30-31
- Yustiningsih, M. 2019. Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Cahaya Langsung. *Jurnal Bioedu*. 4(2):43—48.