

**PENGARUH BERBAGAI WARNA CAHAYA LAMPU NEON  
TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI HIJAU  
(*Brassica juncea* L.) PADA SISTEM HIDROPONIK INDOOR**

***LEVERAGE OF VARIOUS COLORS OF NEON LIGHT OF  
GROWTH OF GREEN LIGHT (*Brassica juncea* L.) IN  
INDOOR HYDROPONIC SYSTEM***

Oleh:

<sup>1</sup>Melissa Syamsiah

<sup>2</sup>Irpan Maulana Sihab

<sup>3</sup>Angga Adriana Imansyah

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana

Email:

<sup>1</sup>[melissasyamsiah@gmail.com](mailto:melissasyamsiah@gmail.com)

<sup>3</sup>[anggasains@unsur.ac.id](mailto:anggasains@unsur.ac.id)

**ABSTRAK**

Cahaya berperan penting dalam fotosintesis, tanpa adanya cahaya yang cukup tanaman tidak dapat menyimpan cukup cadangan energi sehingga dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman dan proses fotosintesis. Penggunaan lampu untuk bercocok tanam secara hidroponik dapat dilakukan di *Greenhouse* atau di dalam ruangan yang tidak terkena cahaya matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui warna apa yang memberikan pengaruh lebih baik pada pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada sistem hidroponik dalam ruangan (*Indoor*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dan terdapat 5 perlakuan dengan 5 ulangan untuk setiap perlakuannya. A1 (sinar matahari/kontrol), A2 (cahaya warna merah), A3 (cahaya warna biru), A4 (cahaya warna kuning) dan A5 (cahaya warna putih). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A5 merupakan perlakuan pemberian warna lampu terbaik dalam pertumbuhan tanaman sawi hijau seperti tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman. Akan tetapi, bila dibandingkan dengan A1, perlakuan A5 masih belum layak untuk dijadikan sebagai pengganti cahaya alternatif. Apabila dibandingkan dengan perlakuan A1, perlakuan A5 memiliki nilai tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman yang lebih kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian warna lampu neon masih kurang optimal dalam pertumbuhan tanaman sawi hijau.

Kata Kunci: Hidroponik *Indoor*, Cahaya Lampu, Sawi Hijau

### ABSTRACT

Light plays an important role in photosynthesis, without sufficient light plants cannot store enough energy reserves so that it can inhibit the process of plant growth and the process of photosynthesis. The use of light for hydroponic farming can be done in the greenhouse or in a room that is not exposed to sunlight. This study aims to determine what colors give better effect on the growth of green mustard plant (*Brassicajuncea* L.) On hydroponic indoor system. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) and there were 5 treatments with 5 replications for each treatment. A1 (control), A2 (red light), A3 (blue light), A4 (yellow light) and A5 (white light). Parameters observed were plant height, number of leaves, leaf color and plant wet weight. The results showed that the A5 treatment was the best light color treatment in the growth of mustard greens such as plant height, number of leaves, leaf color and plant wet weight. However, when compared to A1, the treatment of A5 is still not feasible to be used as a substitute for alternative light. When compared with treatment A1, treatment A5 had lower plant height, leaf number, leaf color and wet weight. So, it can be concluded that the treatment of giving fluorescent lights is still less than optimal in the growth of mustard greens.

Keywords: Hydroponics Indoor, Lamp Light, Mustard Greens

### PENDAHULUAN

Sumber nutrisi bagi manusia yang sangat dibutuhkan dapat berasal dari sayuran. Salah satu sayuran yang kaya akan nutrisi gizi dan vitamin adalah sawi. Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman yang termasuk marga *Brassica*. Sayuran ini dimanfaatkan daunnya untuk konsumsi bahan pangan baik segar atau mentah maupun dimasak (Budiono, 2015). Tanaman sawi mengandung banyak vitamin dan mineral. Antara lain vitamin K, A, C, E, folat, serta mengandung alkaloida, flavonoida, saponin, asam amino triptopan dan serat pangan. Zat antioksidan yang dimiliki sawi diketahui dapat meningkatkan imunitas tubuh serta dapat mencegah kanker (Zamriyetti *et al.*, 2019). Manfaat lainnya adalah menghindarkan ibu hamil dari anemia (Wijaya, 2010).

Sayuran sawi mengandung beragam zat gizi, dalam setiap 100g basah terdapat 2.3 g protein, 0.3 g lemak, 4 g karbohidrat, 220 mg Ca, 38 mg P, 2.9 mg Fe, 1.940 mg vitamin A, 0.09 mg vitamin B, 102 mg Vitamin C. Selain itu sawi mengandung serta yang dapat memperlancar pencernaan, memperbaiki fungsi kerja ginjal dan pembersih darah, sehingga sawi banyak digemari oleh masyarakat Indonesia (Haryanto *et al.*, (2007); Prameswari, 2017).

Upaya untuk meningkatkan produksi sayuran di Indonesia terdapat kendala diantaranya yaitu beralihnya fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian, semakin sempitnya lahan pertanian diberbagai daerah sehingga lahan untuk bercocok tanam mengakibatkan hasil produksi sayuran terutama sawi tidak mampu memenuhi kebutuhan sayur untuk masyarakat. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi

sayuran adalah dengan ekstensifikasi pertanian didukung dengan pemanfaatan lahan non pertanian. Pemanfaatan lahan non pertanian dapat menjadi salah satu upaya dalam kegiatan ekstensifikasi tersebut.

Solusi yang digunakan yaitu dengan cara bercocok tanam menggunakan lahan sempit, salah satunya adalah dengan cara bercocok tanam menggunakan sistem hidroponik. Roidah (2014) menyebutkan bahwa bertanam dengan hidroponik saat ini banyak dilakukan oleh masyarakat untuk memanfaatkan lahan yang tidak terlalu luas. Banyak keuntungan dan manfaat bertanam secara hidroponik. Diantaranya sistem ini dapat menguntungkan dari kualitas dan kuantitas hasil pertaniannya, serta dapat memaksimalkan pemanfaatan lahan pertanian yang ada karena tidak membutuhkan lahan yang luas.

Bercocok tanam secara hidroponik akan terus berjalan meski terjadi perubahan iklim yang ekstrim karena bercocok tanam secara hidroponik bisa dilakukan dilahan terbuka dengan menggunakan *Greenhouse* atau di dalam ruangan (*Indoor*). Karena pada saat ini petani sayuran konvensional di Indonesia selalu memiliki kendala pada saat musim hujan. Curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan tanaman tidak mengalami fotosintesis dengan baik karena kurangnya penyinaran cahaya matahari (Rosliani & Sumarni, 2005).

Penggunaan lampu untuk bercocok tanam secara hidroponik dapat dilakukan di ruangan seperti *Greenhouse* atau di dalam rumah yang tidak terkena cahaya matahari. Menurut Restiani *et al.*, (2015), tanaman menggunakan cahaya untuk proses fotosintesis hanya 0,5 sampai 2% dari jumlah energi yang tersedia. Energi cahaya yang diberikan bergantung pada kualitas, intensitas dan lama penyinaran.

Neon dan LED merupakan dua jenis lampu yang memiliki karakteristik yang hampir sama. Sehingga penggunaannya dapat saling digantikan, namun harus memperhatikan intensitas cahaya yang dihasilkan. Karena neon memiliki intensitas cahaya yang lebih rendah dari pada LED. Diantara berbagai jenis lampu, lampu neon termasuk kategori lampu yang banyak dipakai di perumahan. Lampu neon dapat berumur 10 ribu jam yaitu sepuluh kali dari usia lampu pijar (Saputro *et al.*, 2013).

Grafik spektrum mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda tergantung pada garis-garis spektrum lampu neon. Setiap garis spektrum masing-masing memiliki nilai puncak panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang yang

dimiliki spektrum lampu neon adalah 379.2 nm, 461.8 nm, 588.4 nm, 598.1 nm, 613.3 nm, 617.7 nm, 635.1 nm, 640.9 nm.

Dari studi yang telah dilakukan, terbukti bahwa sistem pencahayaan lampu neon menghasilkan bobot kering akar tanaman selada yang lebih besar dibandingkan dengan pencahayaan dibawah lampu LED merah dan biru. Selain itu, total berat kering tanaman dan kandungan klorofil daun tanaman selada lebih besar pada pencahayaan lampu neon (Kobayashi *et al.*, 2013). Maka dari itu penulis memilih lampu neon dalam penelitian ini terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Warna lampu neon yang digunakan terdiri dari warna merah, warna biru, warna kuning dan warna putih.

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui warna lampu apa yang memberikan pengaruh lebih baik pada pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada sistem hidroponik dalam ruangan (*Indoor*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kp. Cipetir, Rt 02 Rw 08, Ds. Sukatani, Kec. Haurwangi, Kab. Cianjur, serta di kebun hidroponik milik petani. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari akhir bulan Februari hingga akhir bulan Mei 2021.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipa pvc, bor, hole saw, gerinda, selang, ember box, seng alumunium, alumunium foil, pompa air, terminal listrik, power supply, kabel, EC meter, pH meter, lux meter, bagan warna daun (BWD), baki, kardus/kertas tebal, lem perekat, gelas ukur, netpot, nutrisi AB mix, rockwool, gergaji besi, timbangan digital, lampu neon, tali, benih.

### Tahapan Penelitian

#### Pembuatan Sistem Hidroponik NFT

Sistem hidroponik NFT dibuat sedikit miring dengan tingkat kemiringan 5% per meter talang/pipa hidroponik, agar air nutrisi bisa mengalir dan tidak menggenang pada daerah perakaran nantinya. Wadah nutrisi menggunakan box plastik atau ember kotak untuk penyimpanan nutrisi yang akan disalurkan.

#### Pembuatan Instalasi Lampu

Pembuatan kerangka dari plat aluminium yang tipis dengan diperkuat oleh kayu sehingga bisa menopang lampu Neon yang disekelilingnya ditutupi oleh bahan yang tidak tembus cahaya yang bertujuan supaya warna dari lampu neon tidak tercampur dengan lampu neon lainnya.

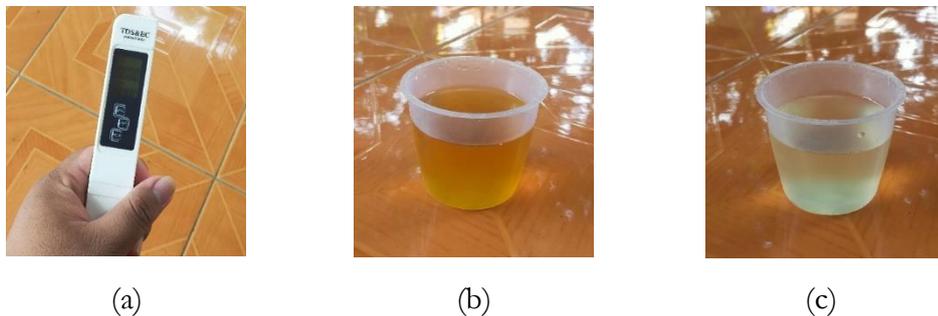
### Pembuatan Larutan Nutrisi

Larutan nutrisi yang digunakan yaitu AB mix, dengan cara melarutkan nutrisi A dan B yang masih berupa serbuk masing-masing kedalam 5-liter air sumur hingga larut, kemudian larutan nutrisi disimpan masing-masing kedalam botol secara terpisah. Saat pengaplikasian nutrisi, larutan tadi harus diencerkan terlebih dahulu dengan 5 ml larutan nutrisi kedalam 1 liter air bersih.

### Penambahan Larutan Nutrisi

Pengukuran larutan nutrisi atau pengukuran EC (*Electrical Conductivity*) larutan dengan menggunakan alat pengukur yaitu TDS meter. Pemberian nutrisi dari awal tanam sampai panen memiliki tingkat kepekatan yang berbeda. Pada minggu pertama kepekatan nutrisi sebesar 800-900 ppm (*Part Per Million*), pada minggu kedua dan ketiga kepekatan nutrisi dinaikan menjadi 900-1000 ppm, dan pada minggu keempat nutrisi kembali dinaikan menjadi 1000-1100 ppm. Kondisi seperti ini adalah untuk menyesuaikan kebutuhan nutrisi tanaman yang pas untuk diserap.

Terlalu pekat konsentrasi nutrisi bisa menyebabkan tanaman menjadi gosong pada bagian ujung daun (*Tip Burn*). Gejala tip burn juga bisa semakin parah apabila suhu dan kelembaban terlalu tinggi. Oleh karena itu, pengurangan kepekatan nutrisi merupakan salah satu cara untuk menghindari gosong ujung daun pada tanaman menjadi semakin parah.



Gambar 1 (a) TDS Meter (b) Larutan Nutrisi B (c) Larutan Nutrisi A.

### Persemaian Benih

Benih ditanam ke dalam rockwool yang telah disiapkan, dengan setiap lubang rockwool ditanam 1 benih tanaman sawi.

### **Pemindahan Bibit dan Penanaman**

Bibit dari media semai beserta rockwool dipindahkan ke dalam netpot yang telah disediakan, kemudian menempatkan bibit tersebut ke dalam sistem hidroponik yang telah teraliri nutrisi.

### **Penempatan Lampu Neon**

Lampu neon masing-masing warna ditempatkan tepat di atas tanaman sawi, dengan jarak 20 cm diukur dari ujung tanaman sawi tertinggi. Pemberian cahaya lampu setiap pukul 06.00-18.00 WIB.

### **Pemeliharaan**

Pemeliharaan meliputi penambahan air, penambahan nutrisi, pengukuran TDS/EC, pengukuran pH air dan pengukuran intensitas cahaya serta melakukan variabel pengamatan.

### **Panen**

Pemanenan sawi dapat dilakukan setelah tanaman berumur 4-5 minggu setelah tanam dari bibit.

### **Rancangan Percobaan**

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tanpa pengacakan, memiliki 1 faktor dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, setiap ulangan menggunakan 4 sampel. Sehingga total sampel yang digunakan sebanyak 100 sampel. Perlakuan dalam penelitian ini adalah:

- A1 = Pemberian Cahaya Matahari
- A2 = Pemberian Cahaya Lampu Neon Berwarna Merah
- A3 = Pemberian Cahaya Lampu Neon Berwarna Biru
- A4 = Pemberian Cahaya Lampu Neon Berwarna Kuning
- A5 = Pemberian Cahaya Lampu Neon Berwarna Putih

Parameter penelitian yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman

#### **1. Tinggi Tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur setiap satu minggu sekali sampai panen dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal hingga akhir titik tumbuh.

2. Jumlah Daun Pertanaman (helai)

Jumlah daun per tanaman dihitung setiap satu minggu sekali sampai panen dengan cara menghitung jumlah daun yang ada pada setiap tanaman.

3. Warna daun Tanaman

Warna daun tanaman diukur menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) dengan cara mencocokkan warna daun tanaman dengan BWD.

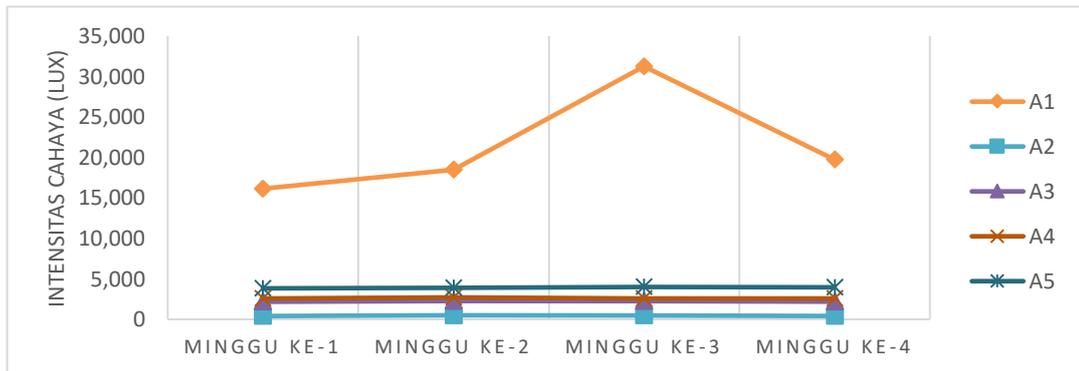
4. Berat Basah Tanaman (gram)

Berat total per tanaman ditimbang dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman beserta rockwool pada saat pasca panen.

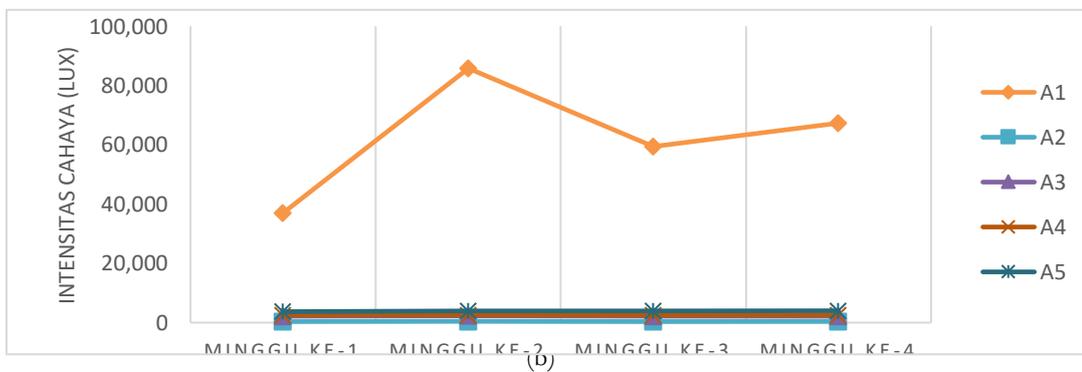
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kondisi Lingkungan**

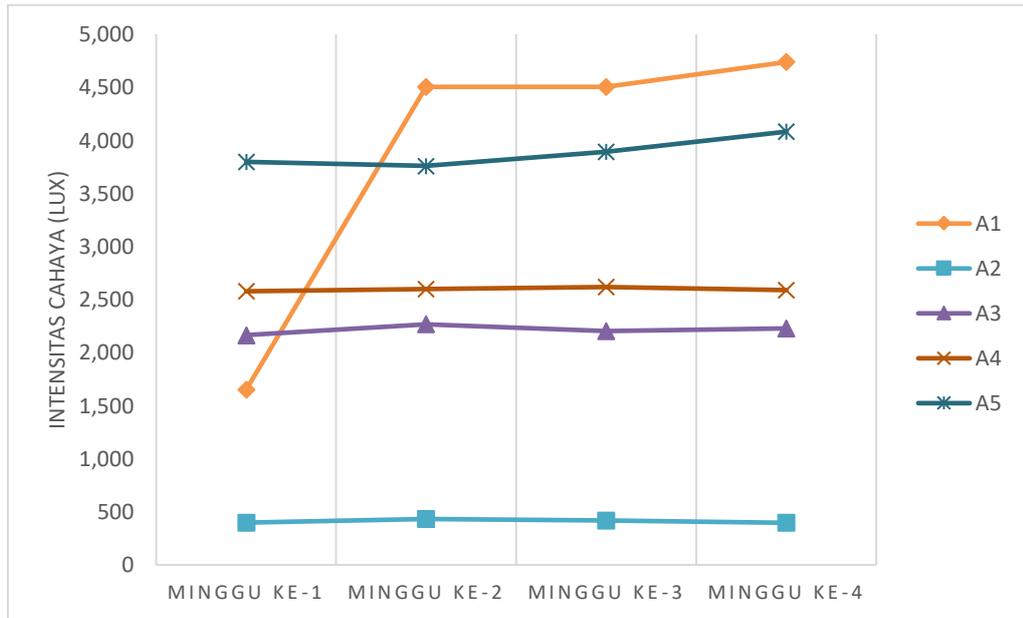
Daerah yang berada di ketinggian 100-500 m dpl merupakan daerah penghasil sawi. Akan tetapi, sawi bisa juga ditanam di daerah dengan ketinggian 5-1200 m dpl (Munthe *et al.*, 2018).



(a)



(b)



(c)  
 Gambar 2 Grafik Intensitas Cahaya Pada (a) Pagi Hari, (b) Siang Hari, dan (c) Sore Hari.  
 Ket: A1 = Kontrol (Cahaya Matahari), A2 = Lampu Merah, A3 = Lampu Biru,  
 A4 = Lampu Kuning dan A5 = Lampu Putih.

Berdasarkan Gambar 2 Lampu A2 (cahaya warna merah) memiliki tingkat rata-rata intensitas cahaya pada pagi hari 420-496 Lux, siang hari 403-449 Lux, dan sore hari 397-433 Lux. Pada lampu A3 (cahaya warna biru) memiliki tingkat rata-rata intensitas cahaya pada pagi hari berkisar antara 2.164-2.260 Lux, pada siang hari berkisar antara 2.148-2.268, dan pada sore hari rata-rata intensitas cahayanya antara 2.166-2.267 Lux. Lalu, untuk lampu A4 (cahaya warna kuning) memiliki tingkat rata-rata intensitas cahaya yang berkisar antara 2.574-2.709 Lux untuk pagi hari, untuk siang hari berkisar 2.513-2.577 Lux, dan pada sore hari 2.579-2.619 Lux. Pada lampu A5 (cahaya warna putih) memiliki rata-rata intensitas cahaya antara 3.825-3.993 Lux untuk pagi hari, pada siang hari berkisar antara 3.714-4.005 Lux, pada sore hari 3.760-4.082 Lux. Sedangkan rata-rata intensitas cahaya untuk A1 (kontrol) pada pagi hari berkisar antara 16.138-31.236 Lux, pada siang hari berkisar antara 36.990-85.789 Lux, dan pada sore hari rata-rata tingkat intensitas cahayanya antara 1.651-4.739 Lux. Lampu A5 (cahaya warna putih) memiliki Lux tertinggi dibandingkan dengan warna lampu lainnya, karena lampu warna putih memiliki warna terang yang terdiri dari semua warna pada cahaya. Terlepas dari itu, semua perlakuan pemberian cahaya di dalam ruangan

memiliki intensitas cahaya yang tidak jauh berbeda. Sedangkan, untuk A1 (kontrol) menunjukkan nilai tertinggi intensitas cahaya matahari pada saat siang hari.

Rata-rata suhu udara di dalam ruangan penanaman pada siang hari berkisar antara 29-32 °C. Sedangkan suhu dalam *greenhouse* berkisar antara 30-36 °C. Suhu yang dapat ditanami sawi Menurut Munthe *et al.*, (2018), berkisar antara 27-32 °C. Suhu di dalam *greenhouse* lebih tinggi dari pada suhu di dalam ruangan penanaman, pada suhu yang terlalu tinggi tanaman bisa mengalami gejala nekrosa yang bisa mengakibatkan tanaman menjadi layu dan terbakar.

### **Pengamatan Pertumbuhan Tanaman**

Pengamatan parameter pertumbuhan tanaman sawi meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman. Pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan warna daun dilakukan setiap 7 hari sekali, sedangkan berat basah pengamatan dilakukan pada hari ke-28.

### **Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman sawi diukur dari pangkal tanaman yaitu dari bagian atas media tanamnya hingga puncak tertinggi daun yang paling tinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 7 hari sekali. Pada hari ke-7 sampai hari ke-28 tinggi tanaman sawi sudah terlihat peredaannya, dimana tinggi tanaman sawi dengan penyinaran lampu warna putih (A5) lebih tinggi dari penyinaran dengan warna lampu lain. Data hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dengan  $\alpha$  0.05. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan bahwa data terlihat secara signifikan dengan nilai 0.000 dimana lebih kecil dari  $\alpha$  0.05, sehingga data dapat dilakukan uji lanjut Tukey. Adapun data yang diperoleh dari uji lanjut sebagai berikut:

**Tabel 1. Tinggi Tanaman**

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Cm)			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
A1	11,8a	24,24a	33,98a	44,36a
A2	7,1b	8,02d	8,58c	8,98c
A3	8,2b	9,82cd	14,28b	14,78b
A4	8,72b	12,26b	14,72b	15,1b
A5	8,56b	11,34bc	14,76b	15,54b
	**	**	**	**

Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak signifikan berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 0,05.

\*\* : Berbeda nyata

A1 = Kontrol (Cahaya Matahari), A2 = Lampu Merah, A3 = Lampu Biru, A4 = Lampu Kuning dan A5 = Lampu Putih

Tabel 1. merupakan hasil uji lanjut Tukey. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 atau pengamatan pertama perlakuan A1 (kontrol) memiliki tingkat pertumbuhan tinggi tanaman yang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lain. Perlakuan A1 merupakan perlakuan kontrol yang dimana proses pertumbuhannya langsung disinari oleh matahari dan penanamannya di dalam *greenhouse*. Hal ini diakibatkan karena intensitas cahaya matahari lebih besar dibandingkan dengan intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu. Dalam budidaya tanaman intensitas cahaya merupakan faktor penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Dimana cahaya berperan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman (Syafriyudin & Novani Thabita Ledhe, 2015). Sedangkan pada tanaman yang disinari oleh cahaya lampu memiliki tingkat rata-rata yang tidak berbeda nyata, akan tetapi tanaman A5 (cahaya warna putih) menjadi yang terbaik dibanding dengan perlakuan cahaya warna lampu lainnya. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh jumlah intensitas cahaya yang didapat oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lupitasari *et al.*, (2020), dimana proses fotosintesis dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Umumnya semakin tinggi intensitas cahaya maka proses fotosintesis akan semakin baik. Menurut Wisnuwati & Nugroho

(2018), pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang dipengaruhi oleh gen atau keturunan. Sedangkan faktor luar yang dipengaruhi oleh lingkungan, seperti suhu, air, kelembaban, cahaya dan oksigen.

Pada pengamatan kedua (14 HST) dari kelima perlakuan memiliki tinggi yang bervariasi dan saling berbeda nyata. Dari kelima perlakuan tersebut, perlakuan A1 (kontrol) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya yang diterima oleh masing-masing tanaman berbeda. Dalam budidaya tanaman intensitas cahaya merupakan faktor penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Dimana cahaya berperan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman (Syafriyudin & Novani Thabita Ledhe, 2015). Semakin tinggi tingkat intensitas cahaya maka pertumbuhan tanaman akan semakin optimal (Haryadi *et al.*, 2017).

Pada pengamatan ketiga (21 HST) dari kelima perlakuan memiliki tinggi yang berbeda. Perlakuan A1 (kontrol) masih menjadi yang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Sedangkan untuk perlakuan A3 (cahaya warna biru), A4 (cahaya warna kuning), A5 (cahaya warna putih) menjadi perlakuan yang memiliki nilai rata-rata yang sama atau tidak berbeda nyata. Akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A2 (cahaya warna merah). Dimana dalam hal ini, intensitas cahaya pada A2 (cahaya warna merah) memiliki intensitas cahaya yang terendah dibandingkan dengan perlakuan warna lampu yang lain. Sehingga tanaman kekurangan cahaya untuk berfotosintesis dan pertumbuhannya.

Pada pengamatan keempat (28 HST) dari kelima perlakuan tersebut, perlakuan A1 (kontrol) masih menjadi yang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk tinggi tanaman terendah pada tanaman dengan perlakuan A2 (cahaya warna merah). Perbedaan tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan diakibatkan karena penerimaan intensitas cahaya untuk tanaman perlakuan kontrol dengan perlakuan cahaya lampu sangat jauh berbeda. Tinggi tanaman pada perlakuan A1 (kontrol) menjadi perlakuan dengan tinggi tanaman yang paling besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan oleh tanaman pada perlakuan A1 (kontrol) menerima intensitas cahaya yang maksimal. Pertambahan tinggi tanaman terjadi akibat pemanjangan *internode* atau elongasi

hipokotil yang dipengaruhi oleh lamanya periode gelap. Pendeknya jangka waktu periode terang dapat menyebabkan tanaman mengalami etiolasi. Kekurangan cahaya akan berdampak pada elongasi pada batang (Franklin & Whitelam, 2005).

Proses elongasi akibat fotoperiode tersebut dipengaruhi oleh respon fitokrom merah (Pr) dan merah jauh (Pfr) dan aktivitas gen *phyB* (Kurepin *et al.*, 2006). Jika tanaman kekurangan cahaya maka tanaman akan melakukan pemanjangan batang (Wahyu *et al.*, 2010). Tanaman yang menerima cahaya rendah mengakibatkan batang tanaman cenderung kecil dibanding kondisi intensitas cahaya penuh, hal ini disebabkan oleh *xilem* kurang berkembang karena pembesaran sel-sel pada batang terhambat (Wirnas, 2005). Fitokrom merupakan senyawa yang paling banyak dikenal dan merupakan penerima cahaya terpenting pada tumbuhan. Fitokrom mengatur berbagai proses morfogenesis yang bermula dari perkecambahan biji dan perkembangan kecambah, serta mencapai pada pembentukan bunga dan biji baru (Utami, 2016). Apabila cahaya merah diabsorpsi maka Pr akan berubah menjadi bentuk aktif Pfr. Pfr merupakan bentuk aktif yang berpengaruh pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa respon terhadap fitokrom terjadi dalam waktu singkat, hal ini berhubungan dengan fenomena membran. Interaksi membran-fitokrom dapat menyebabkan perubahan aliran ion. Perubahan ini akan menginduksi Phenylalanin Amino Lyase (PAL). Penambahan PAL akan meningkatkan poliribosom yang selanjutnya akan menyebabkan penambahan metabolisme protein (Wareing dan Phillips, 1989; Hastuti dan Darmanti, 2001).

### Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis, yang dimana akan memproduksi makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun mengandung klorofil yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses fotosintesis, semakin banyak daun maka hasil fotosintesis semakin tinggi, sehingga tanaman tumbuh dengan baik (Ekawati *et al.*, (2006); Agustin, 2019).

Perhitungan rata-rata jumlah daun dilakukan setiap 7 hari sekali dengan cara menghitung daun sawi yang sudah berkembang sempurna pada setiap tanaman sawi. Besar kecil daun tidak menjadi permasalahan dalam perhitungan jumlah daun, karena dalam perhitungan jumlah daun dihitung secara kuantitatif. Berikut adalah tabel jumlah

daun yang telah diolah menggunakan aplikasi Minitab dan dilanjutkan dengan uji Tukey adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Jumlah Daun**

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
A1	6a	7,2a	8,2a	11,2a
A2	2,2c	2,6c	3d	3,4d
A3	3,8b	5,4b	5,6c	6,6c
A4	4b	5,8b	6,2bc	8bc
A5	5,2a	6,4ab	7,8ab	9b
	**	**	**	**

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak signifikan berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 0,05. \*\*: Berbeda Nyata

A1 = Kontrol (Cahaya Matahari), A2 = Lampu Merah, A3 = Lampu Biru, A4 = Lampu Kuning dan A5 = Lampu Putih

Hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan A1 (kontrol) terlihat berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, pada minggu pertama rata-rata jumlah daun A1 (kontrol) tidak berbedanya dengan perlakuan A5 (cahaya warna putih). Hal ini diduga cahaya matahari sumber energi utama bagi reaksi fotosintesis. Energi matahari yang diserap oleh daun sebesar 1-5% sedangkan sisanya dikeluarkan melalui transpirasi dan dipancarkan/dipantulkan (Taiz & Zeiger, 2010). Jumlah daun akan mempengaruhi perkembangan tanaman, semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak yang diserap sehingga proses fotosintesis meningkat ketika ditunjang oleh tingkat intensitas cahaya yang cukup (Baur *et al.*, 2004). Efisiensi penyerapan cahaya oleh daun dapat menghasilkan perubahan morfologi dan fisiologi yang berbeda. Struktur anatomi dan morfologi daun merupakan salah satu mekanisme adaptasi yang dilakukan tanaman terhadap intensitas cahaya yang berbeda. Tujuannya adalah agar tanaman mampu melakukan penyerapan cahaya optimal dan melakukan proses fotosintesis secara efisien. Tanaman yang telah mampu beradaptasi dengan

lingkungan akan menghasilkan struktur, morfologi dan fisiologi yang sesuai dengan kondisi lingkungannya (Yustiningsih, 2019).

Pembentukan daun nampaknya terkait dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan ruas daun pada tanaman karena pembentukan daun terjadi akibat terakumulasinya auksin di meristem pucuk (Central Zone) dan didistribusikan ke daerah PZ sehingga terjadi pembentukan ruas dan primordia daun (Shani *et al.*, 2006; Bohn, 2010). Produksi auksin endogen akan meningkat apabila tanaman kekurangan cahaya atau pada saat masa periode gelap pada meristem pucuk, hal ini mengakibatkan terjadinya elongasi dan seiring elongasi maka akan terjadi pembentukan primordia daun pada pucuk meristem (Reinhardt *et al.*, 2000).

### Warna Daun

Pengamatan warna daun dilakukan dengan cara menyamakan warna daun dengan skala warna pada Bagan Warna Daun (BWD). Skala warna pada BWD terdapat 4 skala, dimulai dari skala 2 (hijau kekuningan) sampai skala 5 (hijau tua).

**Tabel 3. Warna Daun**

Perlakuan	Warna Daun (Indeks)			
	Minggu Ke-1	Minggu Ke-2	Minggu Ke-3	Minggu Ke-4
A1	3,8a	3,4a	3a	3a
A2	2c	2b	2b	2b
A3	2c	2b	2b	2b
A4	2c	2b	2b	2b
A5	2,6b **	2,6b **	2,6b **	2,4b **

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak signifikan berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 0,05.

\*\* : Berbeda Nyata

A1 = Kontrol (Cahaya Matahari), A2 = Lampu Merah, A3 = Lampu Biru, A4 = Lampu Kuning dan A5 = Lampu Putih

Pada pengamatan pertama (7 HST) sampai dengan pengamatan keempat (28 HST) pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai warna daun perlakuan A1 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Sedangkan pada perlakuan A2 (cahaya warna merah), A3 (cahaya warna biru) dan A4 (cahaya warna kuning) nilai rata-rata warna daunnya sama dan berbeda nyata dengan perlakuan A1 (kontrol). Akan tetapi, perlakuan A1 (kontrol) memiliki nilai rata-rata sebesar 3.8 pada pengamatan pertama

dan mengalami penurunan menjadi sebesar 3.4 pada pengamatan kedua. Hal ini dikarenakan pemberian dosis atau konsentrasi nutrisi dikurangi, karena pada minggu pertama daun tanaman sawi pada perlakuan A1 (kontrol) terjadi gosong pada ujung daun atau *tip burn*. Sehingga untuk menghindari *tip burn* pada tanaman menjadi semakin parah maka konsentrasi nutrisi harus sedikit dikurangi.

Cahaya sangat berpengaruh pada warna daun, selain berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, cahaya juga dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Tumbuhan yang tidak terkena cahaya tidak dapat membentuk klorofil sehingga daun terlihat menjadi pucat (Silvikultur, 2007). Hal ini lah yang terjadi pada tanaman perlakuan dengan pemberian cahaya lampu dimana tanaman tidak mendapatkan cahaya yang optimal sehingga daun tidak bisa membentuk klorofil dan menyebabkan warna daun menjadi pucat.

Klorofil adalah pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas. Kloroplas terdapat pada jaringan parenkim palisade dan parenkim spons daun. Dalam kloroplas, pigmen utama klorofil serta karotenoid dan xantofil terdapat pada membran tilakoid. Pada tanaman tingkat tinggi, klorofil a dan klorofil b merupakan pigmen utama fotosintetik, yang berperan menyerap cahaya UV, biru, merah dan memantulkan cahaya hijau (Sumenda *et al.*, 2011).

Cahaya berpengaruh dalam perkembangan klorofil, hal ini disebabkan oleh adanya struktur yang tidak berwarna yang disebut dengan proplastida. Proplastida adalah prekursor bagi plastida yang telah terdifrensiasi. Tanaman yang kekurangan cahaya menyebabkan daun yang berwarna hijau menjadi lebih pucat karena kloroplas berubah menjadi plastida (Silvikultur, 2007).

### **Berat Basah Tanaman**

Berat basah atau berat segar tanaman merupakan pengukuran biomassa tanaman. Berat segar tanaman dihitung dengan cara menimbang tanaman sebelum kadar air dalam tanaman berkurang. Semakin besar tinggi tanaman, jumlah daun dan perakaran maka berat segar tanaman akan meningkat.

Proses penimbangan tanaman dilakukan pada saat pasca panen atau pada hari ke-28 setelah tanam. Hasil data dari uji ANOVA menunjukkan bahwa data terlihat signifikan dengan nilai lebih kecil dari pada  $\alpha$  0.05, sehingga dilakukan uji lanjut Tukey Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. Berat Basah Tanaman**

Perlakuan	Berat Basah (Gram)
A1 (Cahaya Matahari)	216,8a
A2 (Lampu Merah)	1,4b
A3 (Lampu Biru)	3b
A4 (Lampu Kuning)	4,8b
A5 (Lampu Putih)	8,8b

Ket : angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak signifikan berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 0,05.

Berdasarkan hasil rata-rata berat basah tanaman dalam tabel 4.4 menunjukkan bahwa berat antar perlakuan yang diuji berbeda nyata. Perlakuan A1 (kontrol) menjadi yang terbesar dengan nilai rata-rata sebesar 216.8 g, sedangkan untuk perlakuan dalam ruangan yang terbesar terdapat pada perlakuan A5 (cahaya warna putih) dengan nilai rata-rata sebesar 8.8 g, dan yang terendah terdapat pada perlakuan A2 (cahaya warna merah) dengan nilai rata-rata sebesar 1.4 g.

Pada perlakuan dengan pemberian cahaya menggunakan lampu tanaman tidak mendapatkan intensitas cahaya yang cukup untuk diserap sehingga proses fotosintesis menjadi terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniaty *et al.*, (2010), dimana intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan hasil fotosintesis yang tidak maksimal. Sehingga, proses pembentukan, pembelahan pemanjangan sel menjadi terhambat dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Proses fotosintesis pada tanaman akan membentuk fotosintat, dimana fotosintat ini akan digunakan untuk membentuk sel-sel baru, pemanjangan sel dan penebalan jaringan.

Menurut Pertamawati (2010), proses fotosintesis akan optimal apabila daun yang menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis memiliki jumlah daun yang banyak dan daun yang luas, dimana semakin banyak jumlah daun serta memiliki luas daun yang besar, dapat menangkap cahaya lebih tinggi sehingga pertumbuhan tanaman dapat maksimal. Sejalan dengan Setyanti *et al.*, (2013), Ketika tanaman mampu menangkap cahaya secara maksimal maka proses fotosintesis pada daun akan berjalan lancar. Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan ke setiap bagian-bagian vegetatif tanaman dari daun hingga akar (*floem*) untuk pembentukan sel-sel baru. Pembelahan sel dan pemanjangan serta pembentukan jaringan akan berjalan cepat sesuai dengan

meningkatnya persediaan karbohidrat, sehingga pertumbuhan batang, tinggi tanaman, jumlah daun maupun luas daun akan berjalan dengan baik. Sehingga hal tersebut dapat meningkatkan berat basah tanaman.

Ketika proses fotosintesis terhambat, maka proses pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi sel juga terhambat. Dimana dalam hal ini proses pertumbuhan primer dan sekunder (akar dan batang) pada tanaman menjadi tidak normal. Sehingga proses pengangkutan unsur hara dari akar ke seluruh bagian tanaman (*xilem*) menjadi terhambat dan mengakibatkan tanaman kekurangan nutrisi dalam pertumbuhannya (Nurwahyuni *et al.*, 2016). Dalam pertumbuhan tanaman fotoperiode sangat penting untuk tanaman karena dapat memacu fotomorfogenesis (Han *et al.*, 2007; Imansyah *et al.*, 2016). Fotoperiode direspon oleh fitokrom dengan merangsang auksin untuk memicu terjadinya morfogenesis pada tanaman (Geekiyana *et al.*, 2006). Tanaman yang telah mampu beradaptasi dengan lingkungan akan menghasilkan struktur, morfologi dan fisiologi yang sesuai dengan kondisi lingkungannya (Yustiningsih, 2019).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari pemberian berbagai warna cahaya lampu neon terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa perlakuan A5 (cahaya warna putih) merupakan perlakuan pemberian warna lampu terbaik dalam pertumbuhan tanaman sawi hijau seperti tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman. Akan tetapi, bila dibandingkan dengan A1 (kontrol), perlakuan A5 (cahaya warna putih) masih belum layak untuk dijadikan pengganti cahaya alternatif. Apabila dibandingkan dengan perlakuan A1 (kontrol), perlakuan A5 (cahaya warna putih) memiliki nilai tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun dan berat basah tanaman yang lebih kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian warna lampu neon masih kurang optimal dalam pertumbuhan tanaman sawi hijau.

## SARAN

Saran yang dapat diberikan yaitu untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemberian lampu alternatif pengganti cahaya matahari, diantaranya:

1. Untuk mencari intensitas cahaya lampu terbaik yang dapat memberikan pengaruh lebih baik dalam pertumbuhan tanaman.
2. Mencari berapa jarak antara tanaman dengan lampu sehingga intensitas cahaya yang didapat oleh tanaman bisa maksimal.
3. Melakukan pengujian berapa lama penyinaran tanaman dengan pemberian lampu.

Pembuatan instalasi hidroponik *indoor* harus benar-benar presisi setiap lubang pada aliran nutrisi *input* dan *output*, karena jika tidak akan mengakibatkan terjadinya kebocoran pada aliran nutrisi dan menyebabkan genangan pada lantai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. (2019). Pengaruh Komposisi Media Dan Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Hijau (*Lactuca sativa var L.*).
- Baur, S., Klaiber, R. G., Koblo, A., & Carle, R. (2004). *Effect of Different Washing Procedures on Phenolic Metabolism of Shredded, Packaged Iceberg Lettuce during Storage. Journal of agricultural and food chemistry* Vol 52 (23); 7017-7025
- Bohn-Courseau, I. (2010). Comptes Rendus Biologies Auxin : A Major Regulator Of Organogenesis L ' Auxine : Un Re. *Comptes Rendus - Biologies*, 333(4), 290–296. <https://doi.org/10.1016/J.Crvi.2010.01.004>
- Budiono, M. I. (2015). Perubahan Kualitas Sawi Hijau (*Brassica juncea. L*) Segar Yang Disimpan Pada Suhu Dingin Dan Ruang.
- Eka Susilowati. (2015). Pengaruh Jarak Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu (*Wick system*) Di Dalam Ruangan (*Indoor*) (Vol. 2, Issue 1, Pp. 14–22).
- Franklin, K. A., & Whitelam, G. C. (2005). *Phytochromes And Shade-Avoidance Responses In Plants*. 169–175. <https://doi.org/10.1093/Aob/Mci165>
- Geekiyange, S., Takase, T., Watanabe, S., Fukai, S., & Kiyosue, T. (2006). *The Combined Effect Of Photoperiod , Light Intensity And Ga 3 On Adventitious Shoot Regeneration From Cotyledons Of Spinach ( Spinacia oleracea L .)*. 435, 431–435.
- Ginting, C. (2010). Kajian Biologis Tanaman Selada Dalam Berbagai Kondisi Lingkungan Pada Sistem Hidroponik. *Agriplus*, 20(02), 107–113.
- Haryadi, R., Saputra, D., Wijayanti, F., & Yusofa, D. A. (2017). Pengaruh Cahaya Lampu 15 Watt Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pandan (*Pandanus amaryllifolius*). 3(2), 100–109.

- Hastuti, E. D., & Darmanti, S. (2001). Pengaruh Lama Perendaman Dan Konsentrasi Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) Terhadap Perkecambahan Benih Jati (*Tectona grandis linn . F*). 1992, 28–36.
- Imansyah, A. A., & Romansah, D. (2019). Pengaruh Berbagai Warna Cahaya Dan *Trichoderma Sp.* Terhadap Pertumbuhan Bibit Krisan (*Chrysanthemum Sp.*). 1(1).
- Imansyah, A. A., Sugiyono, & Yuniaty, A. (2016). Pengaruh Fotoperiod Dan Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Pembungaan *In Vitro* Krisan (*Chrysanthemum Sp.*). 6(2), 61–69.
- Kobayashi, K., Amore, T., & Lazaro, M. (2013). *Light-Emitting Diodes (LED) For Miniature Hydroponic Lettuce. Optics And Photonics Journal*, 03(01), 74–77. <https://doi.org/10.4236/Opj.2013.31012>
- Kurepin, L. V, Walton, L. J., Reid, D. M., Pharis, R. P., & Chinnappa, C. C. (2006). *Growth And Ethylene Evolution By Shade And Sun Ecotypes Of Stellaria Longipes In Response To Varied Light Quality And Irradiance.* 647–652. <https://doi.org/10.1111/J.1365-3040.2005.01443.X>
- Kurniaty, R., Budiman, B., & Suartana, M. (2010). Pengaruh Media Dan Naungan Terhadap Mutu Bibit Suren (*Toona sureni merr .*) *The Effect Of Media And Shading On The Seedling ' S Quality Of Suren (Toona sureni merr)*. 77–83.
- Lukitasari, M. (2012). Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Pembelajaran Biologi, Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai*, 1–11.
- Lupitasari, D., Melina, M., & Kusumaningtyas, V. A. (2020). Pengaruh Cahaya Dan Suhu Berdasarkan Karakter Fotosintesis *Ceratophyllum Demersum* Sebagai *Agen Fitoremediasi Effect Of Light And Temperature Based On The Photosynthetic Characteristics Of Ceratophyllum Demersum As A Phytoremediation Agent.* 1, 33–38.
- Pertamawati. (2010). Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L .*) Dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara *Invitro.* April, 31–37.
- Prameswari, A. W. (2017). Pengaruh Warna Light Emitting Deode (LED) Terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Secara Hidroponik.(Pp.151).<http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/82597>
- Roslani, R., & Sumarni, N. (2005). Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik. *Monografi*, 27, 1–38.
- Saputro, J. H., & Sukmadi, T. (2013). Analisa Penggunaan Lampu Led Pada Penerangan Dalam Rumah. *Transmisi*, 15(1), 19–27. <https://doi.org/10.12777/Transmisi.15.1.19-27>
- Setyanti, Y. H., Anwar, S., & Slamet, W. (2013). Karakteristik Fotosintetik Dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) Pada Tinggi Pemotongan Dan Pemupukan Nitrogen Yang Berbeda. 2(1), 86–96.
- Silvikultur. (2007). Sumber Cahaya Matahari. Jakarta: Pakar Raya.
- Sumenda, L., Rampe, H. L., & Mantiri, F. R. (2011). Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica L.*) Pada Tingkat Perkembangan Daun Yang Berbeda 1). Lakitan 2001.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology.*
- Utami. (2016). Fitokrom Dan Mekanisme Pembungaan.
- Wahyu, G., Susanto, A., & Sundari, T. (2010). Pengujian 15 Genotipe Kedelai Pada Kondisi Intensitas Cahaya 50 % Dan Penilaian Karakter Tanaman Berdasarkan Fenotipnya. 6(3), 459–471.

- Wijaya, K. (2010). Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*), 1–55.
- Wirnas, D. (2005). *Analisis Kuantitatif Dan Molekular Dalam Rangka Mempercepat Perakitan Varietas Baru Kedelai Toleran Terhadap Intensitas Cahaya Rendah*. Pps 702.
- Wisnuwati, & Nugroho, C. P. (2018). *Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan : Biologi Bidang Keahlian Agribisnis Dan Agroteknologi*. Www.Gtk.Kemdikbud.Go.Id
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya Dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungan Dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *4*(2), 44–49.
- Zamriyetti, Siregar, M., & Refnizuida. (2019). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Dengan Aplikasi Beberapa Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Dan Monosodium Glutamat Pada Sistem Tanam Hidroponik Wick. *22*(1).