



PENGARUH LAMA PENYINARAN LAMPU LED (*Light Emitting Diode*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MICROGREENS BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) PADA BERBAGAI MEDIA TANAM

Saniatus Solekhah^{1*}, Nora Augustien K¹., Bambang Prijanto¹

¹Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jatim
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294

* Corresponding Author: ssaniatus02@gmail.com

ABSTRACT

[THE EFFECT OF LIGHT EMITTING DIODE (LED) IRRADIATION DURATION ON THE GROWTH OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) MICROGREENS PLANT ON VARIOUS PLANTING MEDIA]. The conversion of agricultural land into residential and office buildings causes a decrease in agricultural land every year so that the development of indoor plant cultivation with the concept of urban farming, such as microgreens, are needed. Microgreens are plants in the period after germination, usually between 7-14 days. Microgreens have a nutrient content of at least 40 times higher than when they are fully grown. Sunflower plants are one of the plants that have been developed as microgreens. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is an introduced plant from America. This flower is bright yellow with a large flower head with a diameter of up to 30 cm. LED light is used to help the plant growth process that is carried out indoors. This research was conducted indoors is located in Bratang Wetan 1 No. 19c, Wonokromo, Surabaya from March 2021 to May 2021. The research was conducted in a Completely Randomized Design (CRD), consisting of 2 factors with 3 replications. The first factor is the length of irradiation which consists of 4 levels of treatment and the second factor is the type of planting media which consists of 3 levels of treatment. The results showed that the combination of 16 hours irradiation time with soil planting medium was able to increase the growth of Sunflower microgreens plants on the variables of cotyledon width, wet weight, dry weight, and chlorophyll test.

Keyword: *sunflower, microgreens, LED, exposure time, planting media.*

ABSTRAK

Beralihnya fungsi lahan pertanian menjadi bangunan perumahan dan perkantoran menyebabkan penurunan lahan pertanian setiap tahunnya, sehingga dilakukan pengembangan budidaya tanaman secara *indoor* dengan konsep *urban farming*, seperti *microgreens*. *Microgreens* adalah tanaman pada periode setelah kecambah, biasanya berumur antara 7-14 hari. *Microgreens* memiliki kandungan nutrisi mencapai setidaknya 40 kali lebih tinggi daripada tanaman ketika sudah memasuki dewasa. Tanaman bunga matahari merupakan salah satu tanaman yang telah dikembangkan sebagai tanaman *microgreens*. Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan tanaman introduksi yang berasal dari Amerika. Bunga ini berwarna kuning cerah dengan kepala bunga yang besar dengan diameter mencapai 30cm. Penggunaan cahaya lampu LED akan membantu proses pertumbuhan tanaman yang dilakukan secara *indoor*. Penelitian ini dilaksanakan secara *indoor* yang terletak di Bratang Wetan 1 No. 19c, Wonokromo, Surabaya pada bulan Maret 2021 hingga Mei 2021. Metode penelitian menggunakan sistem Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu lama penyinaran yang terdiri atas 4 taraf perlakuan dan faktor kedua yaitu jenis media tanam yang terdiri atas 3 taraf perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara lama penyinaran 16 jam dan media tanam tanah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman *microgreens* Bunga Matahari pada variabel lebar kotiledon, bobot segar, bobot kering, dan uji klorofil.

Kata kunci: *bunga matahari, Microgreens, LED, lama penyinaran, media tanam*

PENDAHULUAN

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan tanaman introduksi asli yang ditemukan serta berasal dari Amerika. Makanan olahan yang berasal dari tanaman bunga matahari di pasaran masih terdengar jarang, karena kebanyakan masyarakat menjadikan bunga matahari sebagai tanaman hias. Seiring berkembangnya zaman, tanaman yang jarang diminati masyarakat itupun mulai dikenal dengan cara pengembangan yang lebih modern, misalnya *microgreens*. *Microgreens* adalah tanaman pada periode setelah kecambah, biasanya berumur antara 7-14 hari. *Microgreens* telah digunakan terutama dalam industri restoran untuk penambah rasa, warna, dan tekstur (Wang & Kniel, 2016). *Microgreens* memiliki kandungan nutrisi mencapai setidaknya 40 kali lebih tinggi daripada tanaman ketika sudah dewasa, bahkan hampir seluruh *microgreens* mengandung tingkat senyawa bioaktif yang jauh lebih tinggi, antara lain asam askorbat, phyloquinone, tocopherols, karotenoid, vitamin, mineral, dan antioksidan dari bentuk daun asli yang sudah dewasa atau sudah menjadi sayuran sejati (Xiao *et al.*, 2012). Menurut Herwin (2020) *Microgreens* bunga matahari juga dapat dijadikan sebagai sumber protein dan mengandung asam amino esensial yang membantu dalam perbaikan otot serta enzim dalam tubuh.

Budidaya tanaman secara konvensional mengalami berbagai kendala, salah satu di antaranya adalah keterbatasan lahan. Beralihnya fungsi lahan pertanian menjadi lahan yang digunakan untuk pembuatan bangunan perumahan dan perkantoran menyebabkan penurunan lahan untuk pertanian setiap tahunnya, sehingga dilakukan budidaya tanaman secara *indoor*. Kurangnya intensitas cahaya menjadi salah satu kendala dalam proses budidaya tanaman secara *indoor*. Intensitas cahaya menjadi faktor yang cukup penting dalam proses pertumbuhan tanaman untuk membantu berlangsungnya proses fotosintesis (Syafriyudin, 2015). Sehingga dengan demikian, untuk memenuhi kebutuhan intensitas cahaya dapat dilakukan dengan pemberian cahaya tambahan dengan penggunaan cahaya dari lampu LED (*Light Emitting Diode*). Lampu LED dinilai mampu untuk meningkatkan proses pertumbuhan tanaman agar memberikan hasil produksi yang lebih baik. Lampu LED juga dinilai lebih aman digunakan pada budidaya tanaman *indoor* karena tidak menggunakan lapisan kaca, tidak terdapat kandungan merkuri, dan tidak memberikan suhu yang terlalu tinggi yang dapat merusak tanaman.

Microgreens dapat ditanam pada media tanah ataupun media hidropnik seperti hidrotan, rockwool, *cocopeat*, dan arang sekam. Erfandi *et al.* (2001) berpendapat bahwa media tanam yang baik memiliki beberapa persyaratan, di antaranya mampu menyim-

pan dan mengikat air dan hara, memiliki aerasi dan drainase yang baik, tidak menjadi sumber penyakit, cukup porus sehingga mampu menyimpan oksigen yang dibutuhkan untuk proses respirasi, tahan lama, dan mudah diperoleh.

Penelitian yang dilakukan oleh Sugara (2012) di Amazing Farm, Lembang, Bandung menunjukkan bahwa penambahan cahaya dengan penggunaan lampu LED mampu meningkatkan pertumbuhan selada *lollo rossa* dan selada keriting. Oleh karena itu penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan pengaruh interaksi lama penyinaran menggunakan lampu LED pada berbagai jenis media tanam terhadap pertumbuhan tanaman *microgreens* bunga matahari (*Helianthus annuus* L.).

METODE PENELITIAN

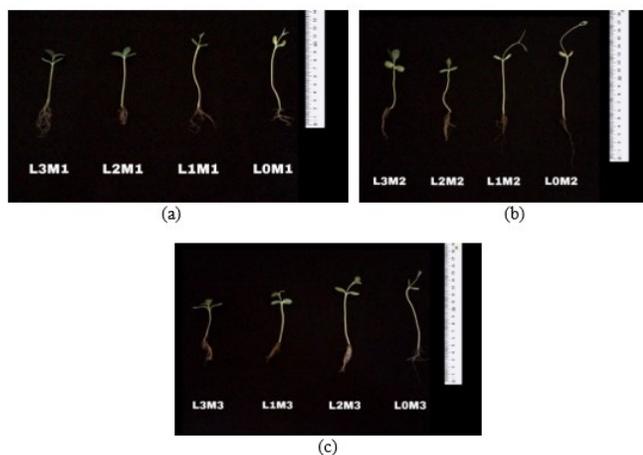
Penelitian dilaksanakan secara *indoor* di Bratang Wetan 1 No. 19c, Kecamatan Wonokromo, Surabaya, Jawa Timur pada bulan Maret 2021 hingga Mei 2021. Penelitian disusun dalam percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu lama penyinaran (L) yang terdiri atas L₀ (tanpa penyinaran), L₁ (penyinaran lampu LED 8 jam), L₂ (penyinaran lampu LED 12 jam), dan L₃ (penyinaran lampu LED 16 jam). Faktor kedua yaitu jenis media tanam (M) yang terdiri atas M₁ (media tanam hidrotan), M₂ (media tanam tanah), dan M₃ (media tanam *cocopeat*).

Pelaksanaan penelitian meliputi: (a) persiapan alat dan bahan, (b) pembuatan kotak ruang tanaman, (c) persiapan media tanam, (d) penanaman, (e) pemeliharaan, dan (f) pemanenan. Variabel pengamatan meliputi persentase daya kecambah, kecambah normal dan kecambah abnormal, tinggi hipokotil, panjang akar, panjang dan lebar kotiledon, bobot segar dan bobot kering, dan uji klorofil. Pengamatan dilakukan setiap 2 hari sekali selama dua minggu atau 14 HSS (Hari Setelah Semai). Analisis statistik terhadap data yang dikumpulkan dilakukan menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman *microgreens* Bunga Matahari pada semua perlakuan kombinasi lama penyinaran dan jenis media tanam seperti terlihat pada Gambar 1. Perlakuan tanpa penyinaran memberikan hasil pertumbuhan tinggi kotiledon tertinggi namun panjang dan lebar kotiledon terendah. Kriteria panen *microgreens* Bunga Matahari adalah ketika tanaman mempunyai sepasang daun kotiledon yang membuka

lebar dan sepasang daun sejati dengan tinggi hipokotil 5-7 cm (Eric, 2018). Berdasarkan pernyataan tersebut, perlakuan tanpa penyinaran pada seluruh jenis media tanam memberikan hasil terendah dibanding dengan tanaman yang diberikan penyinaran. **Gambar**



Gambar 1. Pengaruh lama penyinaran LED terhadap pertumbuhan *microgreens* Bunga Matahari pada umur 13 HSS : (a) media tanam hidroton, (b) media tanam tanah, (c) media tanam *cocopeat*

Persentase Daya Kecambah

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata pada masing-masing perlakuan terhadap persentase daya kecambah *microgreens* Bunga Matahari. Lama penyinaran 12 jam memberikan hasil tertinggi terhadap persentase daya kecambah rata-rata sebesar 54,78% dan berbeda tidak nyata dengan lama penyinaran 8 jam. Adapun perlakuan tanpa penyinaran memberikan rata-rata terendah sebesar 40,89% dan berbeda tidak nyata dengan lama penyinaran 16 jam (Tabel 1).

Lama penyinaran 12 jam diduga sudah mampu dan mendukung dalam proses perkecambahan tanaman *microgreens* Bunga Matahari. Sesuai dengan pernyataan Sutoyo (2011) bahwa setiap tanaman memerlukan lama penyinaran yang berbeda pada fase pertumbuhannya. Pada waktu perkecambahan, pertumbuhan kecambah membutuhkan intensitas penyinaran yang rendah. Sedangkan menjelang tumbuh dewasa mulai memerlukan intensitas yang lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena organ tanaman tidak dapat berfungsi secara maksimal dalam mengumpulkan cahaya yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis tanaman.

Perkecambahan benih dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan perkecambahan. Faktor genetik berasal dari benih itu sendiri dan faktor lingkungan berasal dari lingkungan sekitar media. Media perkecambahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses berkecambahnya benih (Widajati *et*

al., 2008). Media tanam tanah mempunyai persentase daya kecambah tertinggi akan tetapi berbeda tidak nyata dengan media tanam *cocopeat*, namun berbeda sangat nyata dengan media tanam hidroton (Tabel 1). Hal ini karena media tanam baik tanah maupun *cocopeat* memberikan kelembaban yang cukup baik untuk perkecambahan *microgreens* Bunga Matahari dibandingkan media tanam hidroton. Menurut Murniati & Suminar (2006), media tanam hidroton bukan media yang baik untuk perkecambahan sehingga mengalami *enforced dormancy*, yaitu keadaan benih hidup namun tidak berkecambah disebabkan karena faktor lingkungan yang menjadi faktor pembatas. Salah satu dari faktor lingkungan yang digunakan dalam proses penelitian ini ialah media perkecambahan, sehingga dapat dikatakan bahwa benih Bunga Matahari mengalami *enforced dormancy* bila ditanam pada media hidroton sehingga menghasilkan persentase daya kecambah yang rendah.

Tabel 1. Rata-rata persentase daya kecambah (%) *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan lama proses penyinaran lampu LED dan jenis media tanam

| Perlakuan | Daya Kecambah (%) |
|------------------------------------|-------------------|
| Lama Penyinaran | |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 40,89 a |
| L ₁ (8 jam) | 49,11 bc |
| L ₂ (12 jam) | 54,78 c |
| L ₃ (16 jam) | 46,44 ab |
| BNJ 5% | 6,35 |
| Media Tanam | |
| M ₁ (Hidroton) | 24,42 a |
| M ₂ (Tanah) | 60,58 b |
| M ₃ (<i>Cocopeat</i>) | 58,42 b |
| BNJ 5% | 4,97 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Kecambah Normal dan Abnormal

Lama penyinaran 12 jam memberikan hasil tertinggi kecambah normal rata-rata sebanyak 55 tanaman dan berbeda tidak nyata dengan lama penyinaran 8 jam sedangkan tanpa penyinaran memberikan hasil rata-rata terendah sebanyak 41 tanaman. Rata-rata tertinggi kecambah abnormal pada perlakuan tanpa penyinaran sebanyak 18 tanaman dan terendah pada perlakuan lama penyinaran 12 jam sebanyak 9 tanaman (Tabel 2). Hal ini berkaitan dengan persentase daya kecambah, dimana daya kecambah dijadikan sebagai sebuah tolok ukur dalam viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara normal jika kondisi optimum.

Tabel 2. Rata-rata kecambah normal dan abnormal *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan lama penyinaran oleh lampu LED serta jenis media tanam

| Perlakuan | Kecambah Normal (tanaman) | Kecambah Abnormal (tanaman) |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Lama Penyinaran | | |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 41 a | 18 c |
| L ₁ (Penyinaran 8 jam) | 50 bc | 12 b |
| L ₂ (Penyinaran 12 jam) | 55 c | 9 a |
| L ₃ (Penyinaran 16 jam) | 46 ab | 10 ab |
| BNJ 5% | 6,35 | 2,47 |
| Media Tanam | | |
| M ₁ (Hidroton) | 24 a | 9 a |
| M ₂ (Tanah) | 61 b | 14 b |
| M ₃ (<i>Cocopeat</i>) | 58 b | 14 b |
| BNJ 5% | 4,97 | 1,94 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Perlakuan tanpa penyinaran memberikan hasil tertinggi kecambah abnormal dikarenakan penerimaan intensitas cahaya yang kurang akan menyebabkan tanaman tumbuh abnormal. Perlakuan M₂ memberikan rata-rata tertinggi terhadap variabel kecambah normal (61 tanaman) maupun kecambah abnormal (14 tanaman). Sedangkan perlakuan M₁ menghasilkan

rata-rata terendah terhadap variabel kecambah normal (24 tanaman) maupun kecambah abnormal (9 tanaman) (Tabel 2). Hal tersebut dapat disebabkan karena media tanam tanah mampu menahan air yang mana berfungsi membantu dalam proses perkecambahan dengan cukup baik sehingga jumlah untuk kecambah yang tumbuh normal lebih banyak apabila dibandingkan dengan media tanam yang lain. Namun air yang berlebihan menyebabkan tanah memiliki kelembaban tinggi sehingga dapat dijumpai sebagian benih mengalami kematian akibat *damping off*. Menurut Sutopo (2002), *damping off* juga dapat terjadi apabila terdapat patogen yang dibawa oleh benih kemudian aktif secara cepat setelah benih telah disebar atau disemaikan dan berujung benih menjadi busuk baik sebelum atau sesudah benih dalam proses berkecambah.

Tinggi Hipokotil

Kombinasi perlakuan tanpa penyinaran dan media tanam tanah memiliki rata-rata tertinggi pada umur 11 HSS dan 13 HSS, yang mana berbeda nyata dengan perlakuan yang lain (Tabel 3). Tingginya hipokotil dalam keadaan kurangnya cahaya dikarenakan tanaman mengalami etiolasi yaitu pertumbuhan tanaman yang relatif lebih cepat tetapi menjadi kurus dan tidak kokoh yang disebabkan karena kurangnya cahaya yang diserap oleh tanaman. Sesuai dengan pernyataan Erniyanti *et al.* (2016), tumbuhan yang apabila mengalami kekurangan kebutuhan cahaya saat proses perkembangan berlangsung dapat menimbulkan suatu gejala etiolasi, yang mana dalam kondisi ini batang kecambah akan tumbuh lebih cepat namun kecil, lemah, dan pucat. Semua ini terjadi dikarenakan tidak adanya pasokan cahaya yang cukup sehingga fungsi auksin untuk penunjang sel-sel tumbuhan menjadi lebih maksimal. Sebaliknya, dapat dilihat pada perlakuan dengan lama penyinaran 12 jam dan 16 jam memiliki rata-rata tinggi hipokotil rendah dan berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan tumbuhan yang tumbuh ditempat terang menyebabkan tumbuhan akan tumbuh lebih lambat dengan kondisi relatif pendek namun batang kecambah lebih kokoh dan berwarna hijau. Sependapat dengan penelitian Lukitasari (2012), bahwa tanaman kedelai dengan cahaya 25% mengalami etiolasi, sehingga batang tanaman tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan dengan cahaya 100% menunjukkan tinggi tanaman terlihat pendek tetapi pertumbuhan tanaman terlihat lebih baik dengan batang tanaman lebih kokoh dan berwarna hijau tua. Selain cahaya, media tanam juga mempengaruhi pertumbuhan *microgreens* Bunga Matahari. Media tanam tanah dan *cocopeat* memberikan hasil terbaik dibandingkan media tanam hidroton. Hal itu disebabkan karena media tanam hi-

droton tidak mampu mengikat air dengan baik dan tidak dapat menjaga kelembaban media dengan baik, sehingga pertumbuhan akar terhambat dan mempengaruhi pertumbuhan di atasnya. Salah satu kriteria panen *microgreens* Bunga Matahari ialah ketika tanaman memiliki tinggi hipokotil sekitar 5-10 cm.

Tabel 3. Rata-rata tinggi hipokotil *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan kombinasi lama penyinaran Lampu LED dan jenis media tanam pada 11 HSS, dan 13 HSS

| Umur | Perlakuan | Tinggi Hipokotil (cm) | | |
|--------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | M ₁ (Hidroton) | M ₂ (Tanah) | M ₃ (Cocopeat) |
| 11 HSS | L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 9,35 cd | 14,53 f | 12,58 e |
| | L1 (Penyinaran 8 jam) | 6,79 b | 10,76 d | 8,88 c |
| | L2 (Penyinaran 12 jam) | 5,41 ab | 6,67 b | 6,65 b |
| | L3 (Penyinaran 16 jam) | 4,66 a | 6,60 b | 6,57 b |
| BNJ 5% | | 1,64 | | |
| 13 HSS | L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 10,66 d | 14,93 f | 13,01 e |
| | L1 (Penyinaran 8 jam) | 7,88 bc | 10,87 d | 9,10 cd |
| | L2 (Penyinaran 12 jam) | 6,09 a | 6,83 ab | 7,11 ab |
| | L3 (Penyinaran 16 jam) | 5,60 a | 6,76 ab | 6,85 ab |
| BNJ 5% | | 1,79 | | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Panjang dan Lebar Kotiledon

Lama penyinaran 16 jam dengan media tanam tanah (L₃M₂) memberikan rata-rata tertinggi terhadap variabel lebar kotiledon pada umur 13 HSS akan tetapi berbeda tidak nyata dengan L₂M₃, L₁M₃, L₃M₃, dan L₂M₂. (Tabel 4) Hal tersebut karena tanaman mendapatkan cahaya lampu yang dapat membantu proses

pertumbuhan tanaman. Cahaya lampu LED berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman karena cahaya dapat mempengaruhi proses fotosintesis pada daun. Menurut Pertamawati (2010), daun merupakan komponen utama pada tanaman untuk melakukan proses fotosintesis. Semakin besar ukuran daun maka proses fotosintesis akan dapat berlangsung lebih optimal. Selain itu, media tanam untuk jenis *cocopeat* dan tanah diduga mampu menunjang pertumbuhan menjadi lebih baik apabila dibandingkan dengan media tanam hidroton. Oleh sebab itu, lebar kotiledon umur 13 HSS pada perlakuan seluruh kombinasi dengan media tanam hidroton memiliki rata-rata yang rendah.

Tabel 4. Rata-rata lebar kotiledon *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan kombinasi lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam pada 13 HSS

| Perlakuan | Lebar Kotiledon (cm) | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | M ₁ (Hidroton) | M ₂ (Tanah) | M ₃ (Cocopeat) |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 0,95 a | 1,06 ab | 0,99 a |
| L1 (Penyinaran 8 jam) | 1,06 ab | 1,24 bc | 1,30 c |
| L2 (Penyinaran 12 jam) | 0,99 a | 1,29 c | 1,33 c |
| L3 (Penyinaran 16 jam) | 0,92 a | 1,35 c | 1,25 bc |
| BNJ 5% | | 0,23 | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Panjang Akar

Akar tanaman merupakan salah satu bagian dari tanaman yang berada di dalam tanah sehingga lama penyinaran lampu LED memberikan pengaruh yang tidak signifikan. Meskipun demikian, dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa lama penyinaran 16 jam (L₃) memberikan rata-rata tertinggi panjang akar sebesar 8,46 cm akan tetapi berbeda tidak nyata dengan L₁ dan L₂, sedangkan rata-rata terendah pada perlakuan L₀ sebesar 6,92 cm.

Perlakuan lama penyinaran paling banyak menghasilkan akar tanaman lebih panjang dibandingkan dengan jika tanpa penyinaran. Sesuai dengan pernyataan Tuti (1994), bahwa kekurangan cahaya mempunyai pengaruh yang langsung terhadap proses-proses fisiologi tanaman. Apabila proses respirasi tidak berjalan dengan baik atau tanaman dalam keadaan kekurangan cahaya dan proses fotosintesis yang terbatas maka pembentukan akar tanaman akan condong berkurang. Kekurangan dalam proses pembentukan akar ini dapat menyebabkan pertumbuhan yang tidak kontinyu pada seluruh proses pertumbuhan tanaman.

Tabel 5. Rata-rata panjang akar (cm) *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan untuk lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam

| Perlakuan | Panjang Akar (cm) |
|------------------------------------|-------------------|
| Lama Penyinaran | |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 6,92 a |
| L ₁ (8 jam) | 7,40 ab |
| L ₂ (12 jam) | 7,92 ab |
| L ₃ (16 jam) | 8,46 b |
| BNJ 5% | 1,28 |
| Media Tanam | |
| M ₁ (Hidroton) | 6,20 a |
| M ₂ (Tanah) | 7,28 b |
| M ₃ (<i>Cocopeat</i>) | 9,55 c |
| BNJ 5% | 1 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Perlakuan jenis media tanam memberikan hasil rata-rata tertinggi panjang akar pada media tanam *cocopeat* sebesar 9,55 cm, sedangkan rata-rata terendah pada media tanam hidroton sebesar 6,20 cm (Tabel 5). Hal ini dikarenakan *cocopeat* mempunyai karakteristik tanah yang gembur sehingga mudah ditembus akar, mampu menyimpan dan mengikat air dengan kuat, serta memiliki sirkulasi udara yang baik bagi akar tanaman. Selain faktor ketersediaan air, faktor lain yang berpotensi mempengaruhi pertumbuhan panjang akar yaitu kepadatan tanah. Menurut Rusdiana *et al.* (2000) struktur media tanam yang

padat dapat menghambat penetrasi akar lebih dalam. Untuk media yang padat sulit ditembus oleh akar karena daerah untuk pemanjangan akar semakin berkurang atau cenderung pendek.

Bobot segar dan Bobot kering

Bobot segar tanaman menunjukkan besarnya kandungan air dalam jaringan atau organ tumbuhan selain bahan organik Bobot segar tanaman adalah hasil dari sebuah aktivitas metabolisme dan nilai bobot segar ini dapat dipengaruhi oleh kadar air jaringan, unsur hara, dan hasil metabolismenya. Sedangkan bobot kering tanaman adalah suatu berat yang didapat dari tanaman setelah proses dikeringkan hingga kandungan air di dalamnya hilang, sehingga yang tersisa di dalamnya hanyalah hasil proses fotosintesis dan komponen yang tersimpan pada tanaman. Bobot kering yang maksimal dapat diperoleh jika tanaman mendapatkan intensitas cahaya secara penuh.

Lama penyinaran 16 jam dengan media tanam tanah memberikan hasil bobot segar dan bobot kering/10 tanaman dengan rata-rata tertinggi (Tabel 6). Bobot segar tanaman meningkat sebesar 15,09% dan peningkatan bobot kering tanaman sebesar 20,93% dibandingkan dengan kontrol. Media tanam tanah dan *cocopeat* memberikan rata-rata yang tidak berpengaruh nyata. Hal itu disebabkan karena media tanam tanah dan *cocopeat* mampu menyimpan dan mengikat air dengan baik sehingga tanaman dapat menyerap air atau unsur hara yang mengakibatkan tingginya bobot segar tanaman.

Menurut Suhartono (2008) air merupakan komponen paling dibutuhkan yang dibutuhkan oleh tanaman, sekitar 70% sampai 90% bobot segar tanaman berisi air. Selain itu, media tanam tanah memiliki unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang optimal akan meningkatkan aktifitas dalam proses fotosintesis yang dapat menghasilkan asimilat lebih banyak dalam mendukung bobot kering tanaman (Sitompul *et al.*, 2014). Selain peran media tanam, lama penyinaran juga akan mempengaruhi bobot basah dan bobot kering tanaman, kondisi kurang cahaya dapat menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan lemah, sehingga tanaman tidak banyak menghasilkan karbohidrat. Semakin tinggi laju fotosintesis akan semakin mempengaruhi bobot segar tanaman (Sutiyoso, 2018). Besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menggambarkan besarnya biomassa yang ada, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering tanaman (Tohari *et al.*, 2004).

Tabel 6. Rata-rata bobot segar dan bobot kering (per 10 tanaman) *microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan kombinasi lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam

| Perlakuan | Bobot segar/10 tanaman (g) | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | M ₁ (Hidroton) | M ₂ (Tanah) | M ₃ (Cocopeat) |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 4,27 a | 7,82 c | 5,54 ab |
| L1 (Penyinaran 8 jam) | 3,93 a | 8,53 c | 8,78 c |
| L2 (Penyinaran 12 jam) | 3,74 a | 7,15 bc | 8,18 c |
| L3 (Penyinaran 16 jam) | 3,74 a | 9,00 c | 7,56 c |
| BNJ 5% | 1,87 | | |
| Perlakuan | Bobot kering/10 tanaman (g) | | |
| | M ₁ (Hidroton) | M ₂ (Tanah) | M ₃ (Cocopeat) |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 0,27 a | 0,43 b | 0,30 a |
| L1 (Penyinaran 8 jam) | 0,27 a | 0,46 b | 0,44 b |
| L2 (Penyinaran 12 jam) | 0,30 a | 0,50 b | 0,44 b |
| L3 (Penyinaran 16 jam) | 0,29 a | 0,52 b | 0,45 b |
| BNJ 5% | 0,09 | | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Uji Klorofil

Tanaman akan menyerap cahaya dalam bentuk spektrum warna biru dan merah dengan panjang gelombang spektrum biru (400-450 nm) dan merah (650-700 nm). Ai & Yunia (2011) menyatakan bahwa klorofil memiliki tugas sebagai pigmen pemberi warna hijau pada perkembangan tumbuhan yang memiliki peranan dalam proses fotosintesis yakni dengan menyerap dan mengubah energi cahaya yang masuk

menjadi energi kimia yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Semakin banyak kapasitas cahaya yang diserap oleh tanaman maka kandungan klorofilnya akan semakin tinggi.

Lama penyinaran 16 jam dengan media tanam tanah memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata kandungan klorofil sebesar 31,26 mg/L sehingga terjadi peningkatan kandungan klorofil tanaman sebesar 783,05% dibandingkan dengan control (Tabel 7). Sedangkan perlakuan tanpa penyinaran dengan media tanam *cocopeat* (L₀M₃) memberikan rata-rata terendah sebesar 2,53 mg/L dan berbeda tidak nyata dengan L₀M₁. Perbedaan jumlah kandungan klorofil tersebut dapat terjadi oleh adanya perbedaan penerimaan cahaya yang didapat oleh tanaman. Tanaman yang sering mendapatkan cahaya maka akan berwarna hijau. Sebaliknya tanaman yang mendapatkan penyinaran cahaya kurang akan mengalami etiologi. Perbedaan warna daun kotiledon dapat dilihat pada Gambar 2.

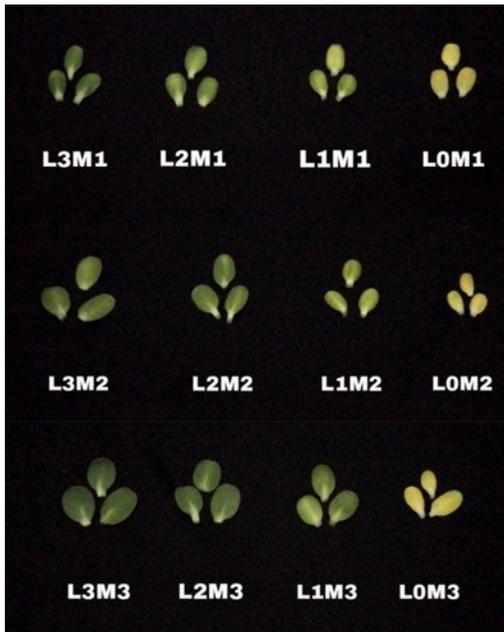
Tabel 7. Rata-rata kandungan klorofil (mg/L) *Microgreens* Bunga Matahari akibat perlakuan kombinasi antara lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam

| Perlakuan | Klorofil Total (mg/L)* | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | M ₁ (Hidroton) | M ₂ (Tanah) | M ₃ (Cocopeat) |
| L ₀ (Tanpa Penyinaran) | 3,14 ab | 3,54 b | 2,53 a |
| L1 (Penyinaran 8 jam) | 9,30 c | 10,99 d | 13,21 e |
| L2 (Penyinaran 12 jam) | 18,45 g | 29,87 j | 25,53 h |
| L3 (Penyinaran 16 jam) | 14,82 f | 31,26 k | 28,46 i |
| BNJ 5% | 0,71 | | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%

Menurut Suyitno (2009), bahwa penyinaran yang lama akan mengintensifkan proses fotosintesis, apabila suatu laju fotosintesis mengalami peningkatan maka karbohidrat yang terbentuk juga mengalami peningkatan. Nantinya untuk karbohidrat yang berbentuk gula akan digunakan untuk sintesis klorofil. Keberadaan karbohidrat yang banyak akan

dapat memberikan peningkatan sintesis klorofil sehingga kadar klorofil yang dihasilkan akan lebih tinggi. Selain faktor lama penyinaran, media tanam juga mempengaruhi kandungan klorofil tanaman. Media tanam tanah memiliki unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan khususnya tanaman *microgreens* Bunga Matahari, unsur hara tersebut di antaranya seperti unsur nitrogen, fosfor, sulfur, dan unsur hara mikro lainnya. Menurut Pujiono (2013), pembentukan klorofil ini dapat dipengaruhi oleh adanya kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) dalam media tumbuh yang sedang digunakan.



Gambar 2. Perbedaan warna daun kotiledon antar perlakuan kombinasi lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam

KESIMPULAN

Kombinasi lama penyinaran lampu LED dengan jenis media tanam mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman *microgreens* Bunga Matahari pada budidaya tanaman secara *indoor*. Perlakuan lama penyinaran lampu LED 16 jam terang dengan menggunakan media tanam tanah memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada variabel lebar kotiledon, bobot segar, bobot kering, dan uji klorofil. Kombinasi lama penyinaran 16 jam dan media tanam tanah mampu meningkatkan lebar kotiledon sebesar 27,36%, bobot segar tanaman sebesar 15,09%, bobot kering tanaman sebesar 20,93%, dan kandungan klorofil sebesar 783,05% dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. & Yunia B. (2011). Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 166-173. DOI: <https://doi.org/10.35799/jis.11.2.2011.202>.
- Erfandi, Juarsah I., & Kurnia U. (2001). Perbaikan Sifat Fisik Tanah Ultisol Jambi melalui Pengolahan Bahan Organik dan Guludan. Seminar Nasional Pendayagunaan. Sumber daya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Cipayung Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Agro-klimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Eric. (2018). What are Microgreens and Just How Healthy are They. <https://www.growformore.com/microgreens/what-are-microgreens/>. 2 November 2020.
- Erniyanti, Abdillah, A., Afdbalul, A., Fajriansyah, R., Fitriani, R. D. & Aulya, S. F. (2016). Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kangcah hijau. Mitreka Satata, Samarinda.
- Herwin. (2020). Manfaat bunga matahari (microgreen sunflower). <https://www.herwinlab.com/makan-bunga-matahari-microgreen-sunflower/>. 9 Januari 2021.
- Lukitasari, M. (2012). Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*). PKM-AI IKIP PGRI. https://www.academia.edu/6301530/pengaruh_intensitas_cahaya_matahariterhadap_pertumbuhan_tanaman_kedelaiglycine_max. 10 Pebruari 2021.
- Murniati, E. & Suminar, M. (2006). Pengaruh jenis media perkecambahan dan perlakuan pra perkecambahan terhadap viabilitas benih mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan hubungannya dengan sifat dormansi benih. *Bul. Agron*, 34(2), 119–123. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v34i2.1290>.
- Pallas, J.E., Michel, B.E. & Harris, D.G. (1967). Photosynthesis, transpiration, leaf temperature, and stomatal activity of cotton plants under varying water potentials. *Plant Physiol*, 42, 76-88. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.42.1.76>
- Pertamawati. (2010). Pengaruh fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam lingkungan fotoautotrof secara invitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 12(1), 31-37. DOI: <https://doi.org/10.29122/jsti.v12i1.848>.

- Pujiono, A. E. (2013). Pertumbuhan *Tetraselmis chuii* pada medium air laut dengan intensitas cahaya, lama penyinaran, dan jumlah inokulan yang berbeda pada skala laboratorium. *Skripsi*. Universitas Jember, Jember.
- Rusdiana, O., Fakuara, Y., Kusuma, C. & Hidayat, Y. (2000). Respon Pertumbuhan Akar tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria*) terhadap Kepadatan dan kandungan air tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 6(2), 43-53. DOI: <https://doi.org/10.7226/jmht.6.2>.
- Sitompul, H. F., Simanungkalit, T. & Mawarni, L. (2014). Respons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian pupuk kandang kelinci dan pupuk NPK (16:16:16). *J. Online Agroekoteknologi*, 2(3), 1064-1071.
- Sugara, K. (2012). Budidaya selada keriting, selada lollo rossa dan selada romaine secara aeroponik farm. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suhartono. (2008). Pengaruh interval pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril) pada berbagai jenis tanah. *Jurnal Embryo*, 5(1), 98 – 112.
- Sutiyoso, Y. (2018). Trubus 100 Kiat Sukses Hidroponik. P.T. Trubus Swadaya, Depok.
- Sutopo, L. (2002). Teknologi Benih. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sutoyo. (2011). Fotoperiode dan pembungaan tanaman. *Jurnal Buana Sains*, 11(2), 137-144.
- Suyitno. (2009). Fotosintesis. Universitas Negeri Yogyakarta Press, Yogyakarta.
- Syafriyudin, N.T.L. (2015). Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu LED. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 83-87.
- Tohari, Libria & Sulistyarningsih, E.. (2004). Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(2), 35-42.
- Tuti, J. (1994). Fungsi Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Wang, Q. & Kniel, K. E. (2016). Survival and Transfer of Murine Norovirus within a Hydroponic System during Kale and Mustard Microgreen Harvesting. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(2), 705-713. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.02990-15>.
- Widajati, E., Palupi, E.R., Murniati, E., Suharsi, T.K., Qadir, A. & Suhartanto, M.R. (2008). Diktat Kuliah dan Penuntun Praktikum Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Xiao, Z., Lester G. E., Luo, Y. & Qin Wang. (2012). Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: Edible Microgreens. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 60, 7644–7651. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf300459b>