

## Karakteristik Parameter Pertumbuhan *Microgreen* Lobak (*Raphanus sativus*) pada Jenis Media Tanam dan Penggunaan *Grow Light*

### *Growth Parameter Characteristics of Radish Microgreen on The Type of Planting Media and The Use of Grow light*

Mus'ab Az Zubairi, Ni Nyoman Sulastri\*, I Putu Gede Budisanjaya

Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia

\*email: sulastri@unud.ac.id

#### Abstrak

*Microgreen* berpotensi dikembangkan pada sistem *urban farming*, karena kemudahan dalam mendapatkan media tanam, alat untuk digunakan serta dapat dibudidayakan pada lahan yang sempit. *Microgreen* lobak (*Raphanus sativus*) merupakan antioksidan yang baik bagi kesehatan yang berperan sebagai sumber polifenol. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan *microgreen* lobak pada pengaruh variasi media tanam dan *LED grow light* dan menentukan perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan terbaik. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, jenis media tanam dan penyinaran, dalam model faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan, sehingga 27 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata antara media tumbuh ( $P > 0,05$ ) dan penggunaan *grow light* pada beberapa parameter pertumbuhan *microgreen*. Namun demikian, secara visual penggunaan *grow light* dan media pasir menunjukkan hasil yang terbaik di beberapa parameter pertumbuhan. Perlunya akuisisi citra pada keseluruhan *microgreen* pada tray penanaman, untuk mendapatkan data yang lebih akurat dalam menentukan pengaruh media tanam dan *grow light* pada parameter pertumbuhan *microgreen*.

**Kata Kunci:** *microgreen*, *raphanus sativus*, media tanam, *LED grow light*.

#### Abstract

*Microgreen* has the potential to be developed in urban farming systems because of the ease of obtaining planting media and tools to use and can be cultivated on a limited land space. *Microgreen* radish (*Raphanus sativus*) is an antioxidant that is good for health and acts as a source of polyphenols. This study aims to determine the growth characteristics of *microgreen* radish on the effect of variations in planting media and LED grow light and determine the treatment that produces the best growth. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with two factors: the planting media and irradiation with a factorial pattern of 3 x 3 with three replications, so there were 27 treatments. The results showed no significant effect ( $P > 0.05$ ) between the growing media and *grow light* on several *microgreen* growth parameters. However, using *grow light* and sand media visually showed the best results in several growth parameters. The image acquisition on the whole *microgreen* planting tray is needed instead of randomly picking a single *microgreen* for analysis to get more accurate data in determining the effect of planting media and *grow light* on *microgreen* growth parameters.

**Keywords:** *microgreen*, *raphanus sativus*, planting media, *LED grow light*

#### PENDAHULUAN

Tanaman membutuhkan media tanam untuk tumbuh. Media tanam adalah tempat tanaman berpijak yang dimulai dari peletakan biji hingga menjadi tanaman menurut (Febriani *et al.*, 2021). Media tanam yang baik harus memenuhi beberapa syarat seperti bebas dari hama dan penyakit serta dapat mensirkulasikan air, remah sehingga mudah di tembus akar, dan memiliki derajat keasaman atau pH antara 6 - 6,5 (Bui *et al.*, 2016). Media tanam mempunyai banyak macam seperti tanah, arang sekam, *cocopeat*, *rockwool*, dan lain-lain. Media tanam mempunyai peranan penting karena

media tanam mempunyai fungsi sebagai penyimpanan nutrisi atau unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Putri & Islami, 2013). *Cocopeat* adalah media tanam yang terbuat dari tepung tempurung kelapa. yang memiliki sifat ramah lingkungan karena bersifat organik dan memiliki daya serap air yang sangat tinggi. (Miranda *et al.*, 2017). *Rockwool* merupakan media tanam yang terbuat dari bagian beberapa bahan diantaranya batu basalt, batu kapur dan batu bara dipanaskan dalam suhu yang tinggi sehingga dapat berbentuk serat (Warjoto *et al.*, 2017). Pasir steril adalah media tanam pasir yang telah di sterilkan dengan cara pencucian maupun pensangraian. Media

tanam berpasir memiliki aerasi dan drainase yang baik. Pasir dirasa cukup dan cocok jika digunakan sebagai media tanam (Dewi *et al.*, 2020).

Selain media tanam yang tepat, setiap tanaman membutuhkan sinar matahari untuk berfotosintesis. *Microgreen* sensitif terhadap sinar matahari, maka dari itu *microgreen* membutuhkan sinar matahari secara tidak langsung ((As'adiya & Murwani, 2021). *Microgreen* membutuhkan pencahayaan matahari selama 4-6 jam setiap harinya (Salim, 2019). Pada budidaya tanaman *indoor* perlu dilakukan modifikasi iklim mikro salah satunya adalah pemberian cahaya penyinaran buatan dengan *grow light* karena kurang optimalnya penyinaran matahari yang masuk (Sigramawan *et al.*, 2020). Lama penyinaran dapat mempengaruhi tumbuh dan berkembangnya sebuah tanaman. Menurut As'adiya & Murwani (2021) yang menyatakan bahwa *microgreen* tidak perlu banyak perawatan tetapi pertumbuhan *microgreen* yang baik memerlukan persyaratan cahaya yang tinggi 12-18 jam. Pada proses fotosintesis, lampu mampu menggantikan fungsi dari matahari untuk memberikan cahaya (Nugraha *et al.*, 2020). *Grow light* sebagai *supplement* saat cahaya matahari tidak mencukupi bahkan juga pada saat tidak ada cahaya matahari sekalipun (Anindyarasmi *et al.*, 2021). Pertumbuhan daun (kotiledon) terjadi dengan cepat karena adanya penyinaran lampu *LED*, yang merupakan akibat optimalnya proses fotosintesis (As'adiya & Murwani, 2021). Selain lama penyinaran, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh media tanam. Perbedaan media tanam berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman, kadar klorofil, kadar karotenoid dan juga persentase perkecambahan (Sisriana *et al.*, 2021).

*Microgreen* adalah sayuran hijau yang dipanen pada rentang usia 7-14 hari setelah semai sehingga *microgreen* mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Febriani *et al.*, 2019). *Microgreen* adalah tahapan atau fase kehidupan yang sedikit lebih tua dari kecambah dan lebih muda dari *baby green*. *Microgreen* adalah "sayuran bayi" yang dipanen dan dikonsumsi pada usia yang sangat muda (Pratamaningtyas *et al.*, 2019). Daun lobak (*Rhaphanus sativus*) memiliki ukuran kecil sampai besar, tergantung dari varietas dengan tangkai daun yang cukup panjang. Memiliki warna daun hijau muda sampai hijau tua dan juga daunnya berbentuk panjang lonjong serta tulang-tulang daun yang menyirip (Perdana, 2019). Daun lobak memiliki beberapa khasiat yaitu, dapat mengurangi nyeri sendi, mengurangi pra menstruasi, mencegah keriputan, mencegah anemia dan juga mengeluarkan racun dari dalam tubuh. *Microgreen* lobak adalah antioksidan yang memiliki manfaat kesehatan dan

sumber polifenol (Sun *et al.*, 2013). *Microgreen* merupakan solusi terbaik untuk sistem *urban farming*, karena kemudahan mencari media tanam dan alat untuk digunakan. Selain itu, ada permintaan yang tinggi untuk peluang pengembangan *microgreens* karena panen yang cepat dan kandungan vitamin yang kaya, terutama karena lahan pertanian semakin menyusut (Aini *et al.*, 2021). *Microgreen* biasanya memiliki panjang sekitar 8-11 cm, tergantung pada jenis tanamannya, dan mengandung senyawa bioaktif 4-40 kali lebih banyak (Anggraeni *et al.*, 2022). *Microgreen* memiliki senyawa fenolat, enzim, vitamin dan juga mineral yang dapat menjadikannya sumber untuk menjaga kesehatan (Lobiuc *et al.*, 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan *microgreen* lobak pada pengaruh variasi media tanam dan *LED grow light* dan juga menentukan perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan terbaik.

## METODE

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Alam, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan pada tanggal 20 Juni – 24 Agustus 2022.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: nampan atau *tray* ukuran 32,5 x 24,5 x 4 cm, media tanam: *rockwool*, *cocopeat* yang telah direndam dan dicuci menggunakan air mendidih, pasir yang telah direndam dan dicuci dengan air mendidih, bibit *microgreen* lobak lokal, semprotan air, *LED grow light* warna merah muda, *LED grow light* warna putih, Plastik UV 14% ketebalan 200 *micron*. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini: Laptop Asus Zenbook Flip UM462DA, *handphone* Iphone 11, kabel listrik, Kamera DSLR Canon 600D dengan lensa 18-55 mm IS II, stop kontak, alat tulis, selotip, tali, OPEN CV, timer, termometer dan *hygrometer*, timbangan digital, termostat, dan SPAD meter.

### Alur Penelitian

#### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial. Faktor pertama adalah jenis media tanam (M) yang terdiri dari 3 level yaitu *cocopeat* (M1), pasir (M2), dan *rockwool* (M3). Faktor kedua adalah penyinaran (P) yang terdiri dari 3 level yaitu sinar matahari (P1), *grow light* putih (P2), dan *grow light* merah muda (P3). Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 27 total perlakuan. Masing-masing perlakuan dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 4.

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *two-way anova* untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variable yang diamati. Sebelum digunakan uji *two-way anova* dilakukan uji normalitas dengan metode *Saphiro wilk* yang dimana  $P > 0.05$  dikatakan terdistribusi normal dan uji homogenitas menggunakan metode *Levene's Test* yang dimana  $P > 0.05$  dikatakan homogen menggunakan program SPSS. Apabila hasil normalitas tidak memenuhi syarat distribusi normal dan uji homogen menunjukkan varian data berbeda, maka akan digunakan uji *Kruskal Wallis*. Apabila hasil perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yang diamati, maka akan dilakukan uji *Duncan* atau *Post Hoc Tukey* untuk uji *Kruskal Wallis*.

### Parameter yang diamati

#### Tinggi *Microgreen*

Tinggi *microgreen* diukur secara manual atau menggunakan penggaris mulai dari ujung daun tertinggi hingga ke ujung batang tanaman dengan mengambil 4 sampel *microgreen* per *tray* secara acak. Pengukuran dilakukan pada hari ke 7 dan ke 14 setelah semai pada waktu sore hari.

#### Helai Daun

Jumlah helai daun diukur secara manual dengan mengambil 4 sampel *microgreen* per *tray* secara acak dengan cara menghitung setiap helai daun pada *microgreen*. Daun yang dihitung adalah yang telah terbuka secara sempurna. Pengukuran dilakukan pada hari ke 7 dan ke 14 setelah semai pada waktu sore hari.

### Jumlah Kandungan Klorofil

Kandungan klorofil diukur menggunakan SPAD meter dengan pengambilan sampel secara acak 4 *microgreen* per *tray*. Pengukuran dilakukan sekali pada hari ke-14. Dari setiap *microgreen* yang dikumpulkan, dipilih daun secara acak sebagai sampel yang akan diukur kandungan klorofilnya menggunakan SPAD meter.

### Luas Kanopi Daun

Pengukuran luas kanopi menggunakan metode pendugaan citra dalam program OPEN CV. Gambar diakuisisi dari sisi atas box dengan ukuran panjang 20 x 20 cm dan tinggi  $\pm 30$  cm yang dilengkapi dengan objek berukuran 5 x 5 cm berwarna putih. Akuisisi gambar menggunakan kamera DSLR Canon 600D dengan setelan ISO 800, *Aperture* F16, *Shutter Speed* 1/50, *Image quality* S3 720x480 pixel, Zoom lensa 55 mm, dan fokus menggunakan setelan *auto*. Bagian dalam box dilapisi dengan kain bludru berwarna hitam. Gambar box untuk pengambilan gambar dapat dilihat pada Gambar 1. Pengukuran luas kanopi dilakukan sekali pada hari ke 13 dengan mengambil 4 sampel *microgreen* per *tray* secara acak. Algoritma menghitung jumlah pixel pada program open CV dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil akuisisi dapat dilihat pada Gambar 3. Luas kanopi ditentukan dengan jumlah pixel pada citra daun dibandingkan dengan pixel objek referensi berukuran 5 x 5 cm (Gautama *et al.*, 2018).

$$\frac{x}{y} = \frac{x'}{y'}$$

[1]

Keterangan :

x = jumlah *pixel* citra kertas 5x5

y = Luas nyata kertas 5x5

x' = Jumlah *pixel* citra daun

y' = Luas nyata kanopi daun



A. Tampak depan

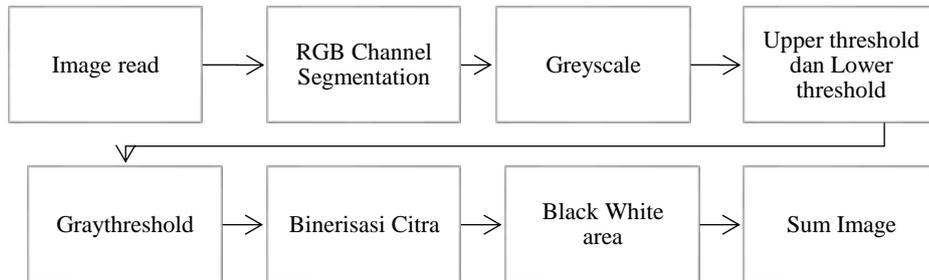


B. Tampak atas

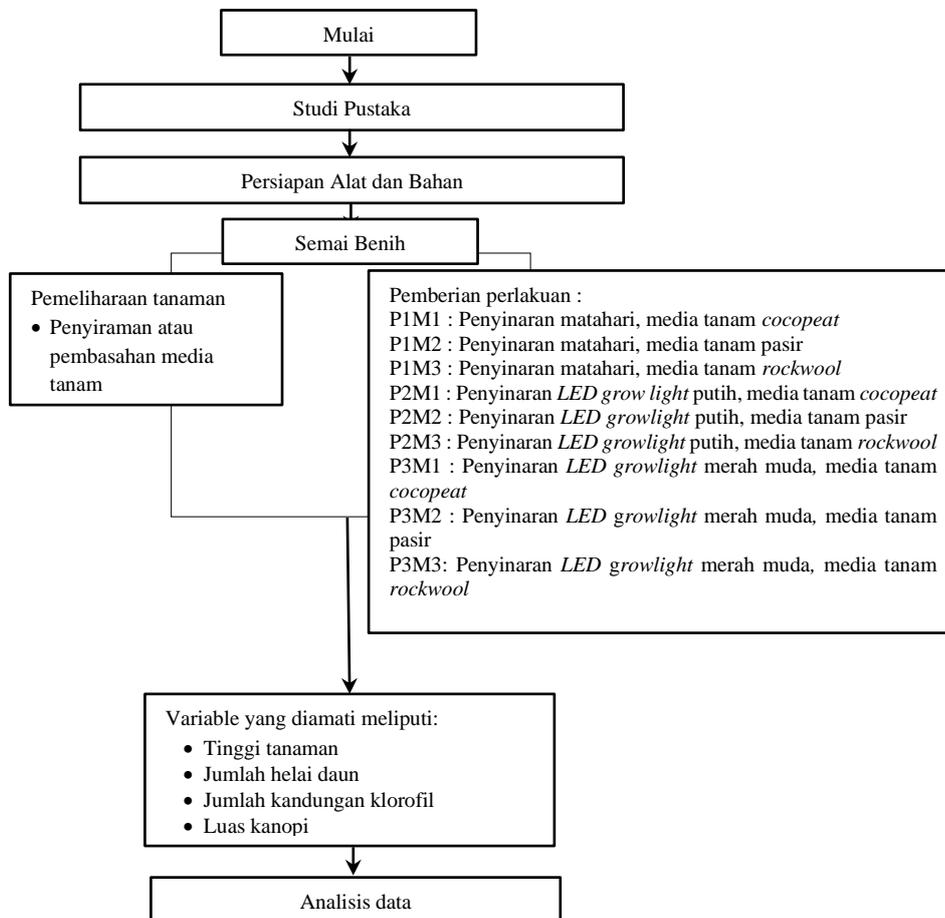
**Gambar 1.** Box Akuisisi Citra *Microgreen*



**Gambar 2.** Alogaritma Perhitungan Jumlah *Pixel*.



**Gambar 3.** Hasil Akuisisi Citra *Microgreen* Lobak



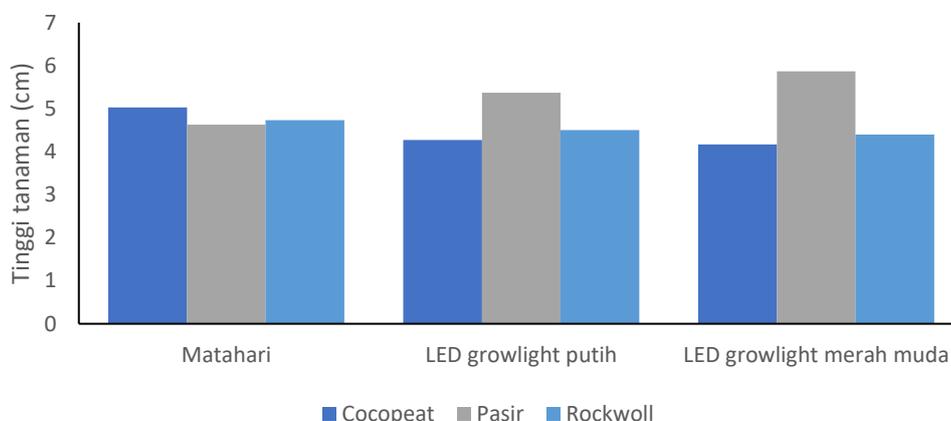
**Gambar 4.** Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Media Tanam Dan Penyinaran Terhadap Tinggi Tanaman

Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan *LED grow light* merah muda dengan media tanam pasir pada minggu 1 menghasilkan rata-rata paling tinggi yaitu 5,87 cm. Sedangkan *LED grow light* merah muda dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu

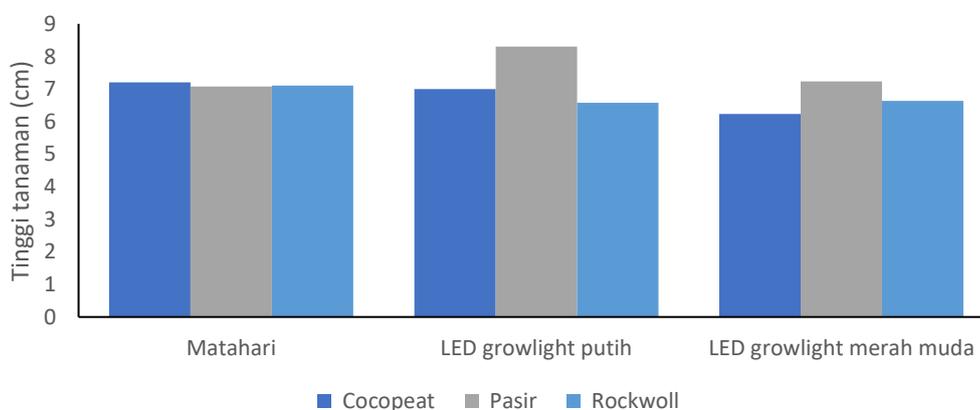
4,17 cm. *LED grow light* merah muda mengandung warna merah dimana warna merah merupakan warna yang paling efektif untuk mendorong pertumbuhan fotosintesis secara instan (Runkle, 2018). Pasir mempunyai tekstur berpori dan mempunyai drainase yang baik sehingga mudah ditembus akar. Pasir juga mempunyai bobot yang berat sehingga dapat mempermudah tegaknya batang tanaman (Dewi *et al.*, 2020).



**Gambar 5.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Tinggi Tanaman Minggu 1

Hasil uji statistik *two-way anova* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh signifikan atau nyata terhadap tinggi tanaman 1 dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED grow light* merah muda dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada tinggi tanaman minggu 1. Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan *LED grow light* putih dengan media

tanam pasir pada minggu 2 menghasilkan rata-rata paling tinggi yaitu 8,30 cm. Sedangkan *LED grow light* merah muda dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 6,23 cm. Spektrum yang dihasilkan oleh *LED* putih mirip dengan cahaya yang diperoleh dari sinar matahari, sehingga penggunaan *LED* putih dapat menjadi pengganti sumber cahaya matahari (Murtianta *et al.*, 2022).



**Gambar 6.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Tinggi Tanaman Minggu 2

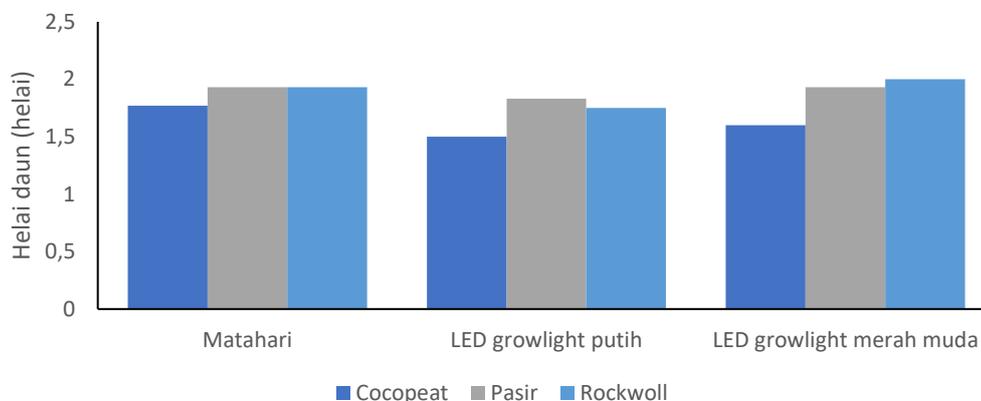
Hasil uji statistik *two-way anova* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh signifikan atau nyata terhadap tinggi tanaman 2 dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED*

*grow light* putih dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada tinggi tanaman minggu 2.

### Pengaruh Media Tanam Dan Penyinaran Terhadap Jumlah Helai Daun

Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan *LED grow light* merah muda dengan media tanam *rockwool* pada minggu 1 menghasilkan rata-rata paling banyak yaitu 2 helai daun. Sedangkan *LED grow light* putih dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 1,50 helai daun. Kelebihan *rockwool* daripada

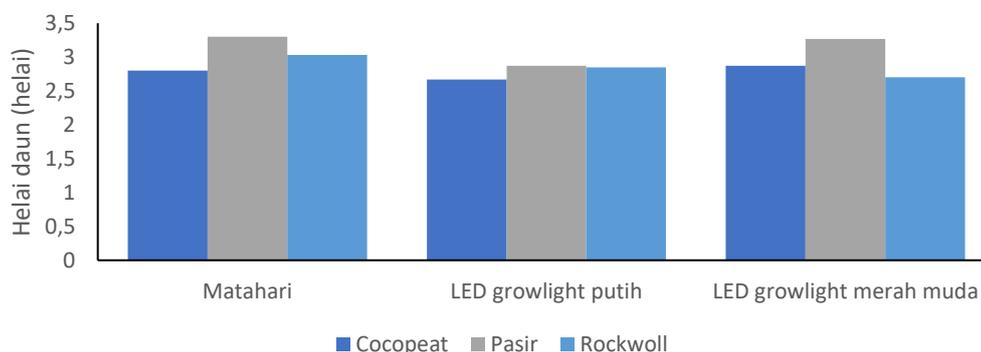
media tanam lain yaitu mampu menampung air hingga 14 kali kapasitas lapang tanah, dapat mengoptimalkan peran pupuk, dapat meminimalkan penggunaan disinfektan, dapat digunakan secara berulang, dapat menunjang pertumbuhan tanaman yang dikarenakan rongganya dapat dengan mudah dilewati oleh akar serta tidak mengandung potogen penyebab penyakit (Sari *et al.*, 2016).



**Gambar 7.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Jumlah Helai Daun Minggu 1

Hasil uji statistik *kruskal wallis* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun pada minggu 1 dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED grow light* merah muda dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada jumlah

helai daun minggu 1. Gambar 8 menunjukkan bahwa perlakuan penyinaran matahari dengan media tanam pasir pada minggu 2 menghasilkan rata-rata paling banyak yaitu 3,30 helai daun. Sedangkan *LED grow light* putih dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 2,67 helai daun.

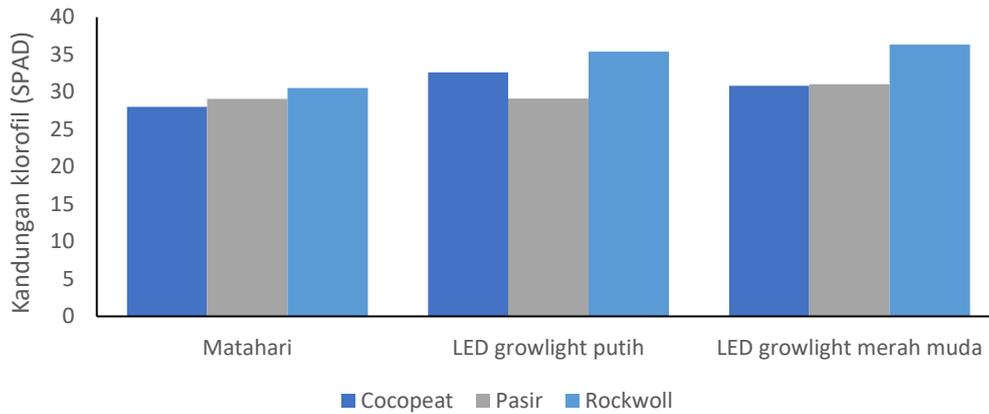


**Gambar 8.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Jumlah Helai Daun Minggu 2

Hasil uji statistik *two-way anova* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun pada minggu 2 dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED grow light* putih dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada jumlah helai daun minggu 2.

### Pengaruh Media Tanam Dan Penyinaran Terhadap Kandungan Klorofil

Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan *LED growlight* merah muda dengan media tanam *rockwool* menghasilkan rata-rata paling tinggi yaitu 36,33 SPAD. Sedangkan penyinaran matahari dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 28,00 SPAD.

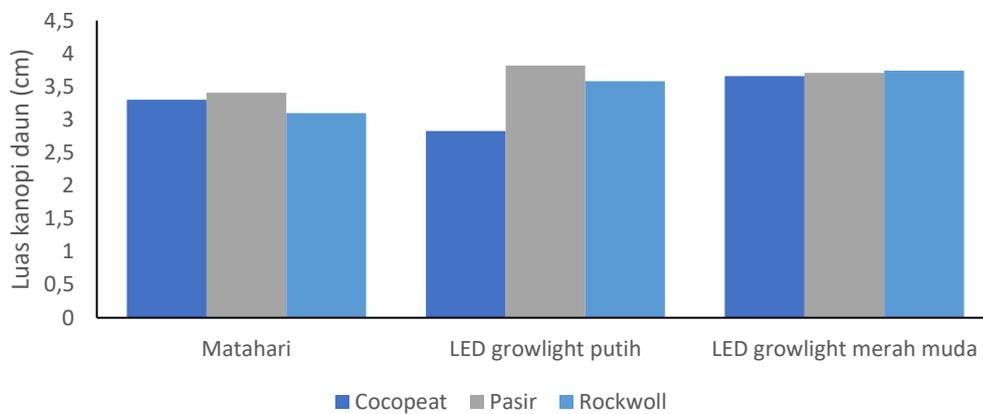


**Gambar 9.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Kandungan Klorofil

Hasil uji statistik *two-way anova* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED grow light* merah muda dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada kandungan klorofil.

**Pengaruh Media Tanam Dan Penyinaran Terhadap Luas Kanopi Daun**

Gambar 10 menunjukkan bahwa perlakuan *LED grow light* putih dengan media tanam pasir menghasilkan rata-rata paling lebar yaitu 3,87 cm. Sedangkan *LED grow light* putih dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah 2,83 cm.



**Gambar 10.** Grafik Pengaruh Media Tanam dan Penyinaran Terhadap Luas Kanopi Daun

Hasil uji statistik *two-way anova* menunjukkan bahwa variasi media tanam dan penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap luas kanopi daun dengan hasil  $P > 0,05$ . Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan perlakuan *LED grow light*

merah muda dan media media tanam pasir menunjukkan hasil yang terbaik pada luas kanopi daun. Adapun contoh perbandingan luas kanopi daun secara visual dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Luas Kanopi Daun Microgreen Lobak Secara Visual

## KESIMPULAN

Secara umum karakteristik variasi media tanam dan penyinaran pada perlakuan *LED grow light* putih dengan media tanam pasir menghasilkan rata-rata paling tinggi yaitu 8,30 cm. Sedangkan *LED grow light* merah muda dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 6,23 cm pada parameter tinggi tanaman. Penyinaran matahari dengan media tanam pasir menghasilkan rata-rata paling banyak yaitu 3,30 helai daun. Sedangkan *LED grow light* putih dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 2,67 helai daun pada parameter jumlah helai daun. *LED grow light* merah muda dengan media tanam *rockwool* menghasilkan rata-rata paling tinggi yaitu 36,33 SPAD. Sedangkan penyinaran matahari dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah yaitu 28,00 SPAD pada parameter kandungan klorofil. *LED grow light* putih dengan media tanam pasir menghasilkan rata-rata paling lebar yaitu 3,87 cm. Sedangkan *LED grow light* putih dengan media tanam *cocopeat* menghasilkan hasil rata-rata paling rendah 2,83 cm pada parameter luas helai daun. Berdasarkan pengamatan visual menunjukkan secara umum penggunaan *LED grow light* warna merah muda dan media tanam pasir menghasilkan hasil yang terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. N., M, S. A., & Murwani, I. (2021). Pengaruh Warna Cahaya Led Merah, Biru, Kuning dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Microgreen Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus*). *Jurnal Agronisma*, 9(2), 379-389.
- Anggraeni, S. M., Mardiyani, S. A., & Rosyidah, A. (2022). Peningkatan Performa Pertumbuhan Microgreen Red Radish Melalui Aplikasi CaCl<sub>2</sub> Menggunakan Beberapa Jenis Air Enhancing. *Jurnal Agronisma*, (10)2
- Anindyarasmi, D., Budiyanto, S., & Purbajanti, E. . (2021). Respon Selada Merah (*Lactuca Sativa* Var. *Crispa*) Akibat Perlakuan Daya Led (Light Emitting Diode) Dan Posisi Tanaman Pada Sistem Hidroponik Tower. *Journal of Agro Complex*, 5(1), 49–56.
- As'adiya, L., & Murwani, I. (2021). Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Merah, Biru, Kuning terhadap Pertumbuhan Microgreen Kangkung (*Ipomoea reptant*). *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 14-25. <https://doi.org/10.33474/folium.v5i1.10358>
- Bui, F., Lelang, M. A., & Taolin, R. I. C. O. (2016). Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Savana Cendana*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.32938/sc.v1i101.1>
- Dewi, A. F., Sari, T. M., & Carolina, H. S. (2020). Pengaruh Media Tanam Pasir, Arang Sekam, dan Aplikasi Pupuk LCN terhadap Jumlah Tunas Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Bioeducation*, 7(1), 1–7.
- Febriani, L., Gunawan, & Gafur, A. (2021). Review: Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 7(2), 93–104. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v7i2.10902>
- Febriani, V., Nasrika, E., Munasari, T., Permatasari, Y., & Widiatningrum, T. (2019). Analisis Produksi Microgreens Brassica oleracea Berinovasi Urban Gardening untuk Peningkatan Mutu Pangan Nasional. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 58–66. <https://doi.org/10.15294/jcs.v2i2.19840>
- Gautama, D. P. Y., Wijaya, I. M. A. S., & Widia, I. W. (2018). Musik Gamelan Bali Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.). *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 6(2), 73-81. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2018.v06.i02.p03>.
- Lobiuc, A., Vasilache, V., Pintilie, O., Stoleru, T., Burducea, M., Oroian, M., & Zamfirache, M. M. (2017). Blue and Red Led Illumination Improves Growth and Bioactive Compounds Contents In Acyanic and Cyanic *Ocimum basilicum* L. Microgreens. *Molecules*, 22(12). 10.3390/molecules22122111
- Miranda, S., Martino, D., & Alia, Y. (2017). Efektivitas Cocopeat dan Arang Sekam dalam Mensubstitusi Media Tanam Rockwool Pada Tanaman Mint (*Mentha arvensis* L.) secara Hidroponik dengan Sistem Sumbu. *Artikel Ilmiah Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi* <https://Repository.Unja.Ac.Id/Id/Eprint/2531>
- Murtianta, B., Danis Ronaldo, S., & Susilo, D. (2022). Perancangan Prototype Smart Indoor Greenhouse IoT untuk Membantu Permasalahan Budidaya Tanaman Selada di Kota Kupang. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 21(2), 297–310. <https://doi.org/10.31358/techn.v21i2.331>
- Nugraha, P. A., Rosdiana, E., & Qurthobi, A. (2020). Analisis Pengaruh Intensitas dan Pola Pencahayaan Led (Light Emitting Diode) Berwarna Putih pada Pertumbuhan Tanaman Pakchoi (*Brassica rapa* L) di dalam Ruang. *E-*

- Proceeding Of Engineering*, 7(1), 1155–1162.
- Perdana, A. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.) terhadap Pemberian POC Keong Mas dan Bokashi Kotoran Kambing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Pratamaningtyas, S., Wardhani, T., & Suprihana, S. (2019). Potensi Aplikasi Substansi Konsorsium Mikroorganisme Indigen (MOI) untuk Memperbaiki Produksi Microgreens. *Prosiding: Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2019)*, 2-3 Oktober 2019
- Putri, A. D., Sudiarso, & Islami, T. (2013). Pengaruh Komposisi Media Tanam Pada Teknik Bud Chip Tiga Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1), 16–23. 10.21176/protan.v1i1.3
- Runkle, E. (2018). *Purple Vs. Pink Vs. White Led Fixtures*. September 2018. <https://Gpnmag.Com/Article/Purple-Vs-Pink-Vs-White-Led-Fixtures/> (Terakhir diakses 18-12-2022)
- Salim, M. A. (2019). *Budidaya Microgreens: Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan*. Yayasan Lembaga Pendidikan Dan Pelatihan Multiliterasi. Bandung
- Sari, K. R., Hadie, J., & Nisa, C. (2016). Pengaruh Media Tanam pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Seledri dengan Sistem Tanam Hidroponik NFT. *Jurnal Daun*, 3(1), 7–14.
- Sigramawan, G. T., Wijaya, I. M. A. S., & Budisanjaya, I. P. G. (2020). Efek Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED (Light Emitting Diode) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2020.v08.i01.p01>
- Sisriana, S., Suryani, S., & Sholihah, S. M. (2021). Pengaruh Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen Microgreens Selada. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2), 163–176. <https://doi.org/10.52643/jir.v12i2.1886>
- Sun, J., Xiao, Z., Lin, L., Lester, G. E., Wang, Q., Harnly, J. M., & Chen, P. (2013). Profiling Polyphenols in Five Brassica Species Microgreens By UHPLC-PDA-ESI/HRMSN. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(46), 10960–10970. 10.1021/jf401802n
- Warjoto, R. E., Mulyawan, J., & Barus, T. (2017). Pengaruh Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp.) dan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 118–125. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i2.1610>