

Efek Rekayasa Pencahayaan Dengan Sinar Uv Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dalam Sistem Hidroponik

Nining Haerani^{1*}, Rahmatulllah², Bibiana Rini Widiati Giono³, Muhammad Izzdin Idrus⁴ dan Nur Zaman⁵

1&3 Prodi Agroteknologi Fapertahut Universitas Muslim Maros

2 rhfarm.id Baji Pa'mai Kecamatan Cenrana Maros

4 Prodi Agribisnis Fapertahut Universitas Muslim Maros

5 Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Teknologi Sulawesi

*Email: nining@umma.ac.id

Abstract

Dalam sistem hidroponik, penggunaan lampu LED dengan variasi warna cahaya dan lama durasi penyinaran menjadi salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, termasuk selada. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh rekayasa pencahayaan dengan sinar UV terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistem hidroponik. Dilaksanakan di Dusun Parrang Desa Baji Pa'mai Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode kuantitatif. Menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split-Plot). Sebagai perlakuan petak utama adalah pemberian penggunaan jenis warna cahaya lampu LED dan perlakuan anak petak adalah lama pencahayaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna cahaya ungu pada lampu UV yang memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman 22,83 cm, jumlah daun 28 helai, luas daun 54,97 cm, berat basah 163,67 g, berat tajuk 129,67 g, berat akar 34g dan lebar daun 11,87 cm. Lama waktu pencahayaan 6 jam per hari memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman 22,83 cm, luas daun 54,97 cm, berat akar 34 g dan lebar daun 11,87 cm. Terdapat interaksi antara warna cahaya lampu UV dan lama waktu pencahayaan pada pertumbuhan dan hasil selada sistem hidroponik pada parameter berat tajuk 129,67 g, berat basah 163,67 g dan jumlah daun 28 helai.

Keywords : LED, Sinar UV, Durasi Penyinaran, Warna Cahaya, Selada

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat berdampak pada meningkatnya kebutuhan pangan, termasuk sayuran hijau seperti selada (*Lactuca sativa* L.). Selada merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi karena kaya akan serat, vitamin, dan mineral. Namun, produksi selada sering menghadapi kendala, terutama dalam sistem pertanian konvensional yang bergantung pada lahan subur dan cuaca yang tidak menentu. Oleh karena itu, sistem hidroponik menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi budidaya selada karena tidak memerlukan tanah dan dapat dikontrol dengan lebih baik.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman dalam sistem hidroponik adalah pencahayaan (Harsela, 2022) (Zahra, Muthiadin and Ferial, 2023) Cahaya berperan penting dalam proses fotosintesis yang menentukan laju pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Dalam kondisi alami, tanaman memperoleh cahaya dari sinar matahari. Namun, dalam sistem hidroponik yang dilakukan di dalam ruangan atau lingkungan terkontrol, pencahayaan buatan sering kali diperlukan untuk menggantikan atau menambah intensitas cahaya alami agar tanaman dapat tumbuh secara optimal.

Sinar ultraviolet (UV) merupakan salah satu komponen spektrum cahaya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Meskipun paparan sinar UV dalam jumlah tinggi dapat berdampak negatif, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan sinar UV dengan intensitas tertentu dapat merangsang produksi metabolit sekunder, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama, serta mempengaruhi laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami secara mendalam bagaimana rekayasa pencahayaan menggunakan sinar UV dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman selada dalam sistem hidroponik.

Dalam sistem hidroponik, penggunaan lampu LED dengan variasi warna cahaya menjadi salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, termasuk selada (*Lactuca sativa* L.). Warna cahaya yang berbeda memiliki efek spesifik terhadap proses fisiologis tanaman, terutama dalam fotosintesis, morfologi, dan metabolisme sekunder. Hasil penelitian (Handoyo, Pratiwi and Munandar, 2024) menunjukkan bahwa selada yang mendapat paparan dominan cahaya biru memiliki bentuk daun lebih tebal dan warna hijau lebih pekat, menunjukkan peningkatan produksi klorofil. Namun, paparan cahaya biru yang berlebihan dapat memperlambat pemanjangan batang, membuat tanaman lebih pendek tetapi lebih kokoh.

Penelitian lain oleh (Anindyarismi, Budiyanto and Purbajanti, 2021) pada hidroponik menunjukkan bahwa penggunaan cahaya ungu dapat meningkatkan **rasio pertumbuhan daun terhadap batang**, sehingga menghasilkan selada dengan bentuk lebih optimal dan kandungan nutrisi yang lebih tinggi.

Selain spektrum cahaya, lama atau durasi penyinaran juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi selada dalam sistem hidroponik. Fotoperiode (jumlah jam pencahayaan per hari) berpengaruh terhadap laju fotosintesis dan akumulasi biomassa, periode pertumbuhan vegetatif sebelum tanaman siap dipanen serta efisiensi energi dalam sistem hidroponik tertutup (Nurdianna, Putri and Harjoko, 2018). Beberapa studi menyarankan durasi pencahayaan optimal untuk selada hidroponik bervariasi mulai 12 – 18 jam per hari untuk merangsang proses fotosintesis sehingga mendorong peningkatan biomassa selada dalam sistem hidroponik.

Dua rangkaian LED biru yang digunakan untuk cahaya tambahan pada pertumbuhan vegetatif tanaman selada. Dalam satu rangkaian LED dengan nilai intensitas cahaya sebesar 1780 lux. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cahaya LED selama 4 jam di malam hari berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman selada dibandingkan dengan tanpa penambahan cahaya LED pada seluruh parameter pengamatan, baik media tanam tanah maupun hidroponik rakit apung (Alhadi, Triyono and Haryono, 2016).

Menurut (Jannah and Asran, 2023) penambahan paparan lampu LED memiliki pertumbuhan lebih cepat dibanding tanpa penambahan paparan. Penambahan paparan menggunakan intensitas 30 lux lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan batang sebesar 6,35 cm, pertumbuhan jumlah daun sebanyak 7,5 helai dan lebar daun sebesar 2,42 cm, sedangkan 20 lux lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun sebesar 2,65 cm. Sedangkan pengaruh lama paparan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Penambahan 6 jam lebih berpengaruh di pertumbuhan batang sebesar 6,35 cm dan jumlah daun sebanyak 7,5 helai, sedangkan penambahan 4 jam lebih berpengaruh terhadap panjang daun sebesar 2,42 cm dan lebar daun sebesar 2,65 cm. penambahan LED yang paling efektif dalam pertumbuhan tanaman kailan adalah 30 lux dengan intensitas 6 jam.

Dengan demikian, kombinasi cahaya penggunaan warna cahaya lampu dan durasi pencahayaan yang tepat diduga dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi selada dalam sistem hidroponik. Hal ini memungkinkan tanaman memperoleh manfaat maksimal dari spektrum cahaya tanpa mengalami stres akibat pencahayaan yang berlebihan.

Walaupun sudah banyak kajian yang dilakukan terkait rekayasa cahaya pada pertumbuhan selada hidroponik, namun kajian tentang jenis warna cahaya lampu dan lama pencahayaan belum banyak dilakukan, warna lampu dan lama pencahayaan yang sesuai dengan tanaman perlu ditentukan secara tepat agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang optimal

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh rekayasa pencahayaan dengan sinar UV terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistem hidroponik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna bagi pengembangan teknik budidaya hidroponik yang lebih efisien dan produktif.

2. Kerangka Teori

2.1 Konsep dasar pencahayaan terhadap pertumbuhan tanaman

Pencahayaan merupakan faktor krusial dalam pertumbuhan tanaman, terutama dalam sistem hidroponik yang tidak bergantung pada tanah sebagai media tumbuh. Cahaya berperan dalam berbagai proses fisiologis tanaman, terutama fotosintesis, yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam sistem hidroponik, pencahayaan harus dirancang secara optimal untuk memastikan bahwa tanaman memperoleh energi yang cukup untuk menjalankan fotosintesis secara efektif (Malabadi *et al.*, 2024). Fotosintesis adalah proses utama dalam pertumbuhan tanaman yang terjadi di kloroplas, di mana energi cahaya digunakan untuk mengubah karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) menjadi glukosa dan oksigen (Salisbury Frank B and Ross, 1995).

Spektrum cahaya sangat berpengaruh terhadap tanaman, dimana tanaman merespons berbagai panjang gelombang cahaya yang berbeda dalam spektrum elektromagnetik. Cahaya tampak yang paling efektif untuk fotosintesis berada dalam rentang 400–700 nm, yang dikenal sebagai *Photosynthetically Active Radiation* (PAR) (Noverdita *et al.*, 2024). Berikut adalah pengaruh berbagai panjang gelombang cahaya terhadap pertumbuhan tanaman. Cahaya biru (400–500 nm) berpengaruh pada pembentukan daun dan batang, berperan dalam regulasi stomata dan sintesis klorofil serta diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif awal. Cahaya merah (600–700 nm) disinyalir dapat meningkatkan laju fotosintesis dan pertumbuhan biomassa, memicu pembungaan dan produksi buah serta sangat penting dalam sistem pencahayaan buatan untuk hidroponik (Restiani *et al.*, 2015). Cahaya hijau (500–600 nm) sebagian besar dipantulkan oleh daun, namun masih memiliki peran dalam penetrasi cahaya ke lapisan daun yang lebih dalam. Sinar Ultraviolet UV-A (315–400 nm) terbukti dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder dan daya tahan tanaman terhadap stress. UV-B (280–315 nm) dapat merangsang produksi antioksidan tetapi dalam intensitas tinggi dapat merusak DNA tanaman. Sedangkan UV-C (<280 nm) umumnya bersifat merusak dan dapat menyebabkan mutasi sel tanaman.

Selain kualitas cahaya (panjang gelombang), pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Pada intensitas yang terlalu rendah dapat menghambat fotosintesis, sementara intensitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres cahaya dan kerusakan jaringan tanaman. Untuk hidroponik, intensitas cahaya optimal berkisar antara 200–600 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, tergantung pada jenis tanaman. Fotoperiode (durasi penyinaran)

berpengaruh pada pembungaan tanaman. Waktu penyinaran yang optimal tergantung pada kebutuhan tanaman, tanaman hari Panjang (misalnya selada) membutuhkan cahaya lebih dari 12 jam/hari untuk pertumbuhan optimal (Nigel P and Nugroho, 2020). Dalam hidroponik, pencahayaan buatan sering digunakan dengan sistem *light/dark cycle*, yang biasanya 16 jam cahaya dan 8 jam gelap untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal (Teo *et al.*, 2024).

2.2 Teknologi pencahayaan dalam hidroponik

Dalam sistem hidroponik, pencahayaan alami dari matahari seringkali tidak mencukupi, terutama dalam kondisi indoor atau lingkungan yang kurang mendapatkan sinar matahari. Oleh karena itu, berbagai teknologi pencahayaan buatan digunakan untuk menggantikan atau melengkapi cahaya alami. Beberapa jenis lampu yang umum digunakan adalah LED (*Light Emitting Diodes*), lampu fluoresen, lampu HPS (*High-Pressure Sodium*) dan HID (*High-Intensity Discharge*) dan lampu neon T5 atau CFL (*Compact Fluorescent Lamp*) (Malabadi *et al.*, 2024). Namun lampu LED yang dinilai lebih efisien dan hemat energi, dapat disesuaikan spektrum cahaya sesuai kebutuhan tanaman serta tidak menghasilkan panas berlebih yang dapat merusak tanaman.

Selada termasuk tanaman yang responsif terhadap pencahayaan. Beberapa efek pencahayaan terhadap pertumbuhan dan produksi selada dalam sistem hidroponik antara lain cahaya yang cukup akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga mempercepat pertumbuhan daun dan meningkatkan hasil panen. Spektrum cahaya biru akan mempercepat pertumbuhan vegetatif, meningkatkan ketebalan daun, dan memperbaiki struktur tanaman. Spektrum cahaya merah akan meningkatkan luas daun dan bobot biomassa tanaman (Noverdita *et al.*, 2024). Paparan sinar UV-A dan UV-B dalam dosis rendah dapat meningkatkan kandungan antioksidan dan senyawa fenolik dalam selada, tetapi paparan berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif dan menghambat pertumbuhan.

Pencahayaan merupakan faktor kunci dalam sistem hidroponik yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Penggunaan cahaya buatan yang optimal dengan kombinasi spektrum cahaya yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis dan hasil panen tanaman. Dalam konteks rekayasa pencahayaan menggunakan sinar UV, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan keseimbangan yang tepat antara manfaat dan potensi efek negatifnya pada pertumbuhan selada.

Pencahayaan merupakan faktor utama dalam keberhasilan sistem hidroponik. Dengan pemilihan jenis cahaya yang tepat, pengaturan durasi serta intensitas yang sesuai, dan penerapan teknologi modern, pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik dapat dioptimalkan untuk menghasilkan panen yang lebih berkualitas dan efisien.

Kajian tentang hubungan antara warna cahaya dan lama pencahayaan dalam pertumbuhan selada hidroponik sangat penting karena dapat **memaksimalkan fotosintesis** untuk pertumbuhan yang lebih cepat dan efisien. Dapat **menentukan kombinasi cahaya terbaik** untuk hasil panen yang optimal. Dapat **mengurangi konsumsi energi listrik** dalam sistem hidroponik. Dapat **meningkatkan kualitas hasil panen**, termasuk rasa, tekstur, dan kandungan nutrisi. Dengan penelitian yang lebih mendalam, sistem hidroponik bisa menjadi **lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan**, serta menghasilkan selada berkualitas tinggi dalam waktu yang lebih singkat.

-
- Alamat e-mail : nining@umma.ac.id

3. Metodologi

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Parrang Desa Baji Pa'mai Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros pada bulan April sampai Juni 2024.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu instalasi hidroponik sistem NFT (*Nutrient film technique*), plastik UV, timer digital, mistar, netpot, pompa akuarium, TDS meter, tandon, talang, lampu UV 18 watt dan timbangan digital. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *rockwool*, benih selada Anizel, nutrisi AB mix dan air.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode kuantitatif. Menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split-Plot*). Sebagai perlakuan petak utama adalah pemberian penggunaan jenis warna cahaya lampu UV dan perlakuan anak petak adalah lama pencahayaan. Masing –masing perlakuan diulang tiga kali.

Petak utama menggunakan jenis warna cahaya lampu UV 18 watt (W) dengan 2 jenis lampu yaitu:

w1 = warna cahaya biru

w2 = warna cahaya ungu

Anak petak yaitu lama pencahayaan (P) dengan tiga taraf yaitu :

p1= 2 jam/hari

p2 = 4 jam/hari

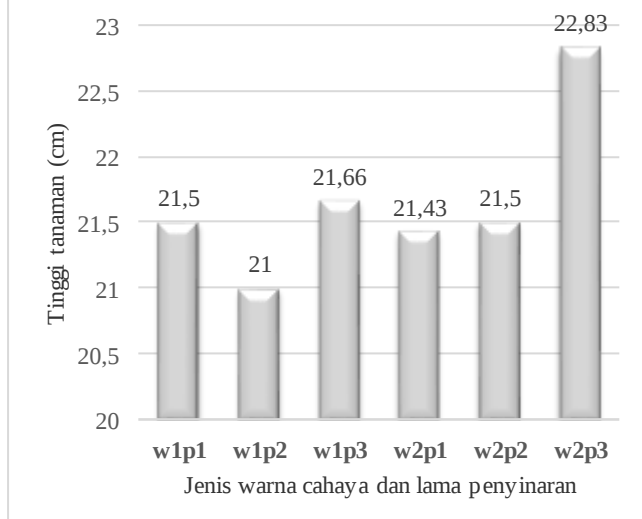
p3 = 6 jam/hari

Berdasarkan jumlah percobaan terdapat 6 kombinasi perlakuan dan di ulang sebanyak 3 kali sehingga di peroleh 18 unit percobaan.

4. Hasil

4.1 Tinggi tanaman (cm)

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 1a dan 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis warna dan



Gambar 2 menunjukkan perlakuan jenis warna lampu UV ungu dan lama penyinaran 6 jam/hari (w2p3) memberikan hasil lebih baik pada tinggi tanaman selada 22,83 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

3.4 Jumlah daun (helai)

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan warna cahaya dan lama pencahayaan tidak berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara warna cahaya dan lama pencahayaan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada. Hasil uji lanjut rata-rata jumlah daun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun selada (helai) sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV.

Perlakuan	Lama Pencahayaan (p)		
Warna cahaya (w)	p1	p2	p3
w1	77 ^{a_y}	82 ^{a_x}	73 ^{b_z}
w2	72 ^{a_z}	84 ^{a_x}	81 ^{a_y}
NPBNT (w)	6,31		
NPBNT (p)	1,93		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b) pada kolom dan (x,y,z) pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05.

Hasil uji beda nyata terkecil pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan interaksi jenis warna lampu UV cahaya ungu serta lama penyinaran 4 jam per hari (w2p2) tidak berbeda nyata dengan lampu UV cahaya biru serta lama penyinaran 4 jam per hari (w1p2) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lampu UV cahaya ungu serta lama penyinaran 2 jam per hari (w2p1) dan lampu UV cahaya ungu serta lama penyinaran 6 jam per hari (w2p3) terhadap jumlah daun tanaman selada.

4.3 Berat segar tanaman (g)

Hasil pengamatan rata-rata berat basah pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa warna cahaya dan lama pencahayaan tidak berpengaruh nyata, sedangkan interaksi dari warna cahaya dan lama pencahayaan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada. Hasil uji lanjut rata-rata berat basah disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata berat basah (g) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV

Perlakuan	Lama Pencahayaan (p)		
Warna cahaya			
(w)	p1	p2	p3
w1	149.67 ^{a_x}	141.67 ^{b_x}	135.33 ^{b_x}
w2	130.67 ^{b_y}	163.67 ^{a_x}	159.33 ^{a_x}
NPBNT (w)	0.69		
NPBNT (p)	18.92		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b) pada kolom dan (x,y,z) pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05. berbeda nyata pada α 0,05.

Hasil uji beda nyata terkecil pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan interaksi jenis warna lampu UV cahaya ungu dan lama penyinaran 4 jam per hari (w2p2) berbeda nyata dengan lampu UV cahaya biru dan lama penyinaran 4 jam per hari (w1p2), lampu UV cahaya ungu dan lama penyinaran 2 jam per hari (w2p1), tetapi tidak berbeda nyata dengan lampu cahaya ungu dan lama penyinaran 6 jam per hari (w2p3) terhadap berat basah tanaman selada.

4.4 Berat segar tajuk (g)

Hasil pengamatan rata-rata berat segar tajuk pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan warna cahaya dan lama pencahayaan tidak berpengaruh nyata, sedangkan interaksi dari warna cahaya dan lama pencahayaan berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk tanaman selada. Hasil uji lanjut rata-rata berat basah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat segar tajuk (g) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV

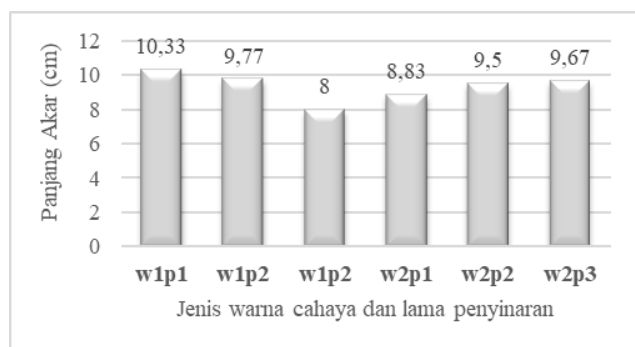
Perlakuan	Lama Pencahayaan (p)		
Warna cahaya (w)	p1	p2	p3
w1	119.33 ^{a_x}	111.67 ^{b_{xy}}	105.67 ^{b_y}
w2	100.33 ^{b_y}	129.67 ^{a_x}	125 ^{a_x}
NPBNT (w)	0.96		
NPBNT (p)	12.89		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b) pada kolom dan (x,y,z) pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada α 0,05.

Hasil uji beda nyata terkecil pada Tabel 3 menunjukkan perlakuan interaksi jenis warna lampu UV cahaya ungu dan lama penyinaran 4 jam per hari (w2p2) berbeda nyata dengan lampu UV cahaya biru dan lama penyinaran 4 jam per hari (w1p2), lampu UV cahaya ungu dan lama penyinaran 2 jam per hari (w2p1), tetapi tidak berbeda nyata dengan lampu UV cahaya ungu dan lama penyinaran 6 jam per hari (w2p3) terhadap berat segar tajuk tanaman selada.

4.5 Panjang akar (cm)

Hasil pengamatan rata-rata panjang akar pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter Panjang akar tanaman selada. Hasil rata-rata panjang akar dapat dilihat pada Gambar 3

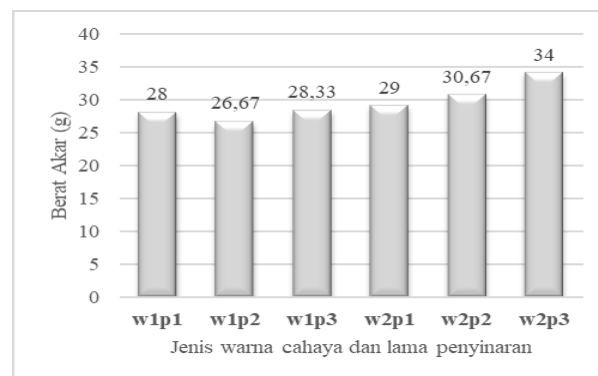


Gambar 3. Diagram rata-rata panjang akar (cm) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV

Gambar 3 menunjukkan perlakuan jenis warna lampu UV biru serta lama penyinaran 2 jam/hari (w1p1) memberikan hasil lebih baik pada panjang akar tanaman selada 10.33 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.6 Berat akar (g)

Hasil pengamatan rata-rata berat akar tanaman pada perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 6a dan 6b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat akar tanaman selada. Hasil rata-rata berat akar tanaman selada dapat dilihat pada Gambar 4

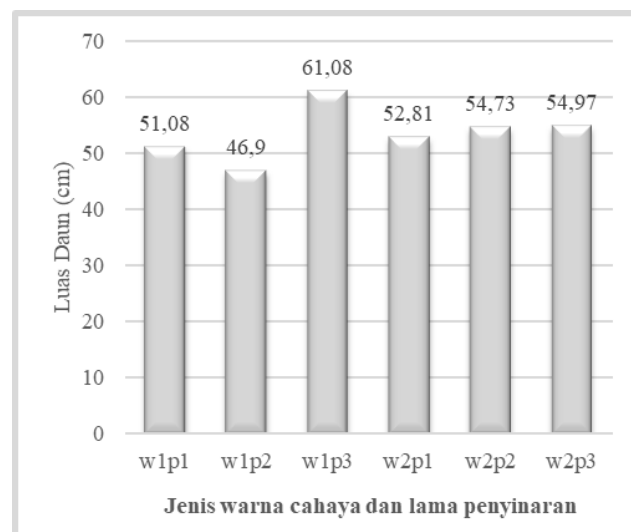


Gambar 4. Diagram rata-rata berat akar (g) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV.

Gambar 4 menunjukkan perlakuan jenis warna lampu UV ungu serta lama penyinaran 6 jam/hari (w2p3) memberikan hasil lebih baik pada berat akar tanaman selada 34 gram dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.7 Luas daun (cm)

Hasil pengamatan rata-rata luas daun tanaman pada perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 7a dan 7b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun tanaman selada. Hasil rata-rata luas daun tanaman selada dapat dilihat pada Gambar 5.

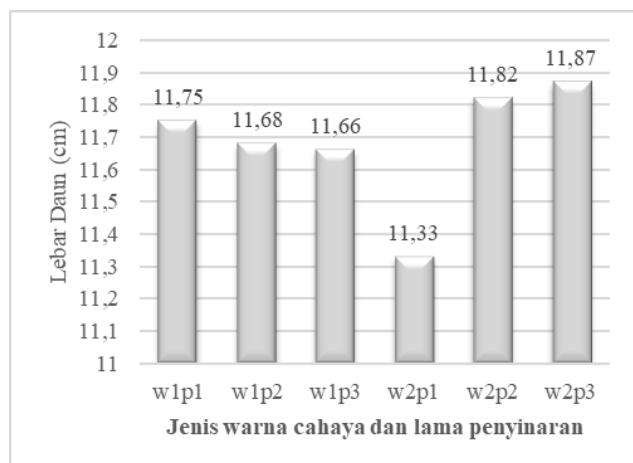


Gambar 5. Diagram rata-rata luas daun (cm) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV

Gambar 5 menunjukkan perlakuan jenis warna lampu UV biru serta lama penyinaran 6 jam/hari (w1p3) memberikan hasil lebih baik pada luas daun tanaman selada 61.08 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.8 Lebar daun (cm)

Hasil pengamatan rata-rata lebar daun tanaman pada jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 8a dan 8b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis warna dan lama penyinaran lampu UV serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun tanaman selada. Hasil rata-rata lebar daun tanaman selada dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Diagram rata-rata lebar daun (cm) selada sistem hidroponik yang dipengaruhi oleh interaksi warna cahaya dan lama penyinaran lampu UV

Gambar 6 menunjukkan perlakuan jenis warna lampu UV ungu serta lama penyinaran 6 jam/hari (w2p3) memberikan hasil lebih baik pada lebar daun tanaman selada 11.87 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan rekayasa cahaya ultraviolet dengan menggunakan lampu UV biru dan ungu serta dengan berbagai lama pencahayaan menunjukkan hasil yang beragam. Hal ini dapat dihasilkan oleh berbagai faktor seperti lama dan tegangan lampu yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan rekayasa cahaya menggunakan lampu UV ungu memberikan hasil terbaik pada beberapa parameter pengamatan seperti tinggi tanaman dengan nilai rata-rata 22,83 cm, jumlah daun 28 helai, berat basah 163,67 g, berat tajuk 129,67, luas daun 54,97 cm, berat akar 34 g dan lebar daun 11,87 cm, sedangkan penggunaan lampu LED biru hanya memberikan hasil terbaik pada satu diantara delapan parameter pengamatan yakni panjang akar 10,33 cm.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dengan penggunaan lampu LED serta berbagai lama pencahayaan dapat memberikan pengaruh nyata terhadap produksi tanaman selada sistem hidroponik. pada penelitian (Ningrum *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa

gabungan RBW (Red-Blue-White) LED menghasilkan banyak efek positif pada pertumbuhan, pengembangan, nutrisi, penampilan dan kualitas dari tanaman selada. Lampu LED dapat memancarkan warna cahaya yang dapat mempercepat proses fotosintesis. Warna biru untuk fase vegetatif dan warna merah untuk fase generative. Lampu LED RB (red-blue) lebih efektif daripada lampu LED putih dalam memfasilitasi pertumbuhan selada (Nurdianna, Putri and Harjoko, 2018).

Perlakuan lama paparan pencahayaan, hasil yang diperoleh dari penambahan cahaya UV selama 6 jam per hari memberikan hasil terbaik pada beberapa parameter pengamatan diantaranya tinggi tanaman 22,83 cm, luas daun 54,97 cm, berat akar 34 g dan lebar daun 11,87 cm. Dalam penelitian lain, penambahan cahaya LED 4 jam per hari di malam hari berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman selada dibandingkan dengan tanpa penambahan cahaya LED pada seluruh parameter pengamatan, baik media tanam tanah maupun hidroponik rakit apung (Nigel P and Nugroho, 2020).

Penambahan paparan lampu LED memiliki pertumbuhan lebih cepat dibanding tanpa penambahan paparan. Penambahan paparan menggunakan intensitas 30 lux lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan batang sebesar 6,35 cm, pertumbuhan jumlah daun sebanyak 7,5 helai dan lebar daun sebesar 2,42 cm, sedangkan 20 lux lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun sebesar 2,65 cm. Sedangkan pengaruh lama paparan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, Penambahan 6 jam lebih berpengaruh pada pertumbuhan batang sebesar 6,35 cm dan jumlah daun sebanyak 7,5 helai, sedangkan penambahan 4 jam lebih berpengaruh terhadap panjang daun sebesar 2,42 cm dan lebar daun sebesar 2,65 cm. penambahan LED yang paling efektif dalam pertumbuhan tanaman kailan adalah 30 lux dengan intensitas 6 jam (Syamsiah, Sihab and Imansyah, 2022).

Menurut Runkle (2018) kebutuhan cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman sayuran berkisar antara 15-20 W/ft² dengan lama penyinaran 12-16 jam, sehingga perlu adanya pengaturan kebutuhan sinar lampu yang sesuai agar tanaman mampu tumbuh dengan optimal. Kelebihan cahaya juga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman merupakan pengaruh tidak langsung dari intensitas cahaya tersebut, dimana pada intensitas cahaya yang tinggi akan menyebabkan terjadinya penutupan dari stomata dan

Berdasarkan uraian tersebut dapat dilihat bahwa penambahan cahaya menggunakan lampu LED memberikan pengaruh nyata dimana salah satu hasil penelitian yang menyatakan bahwa penambahan paparan lampu LED dengan lama tambahan paparan lampu yaitu 4 jam dan 6 jam memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman selada sistem hidroponik. Selain itu, sistem hidroponik yang efektif yang digabungkan dengan penambahan paparan dari lampu LED membuat produksi selada menjadi lebih maksimal.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan interaksi antara jenis warna lampu dan lama pencahayaan terdapat interaksi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah daun, berat basah dan berat segar tajuk tanaman.

Pengaruh nyata interaksi terhadap jumlah daun, berat basah dan berat segar tajuk tanaman selada. Dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat berubah taraf faktor lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis warna lampu LED dan lama pencahayaan terdapat interaksi nyata. Pemberian perlakuan cahaya lampu LED ungu dan lama penyinaran 6 jam per hari meningkatkan pertumbuhan tanaman selada yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan jenis warna lampu LED yang lain. Penambahan cahaya LED selama 4 jam di malam hari berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman selada dibandingkan dengan tanpa penambahan cahaya LED pada seluruh parameter pengamatan, baik media tanam tanah maupun hidroponik rakit apung (Muslima, 2016). Pengaruh positif yang dihasilkan dari penyinaran lampu LED dengan durasi 4-6 jam per hari ditambah dengan efektivitas dari penerapan sistem hidroponik membuat produksi selada pada sistem hidroponik lebih maksimal.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan warna cahaya ungu dari lampu UV memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman selada hidroponik, terutama dalam parameter tinggi tanaman (22,83 cm), jumlah daun (28 helai), luas daun (54,97 cm²), berat basah (163,67 g), berat tajuk (129,67 g), berat akar (34 g), dan lebar daun (11,87 cm). Selain itu, durasi pencahayaan selama 6 jam perhari menghasilkan pertumbuhan optimal pada beberapa parameter, termasuk tinggi tanaman (22,83 cm), luas daun (54,97 cm²), berat akar (34 g), dan lebar daun (11,87 cm). Terdapat interaksi signifikan antara warna cahaya UV dan lama waktu pencahayaan terhadap pertumbuhan dan hasil selada hidroponik, khususnya pada parameter berat tajuk (115,28 g), berat basah (146,72 g), dan jumlah daun (26,06 helai). Dengan demikian, kombinasi pencahayaan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan dan hasil panen selada dalam sistem hidroponik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih merupakan bentuk apresiasi adanya kontribusi dari seluruh yang terlibat sehingga penelitian ini berhasil hingga terbitnya artikel ini.

Daftar Pustaka

- Alhadi, D.G.D., Triyono, S. And Haryono, N. (2016) 'Pengaruh Penggunaan Beberapa Warna Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (Brassica Oleraceae) Pada Sistem Hidroponik Indoor', *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(1), Pp. 13–24.
- Anindyarasmi, D., Budiyanto, S. And Purbajanti, E.D. (2021) 'Respon Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Crispa) Akibat Perlakuan Daya Led (Light-Emitting Diode) Dan Posisi Tanaman Pada Sistem Hidroponik Tower (The Growth And Production Responses Of Red Lettuce (Lactuca Sativa Var. Crispa) To Led Power And Plant Posit', *J. Agro Complex*, 5(1), Pp. 49–56. Available At: <http://Ejournal2.Undip.Ac.Id/Index.Php/Joac>.
- Handoyo, T., Pratiwi, H.A. And Munandar, D.E. (2024) 'Perbedaan

- Warna Cahaya Lampu Led Dan Unsur Molibdenum Terhadap Kandungan Antosianin Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Crispa)', *Agriprima: Journal Of Applied Agricultural Sciences*, 8(1), Pp. 1–9. Available At: <https://doi.org/10.25047/Agriprima.V8i1.526>.
- Harsela, C.N. (2022) 'Sistem Hidroponik Menggunakan Nutrient Film Technique Untuk Produksi Dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.)', *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11), Pp. 17136–17144. Available At: <https://doi.org/10.36418/Syntax-Literate.V7i11.11983>.
- Jannah, R. And Asran (2023) 'Studi Pengaruh Pencahayaan Lampu Pijar Dan Lampu Led Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hidroponik', *Jurnal Energi Elektrik*, 12, Pp. 35–42.
- Malabadi, R.B. Et Al. (2024) 'Role Of Led (Light Emitting Diode) Light Illumination On The Growth Of Plants In Greenhouse Farming-Hydroponics: Iot Technology', *World Journal Of Advanced Research And Reviews* [Preprint], (November). Available At: <https://doi.org/10.30574/Wjarr.2024.24.2.3273>.
- Nigel P, K. And Nugroho, A.P. (2020) 'Optimasi Waktu Paparan Radiasi Sterilizer Pada Sistem Hidroponik Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada', *Universitas Gadjah Mada* [Preprint]. Available At: <http://etd.repository.ugm.ac.id/>.
- Ningrum, A.S. Et Al. (2024) 'Analisis Penggunaan Sinar Ultra Violet (Uv) Pada Tanaman Hidroponik', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(23), Pp. 1–23.
- Noverdita Et Al. (2024) 'Performance Test Of Led Grow Light With Indoor Hydroponic System For Horticultural Plants', *Teknotan*, 18(3), Pp. 165–172. Available At: <https://doi.org/10.24198/Jt.Vol13n3.1>.
- Nurdianna, D., Putri, R.B.A. And Harjoko, D. (2018) 'Penggunaan Beberapa Komposisi Spektrum Led Pada Potensi Dan Hasil Hidroponik Indoor Selada Keriting Hijau', *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 20(1), P. 1. Available At: <https://doi.org/10.20961/Agjsjpa.V20i1.26310>.
- Restiani, A.R. Et Al. (2015) 'Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.) Dalam Sistem Hidroponik Indoor', *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(3), Pp. 219–226.
- Runkle, E. (2018) 'Uv Radiation And Applications In Horticulture', *Technically Speaking. Michigan State University. Extension Floriculture Team*, (May), P. 2018.
- Salisbury Frank B And Ross, C.W. (1995) 'Fisiologi Tumbuhan'.
- Syamsiah, M., Sihab, I.M. And Imansyah, A.A. (2022) 'Pengaruh Berbagai Warna Cahaya Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau (Brassica Juncea L.) Pada Sistem Hidroponik Indoor', *Jurnal Pro-Stek*, 4(1), Pp. 1–20.
- Teo, E.P. Et Al. (2024) 'Effect Of Led Wavelength And Power On The Hydroponic Indoor Vegetable Farming', *Universal Journal Of Agricultural Research*, 12(1), Pp. 41–50. Available At: <https://doi.org/10.13189/Ujar.2024.120105>.
- Zahra, N., Muthiadin, C. And Ferial, F. (2023) 'Budidaya Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.) Secara Hidroponik Dengan Sistem Dft Di Bbpt Batangkaluku', *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(1), Pp. 18–22. Available At: <https://doi.org/10.24252/Filogeni.V3i1.29922>.