

Respon Tanaman Selada Keriting Hijau Terhadap Penyinaran Lampu LED dan Konsentrasi CaCl_2 pada Sistem Hidroponik

Ernita Supriani^{1*}, Susilo Budiyan², Sutarno³

^{1,2,3}Program Studi Agroekoteknologi Departemen Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Email: prianiytha@gmail.com

Abstract

Produksi tanaman selada keriting hijau dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan nutrisi yang berguna dalam kecepatan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh tambahan penyinaran lampu LED dan pemberian konsentrasi CaCl_2 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada keriting hijau. Penelitian dilaksanakan di greenhouse Dinas Ketahanan Pangan Kabupaten Boyolali pada bulan Mei – Agustus 2021. Penelitian menggunakan rancangan percobaan Tersarang dua tahap 4x4 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah warna lampu LED yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu : tanpa pemberian (L_0), LED berwarna merah (L_1), LED berwarna biru (L_2), dan LED berwarna merah dan biru (L_3). Faktor kedua adalah konsentrasi penambahan CaCl_2 yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu : 0 ppm (C_0), 300 ppm (C_1), 600 ppm (C_2), dan 900 ppm (C_3). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan diuji lanjut menggunakan DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi CaCl_2 belum berpengaruh pada semua parameter penelitian. Penyinaran lampu LED malam hari belum memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun selada. Penyinaran lampu LED merah biru (L_3) meningkatkan laju pertumbuhan sebesar 0,928 g/hari, berat segar total 1,468 g, berat segar tajuk 1,411 g, berat segar akar 2,975 g yang setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah (L_1). Penyinaran lampu LED merah biru (L_3) menghasilkan kandungan klorofil daun sebesar 0,928 mg/l yang setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED biru (L_2). Penambahan penyinaran lampu LED berwarna merah biru di malam hari dapat mempercepat dan meningkatkan produktivitas tanaman selada serta merupakan alternatif terbaik untuk budidaya selada.

Keywords : Biru; CaCl_2 ; LED; Merah; Selada; Produksi

1. Pendahuluan

Tanaman selada merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Budidaya tanaman selada pada era modern ini banyak menggunakan sistem hidroponik hal ini bertujuan agar memudahkan dalam pemeliharaan, pemenuhan nutrisi, dan pemantauan terhadap hama penyakit (Siregar, 2018). Permintaan kebutuhan tanaman selada yang terus meningkat menyebabkan harus mencari cara yang efektif dan cepat untuk memproduksi tanaman selada. Solusi untuk permasalahan ini adalah penambahan penyinaran menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*) di malam hari agar mengoptimalkan proses fotosintesis dan pemberian nutrisi CaCl_2 untuk meningkatkan hasil produksi tanaman selada.

Nutrisi merupakan faktor yang paling penting dalam budidaya hidroponik karena akan menentukan hasil dan kualitas produksi tanaman (Nugraha dan Susila, 2015). Senyawa Ca yang ditambahkan dalam nutrisi hidroponik mampu memperkuat jaringan tanaman, meningkatkan pertumbuhan akar sehingga tanaman mampu menyerap nutrisi secara maksimal dan meningkatkan bobot tanaman selada (Rohmaniyah *et al.*, 2015). Penambahan senyawa CaCl_2 pada larutan hidroponik bertujuan agar tanaman menjadi kokoh akibat terbentuknya ikatan kalsium pektat pada jaringan tanaman selada (Kamalia *et al.*, 2017). Pemberian senyawa CaCl_2 pada larutan hidroponik dengan konsentrasi sebesar 400 ppm terbukti mampu meningkatkan proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil produksi tanaman

selada (Rohmaniyah *et al.*, 2015). Penambahan senyawa CaCl_2 pada konsentrasi 2% terbukti dapat meningkatkan tinggi dan luas daun pada tanaman selada (Fadli *et al.*, 2018). Penelitian Kamalia *et al.* (2017) membuktikan bahwa penambahan CaCl_2 dengan konsentrasi 650 ppm pada nutrisi hidroponik sistem sumbu dapat mendukung produksi selada *Lollo Rossa*.

Pemberian cahaya dengan intensitas yang optimal mampu membantu proses fotosintesis secara maksimal sehingga menghasilkan produktivitas yang tinggi. Pencapaian tambahan perlu diberikan pada tanaman hari panjang agar melakukan fotosintesis secara optimal. Intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman selada yaitu 200-400 *footcandle* atau sebesar 2152,78-4305,56 lux (Usman, 2017). Berdasarkan penelitian Suhandoko *et al.* (2018) penambahan penyinaran menggunakan lampu LED berwarna biru pada malam hari selama 3 jam mampu membantu pertumbuhan berat segar tajuk dibandingkan dengan perlakuan penyinaran 0 jam. Cahaya lampu berwarna merah yang diberikan pada malam hari mampu menghasilkan lebar daun tanaman sawi dan jumlah daun masing-masing sebesar 13 cm dan 10 helai dibandingkan tanpa perlakuan penyinaran lampu yaitu hanya mempunyai lebar daun sebesar 10 cm dan jumlah daun sebanyak 10 helai (Musdarina *et al.*, 2019).

2. Metodologi

Penelitian dilaksanakan di *greenhouse* Dinas Ketahanan Pangan Kabupaten Boyolali pada bulan Mei –

Agustus 2021. Penelitian menggunakan rancangan percobaan Tersarang dua tahap 4 x 4 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah warna lampu LED yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu : tanpa pemberian (L₀), LED berwarna merah (L₁), LED berwarna biru (L₂), dan LED berwarna merah dan biru (L₃). Faktor kedua adalah konsentrasi penambahan CaCl₂ yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : 0 ppm (C₀), 300 ppm (C₁), 600 ppm (C₂), dan 900 ppm (C₃).

Penyiapan tempat penelitian dilakukan kegiatan antara lain, menyiapkan *greenhouse*, merakit sistem hidroponik dengan teknik rakit apung sumbu, kemudian memasang lampu LED di atas rakitan hidroponik. Penyemaian dilakukan selama 2 minggu atau hingga tumbuh 3-4 helai daun sebelum dilakukan pemindahan tanam pada sistem hidroponik. Nutrisi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah AB mix dengan konsentrasi yang sama dan diberi tambahan nutrisi berupa CaCl₂ dengan berbagai konsentrasi. Stok nutrisi A dan B masing-masing sebanyak 2100 g dilarutkan pada 5 l air. Stok larutan CaCl₂ dibuat dengan cara melarutkan 100 g CaCl₂ ke dalam 1 liter air sehingga konsentrasinya menjadi 100.000 ppm. Nutrisi A dan B masing-masing diambil sebanyak 3 ml dilarutkan pada 1 liter air kemudian ditambah dengan larutan stok CaCl₂ masing-masing sebanyak 0, 3, 6 dan 9 ml untuk perlakuan konsentrasi 0, 300, 600 dan 900 ppm. Penggantian nutrisi akan dilakukan setiap seminggu sekali. Penyinaran menggunakan LED akan dinyalakan pada pukul 17.00 – 20.00 WIB dan diletakkan di atas rakitan hidroponik. Pemanenan dilakukan pada 5 minggu setelah selada dipindahkan pada sistem hidroponik. Cara pemanenannya cukup dicabut tanaman selada dari sistem hidroponik dan dipisahkan dari *rockwool*. Pengambilan data parameter dilakukan di Laboratorium Pengawasan Mutu SMK N 1 Mojosongo, Kabupaten Boyolali. Parameter yang diamati yaitu, kandungan klorofil daun, tinggi tanaman, jumlah daun, laju pertumbuhan, berat segar total, berat segar tajuk, berat segar akar. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh perlakuan dan apabila ada pengaruh nyata, dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5% untuk melihat beda antar perlakuan.

3. Hasil

3.1. Kandungan Klorofil Daun

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) terhadap kandungan klorofil daun berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi CaCl₂ (C). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penyinaran lampu LED (L₀) berbeda nyata dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L₃) seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data Dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl₂ (C) Terhadap Kandungan Klorofil Daun

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata
	C0	C1	C2	C3	
L0	1,56	1,49	1,46	1,45	1,49 b
L1	1,53	1,49	1,45	1,50	1,49 b
L2	1,58	1,59	1,60	1,56	1,58 a
L3	1,61	1,60	1,58	1,56	1,58 a
Rerata C	1,57	1,54	1,52	1,52	1,54

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil uji DMRT dan tabulasi menunjukkan bahwa kandungan klorofil daun tertinggi terdapat perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L₃) dan lampu LED biru (L₂) sebanyak 1,58 mg/. Hal ini diduga karena proses fotosintesis berjalan dengan efektif akibat tanaman disinari menggunakan cahaya berwarna merah dan biru. Menurut pendapat Lakitan (2013) klorofil daun akan lebih efektif menyerap cahaya merah biru, ungu, dan jingga yang berguna untuk proses fotosintesis tanaman, sedangkan warna hijau akan kembali dipantulkan oleh klorofil daun. Hasil analisis kandungan klorofil daun tanaman selada pada perlakuan penyinaran lampu LED merah biru dan biru mempunyai hasil yang sama karena klorofil a dan b mampu menyerap kedua cahaya merah dan biru sehingga menghasilkan klorofil total yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Song dan Banyo (2011) yang menyatakan bahwa klorofil a menyerap cahaya merah, biru dan violet, sedangkan klorofil b menyerap cahaya biru dan orange.

3.2. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) dan pemberian konsentrasi CaCl₂ (C) terhadap tinggi tanaman tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan, seperti disajikan pada tabel 2.

Hal ini diduga pemberian konsentrasi CaCl₂ melebihi kebutuhan tanaman selada sehingga menyebabkan kenaikan pH larutan nutrisi menjadi salin.

Tabel 2. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl₂ (C) Terhadap Tinggi Tanaman

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	5,8	5,5	5,9	5,7	5,7
L1	6,0	5,9	5,4	5,8	5,8
L2	6,2	6,0	5,7	5,6	5,9
L3	5,9	5,8	5,8	5,7	5,8
Rerata C	6,0	5,8	5,7	5,7	5,8

Berdasarkan tabulasi data menunjukkan bahwa terjadi penurunan tinggi tanaman seiring dengan ditambahkannya senyawa CaCl_2 ke dalam larutan nutrisi hidroponik. Hal ini diduga akibat pemberian konsentrasi yang melebihi kebutuhan tanaman selada sehingga menyebabkan media menjadi salin dan akar sulit menyerap kandungan hara. Kandungan Ca dalam AB Mix sebesar 14,2% bila dihitung dengan pemberian AB Mix saat penelitian berlangsung maka kandungan Ca dalam nutrisi hidroponik sebesar 113,6 ppm sedangkan kebutuhan Ca tanaman selada yang ditanam secara hidroponik 150-200 ppm, namun penambahan CaCl_2 yang melebihi kebutuhan selada tidak dapat digunakan dan menimbulkan kenaikan pH nutrisi. Sesuai dengan pendapat Kamalia *et al.* (2017) penambahan Ca akan menaikkan pH media tanam menjadi netral. Media tanam yang mempunyai pH netral akan menyebabkan keadaan lingkungan menjadi salin sehingga beberapa unsur hara tidak dapat diserap oleh akar tanaman. Menurut Avivi dan Winarso (2017) media tanam dengan kondisi salin akan menyebabkan akar mengalami ketidakseimbangan dalam penyerapan ion unsur hara dan air dalam media. Tanaman selada mengalami cekaman salinitas sehingga tinggi tanaman antar perlakuan penyinaran lampu LED maupun pemberian CaCl_2 tidak meningkat dengan signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasanuzzaman (2013) yang menyatakan bahwa cekaman salinitas akan menurunkan pertumbuhan jaringan tanaman yang berkembang karena kemampuan akar tanaman dalam menyerap air menurun.

3.3. Daun Tanaman

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) dan pemberian konsentrasi CaCl_2 (C) terhadap jumlah daun tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan, seperti disajikan pada tabel 3.

Hal ini diduga intensitas cahaya, lingkungan di dalam *greenhouse* maupun penyinaran lampu LED pada malam hari belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman selada untuk tumbuh dan berkembang. Berdasarkan tabulasi data menunjukkan bahwa semua perlakuan penyinaran lampu LED (L) maupun perlakuan pemberian konsentrasi CaCl_2 menghasilkan jumlah daun yang sama yaitu 3

Tabel 3. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl_2 (C) Terhadap Jumlah Daun

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	3	3	3	3	3
L1	3	3	3	3	3
L2	3	3	3	3	3
L3	3	3	3	3	3
Rerata C	3	3	3	3	3

Berdasarkan tabulasi data menunjukkan bahwa tidak terjadi penambahan jumlah daun tanaman selada tanpa dan dengan perlakuan penyinaran lampu LED (L) maupun pemberian konsentrasi CaCl_2 (C). Hal ini diduga akibat intensitas cahaya, lingkungan di dalam *greenhouse* maupun

penyinaran lampu LED pada malam hari belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman selada. Intensitas cahaya matahari pada pagi-sore hari di dalam *greenhouse* saat penelitian adalah sebesar 2930-18200 lux sedangkan intensitas cahaya dari lampu saat malam hari sebesar 3480-3580 lux, intensitas cahaya tersebut masih tergolong rendah apabila dibandingkan dengan kebutuhan umum tanaman. Sesuai dengan pendapat Landis *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa standar kebutuhan intensitas cahaya matahari pada tanaman adalah sebesar 20000 lux. Intensitas cahaya yang kurang menyebabkan stomata tidak terbuka dengan optimal, penyerapan energi matahari tidak maksimal, difusi CO_2 dan transpirasi menurun. Pemberian konsentrasi CaCl_2 yang melebihi kebutuhan tanaman selada juga menyebabkan media menjadi salin. Salinitas akan menghambat proses fisiologi tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman, salah satunya pertumbuhan daun. Menurut pendapat Avivi dan Winarso (2017) cekaman salinitas yang terjadi pada tanaman akan menurunkan kloroplasnya sehingga menyebabkan laju fotosintesis menurun dan pembentukan sel baru terhambat.

3.4. Laju Pertumbuhan

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) terhadap laju pertumbuhan tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi CaCl_2 (C), seperti disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl_2 (C) Terhadap Laju Pertumbuhan

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	0,75	0,59	0,59	0,63	0,64 c
L1	0,85	0,98	0,66	0,87	0,84 ab
L2	0,78	0,87	0,83	0,61	0,77 bc
L3	0,97	0,87	0,94	0,94	0,93 a
Rerata C	0,84	0,83	0,76	0,76	0,80

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji DMRT dan tabulasi menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tertinggi terdapat perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L3) sebesar 0,93 g/hari setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah (L1) sebesar 0,84 g/hari. Hal ini diduga penyinaran menggunakan lampu warna merah biru akan meningkatkan laju pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatnya berat segar total, berat segar tajuk, berat segar akar selama penelitian. Menurut pendapat yang dikemukakan Nuraini *et al.* (2018) penyinaran menggunakan lampu merah biru akan meningkatkan pembentukan jaringan tanaman karena cahaya merah biru merupakan cahaya yang paling efektif digunakan sebagai sumber energi membantu dalam asimilasi CO_2 dan fotosintesis. Penelitian Syafriyudin dan Ledhe (2015) juga menyebutkan bahwa cahaya merah dan biru diserap secara efektif oleh klorofil kemudian digunakan dalam proses fotosintesis, sedangkan cahaya merah akan merangsang dalam pembentukan daun dan tangkai daun

dengan ukuran yang ideal. Menurut pendapat Naomi *et al.* (2018) dalam penelitiannya menyebutkan, cahaya merah diserap oleh klorofil a dan b, sedangkan cahaya biru hanya diserap oleh klorofil b, tanaman yang disinari menggunakan lampu LED berwarna biru tetap mengalami pertumbuhan namun laju pertumbuhannya tidak secepat bila dibandingkan dengan tanaman yang disinari menggunakan lampu LED merah.

3.5. Berat Segar Total

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) terhadap berat segar total tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi CaCl_2 (C), seperti disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl_2 (C) Terhadap Berat Segar Total Tanaman

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	1,28	1,06	1,08	1,13	1,14 c
L1	1,39	1,52	1,18	1,42	1,38 ab
L2	1,32	1,42	1,37	1,11	1,30 bc
L3	1,51	1,40	1,48	1,48	1,47 a
Rerata C	1,38	1,35	1,28	1,28	1,32

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji DMRT dan tabulasi menunjukkan bahwa berat segar total tertinggi terdapat perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L3) sebesar 1,47 g setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah (L1) sebesar 1,38 g. Hal ini diduga akibat penyinaran lampu LED warna merah dan biru merupakan cahaya yang sesuai dan efektif dalam proses fotosintesis, karena klorofil daun akan menyerap 90% cahaya berwarna merah dan biru. Sesuai pendapat Nurdianna *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa panjang gelombang yang dihasilkan pada lampu LED berwarna biru dan merah masing-masing sebesar 620-660 nm dan 450-460 nm. Penyinaran lampu LED di malam hari akan mendorong tanaman selada untuk melakukan fotoperiodisme karena selada merupakan tanaman hari panjang. Hal ini sesuai pendapat Suhandoko *et al.* (2018) yang menyatakan penambahan penyinaran menggunakan lampu LED berwarna biru pada malam hari selama 3 jam mampu membantu pertumbuhan berat segar tajuk dibandingkan dengan perlakuan penyinaran 0 jam.

Sedangkan penyinaran menggunakan lampu LED berwarna merah akan memacu tanaman untuk menghasilkan lebar daun yang maksimal, sehingga berat segar total tanaman selada yang disinari dengan lampu LED merah mempunyai hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan penyinaran lampu LED merah biru. Hal ini sesuai dengan pendapat Nuraini (2018) yang menyatakan bahwa tanaman bayam hijau yang disinari menggunakan lampu berwarna merah mempunyai lebar daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan lampu berwarna biru dan kuning.

3.6. Berat Segar Tajuk

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) terhadap berat segar tajuk tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi CaCl_2 (C), seperti disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl_2 (C) Terhadap Berat Segar Tajuk

LED (L)	CaCl ₂ (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	1,25	1,00	1,05	1,07	1,09 c
L1	1,33	1,48	1,11	1,36	1,32 ab
L2	1,27	1,37	1,29	1,05	1,25 b
L3	1,46	1,35	1,42	1,41	1,41 a
Rerata C	1,33	1,30	1,22	1,22	1,27

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji DMRT dan tabulasi menunjukkan bahwa berat segar tajuk tertinggi terdapat perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L3) sebesar 1,41 g setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah (L1) sebesar 1,32 g. Hal ini diduga akibat daun yang disinari dengan lampu merah dan biru akan menghasilkan daun yang lebih lebar dibandingkan perlakuan tanpa penyinaran, sehingga berat segar tajuk pada perlakuan lampu merah dan biru lebih tinggi. Perlakuan penyinaran menggunakan lampu berwarna merah dan biru terbukti mampu meningkatkan berat segar tajuk tanaman selada karena kedua warna lampu merah dan biru dapat memacu pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Wiguna *et al.* (2017) tanaman krisan yang disinari menggunakan lampu merah selama 30 hari mempunyai hasil tertinggi pada pertumbuhan vegetatif namun tidak lebih tinggi dengan perlakuan lampu biru. Pembentukan tajuk yang mempunyai ukuran ideal sesuai dengan karakter selada merupakan akibat yang ditimbulkan dari penyinaran lampu LED berwarna merah. Menurut pendapat Syafriyudin dan Ledhe (2015) fitokrim-pigmen merah akan menyerap cahaya LED yang berwarna merah sehingga menghasilkan ukuran tanaman yang lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa penyinaran lampu merah. Penelitian yang dilakukan Musdarina *et al.* (2019) juga menyebutkan bahwa cahaya lampu berwarna merah yang diberikan pada malam hari mampu menghasilkan lebar daun tanaman sawi dan jumlah daun masing-masing sebesar 13 cm dan 10 helai dibandingkan tanpa perlakuan penyinaran lampu yaitu hanya mempunyai lebar daun 10 cm dan jumlah helai daun 10 helai.

3.7. Berat Segar Akar

Hasil analisis ragam pengaruh penyinaran lampu LED (L) terhadap berat segar akar tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi CaCl_2 (C), seperti disajikan pada tabel 7.

Hasil yang sama pada berat segar akar berbanding lurus dengan hasil berat segar tajuk, hal ini diduga tajuk

akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan seiring dengan pertumbuhan akar tanaman.

Tabel 7. Hasil Uji DMRT dan Tabulasi Data dari Perlakuan Penyinaran Lampu LED (L) dan Pemberian Konsentrasi CaCl_2 (C) Terhadap Berat Segar Akar

LED (L)	CaCl_2 (C)				Rerata L
	C0	C1	C2	C3	
L0	2.54	2.57	2.41	2.58	2.52 ^c
L1	2.93	2.90	2.68	2.88	2.85 ^{ab}
L2	2.69	2.71	2.95	2.59	2.73 ^b
L3	2.95	2.86	3.04	3.04	2.98 ^a
Rerata C	2.78	2.76	2.77	2.77	2.77

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Hasil uji DMRT dan tabulasi menunjukkan bahwa berat segar akar tertinggi terdapat perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L3) sebesar 2,98 g setara dengan perlakuan penyinaran lampu LED merah (L1) sebesar 2,85 g. Penyinaran menggunakan lampu LED merah dan biru terbukti menghasilkan berat segar tajuk lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan penyinaran, hal ini juga terjadi pada parameter berat segar akar. Pertumbuhan akar yang optimal dapat menyerap unsur hara yang dapat digunakan dalam pembentukan jaringan vegetatif tanaman. Menurut Aulia *et al.* (2019) tanaman yang melakukan proses fotosintesis dengan optimal mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, hal tersebut yang menyebabkan berat akar juga meningkat. Penyinaran lampu LED berwarna merah biru dan merah akan memaksimalkan proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat lebih banyak dibandingkan penyinaran lampu LED berwarna biru saja. Menurut Ferrón-Carrillo *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa penyinaran menggunakan lampu merah menyebabkan terjadinya peningkatan biomassa segar tanaman selada. Akar tanaman selada yang disinari menggunakan lampu LED biru masih dapat berkembang tetapi mengalami perlambatan akibat energi cahaya biru hanya diserap oleh klorofil b dan karotenoid. Sesuai dengan pendapat Naomi *et al.* (2018) menghasilkan pertumbuhan tanaman yang disinari menggunakan lampu biru lebih lambat dibandingkan tanaman yang disinari lampu merah, karena energi cahaya biru akan terlebih dahulu diserap oleh karotenoid kemudian baru ditransferkan pada klorofil a sehingga proses fotosintesis tidak berjalan dengan maksimal.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Perlakuan konsentrasi CaCl_2 tidak berpengaruh pada semua parameter pertumbuhan selada. Penyinaran lampu LED pada malam hari belum memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman selada. Perlakuan penyinaran lampu LED merah biru (L₃) dan lampu LED merah pada malam hari dapat meningkatkan kandungan klorofil, laju pertumbuhan, berat segar total,

berat segar tajuk. Penambahan penyinaran lampu LED merah biru pada malam hari merupakan alternatif yang terbaik untuk budidaya tanaman selada.

Daftar Pustaka

- Avivi, S., Winarso, S., 2017. Pertumbuhan sawi yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. pada berbagai kondisi media salinitas. *Jurnal Agroekoteknologi* 10 (1), 64-72.
- Aulia, S., Ansar, A., Putra, G.M.D., 2019. Pengaruh intensitas cahaya lampu dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomea reptans* Poir) pada sistem hidroponik indoor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 7 (1), 43-51.
- Fadli, M., Mardiyani, Sugiarto, S., 2018. Aplikasi teknik sistem intensifikasi potensi lokal (sipro) dan CaCl_2 terhadap kualitas dan hasil produksi tanaman selada (*Lactuca Sativa* L.). *Jurnal Folium* 1 (2), 66-78.
- Ferrón-Carrillo, F., Guil-Guerrero, J.L., González-Fernández, M.J., Lyashenko, S., Battafarano, F., da Cunha-Chiamolera, T.P.L., Urrestarazu, M., 2021. LED enhances plant performance and both carotenoids and nitrates profiles in lettuce. *Journal of Plant Foods for Human Nutrition* 1 (1), 1-9.
- Hasanuzzaman, M. 2013. Enhancing Plant Productivity Under Salt Stress : Relevance of Poly-omics. *Salt Stress in Plants Chapter 6* 113 – 156, Springer.
- Kamalia, S., Dewanti, P., Soedradjad, R., 2017. Teknologi hidroponik sistem sumbu pada produksi selada lollo rossa (*Lactuca Sativa* L.) dengan penambahan CaCl_2 sebagai nutrisi hidroponik. *Jurnal Agroteknologi* 11 (1), 96-104.
- Lakitan. B. 2013. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Landis. M.J., Lamey, P., Bedford, T., 2013. Bayesian analysis of biogeography when the number of areas is large. *Journal of System Biology* 6 (2), 789-804.
- Musdarina, M., Hernawati, H., Fitriyanti, F., 2019. Studi perbandingan pengaruh berbagai warna lampu dan bunyi terhadap pertumbuhan sayuran sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Parachinensis L). *Jurnal Fisika dan Terapannya* 6 (1), 16-25.
- Naomi, A., Pertiwi, J., Permatasari, P.A., Dini, S.N., Saefullah, A., 2018. Keefektifan spektrum cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna Radiata*). *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika* 4 (2), 93-102.
- Nugraha, R.U., Susila, A.D., 2015. Sumber sebagai hara pengganti AB mix pada budidaya sayuran daun secara hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 6 (1), 11-19.
- Nuraini, U.H. 2018. Pengaruh Warna Cahaya Terhadap Pertumbuhan Sayur Bayam (*Amaranthus geneticus*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nurdianna, D., Putri, R.B.A., Harjoko, D., 2018. Penggunaan beberapa komposisi spektrum LED pada potensi dan hasil hidroponik indoor selada keriting hijau. *Jurnal Penelitian Agronomi* 20 (1), 1-6.
- Rohmaniyah, L.K., Indradewa, D., Putra, E.T.S., 2015. Tanggapan tanaman kangkung (*Ipomea reptans* Poir.), bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dan selada (*Lactuca sativa*) terhadap pengayaan kalsium secara hidroponik. *Jurnal Vegetalika* 4 (2), 63-78.
- Siregar, M., 2018. Respon pemberian nutrisi AB mix pada sistem tanam hidroponik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica Juncea*). *Jurnal Jasa Padi* 2 (2), 18-24.
- Song, A.N., Banyo, Y., 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11 (2), 166-173.
- Suhandoko, A.A., Sumarsono, Purbajanti, E.D., 2018. Produksi selada (*Lactuca sativa* L.) dengan penyinaran lampu led merah dan biru di malam hari pada teknologi hidroponik sistem terapung termodifikasi. *Jurnal Agro Complex* 2 (1), 79-85.
- Syafriyudin, S., Ledhe, N.T., 2015. Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu LED. *Jurnal Teknologi* 8 (1), 83-87.
- Usman, N. 2017. Kawasan Hortikultura Dengan Konsep Greenhouse di Makassar. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Wiguna, I.K.W., Wijaya, I.M.A.S., Nada, I.M., 2017. Pertumbuhan tanaman krisan (*Crhysantemum*) dengan berbagai penambahan warna cahaya lampu LED selama 30 hari pada fase vegetatif. *Jurnal BETA* 3 (2), 1-11.