

## Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Putih pada Berbagai Penambahan Lama Penyinaran Lampu LED Putih

### *Growth and Yield of Garlic Plants in Various Additions of White LED Illumination Length*

Ika Cartika\*, Suwarni Tri Rahayu, Rofik Sinung Basuki, dan Thomas Agoes Soetiarso

Balai Penelitian Tanaman Sayuran  
Jl. Tangkuban Parahu No. 517 Cikole, Lembang Kabupaten Bandung Barat 40391, Indonesia

Diterima 3 Januari 2022/Disetujui 13 April 2022

#### ABSTRACT

*LED lights can be used to increase the length of garlic plants that require a day length of more than 12 hours because it can help the photosynthesis process as a substitute for sunlight. This study aimed to determine the effect of increasing the length of illumination using white LED lights 100-watt with an intensity of 9685±385 lux on the growth and yield of garlic. The experiment was carried out from May to September 2021 in Balitsa Lembang, West Java. The experimental design was a split block design. The first factor is the addition of illumination length, namely 3 hours, 5 hours, 7 hours, and control. The second factor was variety, namely Lumbu Hijau and Tawangmangu Baru. The results showed that the addition of 5 hours of illumination to the Tawangmangu Baru was able to increase plant height, plant crown weight, and clove width. The addition of 3, 5, and 7 hours of illumination had no significant effect on plant height, the number of leaves, stem diameter, SPAD index, leaf area, specific leaf area, biomass, tuber weight, tuber diameter, and clove size of Lumbu Hijau.*

*Keywords: day length, LED light, photoperiod, variety*

#### ABSTRAK

*Lampu LED dapat digunakan untuk menambah lama penyinaran pada tanaman bawang putih yang memerlukan panjang hari lebih dari 12 jam karena dapat membantu proses fotosintesis sebagai pengganti cahaya matahari. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan lama penyinaran menggunakan lampu LED putih 100 watt dengan nilai intensitas 9685±385 lux terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih. Percobaan dilakukan pada bulan Mei sampai September 2021 di kebun percobaan Balitsa Lembang, Jawa Barat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak jalur dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan lama penyinaran, yaitu 3 jam, 5 jam, 7 jam, dan kontrol. Faktor kedua adalah varietas bawang putih, yaitu Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru. Hasil penelitian menunjukkan penambahan lama penyinaran selama 5 jam pada varietas Tawangmangu Baru mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot tajuk tanaman dan lebar siung. Penambahan lama penyinaran selama 3, 5, dan 7 jam tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, SPAD index, luas daun, luas daun spesifik, biomassa tanaman, bobot umbi, diameter umbi dan ukuran siung bawang putih varietas Lumbu Hijau.*

*Kata kunci: fotoperiode, lampu LED, panjang hari, varietas*

#### PENDAHULUAN

Bawang putih merupakan salah satu komoditas sayuran strategis yang sampai saat ini pemenuhan kebutuhannya masih bergantung kepada impor. Kebutuhan bawang putih setiap tahunnya meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dalam mengkonsumsi bawang putih dan sebagai bahan baku industri obat-obatan. Keberadaan

bawang putih impor yang membanjiri pasar disebabkan karena konsumen lebih menyukai bawang putih impor yang memiliki ukuran umbi lebih besar dibandingkan bawang putih lokal. Ukuran umbi yang kecil dapat disebabkan karena kondisi iklim dan cuaca yang kurang sesuai untuk pertumbuhan dan pembentukan umbi bawang putih lokal.

Pembentukan umbi bawang putih terutama dipengaruhi oleh genetik dan faktor lingkungan, khususnya fotoperiode atau panjang hari (Atif *et al.*, 2019). Indonesia adalah negara tropis yang memiliki panjang hari tidak lebih dari 12 jam (Hamdi, 2014; Afidah *et al.*, 2019). Bawang putih di negara subtropis seperti Cina memerlukan lama penyinaran selama

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: [ikacartika1010@gmail.com](mailto:ikacartika1010@gmail.com)

14-16 jam untuk berlangsungnya pembentukan umbi yang optimal (Wu *et al.*, 2016). Kurang lamanya penyinaran matahari di Indonesia berakibat pada penurunan waktu proses fotosintesis, sehingga menyebabkan pertumbuhan dan produktivitas bawang putih masih rendah. Upaya untuk mengatasi kurangnya panjang hari di negara tropis seperti Indonesia adalah dengan menambahkan lamanya penyinaran menggunakan lampu LED.

Lampu LED dapat dijadikan sumber penyinaran buatan karena fungsinya dapat sebagai pengganti cahaya matahari (Rizaludin *et al.*, 2020; Alghaniya *et al.*, 2021). Lampu LED dapat memancarkan berbagai spektrum cahaya seperti biru, hijau, kuning dan merah sehingga dapat membantu proses fotosintesis (Alhadi *et al.*, 2016). Tidak semua warna cahaya dapat diserap oleh tanaman. Spektrum cahaya biru banyak diserap oleh tanaman pada fase vegetatif, sedangkan spektrum cahaya merah lebih banyak diserap pada fase generatif (Syafriyudin dan Ledhe, 2015). Hasil penelitian Raiciu *et al.* (2018) bahwa lampu LED warna putih menghasilkan bobot segar tajuk tanaman bawang putih lebih tinggi dibanding lampu LED warna merah, biru dan hijau. Lampu LED memiliki beberapa keuntungan diantaranya konsumsi daya listrik yang rendah dan panas yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan jenis lampu lainnya seperti lampu pijar dan neon (Kobayashi *et al.*, 2013; Novinanto dan Setiawan, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan lama penyinaran menggunakan lampu LED putih terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang putih.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan IP2TP Margahayu Balitsa Lembang Jawa Barat pada bulan Mei sampai dengan September 2021. Varietas yang digunakan Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau. Lampu LED yang digunakan adalah jenis lampu sorot LED tenaga surya cahaya putih 6,500K berdaya 100 watt, lampu ini biasa digunakan untuk penerangan jalan.

Percobaan menggunakan rancangan petak jalur yang terdiri dari 4 ulangan. Faktor pertama adalah penambahan lama penyinaran terdiri dari 4 taraf yaitu 3 jam, 5 jam, 7 jam, dan kontrol/tanpa penambahan penyinaran. Penyinaran diberikan mulai jam 18.00 WIB, dilakukan secara kontinu setiap hari dari mulai tanam. Faktor kedua adalah varietas terdiri dari 2 taraf yaitu Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau.

Bawang putih ditanam dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm pada plot dengan ukuran 1 m x 7.5 m. Lampu sorot LED dipasang diatas plot perlakuan setinggi 1.5 meter. Berdasarkan pengamatan menggunakan alat *lux meter* pada malam hari, besarnya rentangan nilai intensitas cahaya maksimal yang dapat dikeluarkan lampu sorot LED tenaga surya 100 watt adalah  $9685 \pm 385$  lux, sedangkan nilai intensitas cahaya dari lampu sorot LED yang sampai diatas permukaan tanaman pada jarak 1 m, 2.5 m, 5 m dan 7.5 m dari tiang lampu masing-masing adalah  $629 \pm 47$  lux,  $158 \pm 12$  lux,  $81 \pm 18$  lux, dan  $37 \pm 8$  lux. Intensitas cahaya matahari pada pagi hari (07.00-08.00) sebesar  $10450 \pm 950$  lux, siang hari (12.00-13.00 WIB) sebesar  $37100 \pm 400$  lux, dan sore hari (16.00-17.00) sebesar  $6730 \pm 510$  lux. Masing-masing plot percobaan dipasang satu lampu sorot LED dan diberi

sekat pembatas tanpa reflektor sehingga cahaya tidak bias ke plot yang lainnya.

Parameter pengamatan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, SPAD index, luas daun, luas daun spesifik, diameter batang, biomassa tanaman, bobot tajuk tanaman, bobot tanaman per plot, bobot umbi, diameter umbi, jumlah siung, tinggi siung dan lebar siung. Data dianalisis dengan aplikasi SPSS v.25 dan diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kondisi Iklim Selama Penelitian*

Data iklim selama penelitian disajikan pada Tabel 1. Suhu maksimum dan minimum rata-rata selama penelitian berlangsung masing-masing sebesar  $24.84 \pm 0.75$  °C dan  $15.93 \pm$  °C. Berdasarkan pengklasifikasian iklim dengan metode Schmidt dan Ferguson (Lakitan, 2002) curah hujan tinggi atau bulan basah terjadi pada bulan Mei (135.5 mm) dan Juni (125.5 mm), berpotensi merusak pertumbuhan tanaman karena tanaman sedang berada pada fase vegetatif. Bulan Juli dan Agustus merupakan bulan kering (curah hujan 46 mm dan 11 mm) tetapi tingkat kelembaban tinggi yaitu masing-masing sebesar  $86.20 \pm 1.44\%$  dan  $88.70 \pm 1.79\%$ . Kelembaban yang tinggi memicu serangan penyakit dan menyebabkan pembentukan umbi tidak optimal. Curah hujan tinggi kembali terjadi pada bulan September (121 mm) sehingga menyebabkan beberapa tanaman rebah dan mengganggu proses pematangan umbi. Lamanya penyinaran matahari rata-rata yang terjadi hanya sebesar  $6.06 \pm 0.73$  jam. Penyinaran matahari tersebut kurang lama karena menurut Atif *et al.* (2020) bawang putih memerlukan lama penyinaran selama 12-14 jam untuk dapat berproduksi optimal. Tanaman bawang putih untuk dapat tumbuh dengan optimal memerlukan kondisi kelembaban yang rendah dibawah 80%, suhu 15-25 °C, dengan ketersediaan air yang banyak serta cahaya matahari yang cukup (Basuki *et al.*, 2019).

### *Tinggi Tanaman*

Lama penyinaran lampu LED memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman varietas Tawangmangu Baru pada umur 6, 8, 10 dan 12 MST. Penambahan lama penyinaran pada varietas Tawangmangu Baru selama 3, 5, dan 7 jam meningkatkan tinggi tanaman 6-8%. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap tinggi tanaman varietas Lumbu Hijau menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur 6 dan 8 MST, sedangkan umur 4, 10, dan 12 MST tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Penyinaran selama 5 jam meningkatkan tinggi tanaman varietas Lumbu Hijau pada umur 6 dan 8 MST masing-masing 8% dan 6% dibanding penyinaran 7 jam (Tabel 2).

Rerata tinggi tanaman pada varietas Tawangmangu Baru yang diberi penambahan lama penyinaran 3, 5, dan 7 jam menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding tanaman kontrol. Proses fisiologi tanaman seperti

Tabel 1. Data iklim lahan penelitian bulan April sampai dengan September 2021

Bulan	Suhu maksimum (°C)	Suhu minimum (°C)	Kelembapan (%)	Jumlah curah hujan (mm)	Lamanya penyinaran matahari (jam)
Mei	25.74±0.51	17.70±0.46	79.90±2.02	135.5	5.74±2.02
Juni	25.43±0.59	16.20±0.94	78.90±2.71	125.5	5.66±2.04
Juli	23.97±0.48	15.70±0.53	86.20±1.44	46.0	7.24±2.13
Agustus	24.80±0.79	15.06±0.25	88.70±1.79	11.0	6.28±2.09
September	24.26±0.45	15.00±0.69	71.57±7.67	121.0	5.39±2.09
Rata-rata	24.84±0.75	15.93±1.12	80.94±6.93	87.8	6.06±0.73

Keterangan: Data suhu maksimum, suhu minimum, kelembapan dan jumlah curah hujan berasal dari Stasiun Cuaca IP2TP Margahayu (2021), data lama penyinaran bersumber dari Stasiun Geofisika Bandung (2021). Klasifikasi iklim menurut metode Schmidt dan Ferguson (bulan kering = curah hujan < 60 mm; bulan lembab = curah hujan 60-100 mm; bulan basah = curah hujan > 100 mm), ± = standar deviasi.

fotosintesis dan respirasi tanaman sangat dipengaruhi oleh cahaya. Tanaman yang mendapatkan tambahan penyinaran akan meningkat pertumbuhannya karena proses fotosintesis berlangsung lebih optimal (Afidah *et al.*, 2019). Penambahan penyinaran selama 5 jam menghasilkan rerata tinggi tanaman varietas Lumbu Hijau umur 6 dan 8 MST lebih tinggi dibandingkan penambahan penyinaran 7 jam yaitu masing-masing 48.14 cm dan 66.43 cm. Penyinaran yang lebih lama akan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lindawati *et al.* (2015) bahwa penyinaran yang terlalu lama akan menghambat kerja auksin dalam proses pemanjangan sel. Sependapat dengan Aulia *et al.* (2019) penyinaran yang terlalu lama mengakibatkan tanaman mengalami batas titik jenuh cahaya dan temperatur daun meningkat sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

### Jumlah Daun

Penambahan lama penyinaran tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun bawang putih varietas Tawangmangu Baru pada semua umur pengamatan yaitu umur 4, 6, 8, 10, dan 12 MST. Penambahan lama penyinaran berpengaruh nyata pada jumlah daun varietas Lumbu Hijau umur 6 MST, sedangkan pada umur 4, 8, 10, dan 12 MST menunjukkan tidak berpengaruh nyata (Tabel 3).

Jumlah daun dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Sifat genetik dan intensitas cahaya yang masih rendah dari semua perlakuan menyebabkan jumlah daun pada semua perlakuan dan varietas tidak berbeda nyata. Rerata jumlah daun terbanyak varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau diperoleh pada penambahan penyinaran

Tabel 2. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap tinggi tanaman bawang putih

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Tawangmangu Baru					
3 jam	40.20±3.48	56.55±4.87b	66.86±3.61b	73.68±0.98b	76.59±1.43b
5 jam	38.78±2.41	55.07±5.28b	67.08±6.13b	73.83±4.60b	77.82±2.95b
7 jam	41.44±4.32	56.19±4.92b	66.53±5.43b	73.18±1.98b	77.18±5.16b
Kontrol	38.58±2.41	51.30±3.81a	59.81±5.16a	67.98±4.13a	74.17±3.72a
Lumbu Hijau					
3 jam	41.50±0.99	56.72±1.49ab	64.23±2.82ab	68.30±2.62	74.55±2.68
5 jam	42.42±1.45	58.14±1.54b	66.43±1.67b	70.64±1.72	74.35±1.51
7 jam	40.17±0.88	53.69±0.39a	62.36±1.22a	67.14±2.99	71.44±2.68
Kontrol	40.78±3.47	56.17±4.83ab	64.71±3.49ab	68.21±2.05	70.55±4.28

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan varietas yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha = 5\%$ . ± = standar deviasi

Tabel 3. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap jumlah daun bawang putih

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Tawangmangu Baru					
3 jam	5.0±0.3	6.7±0.4	7.2±0.3	8.0±0.4	9.2±0.4
5 jam	4.8±0.3	6.4±0.4	7.0±0.7	7.8±0.8	9.2±0.5
7 jam	4.6±0.5	6.6±0.4	7.1±0.4	8.0±0.3	8.9±0.5
Kontrol	4.6±0.3	6.6±0.9	7.0±0.7	7.4±0.6	8.8±0.7
Lumbu Hijau					
3 jam	5.8±0.3	7.3±0.5ab	8.0±0.3	8.4±0.4	9.1±0.6
5 jam	5.9±0.4	7.6±0.5b	8.1±0.3	8.5±0.2	9.4±0.4
7 jam	5.6±0.1	7.1±0.1a	7.9±0.4	8.3±0.6	9.0±0.7
Kontrol	5.7±0.5	7.4±0.2ab	7.9±0.4	8.2±0.3	9.3±0.4

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan varietas yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha = 5\%$ .  
 $\pm$  = standar deviasi

selama 5 jam yaitu masing-masing 9.2 dan 9.4 helai. Daun merupakan komponen utama tanaman dalam proses fotosintesis, semakin banyak jumlah daun dan semakin besar ukurannya proses fotosintesis akan semakin optimal, cahaya dengan intensitas yang lebih tinggi lebih baik daripada cahaya dengan intensitas rendah (Pertamawati, 2012).

#### *SPAD Index, Luas Daun, Luas Daun Spesifik, Diameter Batang dan Biomassa Tanaman*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran pada bawang putih varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau tidak berpengaruh nyata terhadap SPAD index, luas daun, luas daun spesifik, diameter batang, dan biomassa tanaman (Tabel 4).

Jumlah relatif kandungan klorofil pada daun dipresentasikan melalui nilai SPAD index. SPAD digunakan untuk memprediksi status nitrogen dan tingkat warna daun tanaman secara cepat dan merusak bagian tanaman (Minolta, 2009). Pengukuran SPAD dilakukan pada pangkal daun, tengah daun dan ujung daun. Nilai SPAD index pada semua perlakuan penambahan lama penyinaran menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena selain penyinaran ada faktor lain yang mempengaruhi nilai SPAD index yaitu kandungan unsur hara dalam daun. Menurut Hidayah *et al.* (2019) pada daun tanaman padi besar kecilnya nilai SPAD dipengaruhi oleh kecukupan unsur N. Kekurangan unsur nitrogen menyebabkan klorosis daun padi atau perubahan warna daun dari hijau menjadi kuning dengan penurunan nilai SPAD 11-12% (Hikmah *et al.*, 2021).

Tabel 4. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap diameter batang, SPAD index, luas daun, luas daun spesifik dan biomassa tanaman bawang putih

Perlakuan	SPAD index	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Luas daun spesifik (g cm <sup>-2</sup> )	Diameter batang (mm)	Biomassa tanaman (g)
Tawangmangu Baru					
3 jam	89.65±12.09	344.71±50.39	0.07±0.01	15.61±1.47	6.06±1.06
5 jam	83.11±6.71	353.10±53.69	0.07±0.02	16.68±2.95	6.79±2.60
7 jam	83.77±4.46	347.85±60.51	0.07±0.01	15.74±0.79	6.31±0.91
Kontrol	79.21±11.01	326.50±77.57	0.06±0.01	15.34±1.58	5.28±1.43
Lumbu Hijau					
3 jam	71.57±5.50	351.96±70.82	0.06±0.01	14.30±2.58	6.30±1.52
5 jam	72.49±9.93	315.30±51.97	0.06±0.00	14.90±2.14	5.21±1.48
7 jam	72.52±11.35	314.39±56.57	0.06±0.01	14.22±2.88	5.00±1.95
Kontrol	69.58±4.83	289.59±38.17	0.05±0.01	13.48±3.22	4.80±0.62

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan varietas yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha = 5\%$ .  
 $\pm$  = standar deviasi

Luas daun spesifik menunjukkan ketebalan daun suatu tanaman. Ketebalan dan luas daun tanaman dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima. Tanaman yang membutuhkan cahaya tinggi memerlukan intensitas minimal 4,200 lux, sedangkan untuk tanaman yang membutuhkan cahaya rendah butuh intensitas minimal 27 lux (Maharani *et al.*, 2018). Lampu LED yang digunakan dalam penelitian dapat meneruskan cahaya pada permukaan tanaman dengan kekuatan intensitas sebesar  $37\pm 8$  lux sampai  $629\pm 47$  lux. Intensitas tersebut masih rendah sehingga menyebabkan ketebalan daun dan luas daun tidak berbeda nyata pada semua perlakuan baik pada varietas Tawangmangu Baru atau Lumbu Hijau.

Penambahan lama penyinaran 3, 5, dan 7 jam pada varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang karena lampu LED yang digunakan dalam penelitian memiliki intensitas yang kurang kuat untuk pembesaran batang. Selain itu, luas daun akan mempengaruhi hasil fotosintat yang dihasilkan untuk ditranslokasikan pada diameter batang. Luas daun yang tidak berbeda nyata akan menghasilkan ukuran diameter yang juga tidak berbeda nyata. Hal ini didukung oleh pendapat Hasanah dan Purnamaningsih (2019) serta Ahammed *et al.* (2012) bahwa luas daun tanaman berkorelasi positif sangat nyata dengan diameter batang, semakin tinggi nilai luas daun maka semakin besar ukuran diameter batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa tanaman yang diberi penambahan penyinaran 3, 5, dan 7 jam tidak berbeda nyata dengan tanaman kontrol. Komponen-komponen bobot tanaman seperti jumlah daun, luas daun dan diameter batang yang tidak berbeda nyata menyebabkan biomassa tanaman semua perlakuan juga tidak berbeda nyata. Menurut Pembengo *et al.* (2012) besar kecilnya biomassa tanaman tebu dipengaruhi oleh struktur kanopi dan indeks luas daun, indeks luas daun senilai 2.82 mampu mengintersepsi PAR (*photosynthetically active radiation*) lebih tinggi dibanding indeks luas daun sebesar 2.11 sehingga menghasilkan biomassa tanaman lebih tinggi.

#### *Bobot Tajuk Tanaman, Bobot Segar Tanaman Per Plot, Bobot Kering Tanaman Per Plot, Bobot Umbi Segar dan Bobot Kering Umbi*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran pada varietas Tawangmangu Baru hanya berpengaruh nyata terhadap bobot tajuk tanaman, sedangkan pada parameter bobot segar tanaman per plot, bobot kering tanaman per plot, bobot umbi segar dan bobot umbi kering menunjukkan tidak berbeda nyata. Pengaruh penambahan lama penyinaran pada varietas Lumbu Hijau menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap bobot tajuk tanaman, bobot segar tanaman per plot, bobot kering tanaman per plot, bobot umbi segar, dan bobot umbi kering (Tabel 5).

Penambahan lama penyinaran selama 5 jam pada varietas Tawangmangu Baru menghasilkan bobot tajuk tanaman lebih tinggi dibanding tanaman kontrol dan penambahan penyinaran selama 3 jam dengan persentase peningkatan sebesar 31%. Penambahan penyinaran selama 5 jam dan 7 jam menghasilkan bobot tajuk tanaman yang tidak berbeda nyata. Penambahan lama penyinaran tidak bersifat linear dengan peningkatan fotosintesis melainkan bersifat parabola, sehingga tidak berarti penambahan penyinaran selama 7 jam akan menghasilkan fotosintat yang lebih banyak dari pada yang 5 jam. Hal ini sejalan dengan pernyataan Alghaniya *et al.* (2021) bahwa peningkatan panjang hari sampai pada titik optimum (12-16 jam) akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman hanjeli, namun apabila panjang hari melebihi batas optimum (>16 jam) maka akan berpengaruh terhadap penurunan laju fotosintesis.

Intensitas cahaya yang sampai ke permukaan tanaman dari Lampu LED putih tenaga surya yang digunakan dalam penelitian sebesar  $37\pm 8$  lux sampai  $629\pm 47$  lux. Bawang putih adalah jenis tanaman yang memerlukan penyinaran matahari penuh. Menurut Maharani *et al.* (2018) tanaman yang memerlukan cahaya penuh butuh intensitas pencahayaan minimal 4200 lux. Kekuatan intensitas lampu LED yang digunakan dalam penelitian tergolong rendah sehingga menyebabkan bobot umbi dan bobot tanaman per

Tabel 5. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap bobot tajuk tanaman, bobot tanaman per plot dan bobot umbi

Perlakuan	Bobot tajuk tanaman (g)	Bobot segar tanaman per plot (kg)	Bobot kering tanaman per plot (kg)	Bobot umbi segar (g)	Bobot umbi kering (g)
Tawangmangu Baru					
3 jam	34.80±9.01a	24.20±2.94	16.10±4.44	37.32±5.58	24.58±6.13
5 jam	45.57±6.90b	25.23±1.65	18.30±1.09	44.25±18.36	29.33±11.44
7 jam	44.17±5.89ab	24.28±3.55	17.52±2.81	40.85±6.93	26.40±5.36
Kontrol	34.78±3.96a	22.75±4.02	15.70±3.50	34.70 ±11.56	23.86±8.26
Lumbu Hijau					
3 jam	44.63±9.95	22.93±5.25	15.52±4.07	28.00±4.01	18.66±3.30
5 jam	45.26±5.10	22.25±4.24	14.33±3.41	32.35±18.45	20.87±9.29
7 jam	46.25±6.16	21.37±4.93	13.78±1.71	26.80±6.13	18.38±4.04
Kontrol	44.38±5.28	20.60±0.91	13.78±1.42	23.95±8.28	16.16±6.30

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan varietas yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha = 5\%$ .  
± = standar deviasi

plot pada varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau tidak berbeda nyata. Sesuai dengan penelitian Susilowati *et al.* (2015) bahwa tingkat intensitas cahaya lampu neon sebesar 6460 lux dapat meningkatkan bobot tanaman kailan sebesar 55% dibanding lampu neon dengan intensitas 2631 lux. Gabungan lampu LED cahaya biru dan merah lebih berperan dalam meningkatkan bobot dan biomassa tanaman sayuran seperti bawang daun dan tomat dibanding lampu LED warna lainnya (Olle dan Virsile, 2013). Sedangkan gabungan antara lampu LED berwarna merah, biru dan putih memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada karena mampu meningkatkan bobot tanaman sebesar 44% dibanding gabungan lampu LED merah dan biru (Lin *et al.*, 2013).

#### *Diameter Umbi, Jumlah Siung, Tinggi Siung dan Lebar Siung*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, jumlah siung, dan tinggi siung pada varietas Tawangmangu Baru, sedangkan pada lebar siung menunjukkan pengaruh yang nyata. Pengaruh penambahan lama penyinaran pada varietas Lumbu Hijau menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap diameter umbi, jumlah siung, tinggi siung dan lebar siung (Tabel 6).

Hasil fotosintesis ditranslokasikan ke umbi tanaman dalam bentuk siung. Pembentukan umbi/siung bawang

putih menunjukkan tanaman sudah mulai memasuki fase generatif. Lampu LED cahaya putih kurang berperan pada fase generatif sehingga menyebabkan diameter umbi, jumlah siung, dan tinggi siung varietas Tawangmangu dan Lumbu Hijau yang diberi penambahan penyinaran tidak berbeda nyata dengan tanaman kontrol. Hasil ini sejalan dengan pendapat Raiciu *et al.* (2018) bahwa lampu LED putih lebih berperan pada fase vegetatif dibandingkan fase generatif tanaman bawang putih.

Penambahan lama penyinaran selama 5 jam pada varietas Tawangmangu Baru menghasilkan lebar siung lebih tinggi dibanding penambahan penyinaran 3 jam dan tanaman kontrol yaitu sebesar 12.22 mm dengan presentase peningkatan sebesar 14% dari penyinaran 3 jam dan 19% dari tanaman kontrol, akan tetapi penambahan penyinaran 5 jam dan 7 jam menghasilkan lebar siung yang tidak berbeda nyata. Kekuatan intensitas lampu LED cahaya putih yang diberikan selama 5 sampai 7 jam cukup untuk mempengaruhi ukuran lebar siung pada varietas Tawangmangu Baru. Sejalan dengan hasil penelitian Atif *et al.* (2020) bahwa periode terang/gelap selama 14/10 jam menghasilkan ukuran diameter umbi 61.4 mm lebih tinggi dibanding perlakuan periode terang gelap selama 12/12 jam dan 10/14 jam yang hanya menghasilkan diameter umbi masing-masing 54.5 mm dan 50.1 mm. Hal ini didukung juga oleh pendapat Del Pozo dan Gonzalez (2005) bahwa fotoperiode selama 14-16 jam mampu membentuk ukuran umbi bawang putih lebih besar dibandingkan fotoperiode selama 10-12 jam.

Tabel 6. Pengaruh penambahan lama penyinaran terhadap diameter umbi dan siung bawang putih

Perlakuan	Diameter umbi (mm)	Jumlah siung (buah)	Tinggi siung (mm)	Lebar siung (mm)
<b>Tawangmangu Baru</b>				
3 jam	36.49±2.32	15.6±3.5	20.42±1.16	10.65±1.19a
5 jam	37.20±2.91	13.0±2.0	21.00±1.00	12.22±1.46b
7 jam	36.57±4.05	15.0±2.7	20.65±0.90	10.98±0.93ab
Kontrol	36.21±3.67	14.3 ±2.3	21.03±1.51	10.24±1.68a
<b>Lumbu Hijau</b>				
3 jam	34.72±3.68	15.7±4.2	18.69±2.40	9.83±1.54
5 jam	34.94±5.21	16.2±5.0	19.19±0.46	10.28±0.58
7 jam	32.20±3.02	18.2±4.4	19.22±1.70	10.05±1.37
Kontrol	31.87±4.58	16.0±3.5	19.00±1.18	9.67±0.70

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan varietas yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha = 5\%$ .  
± = standar deviasi

### KESIMPULAN

Penambahan lama penyinaran selama 5 jam menggunakan lampu sorot LED tenaga surya cahaya putih 6,500K berdaya 100 watt mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 8%, bobot tajuk tanaman sebesar 31% dan lebar siung sebesar 19% pada varietas Tawangmangu

Baru dibandingkan dengan tanaman kontrol. Penambahan lama penyinaran selama 3, 5, dan 7 jam belum mampu meningkatkan komponen pertumbuhan dan komponen hasil bawang putih varietas Lumbu Hijau. Penambahan penyinaran menggunakan lampu LED putih selama 5 jam lebih efektif digunakan pada varietas Tawangmangu Baru daripada varietas Lumbu Hijau.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dana penelitian ini diperoleh dari DIPA Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia Tahun 2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, I.K., A. Satyana, K.S.M. Sitompul. 2019. Pengaruh lama penyinaran (fotoperiode) terhadap pertumbuhan dan hasil pada tiga varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr). J. Produksi Tanam. 7:68-73.
- Ahammed, A.U., M.M. Rahman, M.A.K. Mian. 2012. Genetic variability, heritability and correlation study in stem amaranth (*Amaranthus tricolor*). Bangladesh J. Plant Breed. Genet. 25:25-32.
- Alghaniya, G.S., L. Khairani, I. Susilawati. 2021. Pengaruh lama penyinaran menggunakan lampu LED terhadap produktivitas fooder hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) hidroponik. Ziraat'ah 46:38-43.
- Alhadi, D., S. Triyono, N. Haryono. 2016. Pengaruh penggunaan beberapa warna lampu neon terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) pada sistem hidroponik indoor. J. Tek. Pertan. Lampung 5:13-24.
- Atif, M.J., B. Amin, M.I. Ghani, M. Ali, Z. Cheng. 2020. Variation in morphological and quality parameters in garlic (*Allium sativum* L.) bulb influenced by different photoperiod, temperature, sowing and harvesting time. Plants 9:1-16.
- Atif, M.J., B. Amin, M.I. Ghani, S. Hayat, M. Ali, Y. Zhang, Z. Cheng. 2019. Influence of different photoperiod and temperature regimes on growth and bulb quality of garlic (*Allium sativum* L.) cultivars. Agronomy 9:1-21.
- Aulia, S., A. Ansar, G.M.D. Putra. 2019. Pengaruh intensitas cahaya lampu dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomea reptans* Poir) pada sistem hidroponik indoor. J. Ilmu Rekayasa Pertan. Biosist. 7:43-51.
- Basuki, R., A. Efendi, C. Hermanto. 2019. Teknologi Inovatif Budidaya Bawang Putih. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung Barat.
- Hamdi, S. 2014. Mengenal lama penyinaran matahari sebagai salah satu parameter klimatologi. Berita Dirgant. 15:7-15.
- Hasanah, B., L. Purnamaningsih. 2019. Korelasi dan sidik lintas komponen hasil dan hasil bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). J. Prod. Tan. 7:766-774.
- Hidayah, F., S. Santosa, R.E. Putri. 2019. Model prediksi hasil panen berdasarkan pengukuran non-destruktif nilai klorofil tanaman padi. Agritech 39:289-297.
- Hikmah, Z.M., E. Sulistyono, Z. Susanti. 2021. Pertumbuhan, hasil dan efisiensi pemakaian air padi Inpari 33 pada perlakuan pupuk anorganik dan organik. J. Agron. Indonesia 49:242-250.
- Kobayashi, K., T. Amore, M. Lazaro. 2013. Light emitting diodes (LEDs) for miniature hydroponic lettuce. Opt. Photonics J. 3:74-77.
- Lakitan. 2002. Dasar-Dasar Klimatologi. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lin, K.H., M.Y. Huang, W.D. Huang, M.H. Hsu, Z.W. Yang, C.M. Yang. 2013. The effects of red, blue, and white light-emitting diodes on the growth, development, and edible quality of hydroponically grown lettuce (*Lactuca sativa* L. var. capitata). Sci. Hortic. (Amsterdam). 150:86-91.
- Lindawati, Y., S. Triyono, D. Suhandy. 2015. Pengaruh lama penyinaran kombinasi lampu LED dan lampu neon terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan hidroponik sistem sumbu (*wick system*). J. Tek. Pertan. Lampung 4:191-200.
- Maharani, D.M., S.M. Sutan, P. Arimurti. 2018. Pengontrolan suhu dan kelembaban (Rh) terhadap pertumbuhan vegetatif cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada *plant factory*. J. Keteknikan Pertan. Trop. Biosist. 6:120-134.
- Minolta, K. 2009. Chlorophyll Meter SPAD-502Plus.
- Novinanto, A., A.W. Setiawan. 2019. Pengaruh variasi sumber cahaya LED terhadap pertumbuhan budidaya hidroponik rakit apung. J. Ilmu Pertan. 31:193-206.
- Olle, M., A. Virsile. 2013. The effects of light-emitting diode lighting on greenhouse plant growth and quality. Agric. Food Sci. 22:223-234.
- Pembengo, W., Handoko, Suwanto. 2012. Efisiensi penggunaan cahaya matahari oleh tebu pada berbagai tingkat pemupukan nitrogen dan fosfor. J. Agron. Indonesia 40:211-217.

- Pertamawati, P. 2012. Pengaruh fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam lingkungan fotoautotrof secara invitro. J. Sains Teknol. Indonesia 12:31-37.
- Del Pozo, A., M.I. Gonzalez. 2005. Developmental responses of garlic to temperature and photoperiod. Agric. Técnica 65:119-126.
- Raiciu, A.D., O. Livadariu, C. Maximilian, A.M. Crețu. 2018. The assesment of the effect induced by LED-s irradiation on garlic sprouts (*Allium sativum* L.). Rom. Biotechnol. Lett. 23:14187-14192.
- Rizaludin, A., M. Melina, V.A. Kusumaningtyas. 2020. The effect of LED light radiation on photosynthesis process using ingenhousz experiment. J. Kartika Kim. 3:77-80.
- Susilowati, E., S. Triyono, C. Sugianti. 2015. Pengaruh jarak lampu neon terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) dengan sistem hidroponik sumbu di dalam ruangan. J. Tek. Pertan. Lampung 4:293-304.
- Stasiun Cuaca IP2TP Margahayu. 2021. Data suhu maksimum, suhu minimum, kelembapan, dan curah hujan bulan mei sampai dengan september 2021.
- Stasiun Geofisika Bandung. 2021. Data lama penyinaran matahari bulan Mei sampai dengan September 2021. <http://www.dataonline.bmkg.go.id> [30 Maret 2021].
- Syafriyudin, N.T. Ledhe. 2015. Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu LED. J. Teknol. 8:83-87.
- Wu, C., M. Wang, Z. Cheng, H. Meng. 2016. Response of garlic (*Allium sativum* L.) bolting and bulbing to temperature and photoperiod treatments. Biol. Open 5:507-518.