

## Pengaruh Ekspresi Pertumbuhan Generatif Terhadap Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong Tipe Spray Akibat Pencahayaan Buatan

### The Influence of Generative Growth Expression on Cut Type Spray *Chrysanthemum morifolium* Due to Artificial Lighting

Diosdhado Qisthi\*) dan Sitawati

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

\*)Email : Dadodios56@gmail.com, co author: sitawati@fp.ub.ac.id

#### ABSTRAK

Tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium*) merupakan bunga potong yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki berbagai bentuk kelopak dan warna yang menarik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari respon pertumbuhan dan pembungaan tanaman krisan potong tipe *spray* melalui pemberian cahaya tambahan LED 9 watt dan CLF 20 watt selama fase hari panjang tanaman krisan. Kegiatan ini dilaksanakan di rumah plastik pada bulan Januari hingga Maret 2023 di Desa Semanding, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, provinsi Jawa Timur dengan ketinggian 1200 mdpl. Lampu LED (9 watt) memberikan pengaruh pada panjang tangkai yang lebih tinggi dibandingkan CLF (20 watt) pada krisan potong tipe *spray*. Tetapi tidak menunjukkan ekspresi yang berbeda pada variabel jumlah daun, luas daun, indeks klorofil, diameter bunga, diameter batang, jumlah total bunga, jumlah bunga mekar, jumlah kuncup bunga, dan vase life. Penyinaran menggunakan LED 9 watt menunjukkan tinggi tanaman dengan 7,37% lebih besar dari CLF 20 watt, meskipun pada dua perlakuan menunjukkan tanaman krisan potong yang telah mencapai Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci: CFL 20 Watt, Krisan, Kuantitas Cahaya, LED 9 watt

*Chrysanthemum morifolium* is a cut flower that is very popular in Indonesia because it has various shapes of petals and attractive colors. This study aimed to study the growth and flowering response of spray-type cut chrysanthemum plants by providing additional light of 9-watt LED and 20-watt CLF during the long day phase of chrysanthemum plants. This study aimed to study the growth and flowering response of spray-type cut chrysanthemum plants by providing additional light of 9-watt LED and 20-watt CLF during the long day phase of chrysanthemum plants. This activity was carried out in a plastic house from January to March 2023 in Semanding Village, Tukur District, Pasuruan Regency, East Java province with an altitude of 1200 meters asl. LED light (9 watts) had a higher effect on stalk length compared to CLF (20 watts) on spray-type cut chrysanthemums. But it did not show different expressions for the variables number of leaves, leaf area, chlorophyll index, flower diameter, stem diameter, total number of flowers, number of blooms, number of flower buds, and vase life. Illumination using a 9 watt LED showed plant height 7.37% greater than CLF 20 watts, although the two treatments showed cut chrysanthemum plants that had reached the Indonesian National Standard.

Keyword: Chrysanthemum, Light Quantity, 9-Watt LED, 20-Watt CLF

#### ABSTRACT

#### PENDAHULUAN

Tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium*) merupakan bunga potong yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki berbagai bentuk kelopak dan warna yang menarik. Tanaman krisan umumnya dikembangkan menjadi tanaman hias karena dinilai lebih tahan lama untuk dijadikan dekorasi. Selain krisan sebagai dekorasi, tanaman krisan dapat dimanfaatkan sebagai obat dan penghasil racun serangga. Bunga krisan dapat diolah menjadi minuman seperti teh sedangkan daun krisan dapat diolah menjadi makanan seperti keripik (Puspita dan Indradewa, 2018).

Bunga krisan potong tergolong menjadi dua tipe yaitu tipe standar dan tipe *spray*. Budidaya tanaman krisan tipe *spray* lebih banyak diminati oleh konsumen dengan lebih dari 70 % para petani membudidayakan tanaman krisan tipe *spray*. Krisan tipe *spray* dalam satu tangkai bunga krisan memiliki 2-10 kuntum bunga dengan ukuran yang kecil, sehingga terlihat indah. Usahatani tanaman krisan yang baik akan menghasilkan bunga potong krisan yang memiliki mutu sesuai SNI (Standar Nasional Indonesia) dengan standar mutu yaitu grade B atau lebih tinggi. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2004) Pada bunga krisan tipe *spray* dengan kelas mutu A mempunyai panjang tangkai minimum 70 cm.

Krisan merupakan tanaman hari pendek yang berasal dari daerah beriklim sub tropis yang menyediakan sinar matahari rata-rata 16 jam sehari yang dimana Indonesia daerah beriklim tropis hanya menyediakan rata-rata cahaya matahari 12 jam sehari. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan budidaya tanaman untuk produksi bunga krisan hingga saat ini yaitu mengenai kualitas bunga, salah satu faktor yaitu penggunaan lampu yang digunakan dalam penambahan lampu yang kurang efisien. Petani yang membudidayakan krisan pada umumnya menggunakan lampu *Compact Lamp Fluorescent* (CLF) menurut petani relatif lebih murah daripada penggunaan lampu lainnya salah satunya lampu *Light Emitting Diode* (LED).

Kuantitas cahaya bersifat substansial terhadap kualitas tanaman krisan sebab

tanaman krisan tergolong kedalam tanaman fotosensitif sehingga perbedaan kuantitas cahaya dapat mempengaruhi kualitas tanaman krisan, selain itu agar mencapai standar mutu yang telah disusun mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tanaman krisan membutuhkan kuantitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman krisan per fase hidup tanaman (Rukmana, 2006).

Penelitian yang dilakukan dengan penambahan pencahayaan buatan dari lampu listrik yaitu lampu LED 9 dan lampu CLF 20 watt. Menurut Ristiana *et al.* (2017), dalam budidaya bunga krisan di Indonesia perlu penambahan cahaya sebesar 70 *lux* atau lampu esensial 18-23 watt. Warna lampu LED dan lampu CLF yaitu lampu kuning dengan panjang gelombang sekisar 570-590 nm. Diperoleh respon yang berbeda dari fase pertumbuhan dan pembungaan tanaman krisan potong tipe *spray* terhadap perlakuan perbedaan kuantitas cahaya LED 9 watt dan CLF 20 watt yang diterapkan selama fase hari panjang tanaman krisan tipe *spray*.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *greenhouse* yang berlokasi di Desa Semanding, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, provinsi Jawa Timur. Pada bulan Januari hingga Maret 2023. Penelitian ini dilaksanakan dengan menanam 3 plot tanaman krisan potong tipe *spray* varietas Bakardi Putih dengan populasi 231 tanaman per plot. Terdapat 2 perlakuan macam lampu yang di uji yaitu L1 = LED (9 watt) dan L2 = CLF (20 watt) dengan sampel pengamatan 15 tanaman per plot.

Variabel pengamatan yang diamati yaitu pengamatan kondisi lingkungan di dalam *greenhouse* dan di luar *greenhouse* dengan parameter pengamatan intensitas cahaya, kualitas cahaya, suhu, dan kelembapan, pengamatan kondisi lingkungan pada fase vegetatif dengan parameter pengamatan intensitas cahaya dan kualitas cahaya, tinggi tanaman, jumlah daun, indeks klorofil, luas daun, diameter bunga, jumlah total bunga, jumlah bunga mekar, jumlah kuncup bunga, dan diameter

batang. Data pengamatan kemudian dilakukan analisis menggunakan uji-t 5% untuk membandingkan perbedaan terhadap rata-rata pada kualitas tanaman yang menggunakan lampu LED dan lampu CLF.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengamatan Kondisi Lingkungan

Pengamatan terhadap parameter intensitas dan kualitas cahaya dilakukan ketika tanaman memasuki fase vegetatif. Fase vegetatif tanaman berada di umur 1 mst, 2 mst, 3 mst, dan 4 mst. Pengamatan secara repetitif dilakukan pada pukul 19.00.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Kondisi Lingkungan

Perlakuan	Kondisi Lingkungan	
	Intensitas Cahaya (Lux)	Kualitas Cahaya (nm)
LED 9 Watt	0,18 ± 0,04	103,75 ± 16,97
CLF 20 Watt	0,31 ± 0,16	31,33 ± 9,39
Uji T	ns	ns

Keterangan : ns (non signifikan), ± Standar deviasi

Berdasarkan hasil pengamatan yang tertera pada Tabel 1 maka dapat diketahui bahwa intensitas cahaya dan kualitas cahaya antara lampu LED dan CLF memiliki nilai yang berbeda nyata. Pengamatan Intensitas cahaya antara lampu LED dan CLF memiliki hasil nilai intensitas cahaya dari lampu CLF memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan lampu LED. Hasil pengamatan tersebut bertentangan dengan penelitian Restiani *et al.* (2015) yaitu pengukuran intensitas cahaya masing – masing lampu memperoleh nilai intensitas tertinggi pada lampu LED dengan kisaran 28100-31300 Lux, berbeda dengan lampu lain yang digunakan yaitu neon, halogen, dan pijar dengan nilai intensitas cahaya kurang dari 5000 Lux. Hal ini dikarenakan lampu LED yang digunakan telah melebihi kapasitas pemakaian anjuran, sehingga terjadi potensi penurunan kapasitas lampu yang ditandai dengan intensitas cahaya yang lebih rendah dibandingkan dengan CLF.

Pengamatan kualitas cahaya menghasilkan kualitas cahaya dari lampu LED lebih tinggi dibandingkan dengan lampu CLF, hal ini dikarenakan lampu LED memiliki kelebihan yaitu memiliki spektrum

cahaya yang spesifik dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan lampu CLF sesuai dengan pernyataan spektrum cahaya LED memiliki rentang lebih luas pada panjang gelombang yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu pada rentang 400-700 nm (Lupo *et al.*, 2022) , maka dari itu lampu LED memiliki nilai berbeda signifikan dibandingkan dengan lampu CLF dalam segi kualitas cahaya.

### Komponen Vegetatif Tanaman Krisan

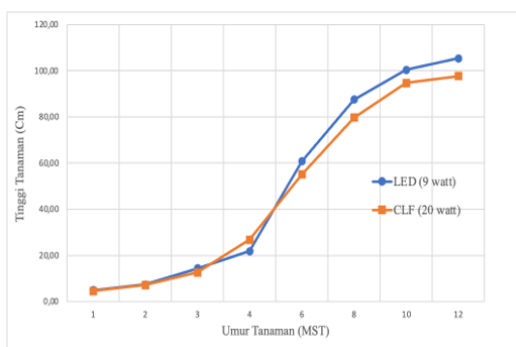
Pengamatan komponen vegetatif yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, indeks klorofil, dan luas daun memiliki keberagaman hasil data. Hal ini dikarenakan kebutuhan tanaman di setiap fase hidup tanaman berbeda terutama berkaitan dengan spektrum warna preferensi, sebab pada penelitian yang dilakukan perbedaan hanya terdapat pada jenis lampu dan bukan pada jenis warna lampu. Hasil penelitian Yang *et al.* (2017) menyatakan bahwa jika dibandingkan antara tanaman yang ditanam pada kondisi cahaya monokromatik yaitu pada lampu cahaya putih memiliki nilai tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan yang memiliki cahaya berwarna merah

**Tabel 2.** Komponen Vegetatif Tanaman Krisan

Perlakuan	Kondisi Lingkungan		
	Jumlah Daun (helai.tan <sup>-1</sup> )	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Indeks Klorofil
LED 9 Watt	41 ± 4,65	502,66 ± 93,87	45,10 ± 3,63
CLF 20 Watt	40 ± 4,75	578,87 ± 56,87	39,48 ± 6,72
Uji T	ns	ns	ns

Keterangan : ns (non signifikan), ± Standar deviasi

Tinggi tanaman krisan tipe spray melalui perlakuan perbedaan jenis lampu menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan antara lampu LED dan CLF. Perbedaan secara signifikan berada ketika tanaman memasuki umur 3 mst hingga 12 mst sedangkan tinggi tanaman pada umur 1-2 mst memiliki hasil tidak signifikan.



**Gambar 1.** Grafik tinggi tanaman krisan spray dengan perlakuan lampu LED (9 watt) dan CLF (20 watt)

Hal ini dikarenakan perbedaan respon tanaman pada setiap umur dari tanaman krisan tipe spray terhadap pencahayaan lampu LED berdasarkan Sakila *et al.* (2021) durasi penyinaran yang tepat mampu memberikan hasil yang optimal dalam efisiensi penggunaan cahaya lampu dengan pertumbuhan vegetatif membutuhkan tambahan penyinaran 4-5 jam pada malam hari. Grafik tinggi tanaman krisan tipe spray hasil penelitian dapat terlihat pada Gambar 1.

Pengamatan jumlah daun memiliki nilai yang tidak berbeda signifikan pada umur tanaman 1-4 mst dan 8-12 mst sedangkan pada umur tanaman 6 mst memiliki nilai yang berbeda signifikan. Hal ini merupakan respon dari tanaman krisan tipe spray terhadap perbedaan jenis lampu, krisan tipe spray memiliki beberapa cabang

lateral sehingga potensi terjadi kompetisi untuk memperoleh cahaya sehingga dengan adanya kompetisi tersebut dapat menyebabkan inefisiensi serapan cahaya yang terekspresi melalui jumlah daun yang tidak berbeda signifikan antara perlakuan LED dan CLF. Jumlah daun akan menurun dengan adanya naungan dibandingkan dengan tanaman yang tidak ternaungi (Rezai *et al.*, 2018).

Pada tabel 2 pengamatan nilai indeks klorofil dihasilkan nilai yang tidak berbeda nyata, namun indeks klorofil melalui perlakuan LED lebih tinggi dibandingkan dengan CLF. Kondisi tersebut disebabkan kualitas dari lampu LED yang lebih baik dari segi panjang gelombang dibandingkan dengan lampu CLF sesuai dengan pernyataan Restiyani *et al.* (2015), lampu LED memiliki kemampuan untuk memancarkan cahaya yang dapat digunakan untuk proses fotosintesis. Namun tidak berbeda nyata sebab pada indeks klorofil membutuhkan spektrum cahaya spesifik dan warna kedua lampu memiliki warna yang serupa yaitu warna kuning sedangkan untuk warna yang dibutuhkan dalam kaitannya peningkatan indeks klorofil yaitu warna merah sesuai dengan pernyataan klorofil-a dan klorofil-b memiliki dominansi untuk menyerap cahaya merah (600-700 nm) dan sedikit menyerap cahaya berwarna hijau, aplikasi LED dengan spektrum cahaya merah memiliki nilai kandungan klorofil yang lebih tinggi dibandingkan warna biru dan putih (Lestari *et al.*, 2022).

Pada pengamatan luas daun dihasilkan nilai perlakuan CLF lebih tinggi dibandingkan lampu LED namun tidak memiliki perbedaan secara signifikan. Kondisi tersebut dikarenakan intensitas cahaya yang lebih besar pada lampu CLF sehingga memiliki pengaruh pada luas daun

tanaman krisan sesuai dengan pernyataan Setiawati *et al.* (2018), intensitas cahaya yang terlalu tinggi atau rendah memiliki dampak terhadap morfologi, fisiologi dari fotosintesis, dan produksi dari metabolit sekunder. Intensitas cahaya lampu CLF

#### Komponen Generatif Tanaman Krisan

Pengamatan terhadap hasil panen terdiri atas beberapa parameter pengamatan yaitu panjang tangkai (cm), jumlah daun (helai/tan), luas daun (cm<sup>2</sup>.tan<sup>-1</sup>)

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa diameter bunga, jumlah total bunga, jumlah bunga mekar, dan jumlah kuncup bunga memiliki nilai hasil uji-t yang serupa yaitu tidak berbeda nyata antara perlakuan jenis lampu yang berbeda. Hal tersebut menandakan bahwa perbedaan

mampu memancarkan sinar yang dibutuhkan untuk tanaman mampu berfotosintesis namun tidak memiliki perbedaan secara signifikan dengan lampu LED.

<sup>1</sup>), indeks klorofil, diameter batang (mm), diameter bunga (cm), dan *vase life* (hari). Sampel tanaman sejumlah 15 tanaman dari setiap perlakuan perbedaan jenis lampu. jenis lampu tidak mempengaruhi parameter hasil panen bunga tanaman krisan potong tipe spray. Berdasarkan hasil pengamatan maka diperoleh diameter bunga, jumlah total bunga, jumlah bunga mekar, dan jumlah kuncup bunga tidak memiliki perbedaan secara signifikan.

**Tabel 3.** Hasil Pengamatan Diameter Bunga, Jumlah Total Bunga, Jumlah Bunga Mekar, dan Jumlah Kuncup Bunga pada Tanaman Krisan Tipe Spray

Perlakuan	Kondisi Lingkungan			
	Diameter Bunga (cm)	Jumlah Total Bunga (Kuntum/tangkai <sup>-1</sup> )	Jumlah Bunga Mekar (Kuntum/tangkai <sup>-1</sup> )	Jumlah Kuncup Bunga (Kuntum/tangkai <sup>-1</sup> )
LED 9 Watt	5,54 ± 0,83	8,87 ± 1,24	4,73 ± 1,87	4,13 ± 1,68
CLF 20 Watt	5,47 ± 0,67	8,47 ± 1,64	4,33 ± 1,73	4,13 ± 1,73
Uji T	ns	ns	ns	ns

Keterangan : ns (non signifikan), ± Standar deviasi

Pada komponen tersebut memiliki nilai yang tidak berbeda nyata sebab kebutuhan warna cahaya yang berbeda – beda untuk menstimulasi proses terutama pada karakter bunga seperti diameter, jumlah total, jumlah bunga mekar dan kuncup bunga, sedangkan warna yang diberikan oleh lampu LED maupun CLF belum memenuhi kebutuhan dari masing – masing komponen tersebut, sesuai dengan

pernyataan Haile-Belay *et al.* (2021), berdasarkan penelitian bahwa cahaya merah dan far-red yang diserap oleh sistem fitokrom memiliki peran penting dalam regulasi fotomorfogenesis dan pembungaan. Fitokrom merupakan pigmen reseptor yang ditemukan pada tanaman dan meregulasi perkembangan tanaman, fisiologi, dan metabolisme (Haile-Belay *et al.*, 2021)

**Tabel 4.** Kualitas Hasil Panen Tanaman Krisan

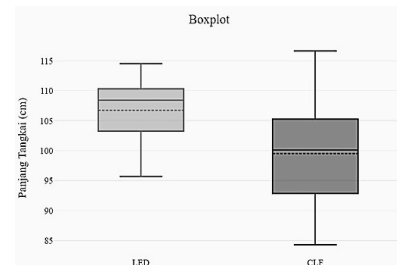
Perlakuan	Kondisi Lingkungan		
	Panjang Tangkai (cm)	Diameter Batang (mm)	Vase Life (hari)
LED 9 Watt	106,72 ± 5,05	5,62 ± 0,55	13,60 ± 0,55
CLF 20 Watt	99,51 ± 9,50	5,53 ± 0,70	13,40 ± 0,89
Uji T	ns	ns	ns

Keterangan : ns (non signifikan), ± Standar deviasi

Berdasarkan data hasil pengamatan yang divisualisasi melalui Boxplot Gambar 2 diketahui bahwa nilai uji-t parameter perlakuan sedangkan pada parameter seperti diameter batang dan vase life tidak memiliki perbedaan nyata antar perlakuan. Perbedaan nilai tersebut dapat diartikan bahwa parameter yang dipengaruhi oleh jenis lampu adalah panjang tangkai sedangkan parameter yang tidak dipengaruhi oleh jenis lampu yaitu diameter batang dan vase life, sehingga perbedaan penggunaan jenis lampu tidak memiliki efek pada parameter tersebut.

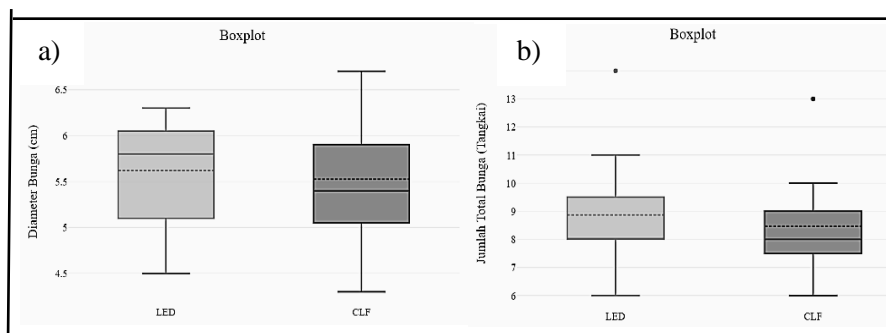
Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada lampu LED memiliki panjang gelombang yang lebih sesuai dibandingkan dengan lampu CFL sesuai dengan pernyataan Vaddoriya *et al.* (2022), diantara sumber lampu lainnya, lampu LED merupakan opsi yang paling baik untuk

panjang tangkai memiliki nilai berbeda nyata antara



**Gambar 2.** Boxplot Panjang Tangkai Tanaman Krisan

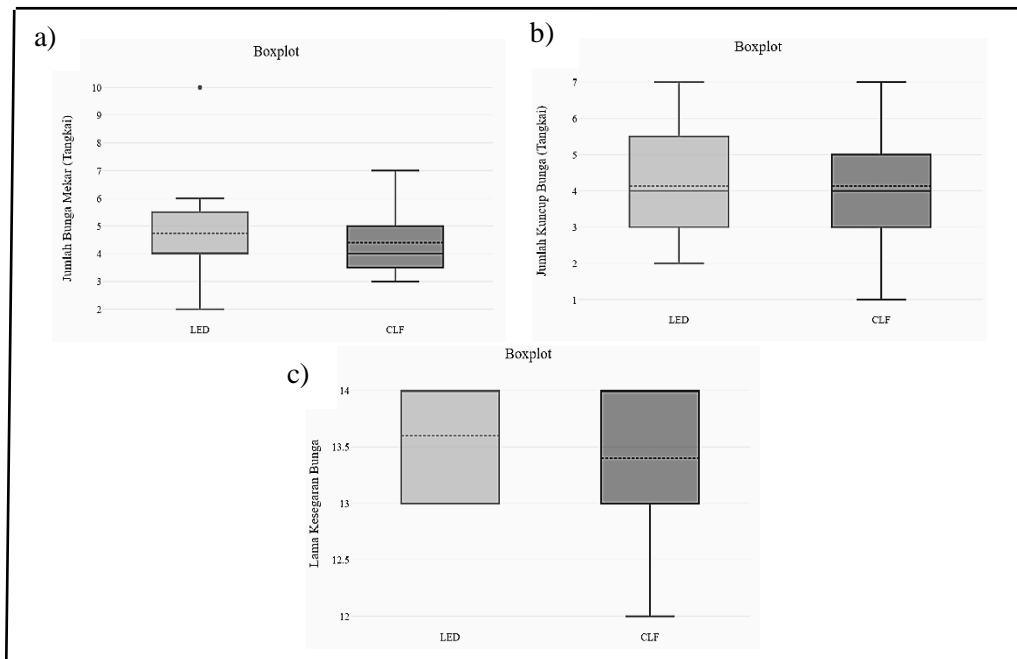
penanaman secara indoor dikarenakan memiliki PAR maksimal (80-100%) yang menyediakan panjang gelombang kebutuhan tanaman untuk berfotosintesis sedangkan PAR untuk lampu CLF memiliki maksimum nilai 60%.



**Gambar 3.** Boxplot Diameter Bunga (a) dan Jumlah Total

Pada komponen lainnya memiliki nilai yang tidak berbeda nyata sebab kebutuhan warna cahaya yang berbeda – beda untuk menstimulasi proses terutama pada karakter bunga seperti diameter, jumlah total, jumlah bunga mekar dan kuncup bunga, sedangkan warna yang diberikan oleh lampu LED maupun CLF belum memenuhi kebutuhan dari masing – masing komponen tersebut, sesuai dengan pernyataan Haile-Belay *et al.* (2021), berdasarkan penelitian bahwa

cahaya merah dan far-red yang diserap oleh sistem fitokrom memiliki peran penting dalam regulasi fotomorfogenesis dan pembungaan. Fitokrom merupakan pigmen reseptor yang ditemukan pada tanaman dan mengatur perkembangan tanaman, fisiologi, dan metabolisme (Haile- Belay *et al.*, 2021). Sebaran data diameter bunga dan jumlah total bunga tersaji pada Gambar 3.



**Gambar 4.** Boxplot Jumlah Bunga Mekar (a), Jumlah Kuncup Bunga (b), dan Vase Life (c)

Nilai *vase life* atau kesegaran bunga krisan tidak memiliki perbedaan secara signifikan antara perlakuan yang diberikan. Nilai yang tidak berbeda signifikan disebabkan kesegaran bunga lebih dipengaruhi oleh kelembaban dan perlakuan pasca panen tanaman, hal ini berdasarkan Aalifar *et al.* (2020) dikarenakan lama kesegaran bunga atau *vase life* merupakan reaksi oksidatif yang menyebabkan tanaman mengalami penuaan meskipun jenis lampu idealnya memberikan suatu pengaruh kepada tanaman krisan melalui peningkatan absorpsi air. Sebaran data dari jumlah bunga mekar, jumlah kuncup bunga dan vase life dapat terlihat pada Gambar 4. Namun pada penelitian ditemukan bahwa lampu yang digunakan belum dapat memberikan pengaruh yang signifikan disebabkan kebutuhan lampu untuk fase generatif yaitu Diameter bunga memiliki nilai lebih besar 0,3 cm pada perlakuan sinar berwarna merah dibandingkan dengan warna kuning dan 0,5 cm lebih besar dibandingkan warna putih (Kamelia *et al.*, 2018).

Pengamatan komponen hasil panen pada kedua perlakuan lampu LED (9 watt)

dan lampu CLF (20 watt) sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional tanaman krisan potong tipe spray. Nilai rata – rata panjang tangkai 106,72 cm (LED) dan 99,51 cm (CLF), pada diameter bunga memiliki nilai rata – rata 55,4 cm (LED) dan 54,7 cm (CLF), dan diameter batang memiliki nilai rata – rata 56,2 mm dan 55,3 mm. Jika dikaitkan dengan syarat mutu tanaman krisan berdasarkan BSN (1998) yaitu panjang tangkai tanaman berada di angka  $\geq 80$  cm untuk grade AA, diameter bunga berada di angka  $\geq 40$  mm, dan diameter batang berada di angka  $>4$  mm. Maka dari itu krisan tipe spray hasil penelitian telah memenuhi kriteria grade AA berdasarkan panjang tangkai dan diameter bunga.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa lampu LED (9 watt) menghasilkan panjang tangkai yang lebih tinggi 7,37 % dibandingkan CLF 20-Watt pada krisan potong tipe spray, tetapi tidak sama dengan variabel jumlah daun, luas daun, indeks klorofil, diameter bunga, diameter batang,

jumlah total bunga, jumlah bunga mekar, jumlah kuncup bunga, dan Vase life.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 1998.** SNI 01-4478-1998: Bunga Krisan Potong.
- Fang, L., Ma, Z., Wang, Q., Nian, H., Ma, Q., Huang, Q., and Mu, Y. 2021.** Plant Growth and Photosynthetic Characteristics of Soybean Seedlings Under Different LED Lighting Quality Conditions. *Journal of Plant Growth Regulation*, 40(2) : 668–678.
- Haile belay, M., Beshir, M. H., & Terfa, M. T. 2021.** Control of growth and flowering of chrysanthemum ( *Dendranthema* x. *Ornamental Horticulture*, 27, 365–373.
- Irawan, A. 2019.** Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2) : 1-9.
- Kamelia, L., Chaidir, L., Ainas, A., Nurdianawati, S., and Fauzi, I. F. 2018.** Effect of various lighting colours treatment at growth and flowering of *Chrysanthemum Morifolium*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 434 (1)
- Mufarrikha, L., N. Herlina, E. Widaryanto. 2020.** Respon dua kultivar tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium*) pada berbagai lama penambahan cahaya buatan. *J. Produksi Tanaman*, 2 : 10-16.
- Puspitasari, S. A., dan Indradewa, D. 2018.** Pengaruh Lama Penyinaran Tambahan Krisan (*Dendranthema sp.*) Varietas Bakardi Putih dan Lolipop Ungu terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *Vegetalika*, 7(4) : 58.
- Restiani, A. R., Triyono, S., Tusi, A., and Zahab, R. 2015.** Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Selada ( *Lactuca sativa* L .) Dalam Sistem Hidroponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(3) : 219–226.
- Rezai, S., Etemadi, N., Nikbakht, A., Yousefi, M., and Majidi, M. M. 2018.** Effect of light intensity on leaf morphology, photosynthetic capacity, and chlorophyll content in sage (*Salvia officinalis* L.). *Horticultural Science and Technology*, 36(1) : 46–57.
- Rukmana, R dan Mulyana, E.S. 2006.** Krisan. Penerbit : Yogyakarta.
- Sitawati dan E.F. Kusuma. 2016.** Efisiensi Budidaya Tanaman Krisan Pot (*Chrysanthemum* sp.) Jenis Standar Melalui Pengaturan Fotoperiodisitas dan Waktu Pinching. *Prosiding Seminar Perhorti dan Peragi*. Makassar.
- Vaddoriya, H. K. 2022.** Artificial Lighting – Impact of LED Light on Various Attribute of Plant. *AgriCos E-Newsletter*, 1–5.