

Penambahan lama penyinaran dengan perbedaan jam dan jumlah hari pada tanaman krisan (*Chrysanthemum sp.*) terhadap pertumbuhan dan bobot tanaman

(Addition of irradiation length on Chrysanthemum plant (Chrysanthemum sp.) with differences of hours and total of days on growth and weight of plant)

H. G. Pratama, Sutarno dan A. Darmawati

*Agroecotechnology, Department of Agriculture, Faculty of Animal and Agricultural Sciences,
Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
Corresponding E-mail: hanafigiri@gmail.com*

ABSTRACT

The aims of the research were to analyze light addition at the night to *chrysanthemum* plant with a difference irradiation length of hours and total of days on growth and weight of plant. This irradiation factor in *chrysanthemum* plants can affect vegetative growth. The light came from TL lamps with 23 watt of power. The experimental design used was the split block design with the main plot was long irradiation in hours: 1 hour (P1); 2 hours (P2); 3 hours (P3) and 4 hours (P4). While the sub plot was an extension of light in the case of 21 days (H1); 28 days (H2); 35 days (H3) and 42 days (H4). Replication was done 3 times. The results showed the use of irradiation applications above 3 hours and 42 days increased plant height, leaf number, fresh and dry weight of plant.

Keywords : Chrysanthemum, irradiation, light.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pemberian cahaya tambahan di malam hari pada tanaman krisan dengan lamanya penyinaran dalam jam dan jumlah hari yang berbeda terhadap pertumbuhan dan bobot tanaman. Faktor penyinaran ini pada tanaman krisan dapat memengaruhi pertumbuhan vegetatifnya. Cahaya yang digunakan berasal dari lampu TL dengan daya 23 watt. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak petak berjalur (*split block design*) dengan petak utama adalah penambahan lama penyinaran dalam jam yaitu 1 jam (P1); 2 jam (P2); 3 jam (P3) dan 4 jam (P4). Sedangkan anak petak adalah penambahan lama penyinaran dalam hari yaitu 21 hari (H1); 28 hari (H2); 35 hari (H3) dan 42 hari (H4). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi penggunaan tambahan penyinaran 3 jam keatas dan selama 42 hari meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering.

Kata kunci : Krisan, penyinaran, cahaya.

PENDAHULUAN

Perkembangan tanaman hias (*ornamental plant*) adalah jenis tumbuhan yang dibudidayakan untuk memberikan tambahan keindahan nilai

estetika. Krisan termasuk dalam jenis tanaman hias bunga. Tanaman hias merupakan salah satu komoditas pertanian yang akan selalu dibutuhkan manusia dan berperan penting dalam perdagangan komoditas pertanian (Sari, 2008). Krisan

dimanfaatkan sebagai bunga potong karena saat dipanen bunga pada krisan dapat mekar dengan sempurna, penampilan yang sehat dan segar serta mempunyai tangkai batang yang tegar sehingga bunga potong menjadi awet juga tahan lama (Ermawati *et al.*, 2011).

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman. Cahaya merupakan faktor eksternal yang terpenting bagi tanaman. Cahaya menyediakan keperluan energi untuk fotosintesis, terutama dalam mengatur semua tingkat perkembangan lanjutan tangkai bunga. Selain itu, cahaya memiliki peran penting dalam proses fotosintesis melalui fitokrom yang merupakan pigmen penerima cahaya yang paling efektif dalam mengendalikan proses morfogenesis tanaman (Syafriyudin, 2015). Cahaya mempengaruhi makhluk hidup dengan cara yang berbeda yaitu melalui kualitas cahaya dan lamanya penyinaran.

Tanaman krisan merupakan jenis tanaman berhari pendek fakultatif. Tanaman krisan memasuki fase pertumbuhan vegetatif setelah dua minggu akhir pertumbuhan masa bibit (Wiguna, 2015). Secara alami fase vegetatif ini adalah saat dimana tanaman krisan tumbuh dengan sangat cepat selama siklus hidupnya. Tanaman krisan akan menghasilkan pertumbuhan tanaman dan memerlukan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan fotosintesisnya, sehingga diperlukan cahaya tambahan pada malam harinya. Penambahan penyinaran dibantu dengan lampu TL atau lampu pijar dengan tinggi 1,5 m dari permukaan tanah. Periode penggunaan lampu ini dilakukan 2 – 8 minggu. Tanaman krisan akan tumbuh pada saat fase vegetatif jika diberikan penambahan penyinaran selama 2 hingga 4 jam yang artinya membutuhkan sekitar lebih dari 14 jam dalam sehari (Nxumalo dan Wahome, 2010). Didukung oleh Budiarto *et al* (2006) bahwa tanaman krisan membutuhkan panjang hari dengan batas kritisnya berkisar antara 13,5 - 16 jam, tergantung pada genotifnya. Jika penyinaran hanya dilakukan pagi hingga sore hari atau 12 jam saja dalam sehari pada umumnya maka akan cepat terjadi pembentukan bunga. Pada tanaman krisan yang diberi perlakuan tanpa cahaya tambahan memiliki umur panen yang lebih cepat yaitu 10 minggu (Ermawati *et al.*, 2011).

Daun merupakan tempat berfotosintesis yang

nantinya akan menyusun berat kering tanaman. Fotosintesis paling tinggi terjadi pada tengah hari yaitu dari jam 11 siang – 2 siang dan akan menurun tajam jika tertutup awan, sedangkan pada jam 6 sore hingga malam tidak berlangsung fotosintesis karena tidak ada cahaya matahari, maka dari itu perlu adanya tambahan penyinaran. *Plastic house* sangat diperlukan dalam penanaman tanaman krisan agar pemeliharaannya lebih optimal. Apabila hal ini dikesampingkan, tanaman akan terbakar sinar matahari maupun busuk akibat kehujanan dan rentan akan hama penyakit tanaman (Purwanto dan Martini, 2009).

Kegunaan bunga krisan dalam pot biasanya hanya dijadikan tanaman hias biasa dan keperluan dekorasi yang menggunakan pot, berbeda dengan bunga krisan yang dijadikan bunga potong. Bunga potong biasanya membudidayakan tanaman krisan tipe bunga standart (*single*) karena memiliki diameter 6,5 cm dan warna yang sangat cantik (Nuryanto, 2011). Bunga krisan dapat dipanen saat bunga terlihat mekar sempurna, sehingga mendapat bentuk bunga yang besar dan indah. Pada umumnya bunga akan dipotong saat bunga pada kondisi mekar penuh, umur simpanannya lebih pendek pada kondisi suhu kamar (Pangemanan *et al.*, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan bobot tanaman krisan dengan penambahan lama penyinaran dalam jam dan hari yang berbeda serta interaksi yang terjadi antara perbedaan lama penyinaran dalam jam dan dalam hari pada tanaman krisan.

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari - Juli 2017 di Desa Mendongan, Sumowono, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Analisis bobot basah dan bobot kering dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Percobaan dilakukan berdasarkan Rancangan Petak Berjalur (*Split Block Design*). Petak utama adalah penambahan lama penyinaran dalam jam (P1: 1 jam, P2: 2 jam, P3: 3 jam dan P4: 4 jam). Sedangkan anak petak adalah penambahan lama penyinaran dalam hari (H1: 21 hari, H2: 28 hari, H3: 35 hari dan H4: 42 hari). Pengulangan

dilakukan sebanyak 3 kali sehingga membentuk 48 unit percobaan.

Penelitian dilakukan pada *plastic house* krisan di Desa Mendongan, Sumowono, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan adalah stekan tanaman krisan, tanah bedeng, pupuk NPK dan air. Alat yang digunakan adalah tali petak, plastik hitam, lampu TL dengan arus 22 watt, meteran, timbangan, oven dan alat penunjang pertanian lainnya.

Tahap persiapan diawali dengan penyemaian stek pucuk tanaman krisan hingga berumur 2 minggu yang ditandai dengan tumbuhnya akar. Setelah itu dilakukan pindah tanam ke bedeng yang sudah dipersiapkan pada *plastic house*. Bedeng dibuat memanjang dan dibagi menjadi 4 blok, setiap blok diberi penerangan sebuah lampu TL dengan daya yang sama untuk tambahan penyinaran pada malam hari. Penambahan penyinaran juga dibedakan dalam jumlah hari yaitu 21 hari, 28 hari, 35 hari dan 42 hari.

Tahap pelaksanaan dimulai dengan pengolahan tanah dengan membuat 2 bedeng yang dilakukan dua minggu sebelum pindah tanam, yang meliputi pembersihan gulma, pembajakan, penggaruan, dan pemetakan. Luas total lahan yang digunakan $\pm 1.200 \text{ m}^2$, setiap petak berukuran 8 m x 4 m. Setelah itu bedengan dibagi menjadi 4 blok, lalu setiap blok dilakukan pemasangan sekat agar nantinya cahaya dari lampu blok tersebut tidak masuk pada blok yang lainnya. Pindah tanam dilakukan setelah semai stekan krisan tumbuh akar. Kemudian ditancapkan pada petak bedeng yang telah dipasang, 1 petak diisi 1 tanaman. Pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiraman dilakukan sehari sekali terutama pada fase awal pindah tanam hingga tanah cukup lembab dan pemupukan dilakukan setelah tanaman memiliki tinggi $\pm 15 \text{ cm}$ atau 3 minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh dipinggiran bedeng agar tidak terjadi persaingan untuk mendapatkan nutrisi dan hara.

Karakter parameter yang diamati antara lain adalah 1) Tinggi tanaman dengan menghitung tinggi tanaman per minggu, 2) Jumlah daun, 3) Bobot basah dan bobot kering tanaman. Pengamatan tentang bobot tanaman dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas

Diponegoro, Semarang. Pengamatan bobot tanaman dibagi 2, yaitu bobot basah dan bobot kering tanaman. Untuk mencari bobot basah, tanaman dipotong-potong terlebih dahulu menggunakan gunting, lalu dimasukkan pada amplop lalu ditimbang menggunakan timbangan digital. Sedangkan untuk mencari bobot kering, tanaman yang sudah ditimbang tadi dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 x 24 jam, kemudian ditimbang lagi menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%, apabila berpengaruh nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (UBNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil UBNT (Tabel 1), menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran dalam jam dan hari berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tinggi pertumbuhan tanaman krisan. Tinggi tanaman krisan dengan penambahan 1 jam penyinaran dengan waktu 21 hari menunjukkan pertumbuhan yang paling rendah, yaitu 55,53 cm, sedangkan pertumbuhan tertinggi tanaman krisan mencapai 75,07 cm pada perlakuan P3 yaitu 3 jam penyinaran dengan waktu 42 hari.

Pada Tabel 1 penambahan penyinaran di atas pada P1 dan P2 atau dengan penambahan penyinaran 1 jam dan 2 jam menghasilkan pertumbuhan terendah yaitu dengan rerata 55,71 cm dan 58,29 cm. Menurut Amir *et al.* (2016) penambahan waktu kurang dari 2 jam kurang menghasilkan penambahan penyinaran yang dibutuhkan pada tanaman krisan. Didukung oleh Nxumalo dan Wahome (2010) untuk mendapatkan pertumbuhan vegetatif yang maksimal, tanaman krisan membutuhkan lebih dari 14 jam per hari.

Pertambahan tinggi tanaman tak lepas dengan adanya faktor eksternal lainnya, yaitu interval hari. Pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada 42 hari menunjukkan jumlah hari yang mendapat tinggi yang maksimal. Hal ini sesuai dengan Wahyuni *et al.* (2017) bahwa pertumbuhan tertinggi tanaman pada krisan dicapai pada minggu ke-8 atau yang memiliki interval paling lama.

Tabel 1. Tinggi tanaman krisan dengan perbedaan penambahan penyinaran dalam jam dan jumlah hari

Penyinaran	Jumlah Hari				Rerata
	H1 (21 hari)	H2 (28 hari)	H3 (35 hari)	H4 (42 hari)	
cm.....				
P1 (1 jam)	55,53 ^h	57,80 ^{fgh}	59,47 ^{ef}	63,07 ^d	58,97 ^c
P2 (2 jam)	55,13 ^h	58,57 ^{efg}	61,17 ^{de}	67,70 ^c	60,64 ^b
P3 (3 jam)	56,30 ^{gh}	55,90 ^{gh}	71,07 ^b	75,07 ^a	64,58 ^a
P4 (4 jam)	55,90 ^{gh}	60,90 ^{de}	68,40 ^{bc}	70,17 ^{bc}	63,84 ^{ab}
Rerata	55,71 ^b	58,29 ^b	65,02 ^{ab}	69,00 ^a	

Superskrip berbeda pada kolom atau baris rerata atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

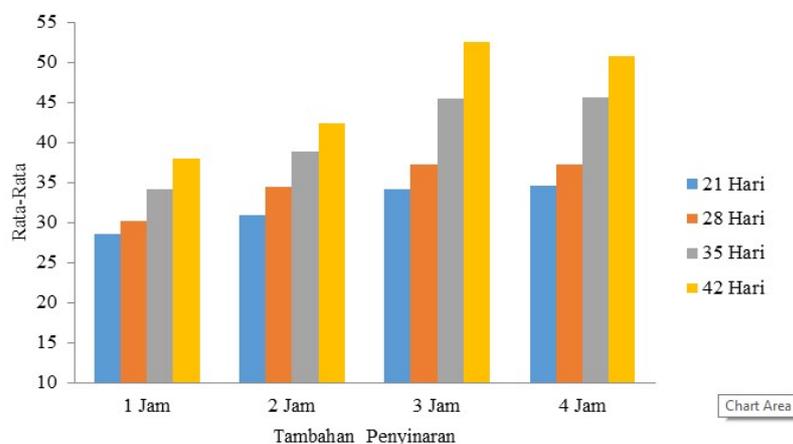
Jumlah Daun

Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran dalam jam dan hari berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah daun pada tanaman krisan. Rata-rata jumlah daun terendah hanya 28,6 helai pada perlakuan P1, sedangkan rata-rata jumlah daun tertinggi mencapai 52,5 helai pada perlakuan P3. Hasil juga menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun terendah pada penyinaran 21 hari, sedangkan rata-rata jumlah daun tertinggi pada 42 hari (Ilustrasi 1).

Jumlah daun pada tanaman krisan memiliki kesamaan dengan tinggi tanaman, yaitu sama-sama berbeda nyata pada perlakuan serta

mengalami peningkatan seiring penambahan umur tanaman. Tanaman pada jangka waktu tersebut berada dalam masa vegetatif, sehingga pertumbuhan yang terjadi menyebabkan tinggi dan jumlah daun tanaman krisan meningkat. Penambahan lama penyinaran dengan menggunakan lampu TL sangat berpengaruh pada tinggi dan jumlah daun. Menurut Marsela *et al.* (2013), cahaya merupakan faktor lingkungan yang diperlukan untuk mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Selain cahaya faktor lain yang mendukung yaitu ketinggian lokasi di daerah Sumowono lebih dari 800 mdpl dan penggunaan *plastic house*. Hal ini sesuai dengan BPTP (2009) bahwa standart



Ilustrasi 1. Jumlah daun krisan dengan perbedaan penambahan penyinaran dalam jam dan jumlah hari.

pemilihan lokasi penanaman tanaman krisan berkisar antara 400 – 1200 mdpl serta tempat yang dibuat beratap dengan berbagai bahan dapat mencegah terpaan hujan dan sinar matahari yang kurang menguntungkan sehingga pertumbuhan krisan dapat tumbuh dengan optimal. Setelah fase vegetatif selesai, pertumbuhan mulai melambat dikarenakan tanaman memasuki pembungaan. Menurut Wasito dan Marwoto (2003) laju pertumbuhan menurun saat memasuki fase generatif sehingga fotosintesis lebih banyak digunakan untuk pembentukan organ reproduksi hingga panen. Menurut Cockshull (1976) bahwa dengan manipulasi panjang hari dapat meningkatkan kemampuan untuk membentuk daun dalam jumlah yang cukup banyak sehingga tanaman mampu melakukan fotosintesis dengan baik yang menyebabkan oertumbuhan tinggi tanaman menjadi baik.

Produksi Bobot Basah dan Kering Tanaman

Hasil UBNT (Tabel 2), menunjukkan bahwa bobot basah maupun bobot kering tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan tanaman. Cara mengamati bobot basah tanaman dilakukan dengan cara memotong-motong seluruh bagian tanaman krisan dengan menggunakan gunting lalu ditimbang beratnya dengan menggunakan timbangan digital. Hal ini sesuai Vina (2016) bahwa pengamatan bobot segar tanaman dilakukan dengan memtotong bagian tanaman lalu ditimbang dengan timbangan. Rata-rata bobot basah tanaman dapat dilihat di Tabel 2.

Produksi tanaman pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan lama penyinaran lebih dari 2

jam memiliki rata-rata tertinggi sedangkan rata-rata terendah dimiliki oleh penambahan lama penyinaran kurang dari 2 jam. Lamanya suatu penyinaran berpengaruh terhadap berat suatu tanaman. Ermawati *et al.* (2011) menyatakan bahwa tanaman krisan varietas fiji saat diberi penambahan cahaya tambahan memiliki bobot yang paling besar. Penambahan cahaya pada malam hari dapat meningkatkan bobot kering tanaman krisan setelah tanaman krisan dipanen dan dikeringkan. Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Juli karena dalam kondisi musim penghujan sehingga intensitas cahaya matahari tidak terlalu tinggi. Hal ini sesuai Kulkarni dan Reddy (2010) bahwa penanaman tanaman krisan pada bulan April dan Mei menghasilkan produktivitas dan kualitas yang optimal dibandingkan bulan yang lain yang menghasilkan berat bunga, jumlah kuntum serta diameter bunga yang lebih kecil.

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa bobot basah maupun bobot kering tanaman berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil UBNT dengan pelakuan perbedaan penambahan lama penyinaran dalam jam dan jumlah hari terhadap bobot basah ditunjukkan pada Tabel 3.

Hasil UBNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman krisan dengan penambahan penyinaran 1 jam yang berbeda-beda memiliki bobot kering yang berbeda pula. Ermawati *et al.* (2011) menyatakan bahwa penambahan cahaya dapat meningkatkan berat kering suatu tanaman krisan saat panen. Faktor utama yang mempengaruhi berat kering saat dipanen yaitu

Tabel 2. Bobot basah krisan dengan perbedaan penambahan penyinaran dalam jam dan jumlah hari.

Penyinaran	Jumlah Hari				Rerata
	H1 (21 hari)	H2 (28 hari)	H3 (35 hari)	H4 (42 hari)	
(kg).....				
P1 (1 jam)	0,23 ^{cd}	0,28 ^{abcd}	0,29 ^{abcd}	0,31 ^{abc}	0,27 ^c
P2 (2 jam)	0,22 ^d	0,26 ^{cd}	0,27 ^{abcd}	0,30 ^{abcd}	0,26 ^{cd}
P3 (3 jam)	0,31 ^{abc}	0,29 ^{abcd}	0,33 ^a	0,33 ^a	0,32 ^a
P4 (4 jam)	0,26 ^{cd}	0,31 ^{abc}	0,31 ^{abc}	0,31 ^{abc}	0,31 ^{ab}
Rerata	0,25 ^d	0,28 ^c	0,30 ^{ab}	0,31 ^a	

Superskrip berbeda pada kolom atau baris rerata atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Tabel 3. Bobot kering krisan dengan perbedaan penambahan penyinaran dalam jam dan jumlah hari.

Penyinaran	Jumlah Hari				Rerata
	H1 (21 hari)	H2 (28 hari)	H3 (35 hari)	H4 (42 hari)	
(kg).....				
P1 (1 jam)	0,08 ^b	0,09 ^{ab}	0,09 ^{ab}	0,10 ^{ab}	0,09 ^{bc}
P2 (2 jam)	0,08 ^b	0,10 ^{ab}	0,11 ^{ab}	0,11 ^{ab}	0,09 ^{bc}
P3 (3 jam)	0,11 ^{ab}	0,10 ^{ab}	0,13 ^a	0,12 ^{ab}	0,11 ^a
P4 (4 jam)	0,09 ^{ab}	0,09 ^{ab}	0,11 ^{ab}	0,11 ^{ab}	0,10 ^{ab}
Rerata	0,09 ^b	0,09 ^b	0,11 ^a	0,11 ^a	

Superskrip berbeda pada kolom atau baris rerata atau matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05).

radiasi yang dipancarkan sinar matahari maupun sinar dari lampu. Penambahan produksi tanaman krisan terutama bobot tanaman sangat dipengaruhi oleh proses fotosintesis, semakin lama proses fotosintesis pada tanaman akan memberikan fotosintat yang berlebih. Hal ini sesuai Harjadi (1991) menyatakan bahwa bobot kering tanaman merupakan cerminan dari biomassa tanaman. Peningkatan bobot kering saat panen tanaman krisan dimungkinkan adanya penambahan proses fotosintesis.

KESIMPULAN

Aplikasi penambahan penyinaran di malam hari mampu meningkatkan pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering pada tanaman krisan, sedangkan jumlah kuntum dan diameter bunga berbeda nyata terhadap pertumbuhan. Penyinaran dengan 3 jam lebih selama 42 hari merupakan penyinaran dalam jam dan jumlah hari yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

BPTP. 2009. Standart Operasional Prosedur Produksi Benih Krisan (*Dendrathera grandifolia* Tzelev Syn.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. Yogyakarta.

Budiarto, K., Y. Sulyo. R. Maaswinkel. dan S. Wuryaningsih. 2006. Budidaya Krisan Bunga Potong, Prosedur Sistem Produksi.

Balai Penelitian Tanaman Hias. Segunung. Bogor.

Cockshull, K. E. 1976. *Flower and leaf initiation by Chrysanthemum morifolium* Ramat in long days. J. Horti.Sci. 51: 441-450.

Ermawati, D., D. Indradewa dan S. Trisnowati. 2011. Pengaruh Warna Cahaya Tambahan Terhadap Pertumbuhan Dan Pembungaan Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Kulkarni, B.S dan B. S. Reddy. 2010. *Effect of date of planting on yield and quality of chrysanthemum* (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). J. Agric. Sci.23: 402-403.

Marsela, T., R. S. Sadjad dan A. Achmad. 2013. Sistem kendali intensitas cahaya rumah kaca cerdas pada budidaya bunga krisan. Universitas Hasanudin Press. Makasar.

Nuryanto, H. 2011. Budidaya Tanaman Krisan. Ganeca. Bekasi.

Nxumalo, S.S and P.K. Wahome. 2010. Effects of application of short-days at different period of the day on growth and flowering chrysanthemum (*Dendrathera grandiflorum*). Swaziland J. of Agricultural

Social Science. 6 (2): 39-42.

Andalas. Padang.

- Pangemanan, L., G. Kapantow and M. Watung. 2011. Analisis pendapatan usahatani bunga potong (Studi kasus petani bunga krisan putih dikelurahan Kakaskaen Dua kecamatan Tomohon Utara). J. Agri-Sosioekonomi. 7 (2): 5-14.
- Purwanto, A.W dan T. Martini. 2009. Krisan Bunga Seribu Warna. Kanisius. Yogyakarta.
- Sari, I.P. 2008. Aplikasi Pewarnaan Biru Pada Bunga Potong Krisan (*Dendrathermagrandidifolia* Tzvelev), Gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) dan Mawar (*Rosehybrida* L.). Skripsi. Departemen Agronomi dan Holtikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syafriyudin, N. T. L. 2015. Analisis pertumbuhan tanaman krisan pada variabel warna cahaya lampu LED. J. Teknologi. 8 (1): 83-87.
- Vina. 2016. Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (*Chrysanthemum* sp.) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. Universitas
- Wahyuni, N.W.A, I M A. Wijaya dan I. M. Nada. 2017. Laju pertumbuhan tanaman krisan (*Chrysantemum*) pada pemberian tambahan cahaya lampu LED (*Light Emitting Diode*) kombinasi warna merah-biru dengan metode siklik. J. Biosistem dan Teknik Pertanian. 5 (1): 152-162.
- Wasito, A dan B. Marwoto. 2003. Evaluasi daya hasil dan adaptasi klon-klon harapan krisan. J. Hortikultura. 13 (3): 1-6.
- Wasito, A dan B. Marwoto. 2003. Pengujian keefektivan gliokompos terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman krisan (*Chrysanthemum*). J. Hortikultura. 13 (3): 1-6.
- Wiguna, I. K. W. 2015. Respon Tanaman Terhadap Penambahan Warna Cahaya Lampu LED Selama 30 Hari Pada Fase Vegetatif Terhadap Produksi Dan Kualitas Bunga Krisan (*Crhysantemum*). Skripsi. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Bali.