
Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED (*Light Emitting Diode*) Merah-Biru Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Gong Kebyar Gamelan Music and Red-Blue LED (Light Emitting Diode) Improve the Growth and Productivity of Pakcoy Mustard (Brassica rapa L.)

Gede Teguh Sigmarawan, I Made Anom S. Wijaya*, I Putu Gede Budisanjaya

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

*E-mail : anomsw@unud.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman akan terjadi jika tanaman mendapatkan cahaya, karbondioksida, air dan nutrisi yang cukup untuk proses fotosintesis. Pada penelitian ini, sawi pakcoy diberi perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy serta menentukan perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas yang terbaik. Musik diberikan selama 3 jam mulai pukul 09.00 - 12.00. Cahaya LED diberikan selama 20 jam mulai pukul 06.00 - 02.00. LED yang digunakan meliputi putih, merah-biru dan merah-putih-biru. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, luas kanopi, tingkat kehijauan daun, panjang akar, berat basah serta biomassa tajuk dan akar tanaman. Hasil analisa anova menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih berpengaruh negatif, sedangkan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru, serta merah-putih-biru berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru menghasilkan nilai tertinggi pada tinggi tanaman (27.176 cm), luas kanopi (1457.59 cm²), kehijauan daun (160.03), panjang akar (23.6 cm), berat basah tajuk dan akar (91.68 g dan 5.26 g) serta biomassa tajuk dan akar (4.63 g dan 0.42 g). Dapat disimpulkan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy.

Kata Kunci : *Musik gamelan gong kebyar, LED, pertumbuhan, produktivitas, dan pakcoy*

Abstract

Growth and productivity of plants will occur if plants get light, carbon dioxide, water and nutrients that are sufficient for photosynthesis. In this study, pakcoy mustard was treated by combination of *gong kebyar gamelan* music and LED to determine its effect on the growth and productivity of pakcoy mustard, and determine the treatment that produced the best growth and productivity. The music is given for 3 hours starting at 09.00 - 12.00. LED light given for 20 hours starting at 06.00 - 02.00. The LEDs used include white, red-blue and red-white-blue. The variables observed include plant height, canopy area, leaves greenness, root length, wet weight and biomass of shoot and root. The result of the ANOVA analysis showed that the combination of *gong kebyar gamelan* music and white LED treatment had a negative effect, while the combination of *gong kebyar gamelan* music and red-blue, as well as red-white-blue LED treatment had a positive effect on the growth and productivity of pakcoy mustard. The combination of *gong kebyar gamelan* music and red-blue LED treatment produced the highest value on plant height (27.176 cm), canopy area (1457.59 cm²), greenness leaves (160.03), root length (23.6 cm), shoot and root wet weight (91.68 g and 5.26 g), and shoot and root biomass (4.63 g and 0.42 g). It can be concluded that the combination of *gong kebyar gamelan* music and red-blue LED treatment improved the growth and productivity of pakcoy mustard.

Keywords: *Gong kebyar gamelan music, LED, growth, productivity, and pakcoy*

PENDAHULUAN

Sistem budidaya *indoor* merupakan teknik pembudidayaan yang dilakukan di dalam ruang dengan kondisi lingkungan terkontrol yang dapat disesuaikan dengan iklim mikro tanaman. Pada sistem budidaya *indoor* tanaman tidak optimal mendapatkan sinar matahari untuk proses fotosintesis, sehingga digunakan cahaya buatan untuk memanipulasi sinar matahari. Dalam proses fotosintesis klorofil dapat menyerap gelombang biru (400 – 500 nm) sampai merah (600 – 700 nm) (Poincelot, 1980). LED (*light emitting diode*) memiliki panjang gelombang 400 nm – 700 nm (Armynah *et al.*, 2013) dan tidak menghasilkan suhu yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Morrow, 2008).

Penelitian tentang pemberian cahaya LED pada tanaman telah banyak dilakukan. Menurut Kobayashi *et al.* (2013) pemberian lampu LED dapat mempercepat panen selada, dimana lampu LED biru dapat merangsang pertumbuhan vegetative sedangkan LED merah dapat mempercepat proses pembungaan. Lin *et al.* (2013) menyatakan bahwa kombinasi lampu LED merah-putih-biru selama 16 jam menghasilkan banyak efek positif pada pertumbuhan dan perkembangan selada.

Selain cahaya, faktor lain yang dapat mempengaruhi proses fotosintesis tanaman yaitu karbondioksida, air dan nutrisi. Pemberian gelombang suara frekuensi tinggi (*sonic bloom*) pada tanaman dapat menstimulasi pembukaan mulut daun sehingga mempercepat laju penyerapan karbondioksida, air dan mineral dalam tanah (Mulyadi *et al.*, 2005). Pengaplikasian *sonic bloom* pada tanaman telah lama diteliti, salah satunya Gautama *et al.* (2018) meneliti tentang pemberian musik gamelan Bali pada tanaman sawi pakcoy dengan nuansa musik yang berbeda, didapatkan hasilnya bahwa pemberian musik gamelan gong kebyar dengan nuansa gembira berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy.

Dalam meningkatkan produktivitas hasil pertanian, berbagai gagasan telah dilakukan. Salah satu gagasan terbaru yang dilakukan dengan mengkombinasikan pemberian musik dan cahaya buatan. Menurut Prasetyo dan Wicaksono (2019), menyatakan bahwa

pemberian kombinasi *sonic bloom* dan cahaya monokromatik dapat meningkatkan produksi pakcoy sebanyak 40.08 % dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan perlakuan.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut tentang penerapan kombinasi musik dan cahaya buatan pada sistem budidaya dalam ruangan. Penelitian ini dilakukan dengan mengkombinasikan musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED pada sawi pakcoy yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy serta menentukan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED yang memberikan pertumbuhan dan produktivitas terbaik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pengambilan data penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sistem Manajemen Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana selama 3 bulan dari Bulan Desember 2018 sampai Februari 2019.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, tempat pertumbuhan (*growth chamber*) dilengkapi dengan speaker dengan respon frekuensi 280 Hz – 18 kHz, HPL (*Hight Power LED*) dengan driver LED 12 – 18 volt 300 mA \pm 5 %. Tiap 1 Watt HPL memiliki spesifikasi HPL merah 2.2 - 2.4 volt 350 mA, HPL biru 3 – 3.2 volt 350 mA, dan HPL putih 3.3 – 3.5 volt 350 mA, *exhaust* dan *inhaust*. Alat yang digunakan untuk pengukuran parameter adalah penggaris, timbangan analitik, oven, *chamber photo box* yang dilengkapi dengan *bohlamp* LED serta kamera iPhone 5S 16 GB. Alat lain yang digunakan adalah *thermohigro*, lux meter dan *sound meter level*.

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi bibit sawi pakcoy hibrida P1 cap kapal terbang, tanah subur, kompos, pupuk NPK, polibag dan air.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan RAL satu faktorial dengan 4 perlakuan yang masing – masing diulang sebanyak 5 kali maka diperoleh 20 unit percobaan.

Adapun perlakuan yang diberikan yaitu, sebagai berikut :

- P1 : Kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih
- P2 : Kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru
- P3 : Kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru
- K : Tanpa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED (kontrol)

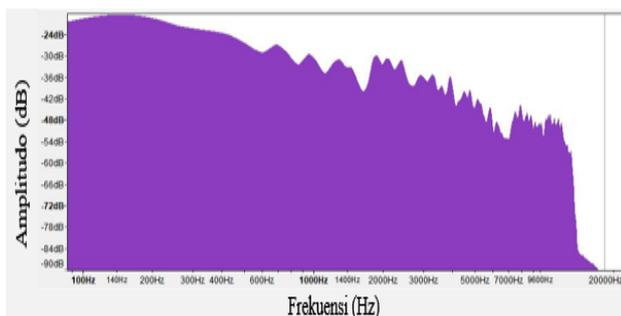
Pelaksanaan Penelitian

Secara umum, penelitian dimulai dari persiapan media tanam, penyemaian benih, penanaman bibit, pemeliharaan tanaman, pemberian perlakuan dan pengamatan serta pengukuran variabel. Penyemaian benih dilakukan 10 hari menggunakan media tanam tanah subur. Setelah disemai 10 hari, bibit dipindahkan ke polibag dengan media tanam campuran tanah subur dan kompos dengan rasio berat

50:50. Pemeliharaan tanaman dilakukan dari awal penanaman hingga sebelum panen berupa penyiraman, pemupukan dan sanitasi gulma. Pemberian perlakuan dilakukan di dalam *growth chamber* dengan memberikan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED seperti yang terlihat pada gambar 1. Musik yang diberikan pada tiap perlakuan dengan rentang frekuensi dan amplitudo yang sama yaitu 0 - 18 KHz dan 20 - 90 dB, yang berikan selama 3 jam mulai pukul 09.00 - 02.00 WITA. Rentang frekuensi dan amplitudo musik gamelan gong kebyar tersedia pada Gambar 2. LED yang diberikan pada tiap perlakuan meliputi LED putih, merah-biru dan merah-putih-biru. LED yang digunakan tiap perlakuan dengan daya 48 watt dan intensitas cahaya 2500 – 2990 lux. Pemberian cahaya LED dilakukan selama 20 jam mulai pukul 06.00 - 02.00 WITA. Pengamatan dan pengukuran variabel dilakukan setiap minggu dan setelah panen.



Gambar 1. Tanaman sawi pakcoy yang diletakkan di dalam *growth chamber* (tampak samping).



Gambar 2. Rentang frekuensi dan amplitudo musik gamelan gong kebyar dengan waktu 3 jam

Variabel Penelitian

1. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan setiap minggu hingga panen.
2. Luas kanopi, diukur menggunakan *software Matlab 2017a* dengan metode pendugaan citra

(Gautama *et al.*, 2018). Pengukuran dilakukan tiap minggu hingga panen.

3. Tingkat kehijauan daun, diukur melalui nilai intensitas warna hijau pada *channel* hijau citra daun yang diambil (Gautama *et al.*, 2018). Pengukuran dilakukan pada saat panen.
4. Panjang akar diukur dari pangkal hingga ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris. Pengukuran panjang akar dilakukan setelah panen.
5. Berat basah tajuk dan akar tanaman, diukur menggunakan timbangan analitik saat setelah panen.
6. Biomassa, diukur setelah panen dengan mengeringkan bagian tajuk dan akar tanaman menggunakan oven selama 4 jam pada suhu 105 ° C. Hasil pengeringan kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik (Herpinawati *et al.*, 2010).

Analisis Data

Data penelitian yang didapatkan kemudian dilakukan pengujian ANOVA *one way*. Apabila menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0.05$), maka dapat dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95 % untuk menentukan terdapatnya beda nyata nilai tiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

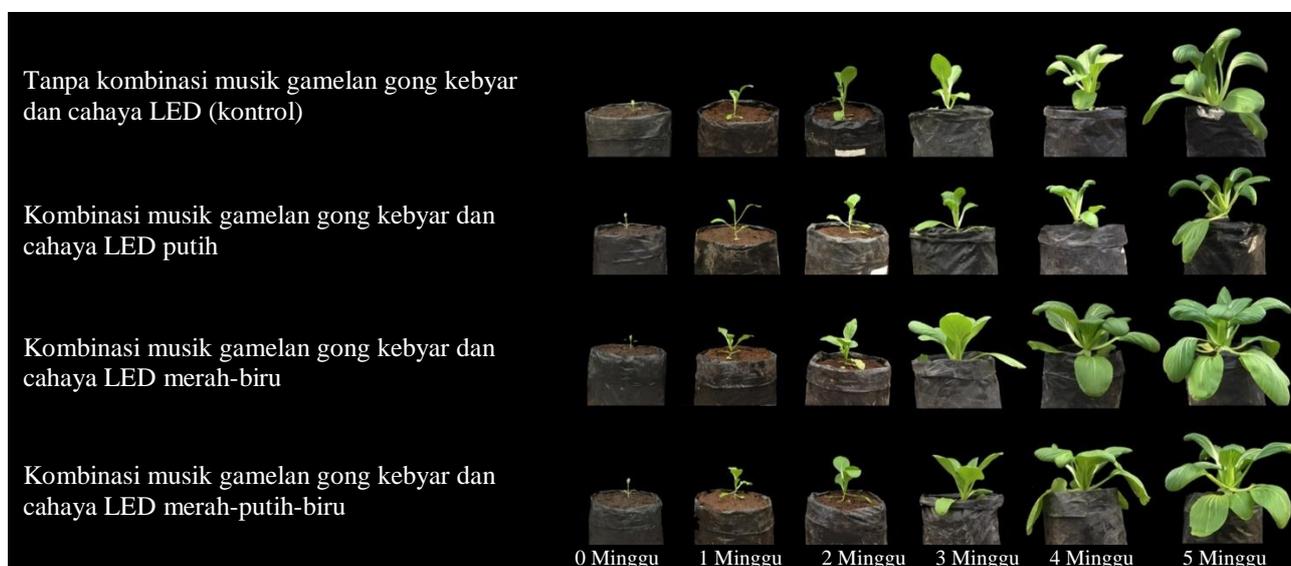
Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy

Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dapat dinyatakan bahwa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 3,4 dan 5 MST, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tinggi tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan tersedia pada Gambar 3 dan hasil uji Duncan pada tinggi tanaman sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji Duncan, pada umur 5 MST tanaman sawi pakcoy yang diberi perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru, merah-putih-biru, serta kontrol sama-sama menunjukkan nilai tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata. Sedangkan perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Berdasarkan nilai rata-rata tinggi tanaman didapatkan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-

biru menunjukkan nilai yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Gautama *et al.* (2018) pemberian musik gamelan gong kebyar memberikan efek positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy. Selain itu, pemberian cahaya merah pada tanaman dapat mempengaruhi pemanjangan daun tanaman yang menyebabkan daun menjadi panjang dan ramping. Untuk itu cahaya merah perlu dikombinasikan dengan cahaya biru yang diduga memiliki peran untuk menghambat pemanjangan organ tanaman (Runkle, 2016).

Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 1.9 % dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut diduga karena perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat mempercepat proses fotosintesis tanaman. Pemberian musik gamelan gong kebyar dapat menstimulasi pembukaan stomata daun sehingga klorofil lebih optimal dalam menyerap cahaya, karbondioksida serta nutrisi yang digunakan untuk proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetyo dan Lazuardi (2017) yang menyatakan bahwa musik dapat memperlebar pembukaan stomata daun sehingga mempercepat penyerapan air dan mineral serta CO₂ untuk proses fotosintesis. Menurut Pertamawati (2010) dalam proses fotosintesis pigmen klorofil lebih banyak menyerap cahaya merah dan biru, sehingga cahaya merah dan biru lebih optimal untuk proses fotosintesis.



Gambar 3. Perubahan tinggi tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan.

Tabel 1.

Rata – rata pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan.

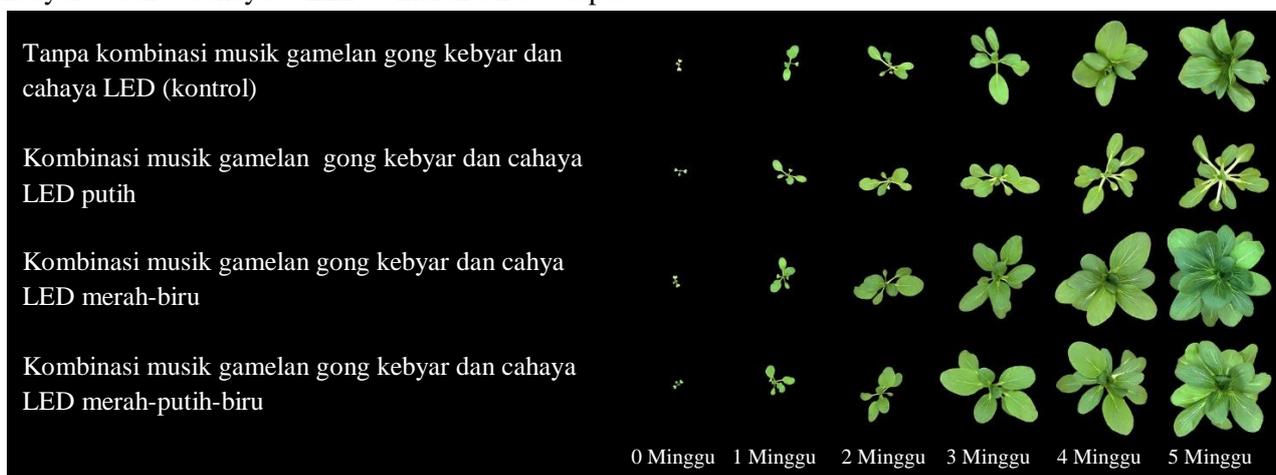
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	0 M	1 M	2 M	3 M	4 M	5 M
Tanpa Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED (Kontrol)	2.76a	6.16a	10.23a	15.96b	21.22b	26.66b
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Putih	2.76a	6.30a	10.01a	13.37a	17.91a	20.06a
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Merah-Biru	2.72a	6.50a	11.73b	16.43b	21.76b	27.18b
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Merah-Putih-Biru	2.74a	6.21a	11.43b	16.02b	21.28b	26.93b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 %, M = Minggu.

Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Luas Kanopi Tanaman Sawi Pakcoy

Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dinyatakan bahwa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED berpengaruh nyata terhadap luas kanopi tanaman sawi pakcoy, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk menentukan perbedaan nilai antar perlakuan. Hasil uji Duncan pada luas kanopi tanaman sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan perbedaan luas kanopi tanaman pada tiap perlakuan secara visual dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil uji Duncan, pada umur 5 MST perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru menunjukkan nilai luas kanopi yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru, dan menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih maupun kontrol. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat

meningkatkan pertumbuhan luas kanopi tanaman sawi pakcoy sebesar 32 % dibandingkan kontrol dan menghasilkan nilai rata-rata luas kanopi yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut sesuai dengan Gautama *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pemberian musik gamelan gong kebyar berpengaruh positif terhadap pertumbuhan luas kanopi tanaman sawi pakcoy. Menurut Syafriyudin dan Ledhe (2015) cahaya merah dan biru baik untuk pertumbuhan tanaman dilihat dari jumlah dan lebar daun. Tetapi tidak sesuai dengan pernyataan Lin *et al.* (2013) pemberian cahaya LED merah-putih -biru pada tanaman selada menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dari pada pemberian cahaya merah-biru. Hal ini diduga karena rasio kombinasi cahaya yang diberikan belum sesuai. Pada penelitian ini menggunakan rasio cahaya merah-putih-biru sebesar 1:1:1. Menurut Hendriyani dan Setiari (2009) setiap spesies tanaman menangkap cahaya yang berbeda tergantung faktor genetik dan lingkungannya.



Gambar 4. Perbedaan luas kanopi tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan.

Tabel 2.

Rata – rata luas kanopi tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan.

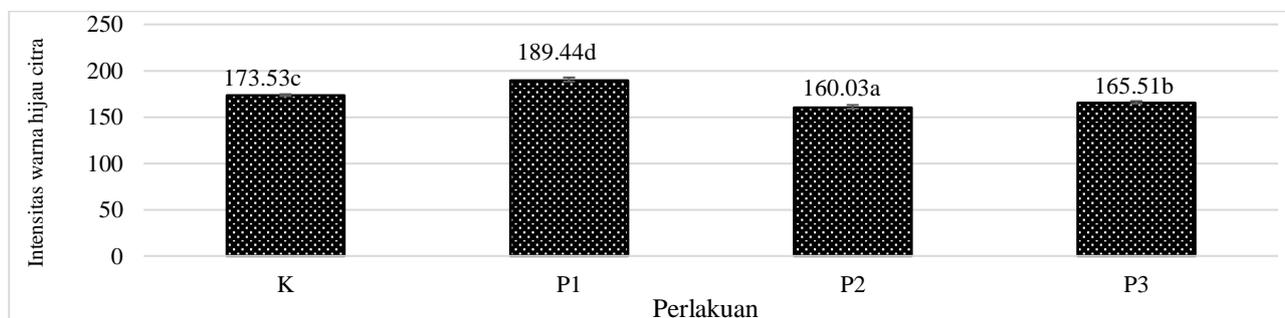
Perlakuan	Luas Kanopi (cm ²)					
	0 M	1 M	2 M	3 M	4 M	5 M
Tanpa Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED (Kontrol)	6.28a	42.75a	86.97a	393.49b	842.01b	1104.35b
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Putih	6.55a	44.02a	92.19a	269.88a	412.04a	515.05a
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Merah-Biru	6.56a	63.79b	204.83c	706.28c	1180c	1457.59c
Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Merah-Putih-Biru	6.59a	59.64b	168.32b	678.11c	1032.59c	1314.14c

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 %, M = Minggu.

Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Tingkat Kehijauan Daun Sawi Pakcoy

Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dinyatakan bahwa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED berpengaruh nyata terhadap nilai intensitas warna hijau citra, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan untuk menentukan perbedaan nilai pada tiap perlakuan. Perbedaan nilai intensitas warna hijau pada tiap perlakuan disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat dinyatakan bahwa, intensitas warna hijau pada citra sawi pakcoy menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada tiap perlakuan. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru menunjukkan nilai intensitas warna hijau yang terkecil yang menandakan bahwa sawi pakcoy berwarna hijau tua atau tingkat kehijauan daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut

sesuai dengan pendapat Prasetyo dan Lazuardi (2017) yang menyatakan bahwa pemberian musik gamelan memberikan indeks hijau daun paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Gautama *et al.* (2018) pemberian musik gamelan gong kebyar menghasilkan nilai tingkat kehijauan daun tertinggi. Menurut Pratiwi (2017) cahaya merah dan biru memberikan hasil positif terhadap kandungan klorofil tanaman. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan kehijauan daun tanaman sawi pakcoy sebesar 7.8 % dibandingkan dengan kontrol. Menurut Hasan dan Fitriyani (2011) semakin tinggi warna hijau suatu daun maka semakin tinggi kandungan klorofilnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru memberikan hasil yang positif terhadap tingkat kehijauan daun tanaman sawi pakcoy.



Keterangan :

K = tanpa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED (kontrol)

P1 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih

P2 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru

P3 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru

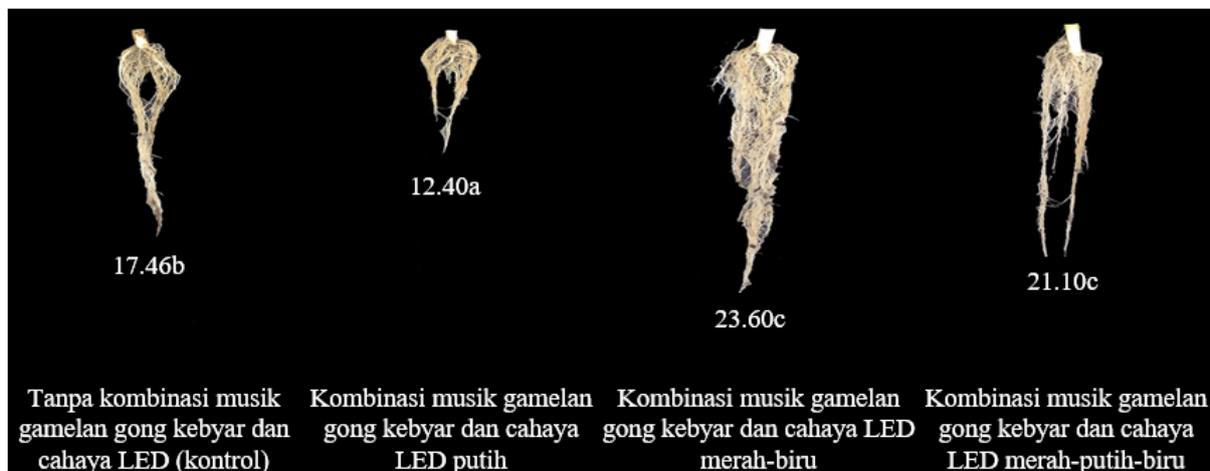
Huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 %.

Gambar 5. Intensitas warna hijau daun sawi pakcoypada tiap perlakuan

Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Panjang Akar Tanaman Sawi Pakcoy

Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dinyatakan bahwa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman sawi pakcoy, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Perbedaan panjang akar pada tiap perlakuan secara visual yang tersedia pada gambar 6. Berdasarkan uji Duncan dinyatakan bahwa, panjang akar tanaman sawi pakcoy pada perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah- putih-biru, serta menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih maupun kontrol. Perlakuan

kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan panjang akar tanaman sawi pakcoy sebesar 35.2 % dibandingkan dengan kontrol serta memberikan nilai rata – rata panjang akar yang tertinggi. Menurut Ferita *et al.* (2009) pertumbuhan tajuk tanaman yang baik menyebabkan fotosintesis berlangsung secara optimal sehingga cadangan makanan dapat ditranslokasikan keseluruh bagian tubuh termasuk akar, sehingga menghasilkan pertumbuhan akar yang baik juga. Selain itu, pemberian musik gamelan gong kebyar pada tanaman pakcoy dapat meperlebar pembukaan stomata sehingga mempercepat penyerapan air dan nutrisi oleh akar untuk proses fotosintesis. Fotosintesis berlangsung secara optimal karena diberikan cahaya merah dan biru yang mampu diserap lebih dari 90 % oleh tanaman (Lakitan *et al.* 2013).



Keterangan :

Huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 % serta nilai panjang akar dalam satuan cm.

Gambar 6. Panjang akar pada tiap perlakuan

Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Berat Basah Sawi Pakcoy

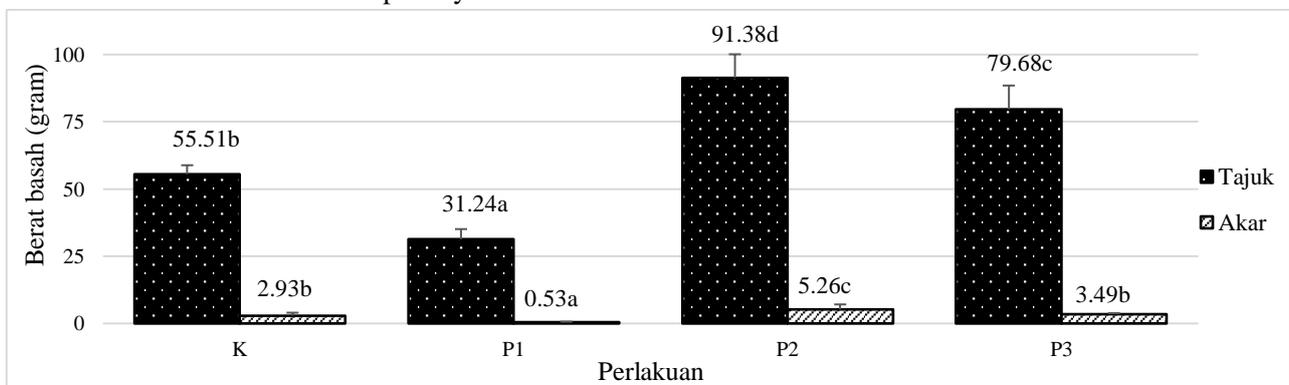
Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dinyatakan bahwa kombinasi musik galeman gong kebyar dan cahaya LED berpengaruh nyata terhadap berat basah tajuk dan akar tanaman. Untuk itu dilakukan uji lanjut Duncan untuk menentukan perbedaan nilai berat basah tanaman pada tiap perlakuan seperti yang

terlihat pada Gambar 7. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat dinyatakan bahwa berat basah tajuk tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan sama – sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan berat basah tajuk tanaman sawi pakcoy sebesar 64.6 % dibandingkan dengan kontrol serta menghasilkan berat basah tajuk tanaman tertinggi. Hasil ini sesuai

dengan pernyataan Prasetyo (2014) juga menyatakan bahwa musik klasik dapat meningkatkan berat basah sawi hijau sebesar 57.1 %. Hal yang sama juga disampaikan Prasetyo dan Wicaksono (2019) yang menyatakan bahwa pemberian kombinasi *sonic bloom* dan cahaya monokromatik dapat meningkatkan hasil panen sawi pakcoy sebesar 40.08 %.

Berat basah akar pada perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih serta merah-biru sama-sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol dan menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih serta merah-biru. Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan berat basah akar tanaman sawi pakcoy sebesar 79.5

% dibandingkan dengan kontrol serta menghasilkan nilai rata - rata berat basah akar yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan bagian atas tanaman sawi pakcoy berlangsung dengan baik, sehingga pertumbuhan akar juga menjadi baik. Cahaya merah dan biru merupakan cahaya utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena kedua cahaya tersebut merupakan sumber energi utama untuk asimilasi CO₂ dan fotosintesis (Nurunisa *et al.*, 2018). Selain itu pemberian musik gamelan gong kebyar dapat menstimulasi pembukaan stomata daun (Gautama *et al.*, 2018), sehingga pengkombinasian musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat mempercepat penyerapan cahaya, karbondioksida dan nutrisi. Dengan demikian proses fotosintesis akan berlangsung secara optimal dan hasil fotosintesis dapat ditranslokasikan keseluruhan bagian tubuh.



Keterangan :

K = tanpa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED (kontrol)

P1 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih

P2 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru

P3 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru.

Huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 %.

Gambar 7. Berat basah tajuk dan akar tanaman sawi pakcoy

Pengaruh Kombinasi Musik Gamelan Gong Kebyar dan Cahaya LED Terhadap Biomassa Tanaman Sawi Pakcoy

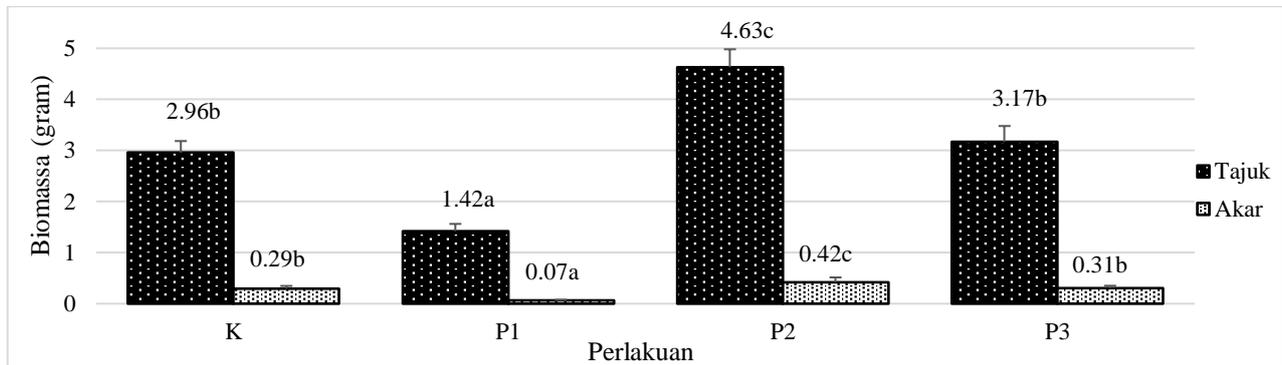
Berdasarkan hasil uji *one way* Anova dinyatakan bahwa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED berpengaruh nyata terhadap biomassa tajuk dan akar tanaman sawi pakcoy. Untuk itu dilakukan uji lanjut Duncan untuk menentukan

perbedaan nilai antar perlakuan yang tersedia pada Gambar 8.

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat dinyatakan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih serta merah-biru, sama-sama menunjukkan rata – rata biomassa tajuk dan akar tanaman yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-

putih-biru menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol serta menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih serta merah-biru. Berdasarkan rata-rata biomassa didapatkan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru menunjukkan nilai biomassa tajuk dan akar tanaman yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetyo dan Lazuardi (2017) yang menyatakan bahwa pemberian musik gamelan dapat meningkatkan berat kering tanaman sawi pakcoy. Menurut Gautama *et al.* (2018) pemberian musik gamelan Bali gong kebyar dapat meningkatkan produktivitas sawi pakcoy dengan berat kering tinggi. Pratiwi (2017) menyatakan bahwa cahaya LED merah dan biru memberikan pengaruh positif terhadap berat kering tanaman.

Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan biomassa tajuk dan akar tanaman sawi pakcoy sebesar 56.4 % dan 44.8 % dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena pemberian musik pada tanaman dapat memperlebar pembukaan stomata daun, sehingga mempercepat masuknya karbondioksida dan laju penyerapan nutrisi untuk proses fotosintesis sehingga terjadi peningkatan akumulasi fotosintat (Resti *et al.*, 2018). Menurut Pertamawati (2010) dalam proses fotosintesis pigmen klorofil lebih banyak menyerap cahaya merah dan biru, sehingga cahaya merah dan biru lebih optimal untuk proses fotosintesis. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru dapat meningkatkan biomassa tajuk dan akar tanaman sawi pakcoy.



Keterangan :

K = tanpa kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED (kontrol)

P1 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih

P2 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru

P3 = kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-putih-biru.

Huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan nilai yang berbeda nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf α 5 %.

Gambar 8. Biomassa tajuk dan akar tanaman sawi pakcoy pada tiap perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru serta merah-putih-biru berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy, sedangkan perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED putih berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy.

Perlakuan kombinasi musik gamelan gong kebyar dan cahaya LED merah-biru memberikan pertumbuhan dan produktivitas terbaik dari variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, luas kanopi, tingkat kehijauan daun, panjang akar, berat basah tanaman, berat basah akar, biomassa tajuk dan biomassa akar.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan masih terdapat kekurangan. Sehingga dapat disarankan agar pemberian cahaya dilakukan dengan rasio antar warna yang tepat dan intensitas yang lebih tinggi, untuk dapat menghasilkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang lebih optimal. Selain itu dalam pemberian musik, *growth chamber* harus dilengkapi dengan peredam suara yang baik sehingga suara luar tidak dapat masuk dan mempengaruhi bunyi musik yang diberikan ke tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Armynah, B., Gareso, P. L., dan Syarifuddin, H. 2013. Pemanfaatan Kamera Digital untuk Menggambar Panjang Gelombang Spektrum Berbagai Jenis Lampu. Seminar Nasional Fisika. Universitas Hasanudin., 1–7.
- Ferita, I., Akhir, N., Fauza, H., dan Syofyanti, E. 2009. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Bibit Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*). Jerami, Vol. 2 (2) : 249–254.
- Gautama, D. P. Y., Wijaya, I. M. A. S., dan Budisanjaya, I. P. G. 2018. Musik Gamelan Bali Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*). Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian), Vol. 6 (2): 73–81.
- Hasan, R., dan Fitriyani, L. 2011. Analisis Kandungan Klorofil pada Beberapa Jenis Tanaman Sawi di Sentra Perkebunan Sayuran Curup. Jurnal Biodiversitas, Vol. 17 (1) : 1–6.
- Hendriyani, I. S., dan Setiari, N. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna Sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. J. Sains & Mat, Vol. 17 (3) : 145–150.
- Herpinawati, Dahlan, Z., dan Sarno. 2010. Tingkat Pertumbuhan dan Biomassa Bibit *Rhizophora Apiculata* di Perairan Delta Upang Banyuasin Sumatera Selatan. Maspari Journal, Vol. 1 (1) : 59–62.
- Kobayashi, K., Amore, T., and Lazaro, M. 2013. Light-Emitting Diodes (LEDs) for Miniature Hydroponic Lettuce. Optics and Photonics Journal, Vol. 3 (1) : 74–77.
- Lakitan, B. 2013. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Lin, K. H., Huang, M. Y., Huang, W. D., Hsu, M. H., Yang, Z. W., and Yang, C. M. 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*). Journal Scientia Horticulturae, Vol. 150 : 86–91.
- Morrow, R. C. 2008. Led Lighting In Horticulture. Hortscience, Vol. 43 (7) : 1947–1950.
- Mulyadi, A., Mairani, P., dan Sunandar, A. 2005. Pengaruh Teknologi Pemupukan Bersama Gelombang Suara (Sonic Bloom) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai *Acacia Mangium Willd.* Jurnal Manajemen Hutan Tropika, Vol. 11 (1) : 67–75.
- Nurunisa, D., Sasongko, A. B., dan Indrianto, A. 2018. Pengaruh Warna Cahaya Light-Emitting Diodes (LED) Intensitas Rendah dan Cekaman Dingin Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek *Phalaenopsis* Hibrida. Jurnal Biota, Vol. 4 (1) : 41–48.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara Invitro. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Vol. 12 (1) : 31 – 37.
- Poincelot, R.P. 1980. Horticulture : principles and practical applications. Prentice-Hall. London.
- Prasetyo, J. 2014. Efek Paparan Bunyi dengan Variasi Jenis dan Pressure Level Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*). Thesis S2 dipublikasikan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prasetyo, J., dan Lazuardi, I. B. 2017. Pemaparan Teknologi Sonic Bloom dengan Pemanfaatan Jenis Musik terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Selada Krop (*Lactuca Sativa L.*). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, Vol. 5 (2) : 189–199.
- Prasetyo, J., dan Wicaksono, D. 2019. Desain Alat Pemacu Pertumbuhan dan Produktivitas Sayuran Berbasis Sonic Bloom dan Cahaya Monokromatik. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, Vol. 1 (1) : 1–7.
- Pratiwi, H. A. 2017. Pengaruh Warna Cahaya Lampu Led dan Unsur Hara Mo Terhadap Kandungan Antosianin Selada Merah (*Lactuca Sativa Var. Crispa*). Skripsi S1 dipublikasikan pada digital repository Universitas Jember, Jember.

-
- Resti, Pw, E. R., dan Rousdy, D. W. (2018). Efek Paparan Musik Klasik, Hard Rock dan Murottal Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera Amoena Voss*). Jurnal Protobiont, Vol. 7 (3) : 9–14.
- Runkle, E. (2016). Red Light and Plant Growth. Michigan State University Extantion Floriculture Team.
- Syafriyudin, dan Ledhe, N. T. 2015. Analisis Pertumbuhan Tanaman Krisan pada Variabel Warna Cahaya Lampu LED. Jurnal Teknologi, Vol. 8 (1) : 83–87.