

---

**Musik Gamelan Bali Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rafa L.*).**

***Balinese Instrument Music Improve the Growth and Productivity of Pakcoy Mustard Plant (*Brassica rafa L.*)***

**Dewa Putu Yoga Gautama, I Made Anom S. Wijaya, I Putu Gede Budisanjaya.**

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

E-mail : [dewayoga34@gmail.com](mailto:dewayoga34@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

Pemberian gelombang suara dengan frekuensi tinggi dapat merangsang mulut daun (stomata) tetap terbuka, akibatnya laju dan efisiensi penyerapan pupuk meningkat yang bermanfaat bagi tanaman. Hasil penggunaan *sonic bloom* pada tanaman adalah mampu menstimulir metabolisme sel-sel tanaman, sehingga terjadi peningkatan penyerapan nutrisi dan uap air lewat daun yang berpengaruh pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian musik *Gamelan* Bali terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy dan (2) untuk menentukan jenis musik *Gamelan* Bali yang memberikan pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy yang terbaik. Penelitian ini menggunakan tanaman sawi pakcoy (*Brassica Rafa L.*). Perlakuan yang diberikan dalam penelitian adalah pemberian musik gamelan bali dengan nuansa musik yang berbeda. Perlakuan 1 menggunakan musik gamelan Angklung, Perlakuan 2 menggunakan musik gamelan Semarpagulingan dan Perlakuan 3 menggunakan musik gamelan Gong Kebyar. Data yang diperoleh dianalisis ANOVA dengan program IBM SPSS 20. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, luas kanopi daun tanaman, tingkat kehijauan daun tanaman, dan berat kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian musik gong kebyar menghasilkan nilai tertinggi pada variabel tinggi tanaman, luas kanopi daun, tingkat kehijauan daun, dan berat kering yang masing-masing menghasilkan nilai yaitu 29,98 cm, 1684 cm<sup>2</sup>, 186,79, dan 68,61 gr. Pemberian musik memberikan pengaruh yang positif dan berbeda nyata pada pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. Semakin tinggi frekuensi musik yang diberikan maka semakin baik pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang dihasilkan.

**Kata kunci :** *Gelombang suara, pertumbuhan tanaman, sawi pakcoy.*

**ABSTRACT**

High frequency sound waves can stimulate the mouth of leaf (stomata) remains opened. The stomata remains open leading to efficient absorption of fertilizer. The purposes of this research were (1) to find out the effect of Balinese instrument music on the growth and productivity of pakcoy mustard plant and (2) to determine the type of Balinese instrument music that gives the best growth and productivity of mustard pakcoy. The treatment of this research was the application of Balinese instrument music with different musical nuances for 3 hours. Treatment 1 was using Angklung instruments music, treatment 2 was using Semarpagulingan instrument music and treatment 3 using Gong Kebyar instrument music. The obtained data was analyzed by ANOVA with the IBM SPSS 20 program. The observed variables include plant height, canopy area of plant leaf, green leaves level and dry weight. The results showed that Gong Kebyar instrument music application produces the highest value of 29.98 on the height of the plant variables, the widest value of 1684 cm<sup>2</sup> on the canopy area variables, the biggest value that is 68,61 gr on the dry weight variables and the largest value of 186.79 on the green leaves level variables. Balinese instrument music application effect to the growth of pakcoy mustard plant. The best plant growth was the plant with gong kebyar instrument music application from all observed variables.

**Keywords:** *Sound waves, plant growth, pakcoy mustar*

---

---

## PENDAHULUAN

Mahluk hidup memiliki berbagai macam ciri-ciri salah satunya yaitu peka terhadap rangsangan. Setiap makhluk hidup mempunyai kemampuan menanggapi rangsangan yang berbeda-beda satu sama lain. Tidak hanya manusia dan hewan saja yang peka terhadap rangsangan, tumbuhan juga dapat menanggapi rangsangan yang ada dalam lingkungannya walaupun tidak mempunyai sistem syaraf. Untuk mengetahui kepekaan tanaman, dilakukan pendekatan terhadap tanaman yang biasa disebut dengan *Speaking Plant Approach*. Banyak penelitian tentang *Speaking Plant Approach* yang telah dilakukan seperti penambahan cahaya yang dilakukan oleh Yoginugraha et al (2016) yang meneliti tentang laju pertumbuhan vegetatif tanaman krisan pada penambahan cahaya lampu LED merah secara siklik selama 30 hari, Wiguna et al (2015) yang meneliti tentang pertumbuhan tanaman krisan dengan berbagai warna cahaya lampu LED selama 30 hari pada fase vegetatif dan Wahyuni et al (2017) yang meneliti tentang laju pertumbuhan tanaman krisan pada pemberian tambahan cahaya lampu LED kombinasi warna merah-biru dengan metode siklik. Penelitian lain yang terkait *Plant Speaking Approach* yang dilakukan dengan pemberian gelombang elektromagnetik dilakukan oleh Suputra et al (2015) yang meneliti tentang penambahan gelombang elektromagnetik pada tanaman krisan dan Permana et al (2013) yang meneliti tentang peranan kuat medan elektromagnetik dalam memacu pertumbuhan vegetatif tanaman krisan.

Gelombang suara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Akan tetapi, penelitian mengenai penambahan gelombang suara masih sedikit sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Salah satu upaya yang dikembangkan di bidang teknologi pertanian adalah *sonic bloom*. *Sonic bloom* merupakan suatu teknologi organik yang memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Carlson, 2001). Teknologi ini bekerja dengan mengoptimalkan pembukaan stomata pada frekuensi suara tertentu. Penulis melakukan penelitian pemberian musik Gamelan Bali dengan berbagai nuansa pada tanaman guna mengetahui pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy. Musik Gamelan Bali yang digunakan pada penelitian ini memiliki frekuensi yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pelakuan teknologi sonic bloom. Sawi pakcoy (*Brassica*

*Rafa L.*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak diminati masyarakat untuk di konsumsi. Menurut Zulkarnain (2010), sawi pakcoy (*Brassica Rafa L.*) dapat dikategorikan kedalam sayuran daun berdasarkan bagian yang dikonsumsi. Sawi pakcoy (*Brassica Rafa L.*) memiliki nilai ekonomis tinggi.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian musik Gamelan Bali terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy dan untuk menentukan jenis musik Gamelan Bali yang memberikan pertumbuhan dan produktivitas sawi pakcoy yang terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data dilaksanakan di Lab. Sistem Manajemen Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana pada bulan dari bulan Desember tahun 2017 - Maret tahun 2018.

### Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk memperlancar jalannya penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

#### Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *light meter*, penggaris, timbangan analitik, smartphone iphone 6, monopod, oven, *software Audacity*, *software Matlab 2009* dan *Adobe Photoshop CS6*, dan *Growth Chamber Growth Chamber* dilengkapi dengan speaker Xiaomi Mifa M1 dengan daya baterai 950mAh yang memiliki ketahanan selama 8 jam yang digunakan untuk memberikan perlakuan, lampu neon dengan daya watt dan tensitas sebesar 9,8 lux sesuai dengan keadaan diluar ruangan, *Inhaust* dan *Exhaust*.

#### Bahan

Bahan dari penelitian ini adalah bibit sawi pakcoy (*Brassica Rafa L.*), pupuk kompos, pupuk urea dan polybag.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang dapat dilihat pada diagram alir yang ada pada Gambar 1.

### Persiapan Media Tanam

---

Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah subur dan kompos dengan perbandingan 50:50.

### **Persiapan Benih**

Benih sawi yang digunakan adalah benih sawi cap panah merah. Benih yang digunakan disemai pada media tanam. Bibit siap ditanam setelah benih berusia 7 – 10 hari.

### **Penanaman**

Bibit yang telah berusia 7 – 10 hari selanjutnya ditanam pada polybag. Penanaman bibit harus dilakukan dengan secara perlahan agar akar dari bibit tidak ada yang terpotong sehingga pertumbuhan bibit tidak terganggu. Sebelum proses penanaman, media tanam di beri air terlebih dahulu supaya basa

### **Pemeliharaan**

Pemeliharaan dilakukan agar tanaman sayur dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal. Adapun pemeliharaan yang dilakukan adalah sanitasi gulma, penyiraman, dan pemupukan.

### **Sanitasi Gulma**

Sanitasi adalah pemberantasan gulma yang mengganggu pertumbuhan tanaman.

### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan setiap 2 (dua) kali sehari, yaitu setiap pagi pukul 07.00 WITA dan sore hari pukul 16.00 WITA.

### **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan pada usia tanaman sawi pakcoy menginjak umur 3 (tiga) minggu. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk urea.

### **Pemberian Perlakuan**

Perlakuan diberikan 7 hari setelah penanaman, ini dilakukan agar bibit bisa beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Dengan diberikan waktu beradaptasi maka kemungkinan bibit mati saat diberikan perlakuan bisa diminimalisir. Perlakuan diberikan sampai tanaman sawi siap untuk dipanen pada umur 45 hari. Pemberian perlakuan dilakukan sesuai dengan rancangan percobaan. Dalam rancangan percobaan menggunakan 4 (empat) perlakuan yaitu pemberian musik Gamelan Angklung dengan frekuensi 13 kHz yang memiliki nuansa sedih, pemberian musik

Gamelan Semarpagulingan dengan frekuensi 15 kHz yang memiliki nuansa santai, pemberian musik Gamelan Gong Kebyar dengan frekuensi 18 kHz yang memiliki nuansa semangat dan kontrol tanpa pemberian musik. Musik yang akan diberikan akan dinormalisasi terlebih dahulu dan volume suaranya disamakan. Tingkat kebisingan musik yang digunakan berkisar antar 15 dB – 90 dB. Perlakuan diberikan selama 3 (tiga) jam dari pukul 09.00 WITA-12.00 WITA. Setelah selesai diberikan perlakuan, tanaman dikeluarkan dari *Growth Chamber*.

### **Pengamatan dan Pengukuran Parameter**

Pengukuran parameter ada yang dilakukan seminggu sekali dan setelah panen. Pengukuran parameter yang dilakukan setiap minggu adalah luas kanopi dan tinggi tanaman. Sedangkan pengukuran tingkat kehijauan daun dan berat kering dilakukan setelah panen.

### **Analisis Data**

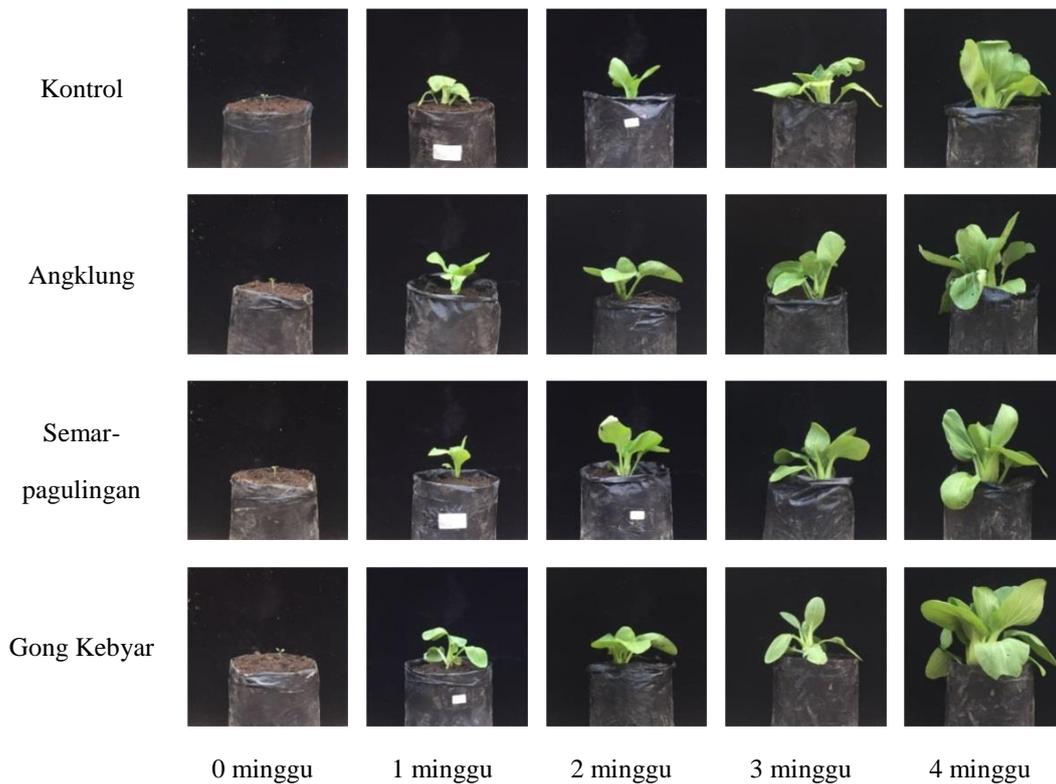
Data luas kanopi, tinggi tanaman dan berat kering, dianalisis dalam bentuk grafik kemudian dijabarkan secara deskriptif. Pada penelitian ini menggunakan tipe One Way ANOVA yang digunakan untuk menguji perbedaan diantara dua atau lebih kelompok dimana hanya terdapat satu faktor yang dipertimbangkan. Faktor yang dipertimbangkan adalah jenis musik yang digunakan. Analisis ANOVA menggunakan bantuan program IBM SPSS 20 sebagai *software* pengolah data.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

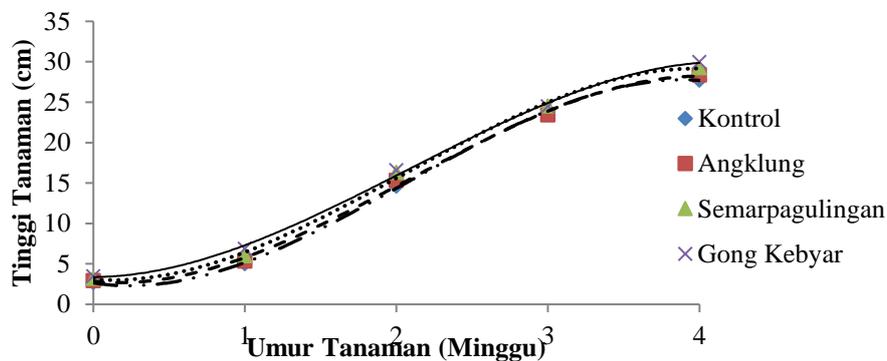
### **Pengaruh Musik Gamelan Bali Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy**

Tinggi tanaman yang dihitung adalah tanaman dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Tinggi tanaman sawi pakcoy pada umur 0 (nol) minggu sampai 4 (empat) minggu setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.

Tanaman sawi pakcoy umur 0 (nol) minggu menunjukkan tinggi yang tidak jauh berbeda. Sedangkan pada gambar, tanaman sawi pak coy dengan umur 4 (empat) minggu menunjukkan perbedaan tinggi yang berturut-turut dari kontrol, pemberian musik angklung, pemberian musik semarpagulingan, dan pemberian musik gong kebyar semakin tinggi. Data hasil pengukuran tinggi sawi pakcoy dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Tinggi tanaman sawi pakcoy umur 0-4 minggu



Perlakuan	Persamaan	R <sup>2</sup>
Kontrol	$y = -1,0417x^3 + 6,4514x^2 - 2,874x + 2,6369$	0,999
Angklung	$y = -0,9x^3 + 5,6271x^2 - 1,7586x + 2,8223$	0,998
Semarpagulingan	$y = -0,9167x^3 + 5,63x^2 - 1,3333x + 3,084$	0,998
Gong Kebyar	$y = -0,725x^3 + 4,5214x^2 + 0,1393x + 3,3729$	0,998

Gambar 2. Grafik Tinggi Tanaman.

Dari Gambar 2 didapatkan persamaan regresi, pada kontrol didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -1,0417x^3 + 6,4514x^2 - 2,874x + 2,6369$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,999 atau 99,9%. Pada pemberian musik angklung didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -0,9x^3 + 5,6271x^2 - 1,7586x + 2,8223$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,998 atau 99,8%. Pada pemberian musik

semarpagulingan didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -0,9167x^3 + 5,63x^2 - 1,3333x + 3,084$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,998 atau 99,8%. Pada pemberian musik gong kebyar didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -0,725x^3 + 4,5214x^2 + 0,1393x + 3,3729$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,998 atau 99,8%.

Berdasarkan hasil uji Duncan pada data pertambahan tinggi tanaman didapatkan hasil bahwa pemberian musik angklung, pemberian musik semarpagulingan, pemberian musik gong kebyar dan kontrol menunjukkan nilai yang berbeda nyata seperti disajikan pada Tabel

1. Perbedaan pemberian musik pada masing-masing perlakuan berpengaruh terhadap tinggi tanaman karena pembukaan stomata lebih optimal pada tanaman yang diberikan perlakuan pemberian musik Gamelan Bali

**Tabel 1.**  
Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Minggu ke-4 setelah tanam

Perlakuan	ΔTinggi Tanaman (cm)
Kontrol	25,06a
Angklung	25,40b
Semarpagulingan	26,08c
Gong Kebyar	26,50d

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

**Pengaruh Musik Gamelan Bali Terhadap Luas Kanopi Daun Tanaman Sawi Pakcoy**

Luas kanopi daun tanaman dihitung dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Luas kanopi daun tanaman sawi pak coy pada umur 0 (nol) minggu sampai dengan 4 (empat) minggu setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 3 dan hasil pengukuran luas kanopi daun tanaman sawi pakcoy, dapat dilihat pada Gambar 4.

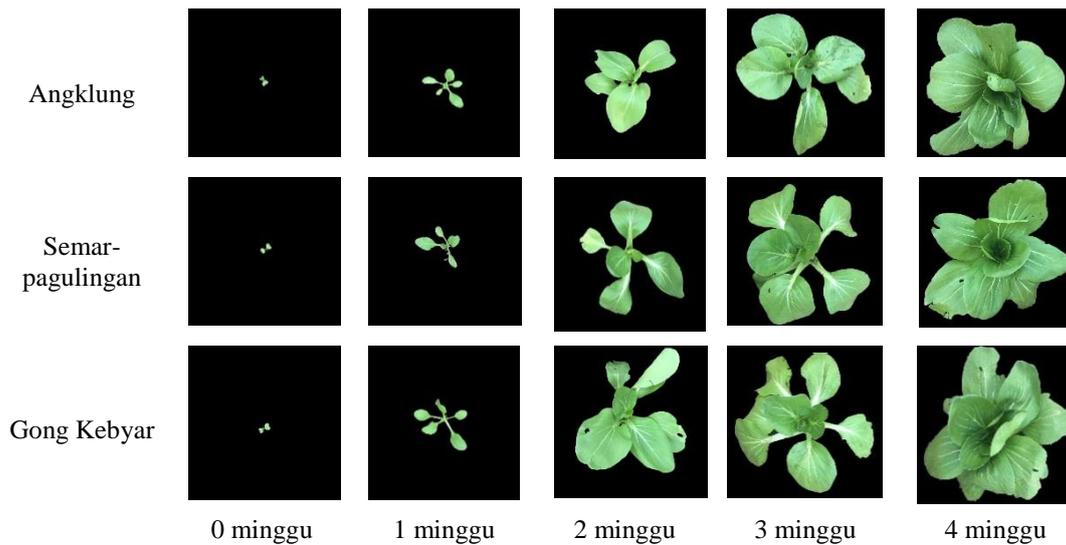
Dari Gambar 4 didapatkan persamaan regresi. Pada kontrol didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = 3,1133x^3 + 46,814x^2 - 27,653x + 0,9171$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,999 atau 99,9%. Pada pemberian musik angklung didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -4,915x^3 + 105,49x^2 - 80,168x + 2,5334$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 1 atau 100%. Pada pemberian musik semarpagulingan didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = 8,7083x^3 + 48,191x^2 - 8,6362x -$

$2,0786$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,999 atau 99,9%. Pada pemberian musik gong kebyar didapatkan persamaan regresi yaitu  $y = -5,3625x^3 + 154,59x^2 - 112,29x + 1,903$  dengan nilai koefisien determinasi sebesar 1 atau 100%.

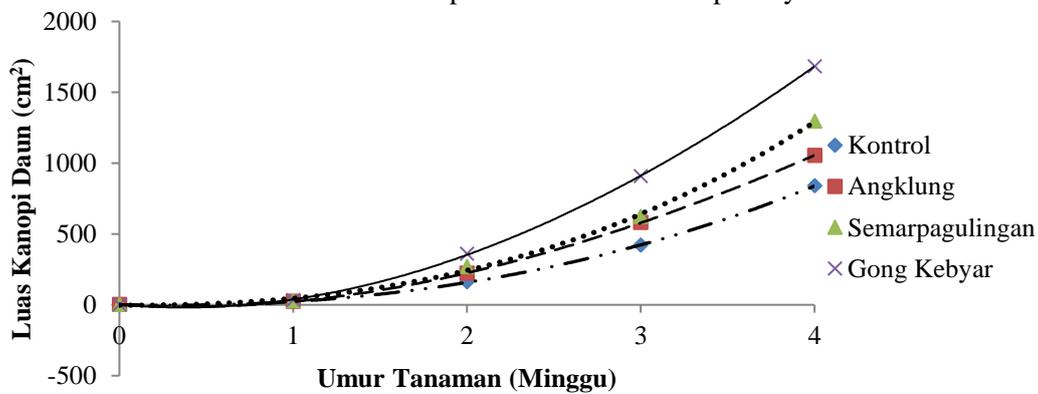
Berdasarkan hasil uji Duncan pada data pertambahan luas kanopi daun didapatkan hasil bahwa kontrol, pemberian musik angklung, pemberian musik semarpagulingan, dan pemberian musik gong kebyar menunjukkan nilai yang berbeda nyata seperti disajikan pada Tabel 2. Perbedaan pemberian musik pada masing-masing perlakuan berpengaruh luas kanopi daun karena pembukaan stomata lebih optimal pada tanaman yang diberikan perlakuan pemberian musik Gamelan Bali. Stomata yang terbuka secara optimal mempengaruhi proses fotosintesis yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan pada tanaman sawi pakcoy

Kontrol





Gambar 3. Kanopi daun tanaman sawi pakcoy



Sampel	Persamaan	R <sup>2</sup>
Kontrol	$y = 3,1133x^3 + 46,814x^2 - 27,653x + 0,9171$	0,999
Angklung	$y = -4,915x^3 + 105,49x^2 - 80,168x + 2,5334$	1,000
Semarpagulingan	$y = 8,7083x^3 + 48,191x^2 - 8,6362x - 2,0786$	0,999
Gong Kebyar	$y = -5,3625x^3 + 154,59x^2 - 112,29x + 1,903$	1,000

Gambar 4. Grafik Luas Kanopi Daun

**Tabel 2.**  
Pertambahan Luas Kanopi Daun.

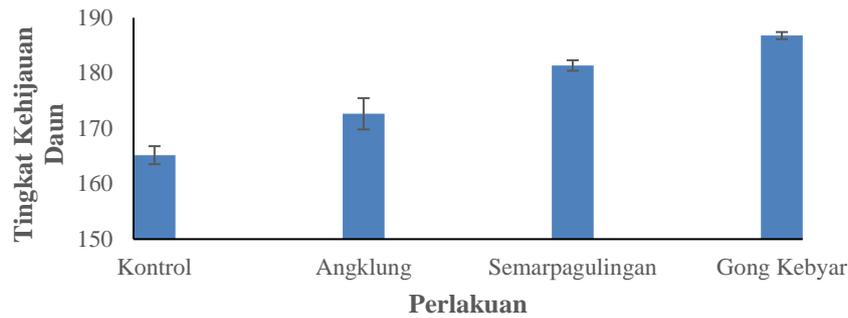
Perlakuan	ΔKanopi Daun (cm <sup>2</sup> )
Kontrol	837,71a
Angklung	1052,54b
Semarpagulingan	1293,84c
Gong Kebyar	1681,07d

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

**Pengaruh Musik Gamelan Bali Terhadap Tingkat Kehijauan Daun Tanaman Sawi Pakcoy**

Tingkat kehijauan daun tanaman dihitung pada minggu ke-4. Data yang diperoleh pada

masing-masing perlakuan dan kontrol terhadap Tingkat kehijauan daun tanaman yang dihasilkan oleh tanaman sawi pak coy berbeda nilainya. Grafik nilai rata-rata tingkat kehijauan daun dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Nilai Rata-Rata Tingkat Kehijauan Daun

Berdasarkan hasil uji Duncan pada data tingkat kehijauan daun, didapatkan hasil bahwa kontrol, pemberian musik angklung, pemberian musik semarpagulingan, dan pemberian musik gong kebyar perlakuan menunjukkan nilai yang berbeda nyata seperti disajikan pada Tabel 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan jenis

musik untuk setiap perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kehijauan daun.

**Tabel 3.**  
Rata-Rata Tingkat Kehijauan Daun

Perlakuan	Tingkat Kehijauan Daun	Standar Deviasi
Kontrol	165,18a	1,63
Angklung	172,66b	2,83
Semarpagulingan	181,38c	0,95
Gong Kebyar	186,79d	0,64

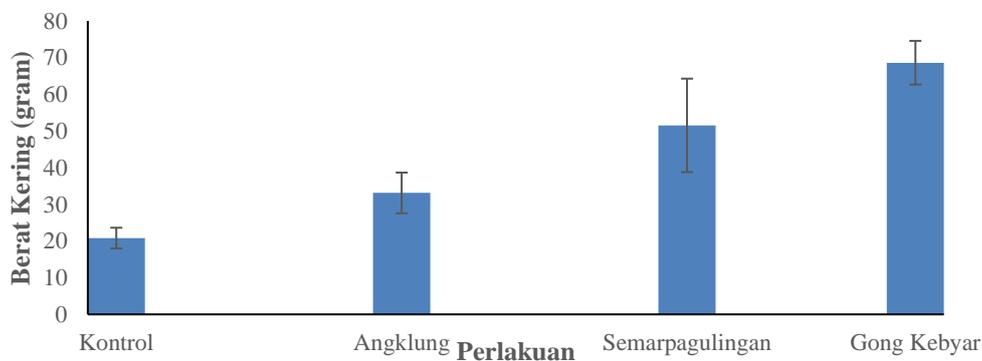
Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

#### Pengaruh Musik Gamelan Bali Terhadap Berat Kering Tanaman Sawi Pakcoy

Tanaman pada saat hidup akan membentuk biomassa yang digunakan untuk pertumbuhan bagian-bagian tubuhnya. Perubahan bentuk tanaman akan terjadi akibat pertumbuhan dan

merupakan indikator pertumbuhan tanaman yang sering diamati.

Berat kering tanaman, dihitung setelah tanaman dipanen, kemudian melewati beberapa tahap proses pengeringan. Grafik rata-rata berat kering dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Rata-Rata Berat Kering

**Tabel 4.**  
Berat Kering

Perlakuan	Berat Kering (gram)	Standar Deviasi
Kontrol	20,81a	2,81

Angklung	33,12b	5,55
Semarpagulingan	51,53c	12,74
Gong Kebyar	68,61d	5,96

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan hasil uji Duncan pada data pengukuran berat kering didapatkan hasil bahwa kontrol, pemberian musik angklung, pemberian musik semarpagulingan, dan pemberian musik gong kebyar menunjukkan nilai yang berbeda nyata seperti disajikan pada Tabel 4. Perbedaan pemberian musik pada masing-masing perlakuan berpengaruh terhadap berat kering karena pembukaan stomata lebih optimal pada tanaman yang diberikan perlakuan pemberian musik Gamelan Bali. Stomata yang terbuka secara optimal mempengaruhi proses fotosintesis yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan pada tanaman sawi pakcoy. Laju pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang baik mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan luas kanopi daun sehingga berat kering dari tanaman pakcoy lebih berat. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas tanaman sawi pakcoy meningkat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian musik memberikan pengaruh yang positif pada pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang dapat dilihat dari pengaruh pada masing – masing variabel. Pada variabel tinggi tanaman, pemberian musik memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pemberian musik memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada tinggi tanaman, luas kanopi daun, tingkat kehijauan daun dan berat kering. Dari semua variabel yang diamati, pertumbuhan tanaman yang terbaik adalah pada tanaman yang diberikan musik gong kebyar.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian dan pengkajian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian musik pada tingkat kebisingan yang berbeda-beda.

## DAFTAR PUSTAKA

Afifuddin, D. 2004. Biosistem, Mekanisme Kerja Dan Perannya Dalam Metabolisme. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Astawan, M. 2007. Sehat Optimal dengan Sayur dan Buah. [http://unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/The\\_sis\\_DLL/Tracy\\_jurnal\\_edit2.pdf](http://unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/The_sis_DLL/Tracy_jurnal_edit2.pdf) (diakses tanggal 25 Juli 2017)

Carlson, D. 2001. Sonic bloom, a 90-minute Explanatory Video, Scientific Enterprises, Inc., Hazel Hills Farm, Wisconsin. USA.

Permana, I G.P.E., I M.A.S. Wijaya, I.B.P Gunadnya. 2013. Peranan Kuat Medan Elektromagnetik Dalam Memacu Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan (*Chrysanthemum*). Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian). Universitas Udayana. Jimbaran.

Suputra, I M.W., I M.A.S Wijaya, I W. Tika. 2015. Kajian Frekuensi Dan Lama Pemaparan Medan Elektromagnetik Pada Fase Generatif Terhadap Produksi Dan Kualitas Bunga Krisan (*Chrysanthemum*). Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian). Universitas Udayana. Jimbaran

Utami, S., M. Novaliza, D. Iriani. 2012. Aplikasi Musik Klasik, Pop, Dan Hard Rock Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah Kriting (*Capsicum annum* var. Longum (DC.) Sendtn). Universitas Riau. Pekanbaru

Wahyuni, W.A., I M.A.S. Wijaya, I M. Nada. 2017. Laju Pertumbuhan Tanaman Krisan (*Chrysanthemum*) Pada Pemberian Tambahan Cahaya Lampu LED Kombinasi Warna Merah-Biru Dengan Metode Siklik. Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian). Universitas Udayana. Jimbaran

Wiguna, I K.W., I M.A.S. Wijaya, I M. Nada. 2015. Pertumbuhan Tanaman Krisan (*Chrysanthemum*) Dengan Berbagai Warna Cahaya Lampu LED Selama 30

---

Hari Pada Fase Vegetatif. Jurnal BETA  
(Biosistem dan Teknik Pertanian).  
Universitas Udayana. Jimbaran

Yoginugraha, P.P.I., I M.A.S. Wijaya, I M.  
Nada. 2016 Laju Pertumbuhan Vegetatif  
Tanaman Krisan (Chrysanthemum) Pada  
Penambahan Cahaya Lampu LED Merah  
Secara Siklik selama 30 hari. Jurnal  
BETA (Biosistem dan Teknik  
Pertanian). Universitas Udayana.  
Jimbaran

Zulkarnain. 2010. Dasar-Dasar Hortikultura.  
Bumi Aksara. Jakarta.