

## **SKRIPSI**

### **PENGARUH TIGA JENIS LAMPU *GROW LIGHT* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)**

***THE EFFECT OF THREE TYPES GROW LIGHT LAMP  
ON LETTUCE PLANT (*Lactuca sativa* L.)***



**Laxmana Exsaudi Roganda S  
05021381419041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## **SUMMARY**

**LAXMANA EXSAUDI ROGANDA S.** *The Effect Of Three Types Grow Light Lamp On Lettuce Plant (*Lactuca Sativa L.*). (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO** and **HERSYAMSI**)*

*The purpose of this study was to study the effect of three types grow light lamp on lettuce plant. This research was conducted in April until October 2018 at the Laboratory of Energy and Electrification, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used descriptive method and was presented method in the form of tables and graphs. The observed parameters included plant growth, percentage of plant growth (%), temperature (°C), relative humidity (%), and power requirements (W). The results showed that lamp C (LED light hydroponic plant grow) produced the best lettuce growth with plant height 82.50 mm, plant weight 0.50 g, leaf number 8 strands, temperature 30.4 °C, humidity 80.9 %, and the power requirement during the growth process is 13.754,88 Watt jam.*

**Keywords:** *Lamp grow light, lettuce.*

## RINGKASAN

**LAXMANA EXSAUDI ROGANDA S.** Pengaruh Tiga Jenis Lampu Grow Light Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*). (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO** dan **HERSYAMSI**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh tiga jenis lampu grow light terhadap pertumbuhan tanaman selada. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Oktober 2018 di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan data secara deskriptif dan penyajian data berupa tabel dan grafik. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman, persentase tumbuh tanaman (%), suhu (°C), kelembaban relatif (%), dan kebutuhan daya (W). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu C (LED grow light hydroponic plant) menghasilkan pertumbuhan tanaman selada yang paling baik dengan tinggi tanaman 82,50 mm, berat tanaman 0,50 g, jumlah daun 8 helai, suhu 30,4 °C, kelembaban 80,9 %, dan kebutuhan daya selama proses pertumbuhan yaitu 13.754,88 Watt jam.

**Kata Kunci :** Lampu grow light, selada.

## **SKRIPSI**

### **PENGARUH TIGA JENIS LAMPU *GROW LIGHT* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa L.*)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Laxmana Exsaudi Roganda S  
05021381419041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH TIGA JENIS LAMPU *GROW LIGHT* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :  
**Laxmana Exsaudi Roganda S**  
**05021381419041**

Indralaya, November 2018  
Pembimbing II

Pembimbing I

Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr  
NIP. 196107051989031006

Dr. Ir. Hersvamsi, M. Agr.  
NIP. 196008021987031004

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M. Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Pengaruh Tiga Jenis Lampu Grow Light Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)" oleh Laxmana ExsaudiRoganda S telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 08November 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr<br>NIP. 196107051989031006            | Ketua<br>(.....)      |
| 2. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.<br>NIP. 196008021987031004              | Sekretaris<br>(.....) |
| 3. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.<br>NIP.196101141990011001            | Anggota<br>(.....)    |
| 4. Farry Apriliano Haskari, S. TP., M. Si.<br>NIP. 197604142003121001 | Anggota<br>(.....)    |

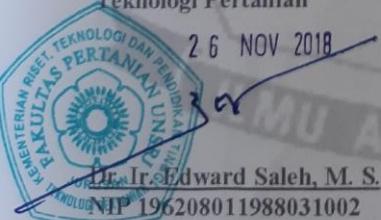
Indralaya, November 2018

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian

Ketua Jurusan

Teknologi Pertanian

26 NOV 2018



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.  
NIP 196210291988031003

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laxmana Exsaudi Roganda S

NIM : 05021381419041

Judul : Pengaruh Tiga Jenis Lampu *Grow Light* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Salada (*Lactuca sativa L.*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2018

Laxmana Exsaudi Roganda S

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Muara Enim pada tanggal 19 Juli 1996. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Ayah penulis bernama Lamser Situmeang dan ibu penulis bernama Tiur Ida Simanungkalit. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 18 Muara Enim pada tahun 2008, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Muara Enim pada tahun 2011, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Muara Enim pada tahun 2014. Penulis melanjutkan studi ke Universitas Sriwijaya dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian pada universitas tersebut sejak bulan Agustus 2014.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus, karena atas rahmat dan karunia-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Tiga Jenis Lampu *Grow Light* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)"** dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr., selaku pembimbing satu yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan, motivasi dan nasehatnya.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr., selaku pembimbing dua dan sebagai pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan bimbingan, motivasi, dan nasehatnya dari awal penulis memulai perkuliahan sampai menyelesaikan perkuliahan di jurusan Teknologi Pertanian .
6. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P., selaku penguji satu yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan dan nasehatnya.
7. Yth. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si., selaku penguji kedua yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan nasehatnya.
8. Yth. Bapak dan Ibu dosen pendidik di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu pengetahuan, wawasan dan Pendidikan selama masa perkuliahan.
9. Staf admininstrasi jurusan Teknologi Pertanian atas segala bantuannya yang diberikan.

10. Kedua orang tua penulis Lamser Situmeang dan Tiur Ida Simanungkalit yang sangat penulis hormati dan cintai serta Suzanna Meini Carolina Situmeang dan Sri Sulaksni Situmeang selaku kakak, Dian Khristianto Situmeang selaku abang. Berkat dukungan, doa, serta cinta kasih dan nasehat mereka yang menjadi motivasi penulis menyelesaikan studi.
11. Dian Pertiwi, S.TP., yang selalu memberikan semangat, perhatian, nasehat, saran, doa, serta membantu dalam menyelesaikan skripsi dan menjadi teman hidup penulis.
12. Sahabat penulis Mivandi Raharjo, Janriwan Sinambela, Yoga Sujiyanto, Chrisensia Wulandari, Novi A, Sri Jumita, dan Roma Sinabutar yang selalu mendukung dan memotivasi penulis.
13. Keluarga besar Teknik Pertanian Angkatan 2014, yang telah memberikan semangat, menjadi keluarga, memberikan banyak cerita dan kebersamaan yang takkan terlupakan kepada penulis.
14. Keluarga besar Big Little Happy Family (Ojan, Ajik, Ageng, Agung, Muslim, Septi, Eva, Chika, Nurul, Cindy, Anita, Mona, Puput) yang telah menjadi keluarga dan memberikan banyak cerita dan kebersamaan selama KKN.

Indralaya, November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	4
2.1. Selada .....	4
2.2. Peran Cahaya Terhadap Tanaman.....	6
2.3. <i>Light Emitting Diodes (LED)</i> .....	6
2.4. Suhu (°C).....	7
2.5. Kelembaban (%).....	8
2.6. Pertumbuhan Tanaman .....	8
2.7. Kebutuhan Daya (W) .....	8
2.8. Persentase Benih Yang Tumbuh (%) .....	8
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	10
3.1. Tempat dan Waktu .....	10
3.2. Alat dan Bahan .....	10
3.3. Metode Penelitian .....	10
3.4. Cara Kerja .....	10
3.5. Analisis Data .....	12
<b>BAB 4. PEMBAHASAN .....</b>	14
4.1. Pertumbuhan Tanaman .....	14
4.2. Suhu (°C) .....	21
4.3. Kelembaban Relatif (%).....	23

4.4. Persentase Pertumbuhan Tanaman (%).....	24
4.5. Kebutuhan Daya .....	24
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>30</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 4.1. Rata-rata Jumlah Daun Selada .....	15
Gambar 4.2. Berat Tanaman Selada.....	17
Gambar 4.3. Rata-rata Tinggi Tanaman Selada .....	19
Gambar 4.4. Rata-rata Suhu Tanaman Selada .....	22
Gambar 4.5. Rata-rata Kelembaban Relatif Tanaman Selada.....	23

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Daya Listrik Lampu <i>Grow Light</i> .....	25

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Data Tinggi Tanaman .....	31
Lampiran 2. Data Jumlah Daun Selada.....	33
Lampiran 3. Data Berat Tanaman .....	35
Lampiran 4. Data Suhu Pada Tanaman Selada .....	36
Lampiran 5. Data Kelembaban Relatif pada Tanaman Selada .....	38
Lampiran 6. Data Kebutuhan Daya pada Setiap Lampu.....	40
Lampiran 7. Diagram Alir Proses .....	42
Lampiran 8. Panjang Gelombang dan Intensitas Cahaya pada Setiap Lampu.....	42
Lampiran 9. Gambar Proses Penanaman dan Pertumbuhan Tanaman Selada ....	43
Lampiran 10. Gambar Alat yang Digunakan pada Penelitian .....	45
Lampiran 11. Gambar Tanaman Selada pada Setiap Lampu .....	49
Lampiran 12. Gambar Hasil Tanaman Selada .....	50

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil pertanian. Pertanian merupakan salah satu sektor terbuka, komersial, dan sangat inovatif yang dapat menunjang kehidupan masyarakat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari mayoritas penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani dan didukung dengan kondisi kesuburan tanah dan iklim tropis yang dapat menumbuhkan berbagai jenis tanaman. Pertanian diharapkan dapat berperan menghasilkan pangan yang cukup dan berkualitas bagi masyarakat Indonesia sehingga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan pemerataan kesejahteraan petani (Djamali, 2000).

Pertanian berperan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia dikarenakan pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting di Indonesia. Pertanian pada umumnya merupakan salah satu sumber pendapatan dan lapangan pekerjaan bagi masyarakat pedesaan maupun bagi masyarakat Indonesia. Sebagian besar wilayah Indonesia digunakan sebagai lahan pertanian serta sebagian besar penduduk Indonesia bergantung pada sektor pertanian. Pertanian di Indonesia dapat berjalan dengan baik karena didukung dengan adanya sumberdaya yang melimpah. Kendala yang sering dialami petani konvensional di Indonesia adalah kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti curah hujan yang tinggi sehingga tanaman tidak mengalami proses fotosintesis dengan baik karena kurangnya penyinaran cahaya matahari (Rosliani dan Sumarni, 2005).

Perubahan iklim yang ekstrim merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan kualitas tanaman. Kondisi yang diharapkan yaitu tanaman dapat menyerap intensitas cahaya tanpa tergantung dengan cuaca (Alhadi, 2016). Cahaya berperan penting dalam proses fotosintesis, tanpa adanya cahaya yang cukup tanaman tidak dapat menyimpan cukup cadangan energi sehingga dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman dan proses fotosintesis. Hal ini

diperlukan penambahan cahaya untuk meningkatkan laju pertumbuhan pada tanaman dengan intesitas cahaya yang optimum atau cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman dalam proses fotosintesis (Fachrurroziec *et al.*, 2012).

Pemanfaatan lahan yang baik apabila sesuai dengan potensi lahan yang dimiliki. Setiap lahan memiliki karakteristik yang berbeda-beda, tanaman akan tumbuh dengan baik apabila sesuai dengan kondisi lahan atau media tanam yang cocok dan perawatan tanaman yang baik. Hal ini diperlukan untuk bercocok tanam menggunakan lahan yang sempit tanpa mengurangi tingkat produktivitas pertanian dan dapat menghasilkan kualitas produk yang lebih tinggi (Lingga, 2005).

Menurut Irwan (2005), sayuran termasuk komoditas nabati yang sangat diperlukan oleh masyarakat Indonesia karena mengandung zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Salah satu tanaman sayuran yang dibudidayakan di Indonesia adalah selada. Selada merupakan salah satu komoditi sayuran hortikultura yang memiliki prospek pertumbuhan yang baik dan nilai ekonomi yang tinggi. Selada merupakan sayuran yang digemari masyarakat Indonesia dan memiliki banyak khasiat baik.

*Light Emitting Diodes* (LED) memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan bentuk-bentuk lampu tradisional untuk pencahayaan hortikultura. LED memiliki panjang gelombang tertentu untuk respon terhadap tanaman sehingga lebih cocok sebagai sumber utama atau pencahayaan tambahan untuk pertumbuhan tanaman hortikultura. Lampu LED dikenal dengan lampu yang rendah listrik dan masing-masing lampu memiliki fungsi yang berbeda untuk pertumbuhan tanaman (Massa *et al.*, 2008).

Petani pada umumnya bercocok tanam selada secara konvensional dengan cara memanfaatkan lahan yang besar. Oleh karena itu diperlukan teknik bercocok tanam yang mampu meminimalisir penggunaan lahan dengan menggunakan kotak penyemaian. Selain itu kendala yang sering dialami petani konvensional adalah kondisi lingkungan dan cuaca yang kurang mendukung sehingga tanaman tidak dapat menyerap sinar matahari secara maksimal yang mengakibatkan tanaman sulit untuk berfotosintesis dengan baik. Salah satu cara yang dapat digunakan

untuk memanipulasi cahaya matahari dengan menggunakan lampu LED *grow light* dengan menggunakan kotak untuk pertumbuhan tanaman.

### **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh tiga jenis lampu *grow light* terhadap pertumbuhan tanaman selada.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alhadi, 2016. Pengaruh Penggunaan Beberapa Warana Lampu Neon terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Barasica oleraceae*) pada Sistem Hidroponik Indoor.
- Badan Pusat Statistik, 2013. Produksi sayuran di Indonesia 2007-2009. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). [30 April 2014].
- Bourget, M.C., 2008. An Introduction to Light Emitting Diodes. *HortScience*, 43, 1944–1946.
- Bush, M.B., Silman, M.R., dan Urrego, D.H., 2004. 48.000 Years of Climate and Forest Change In A Biodiversity Hot Spot. *Journal of Science*. 303, 827-829.
- Cahyono, 2005. Budidaya Tanaman Sayuran. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Darmawan, I. A., 1997. *Pengaruh Topoklimat terhadap Produksi dan Kualitas Selada (Lactuca sativa L.)*, Skripsi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Darwin , H.P., 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Daun Kangkung, Bayam dan Caisin. Procid. Sem. Nas. Perhimpunan Hortikultura Indonesia.
- Djamali, A.R., 2000. Manajemen Usaha Tani. Jakarta: Depdiknas.
- Edi., Syafri., dan Bobihoe, J., 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Jambi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Fachrurrozie, A., Patria, M.P., dan Widiarti, R., 2012. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kelimpahan *Zooxanthella* pada Karang Bercabang (*Acropora*) di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Akuatika*, 3 (2), 115-120.
- Firmansyah, R. Mawardi, A. dan Riandi, U., 2007. Mudah dan Aktif Belajar Biologi. Bandung: PT. Setia Purna Inves.
- Hariadi, T., 2007. Sistem pengendalian suhu, kelembaban dan cahaya dalam rumah kaca. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 10 (1), 82-93.
- Haryanto, E., Tina, S., Estu, R., 1995. Sawi dan Selada. Jakarta. Penebar Swadaya. 117 hal.

- Irwan., 2005. Pengaruh Dosis Kascing dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicajuncea L.*) yang dibudidayakan secara organik. *Jurnal Pertanian*. Bandung: Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNPAD.
- Jasminarni., 2008. Pengaruh Jumlah Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) di Polybag. *Jurnal Agronomi*, 12 (1), 29 – 32.
- Jumin, H.B. 2008. Dasar-Dasar Agronomi. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rowe, J., dan Paul, C., 2014. Tropical Greenhouse Growers Manual For The Caribbean. The Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI), UWI Campus.
- Lakitan, 1994. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Landis, T.D., J.R. Pinto., R.K. Dumroese., 2013. Light Emitting Diodes (LED) Application in Forest and Native Plant Nurseries. Forest Nursery Notes. Available at: [https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_other/rmrst001.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrst001.pdf) (Diakses tanggal 28 April 2018).
- Lingga dan Lany, 2010. Cerdas Memilih Sayuran. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Lingga, P., 2005. Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, P., 2000. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mardjuki, A., 1990. Pertanian dan Masalahnya. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mas'ud dan Hidayati., 2009. Sistem hidroponik dengan nutrisi dan media tanam berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil selada. Media Litbang Sulteng, 2 (2), 131–136.
- Massa, G.D., H.K. Hyeon., M.W. Raymond, and C.A. Mitchell., 2008. Plant Productivity in Response to LED Lighting. *Journal Hortscience*, 43, 1-7.
- Morrow, R .C., 2008. LED Lighting in Horticulture. *HortScience*. 43, 1947-1950.
- Nazaruddin., 2003. Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Onrizal, 2009. Bahan Ajar Silvika, Pertumbuhan Pohon Kaitannya dengan Tanah, Air, dan iklim. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Pertamawati., 2010. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara Invitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1), 31-37.
- Pramesti, R. 2007. Mata Kuliah Biologi Dasar. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Rina, W.C., Asef, K.H., 2017. Perlakuan jenis tanaman dan media tanam pada lahan pasca tambang galian c di KHDTK Labanan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon, 3 (3), 361-367.
- Rosliani, R dan N. Sumarni., 2005. Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknik Hidroponik. Bandung. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- Saparinto, C., 2013. Grow Your Own Vegetables-Paduan Praktis Menanam Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Yogyakarta. Lily Publisher. 180 hal.
- Silvikultur., 2007. Sumber Cahaya Matahari. Jakarta: Pakar Raya.
- Soeelman, S dan D. Rahayu., 2013. Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat. Jakarta Selatan. PT AgroMedia Pustaka.
- Sunarjono, H., 2014. Bertanam 36 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hal.
- Supriati, Y dan E. Herlina., 2014. 15 Sayuran Organik Dalam Pot. Jakarta. Penebar Swadaya. 148 hal.
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B., 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta. Gadjah Mada University. hal 24.
- Syafriyudin, dan Novani, T.L., 2015. Analis Pertumbuhan Tanaman Krisan pada Variabel Warna Cahaya Lampu LED. *Jurnal Teknologi*. 8(1), 83-87.
- Tim Fisiologi Tumbuhan., 2014. Penuntun Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Universitas Andalas. Padang
- Wicaksono., 2008. Morfologi Tanaman Sayuran. Yogyakarta. Gajah Mada University. 421 hal.
- Wijana, G., 2001. Analisis Fisiologi, Biokimia, Molekuler dan Sifat Toleran Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Cekaman Kekeringan. Disertasi, Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 145 hal.

Yudianto, E., 2011. Perangkat RPP SMK: Daya dan Energi Listrik (MPK Edisi Keterampilan Berpikir dan Pendidikan Karakter). Pusat Sains dan Matematika Sekolah Universits Negeri Surabaya. Surabaya.

## LAMPIRAN