

SKRIPSI

**PENGARUH TIGA JENIS LAMPU LED UV PADA
PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.)**

***EFFECT OF THREE TYPES OF UV LED LIGHTS ON
PAKCOY PLANT GROWTH (*Brassica rapa* L.)***



**Chrisensia Wulandari
05021381419042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

**PENGARUH TIGA JENIS LAMPU LED UV PADA
PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

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



**Chrisensia Wulandari
05021381419042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH TIGA JENIS LAMPU LED UV PADA
PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

SKRIPSI

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

Oleh :

**Chrisensia Wulandari
05021381419042**

**Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II**

Pembimbing I



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



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



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**



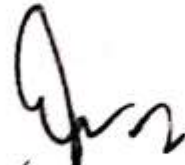
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulvana, M.Sc.
NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan judul "Pengaruh Tiga Jenis Lampu LED UV pada Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)" oleh Chrisensia Wulandari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr
NIP. 196107051989031006
2. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 196008021987031004
3. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.
NIP. 196210291988031003
4. Farry Apriliano Haskari, S. TP., M. Si.
NIP. 197604142003121001

Ketua


(.....)

Sekretaris


(.....)

Anggota


(.....)


Anggota


(.....)

Ketua Jurusan

Teknologi Pertanian


26 AUG 2019


Dr. Ir. Edward Saleh, M. S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, Juli 2019

Koordinator Program Studi

Teknik Pertanian


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

Universitas Sriwijaya

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chrisensia Wulandari

NIM : 05021381419042

Judul : Pengaruh Tiga Jenis Lampu LED UV pada Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa 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, Juli 2019



Chrisensia Wulandari

Universitas Sriwijaya

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Palembang yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Lahir dari pasangan suami istri yang bernama Yustinus Riyadi Susanto dan Sisilia Nurbaiti. Pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Xaverius 3 Palembang, kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SD Xaverius 3 Palembang. Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Xaverius Maria Palembang, kemudian lulus dan melanjutkan pendidikannya ke SMA Negeri 3 Palembang. Penulis diterima di Universitas Sriwijaya tepatnya di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian. Selama kuliah penulis bergabung di organisasi HIMATETA UNSRI pada tahun 2014 sebagai anggota. Kegiatan penulis diluar perkuliahan adalah pernah mengikuti beberapa sesi pemotretan pada acara yang diadakan oleh GEO SUMSEL pada tahun 2017. Penulis juga aktif dalam kegiatan di bidang seni suara yang tergabung dalam grup musik Keroncong Suci dibawah asuhan HAMKRI (Himpunan Artis Musik Keroncong Indonesia).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus, karena atas rahmat dan karunia-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”Pengaruh Tiga Jenis Lampu LED UV pada Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa 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. Kedua orang tua penulis Yustinus Riyadi Susanto dan Sisilia Nurbaiti yang sangat penulis hormati dan cintai serta Anastasia Prasetya Rani dan Petrus Didik Riyadi, selaku keluarga yang tak luput selalu mendoakan dan memberi semangat penulis.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M. Sc., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M. S., selaku Ketua dan Bapak Hermanto, S. TP, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian dan Koordinator Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr., selaku pembimbing satu yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan, motivasi dan nasehatnya.
6. 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 .
7. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku penguji satu yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan dan nasehatnya.

8. Yth. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si., selaku penguji kedua yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan nasehatnya.
9. 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.
10. Staf administrasi jurusan Teknologi Pertanian atas segala bantuannya yang diberikan.
11. Mikael Salvino Andrianto yang selalu memberikan semangat, perhatian, nasehat, saran, doa, serta membantu dalam menyelesaikan skripsi dan juga adiknya Felisita Viona Putri Andrea, terimakasih sudah menjadi sosok yang menyenangkan.
12. Sahabat penulis Ridwansyah Bayu, Laxmana Exsaudi, Dadang Lesmana, Roma Sinabutar, Novi Anggriani dan teman-teman lain yang selalu membantu dan memotivasi penulis.
13. Keluarga besar Teknik Pertanian Angkatan 2014 dan teman-teman KKN, yang telah memberikan semangat, menjadi keluarga, memberikan banyak cerita dan kebersamaan yang takkan terlupakan kepada penulis.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pakcoy.....	3
2.2. <i>Light Emitting Diodes (LED)</i>	5
2.3. Suhu (°C).....	6
2.4. Kelembaban (%).....	7
2.5. Intensitas Cahaya	7
2.6. Cepat Tumbuh Tanaman	8
2.7. Kebutuhan Daya (W)	8
2.8. Persentase Benih yang Tumbuh (%)	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	9
3.5. Parameter	10
3.5. Analisa Parameter	10
BAB 4. PEMBAHASAN	12
4.1. Pertumbuhan Tanaman	12
4.2. Suhu (°C)	19
4.3. Kelembaban Relatif (%).....	20
4.4. Persentase Pertumbuhan Tanaman (%).....	22

	Halaman
4.5. Kebutuhan Daya	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Rata-rata Jumlah Daun Pakcoy	13
Gambar 4.2. Berat Tanaman Pakcoy	15
Gambar 4.3. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakcoy	17
Gambar 4.4. Rata-rata Suhu Tanaman Pakcoy	19
Gambar 4.5. Rata-rata Kelembaban Relatif Tanaman Pakcoy	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Daya Listrik Lampu <i>Grow Light</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Tinggi Tanaman	27
Lampiran 2. Data Jumlah Daun Pakcoy.....	29
Lampiran 3. Data Berat Tanaman	31
Lampiran 4. Data Suhu Pada Tanaman Pakcoy	32
Lampiran 5. Data Kelembaban Relatif pada Tanaman Pakcoy	35
Lampiran 6. Data Kebutuhan Daya pada Setiap Lampu.....	38
Lampiran 7. Panjang Gelombang dan Intensitas Cahaya pada Setiap Lampu.....	40
Lampiran 8. Diagram Alir Proses	42
Lampiran 9. Gambar Dokumentasi Penelitian	43

**PENGARUH TIGA JENIS LAMPU LED UV PADA PERTUMBUHAN TANAMAN
PAKCOY (*Brassica rapa L.*)**

***EFFECT OF THREE TYPES OF UV LED LIGHTS ON PAKCOY PLANT GROWTH
(Brassica rapa L.)***

Chrisensia Wulandari¹, Endo Argo Kuncoro², Hersyamsi²
*Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Oganllir*

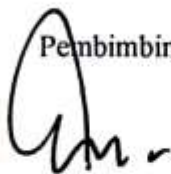
ABSTRACT

CHRISENSIA WULANDARI. *Effect of Three Types of UV LED Lights on Pakcoy Plant Growth (Brassica rapa L.) (Supervised by ENDO ARGO KUNCORO and HERSYAMSI)*

Sawihuma or known as Pakcoy (Brassica rapa L.) was one of the leaf vegetables that has high economic value. In some places in Indonesia, in general the productivity of pakcoy plants were still very low. This can be caused by several factors, namely cultivation techniques that have not been intensive by farmers, climate factors and low soil fertility. Efforts that can be made to increase crop production were by manipulating sunlight by using UV LED lights or growing light. The purpose of this study was to determine the effect of three types of UV LED lights on the growth of Pakcoy plants. This research was conducted from November to December 2018. This study used descriptive data and the presentation of data in the form of tables and graphs. The parameters used were plant growth, percentage of plant growth (%), temperature (°C), relative humidity (%), and power requirements (W). The results showed that the C (LED grow light hydroponic plant) lamp had the best pakcoy plant growth with a plant height of 67.5 mm, a plant weight of 1.19 g, a number of leaves of 5 strands, an average temperature of 32.1 °C, the average humidity was 80%, and the power requirements during the pakcoy growth process were 31.84 Watts.

Keywords: *UV LED lights, pakcoy*

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Hersyamsi, MAgr.
NIP. 196008021987031004

Indralaya, September 2019
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



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

**PENGARUH TIGA JENIS LAMPU LED UV PADA PERTUMBUHAN TANAMAN
PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

***EFFECT OF THREE TYPES OF UV LED LIGHTS ON PAKCOY PLANT GROWTH
(Brassica rapa L.)***

Chrisensia Wulandari¹, Endo Argo Kuncoro², Hersyamsi²
*Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Oganllir*

RINGKASAN

CHRISENSIA WULANDARI. Pengaruh Tiga Jenis Lampu LED UV pada Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO** dan **HERSYAMSI**).

Sawi huma atau dikenal dengan Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Di beberapa tempat di Indonesia, pada umumnya produktivitas tanaman pakcoy masih tergolong sangat rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu teknik budidaya yang dilakukan petani yang belum intensif, faktor iklim dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman yaitu dengan memanipulasi cahaya matahari dengan menggunakan lampu LED UV atau growing light. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tiga jenis lampu LED UV pada pertumbuhan tanaman Pakcoy. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2018. Penelitian ini menggunakan data secara deskriptif dan penyajian data berupa tabel dan grafik. Parameter yang digunakan yaitu pertumbuhan tanaman, persentase tumbuh tanaman (%), suhu (°C), kelembaban relatif (%), dan kebutuhan daya (W). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu C (LED grow light hydroponic plant) memiliki pertumbuhan tanaman pakcoy yang paling baik dengan tinggi tanaman 67,5 mm, berat tanaman 1,19 g, jumlah daun sebanyak 5 helai, rata-rata suhu 32,1 °C, rata-rata kelembaban 80%, dan kebutuhan daya selama proses pertumbuhan pakcoy yaitu 31,84 Watt.

Kata Kunci : *Lampu LED UV, pakcoy*

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Hersyamsi, MAgr.
NIP. 196008021987031004

Indralaya, September 2019
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian berperan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia dikarenakan pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting di Indonesia. 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).

Pakcoy (*Brassica rapa* L. sub. *chinensis*) merupakan salah satu sayuran daun kerabat dari sawi yang berumur pendek dan merupakan sayur introduksi dari Cina. Tanaman ini memiliki daun yang bertangkai, berbentuk agak oval, berwarna hijau tua, dan mengkilap. Tangkai daunnya berwarna putih atau hijau muda, gemuk, dan berdaging (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Sawi huma atau dikenal dengan Pakcoy (*Brassica rapa* L) merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman ini juga dapat tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah (Haryanto, *et al.*, 1995).

Keterbatasan lahan kerap kali menjadi salah satu kendala masyarakat yang mempunyai keinginan untuk bercocok tanam. Rumah yang memiliki pekarangan yang tidak mendapatkan akses sinar matahari secara langsung juga merupakan masalah dalam kegiatan budidaya tanaman terutama didaerah perkotaan. Hal-hal tersebut merupakan beberapa masalah yang dapat berdampak langsung pada saat berlangsungnya proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri.

Beberapa faktor selain dari keterbatasan lahan untuk media tanam yaitu dari faktor iklim. Iklim yang buruk atau bahkan cuaca yang tidak menentu juga dapat mengganggu tanaman dalam melakukan proses pertumbuhannya. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman yaitu dengan memanipulasi cahaya matahari menggunakan lampu LED UV atau *growing light*.

Growing light juga tidak memerlukan lahan luas, cukup untuk menyinari lahan yg tersedia di atas media tanam yang telah disediakan.

Lampu SSL (*Solid State Lighting*) yang dikenal sebagai lampu LED (*light emitting diode*) merupakan solusi untuk menggantikan lampu jenis sebelumnya, baik jenis lampu pijar atau lampu neon. Jika dibandingkan dengan lampu pijar, lampu SSL lebih unggul dalam konsumsi daya listriknya mencapai 80% lebih hemat. Sedangkan jika dibandingkan dengan LHE (Lampu Hemat Energi), lampu SSL lebih ramah lingkungan karena tidak mengemisikan gas merkuri dan lebih ramah kesehatan karena tidak mengemisikan cahaya UV (Hidayat, *et al.*, 2015).

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

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari tiga jenis lampu LED UV pada pertumbuhan tanaman Pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. *Riau dalam Angka*. BPS. Pekanbaru.
- Cahyono, 2003. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Elzebroek, A.T.G., dan K. Wind. 2008. *Guide to Cultivated Plants*. CAB International, London.
- Firmansyah, R. Mawardi, A. dan Riandi, U., 2007. *Mudah dan Aktif Belajar Biologi*. Bandung. PT. Setia Purna Inves.
- Firmansyah, R. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Biologi 3 : untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, p. 218.
- Haryanto., Eko., T. Suhartini., E. Rahayu dan H. Sunarjono. 2007. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, S., H. Tarigan., N. Syakir dan Fitrilawati. 2015. *Karakteristik Polimer Hibrid yang didoping dengan Phosphor Organik Tunggal sebagai Alternatif Lampu Hemat Energi*. Jurnal Material dan Energi Indonesia, Volume 05 Nomor 01, 2015.
- Kurniadi., A. 1996. *Sayuran yang digemari*. Harian Suara Tani. Jakarta.
- Lakitan, B. 1994. *Dasar-dasar Klimatologi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 1999. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Poincelot, R.P. 1980. *HORTICULTURE: Principles and Practical Applications*. Prentice-Hall. London.
- 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*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung.
- Rubatzky, V.E., dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi*. ITB Press. Bandung.

- Sari, F.D.A.P., 2017. *Pengaruh Pemberian Pupuk Daun pada Budidaya Pakcoy di Polybag*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Sarido, L dan Junia. 2017. *Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik*. Jurnal AGRIFOR, Volume XVI Nomor 1, Maret 2017.
- Silvikultur., 2007. *Sumber Cahaya Matahari*. Jakarta: Pakar Raya.
- Soeleman, S dan D. Rahayu., 2013. *Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat*. Jakarta Selatan. PT AgroMedia Pustaka.
- Sunu, Pratignja, dan Wartoyo SP. 2006. *Buku Ajar Dasar Hortikultura*. Jurusan/Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian-Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- 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.
- Muramoto Y., Kimura M., and, Nouda S. 2013. *Development and future of ultraviolet light-emitting diodes: UV-LED will replace the UV lamp*. NITRIDE SEMICONDUCTORS Co., Japan.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanan Sayuran*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Wananto, A.Y., 2017. *Produktivitas Pakcoy (Brassica Rapa L.) dapat ditingkatkan dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Aplikasi Pupuk Tithonia Diversifolia (Kipahit)*. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.