

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYINARAN LAMPU LED BIRU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN
KAROTENOID *MICROGREEN* BROKOLI
(*Brassica oleracea* var. *italica* L.)**



UIN SUSKA RIAU

Oleh:
ASMI UTARI
11980224279

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYINARAN LAMPU LED BIRU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN
KAROTENOID *MICROGREEN* BROKOLI
(*Brassica oleracea* var. *italica* L.)**



Oleh:
ASMI UTARI
11980224279

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap
Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen*
Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)

Nama : Asmi Utari

NIM : 11980224279

Program Studi : Agroteknologi

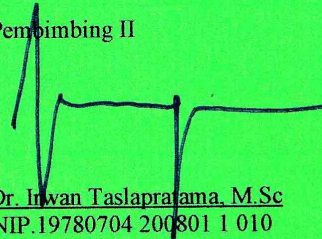
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 13 Juli 2023

Pembimbing I



Nida Wafiqah Nabila M. Solin, S.P., M.Si
NIP.19891002 201903 2 010

Pembimbing II



Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc
NIP.19780704 200801 1 010

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyad Ali, S.Pt, M.Agr.Sc
NIP.19740706 200701 1 031

Ketua
Program Studi Agroteknologi


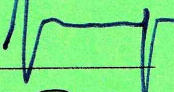

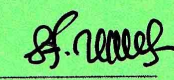


Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc
NIP.19770508 200912 1 001

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan di pertahankan di depan tim penguji Ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada Tanggal 13 Juli 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	SEKRETARIS	2. 
3.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Siti Zulaiha, M.Si	ANGGOTA	4. 



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asmi Utari
NIM : 11980224279
Tempat/ Tgl. Lahir : Ujung Batu, 07 Januari 2001
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen* Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 13 Juli 2023
Yang membuat pernyataan,



Asmi Utari
NIM. 11980224279

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen* Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)”. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Arifin(alm) dan Ibunda Misnawati yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan yang tiada henti sampai saat ini.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I sekaligus pembimbing II dan juga pembimbing akademik penulis yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi motivasi dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.
5. Bapak Dr. Zulfahmi, S. Hut., M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. selaku ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
7. Ibu Nida Wafiqah Nabila M. Solin, S.P., M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penulisan skripsi dan motivasi dengan profesional dan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si selaku Penguji I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Ibu Siti Zulaiha, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu serta segala kemudahan yang penulis rasakan selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau.

Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi ini Arifah Zahra Taufik, S.P, Chairunisa Dwiningtyas, S.P, Faliqah Sari Harahap, S.P dan Lufita Icca Assyarief, S.P.

12. Teman-teman Agroteknologi B 19, yang telah menjadi keluarga kecil dari penulis selama berkuliah di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Riau Kasim Riau dan teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Angkatan 19 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semua yang telah membantu dalam bentuk apapun dan sebesar apapun itu penulis hanya dapat mendoakan semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanannya.
Aamiin,

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

RIWAYAT HIDUP



Asmi Utari dilahirkan di Desa Pematang Tebih Kecamatan Ujung Batu, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau, pada tanggal 7 Januari 2001. Lahir dari pasangan Ayahanda Arifin (alm) dan Ibunda Misnawati, yang merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pada tahun 2007 penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 005 Ujung Batu.

Pada Tahun 2013 melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Ujung Batu dan lulus pada tahun 2016. Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Ujung Batu dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok, Sumatra Barat. Kemudian pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Aliantan, Kecamatan Rokan Hulu.

Penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen* Bokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)” di bawah bimbingan Ibu Nida Wafiqah Nabila M. Solin, S.P., M.Si dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc.

Pada tanggal 13 Juli 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak cipta

Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen* Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nida Wafiqah Nabila M. Solin, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wata'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PENGARUH LAMA PENYINARAN LAMPU LED BIRU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN
KAROTENOID *MICROGREEN* BROKOLI
(*Brassica oleracea* var. *italica* L.)**

Asmi Utari (11980224279)

Di bawah bimbingan Nida Wafiqah Nabila M. Solin dan Irwan Taslapratama

INTISARI

Microgreen merupakan tanaman muda berusia 7-14 hari yang memiliki kandungan gizi lebih banyak dibanding sayur dewasa, salah satunya *microgreen* brokoli. *Microgreen* ditanam didalam ruangan menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*) dengan mengatur lama penyinaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama penyinaran LED cahaya biru yang terbaik untuk pertumbuhan dan kandungan karotenoid *microgreen* brokoli. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Maret 2023 di Jalan Garuda Sakti km. 1, Gang Harapan, Kos Putri Anggun, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau untuk kegiatan budidaya *microgreen*, Laboratorium Agronomi dan Agrostologi Fakultas Pertanian dan Peternakan dan Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau untuk kegiatan penimbangan sampel, ekstraksi tanaman dan analisis metode Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan dan 5 ulangan. 4 taraf perlakuan yaitu L0 = Cahaya Matahari (Kontrol), L1 = lama penyinaran 12 jam, L2 = lama penyinaran 16 jam, dan L3 = lama penyinaran 20 jam. Parameter yang diamati adalah persentase daya kecambah, tinggi tanaman, berat segar, dan kandungan karotenoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap persentase daya kecambah, dan tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar dan kandungan karotenoid *microgreen* brokoli. Penyinaran selama 12 jam meningkatkan kandungan karotenoid pada *microgreen* brokoli tertinggi.

Kata Kunci: cahaya biru, cahaya matahari, *Light Emitting Diode*, *microgreen*, spektrofotometri UV-Vis

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

THE EFFECT OF PROLONGED IRRADIATION OF BLUE LED LIGHTS ON THE GROWTH AND CAROTENOIDS CONTENT OF BROCCOLI (*Brassica oleracea* Var. *Italica* L.)

Asmi Utari (11980224279)

Supervised by Nida Wafiqah Nabila M. Solin and Irwan Taslapratama

ABSTRACT

Microgreens are young plants aged 7-14 days that have more nutritional content than adult vegetables, one of which is broccoli microgreens. Microgreens are generally grown indoors using artificial light such as LED lamps (Light Emitting Diode) by regulating the length of irradiation. This study aims to obtain the best length of blue light LED irradiation for the growth and carotenoid content of broccoli microgreens. This research will be carried out from February to March 2023 at Jalan Garuda Sakti km. 1, Gang Harapan, Kos Putri Anggun, Tampan District, Pekanbaru City, Riau for microgreen cultivation activities, Agronomy and Agrostology Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Husbandry and Chemistry Laboratory of the Faculty of Tarbiyah and Teacher Training UIN Suska Riau for sample weighing activities, plant extraction and analysis of UV-Vis Spectrophotometry methods. This research uses a completely randomized design (CRD) of one factor with 4 levels of treatment and 5 replications. 4 treatment levels of L0 = were sunlight (control), L1 = for 12 hours, L2 = for 16 hours, and L3 = for 20 hours. The parameters observed were germination percentage, plant height, number of leaves, fresh weight, and carotenoids content. The results showed that the length of irradiation had a significant effect on the percentage of germination, plant height, and carotenoid content of broccoli microgreens, but did not have a real effect on fresh weight. Radiation for 12 hours can increase the carotenoid content in broccoli microgreens.

Keywords: *blue light, sunlight, light emitting diode, microgreen, UV-Vis spectrophotometry*

DAFTAR ISI

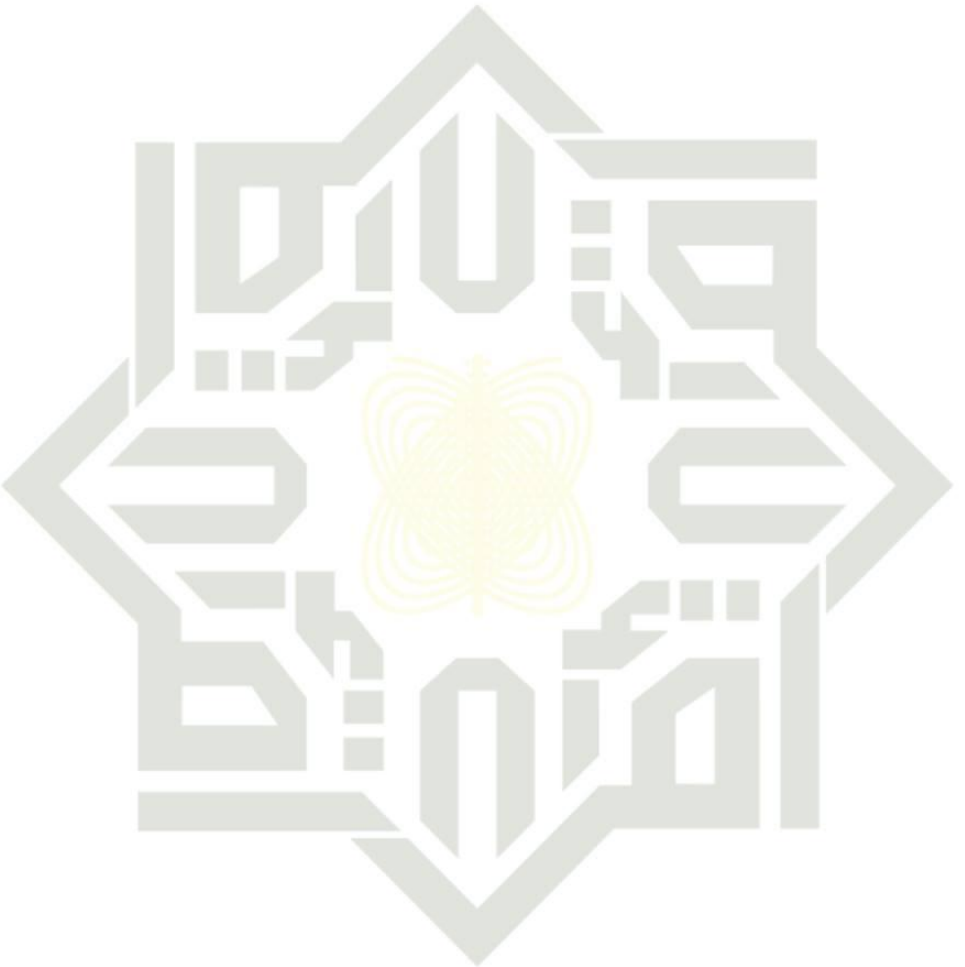
	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Microgreen</i>	4
2.2. Brokoli	5
2.3. Karotenoid	5
2.4. Lama Penyinaran LED terhadap Pertumbuhan Tanaman	6
2.5. <i>Cocopeat</i>	7
2.6. Nutrisi	8
2.7. Spektrofotometri <i>Ultra Violet-Visible</i> (UV-Vis).....	9
III. MATERI DAN METODE	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.5. Pengamatan	12
3.6. Analisis Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Persentase Daya Kecambah (%)	14
4.2. Tinggi Tanaman (cm)	15
4.3. Berat Segar Tanaman (g)	16
4.4. Kandungan Karotenoid (mg/g)	17
V. PENUTUP	19
5.1. Kesimpulan	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

19
20
26
32

5.2. Saran
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
DOKUMENTASI



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

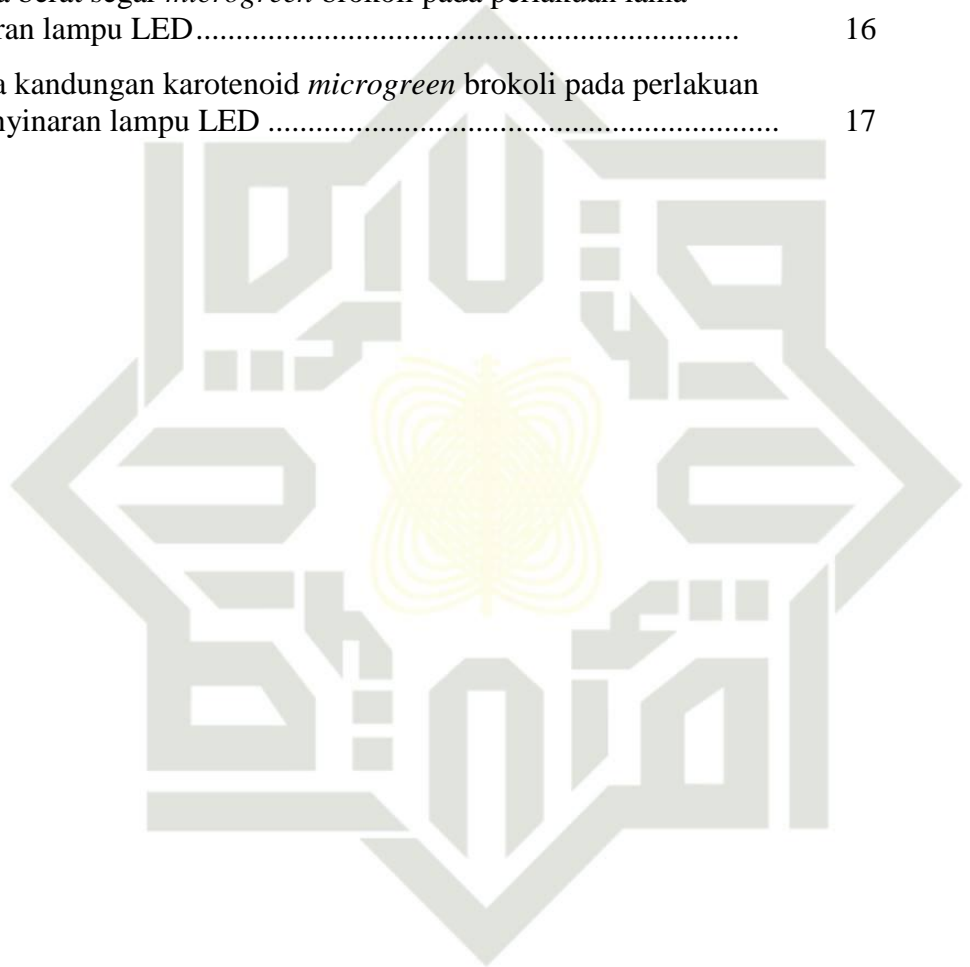


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Rerata persentase daya kecambah <i>microgreen</i> brokoli pada perlakuan lama penyinaran lampu LED	14
4.2. Rata-rata tinggi <i>microgreen</i> brokoli pada perlakuan lama penyinaran lampu LED.....	15
4.3. Rata-rata berat segar <i>microgreen</i> brokoli pada perlakuan lama penyinaran lampu LED.....	16
4.4. Rata-rata kandungan karotenoid <i>microgreen</i> brokoli pada perlakuan lama penyinaran lampu LED	17

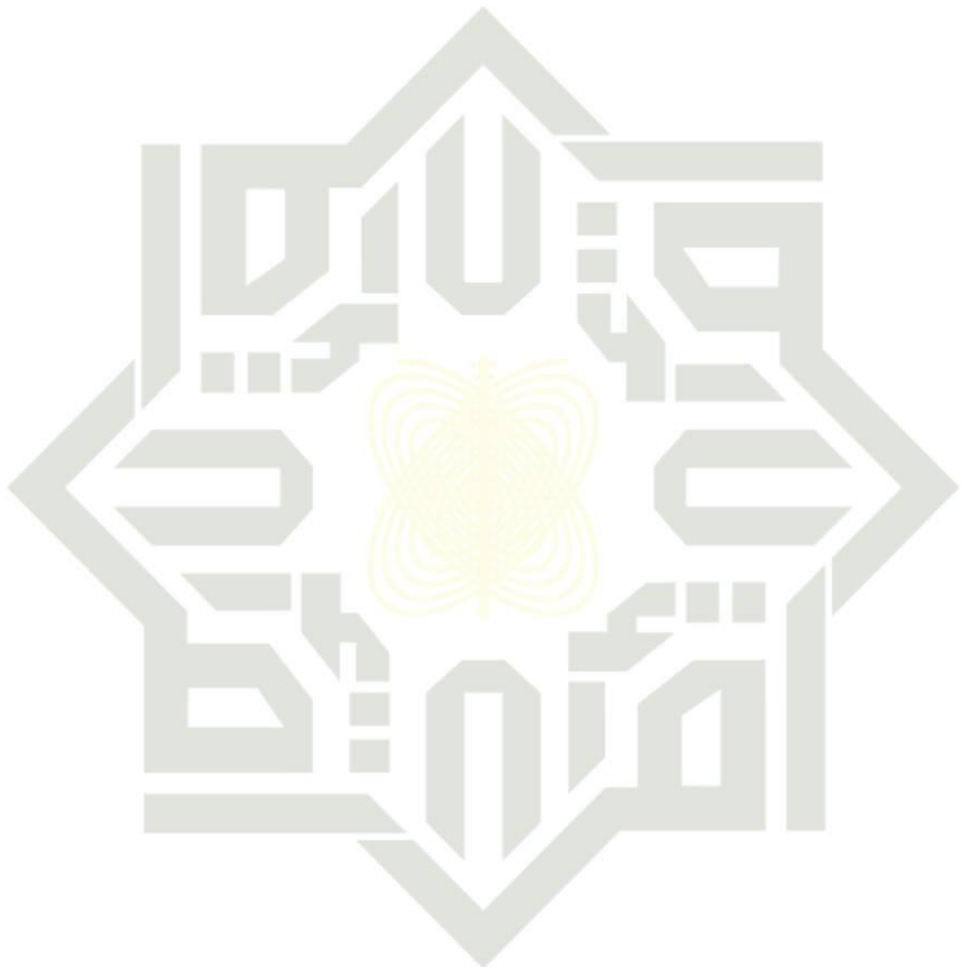
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Microgreen</i> Brokoli	5
2.2. <i>Cocopeat</i>	8



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

Controlled Environmental Agriculture

Hari Setelah Tanam

Light Emitting Diode

Potential of Hydrogen

Photosynthesis Photon Flux

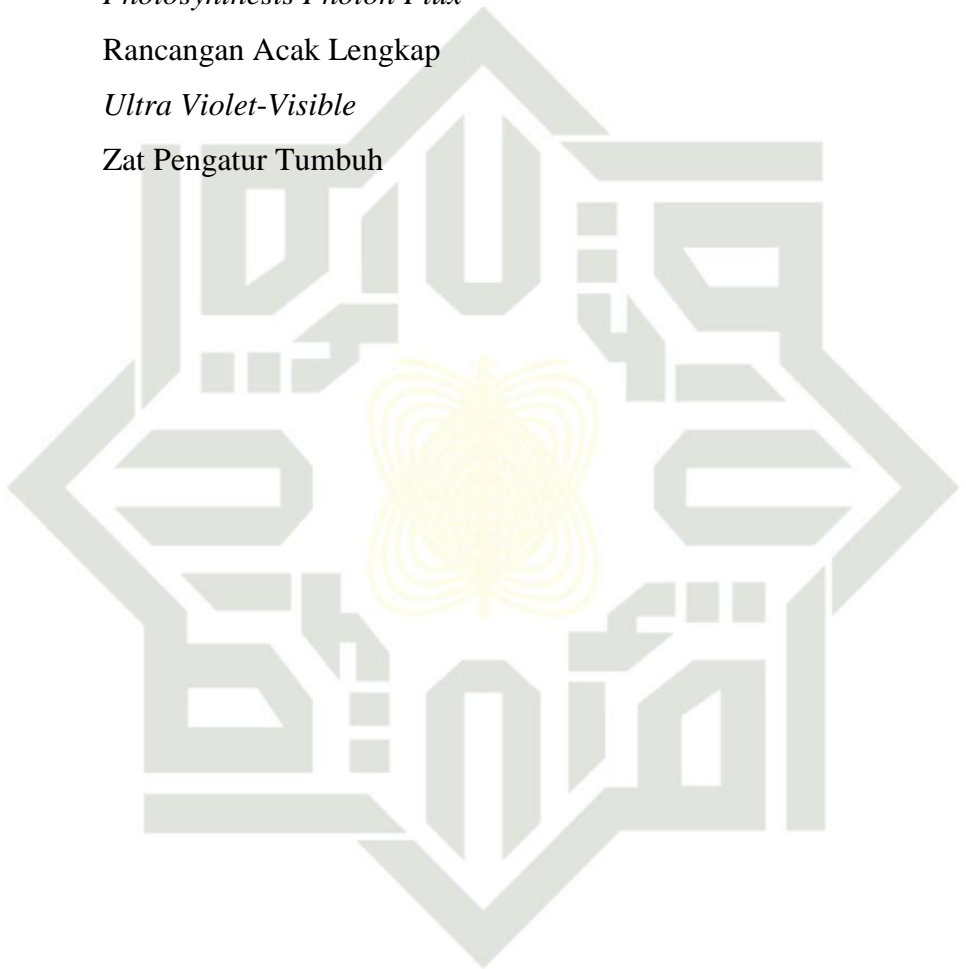
Rancangan Acak Lengkap

Ultra Violet-Visible

Zat Pengatur Tumbuh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

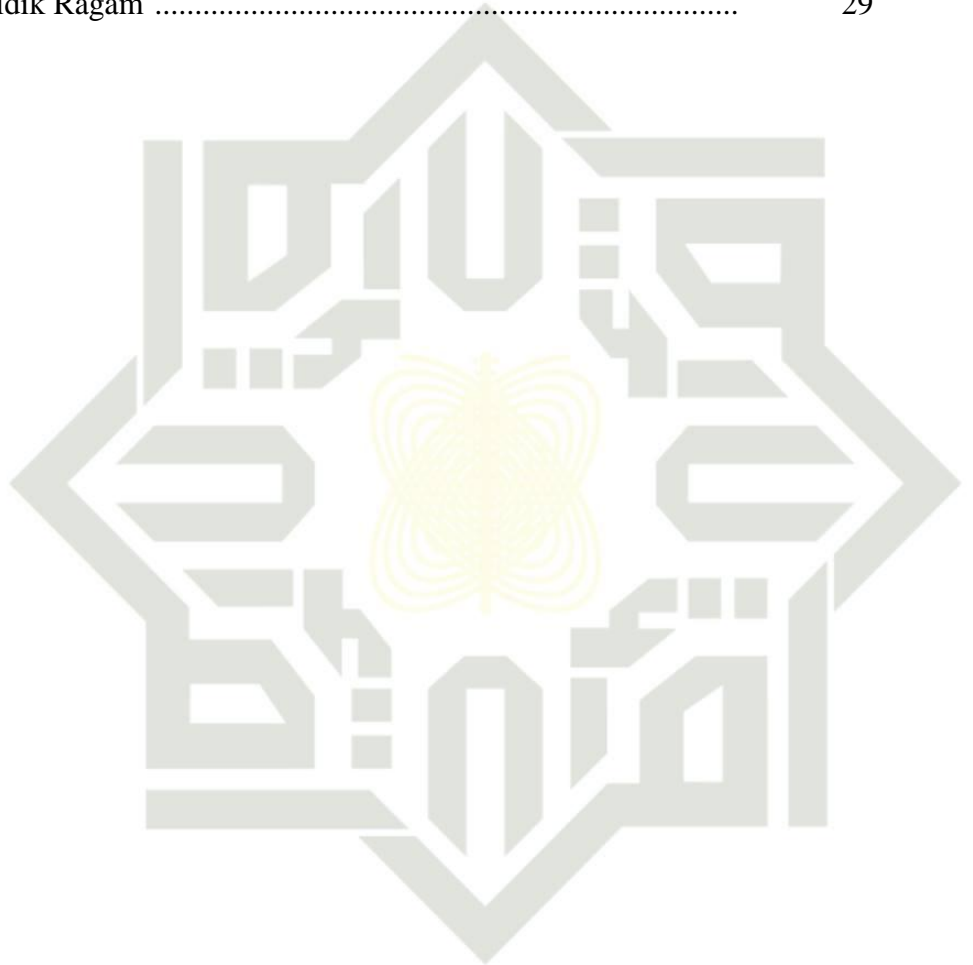


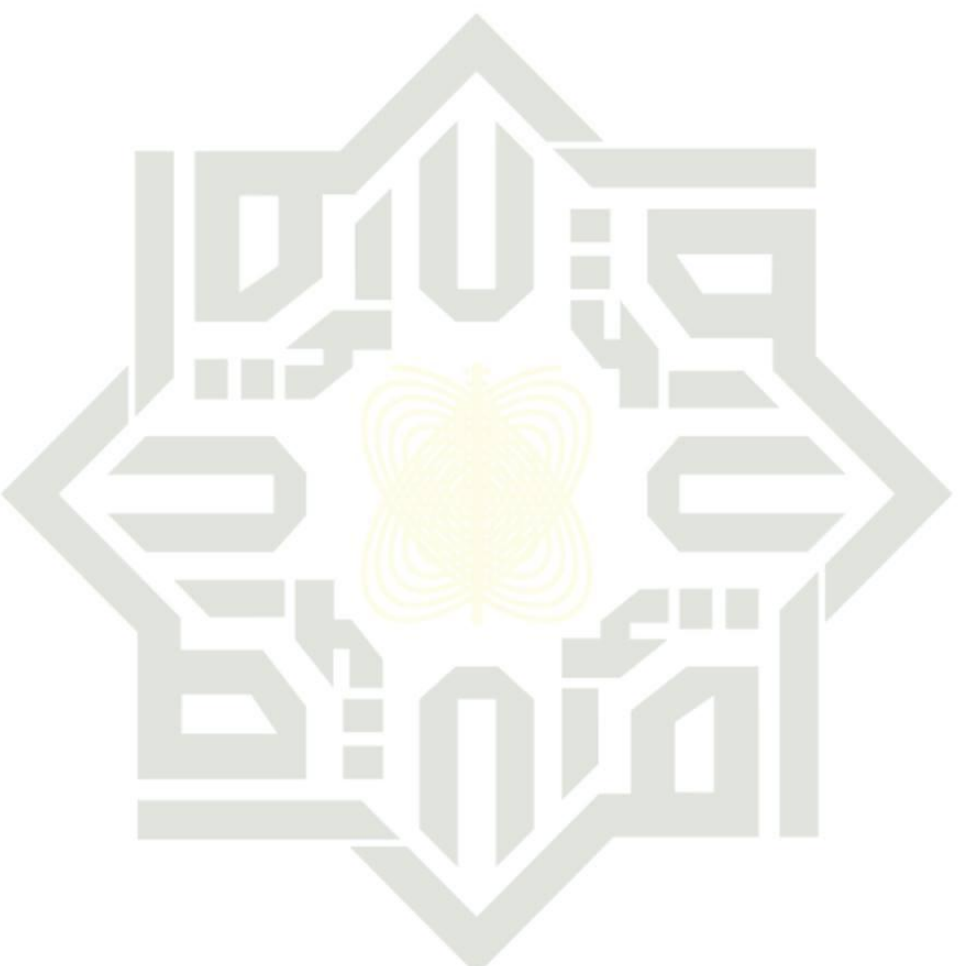
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Alur Pelaksanaan Penelitian	26
2 Tata Letak Penelitian	26
3 Data Mentah	27
4 Analisis Sidik Ragam	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Brokoli merupakan salah satu tanaman sayuran dari keluarga tanaman bis-kubisan (*brassicaceae*). Brokoli banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan atau dimasak menjadi aneka sayur dan dikonsumsi dalam bentuk mentah atau segar. Brokoli merupakan sayuran yang sangat diminati oleh pangsa pasar, karena selain rasanya yang enak juga memiliki segudang manfaat bagi tubuh manusia, diantaranya adalah tinggi kalium, serat, folat, vitamin C, kalsium, vitamin K, Karoten, Lutein, dan rendah sodium dan masih banyak lagi (Amilah, 2012). Meningkatnya pangsa pasar dan semakin sedikitnya lahan untuk pertanian, membuat brokoli dapat di budidayakan dengan cara *microgreen*.

Microgreen merupakan tanaman muda yang dipanen saat tanaman berumur 7-14 hari saat daun kotiledon baru muncul dan tumbuh menjadi daun sejati (Febriani *et al.*, 2019). *Microgreen* telah mendapatkan popularitas di perusahaan kuliner sebagai hiasan dan sering disebut sebagai "*confetti* sayuran" atau "*funfetti*" karena beragam warna, rasa, dan teksturnya. *Microgreen* juga merupakan pendekatan baru untuk pangan fungsional dengan berbagai keunggulan, seperti menghindari penggunaan herbisida dan pestisida, mengurangi limbah makanan, dan mengandung fitokimia hingga 10 kali lipat dibandingkan sayuran matur. Konsumsi *microgreen* saat ini telah meningkat karena konsentrasi komponen bioaktif yang lebih tinggi seperti vitamin, mineral, dan karotenoid yang penting bagi kesehatan manusia (Beatriz *et al.*, 2020).

Microgreen sesuai untuk diproduksi di dalam ruangan untuk menghindari adanya kontaminan eksternal seperti herbisida, pestisida, atau logam berat, maupun dampak yang tidak diinginkan dari iklim dan geografis. Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan dalam ruangan. Lampu LED (*Light Emitting Diode*) umum digunakan untuk produksi sayuran dalam ruangan karena mampu menjadi pengganti sumber cahaya matahari (Bantis *et al.*, 2018). Lampu LED dapat memancarkan warna cahaya yang dapat mempercepat proses fotosintesis serta meningkatkan akumulasi fitokimia yang berbeda, seperti senyawa fenolik, vitamin, glukosinolat, klorofil,

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan karotenoid (Zhang *et al.*, 2020). Menurut Hogewoning *et al.* (2010) paparan cahaya biru selama pertumbuhan tanaman secara kualitatif diperlukan untuk fotosintesis normal dan memfasilitasi respon kuantitatif daun yang biasanya terkait dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi serta pigmen karotenoid dapat memodulasi respons yang bergantung pada cahaya biru pada tanaman.

Karotenoid merupakan pigmen penghasil warna yang berperan sebagai antioksidan dalam tubuh. Pigmen karotenoid dapat memberikan efek berwarna kuning, jingga, atau merah. Karotenoid juga dikenal sebagai prekursor vitamin A untuk mengurangi penyakit mata (Sisriana dkk, 2021). Berdasarkan penelitian Xiao *et al.*, (2012), peneliti telah melakukan penelitian penetapan kandungan karotenoid pada 25 jenis *microgreen*. Namun sejauh ini penelitian tentang karotenoid brokoli masih jarang ditemukan.

Pemberian durasi penyinaran yang terlalu panjang akan menyebabkan fotooksidasi dan *fotodamage* yang berdampak serius bagi tanaman salah satunya adalah terhambatnya proses fotosintesis (Shao *et al.*, 2020). Pemberian penyinaran melebihi pada batas normal, tanaman akan mengalami stress dan beradaptasi dengan memproduksi senyawa antioksidan salah satunya adalah karotenoid. Berdasarkan penelitian Rosyida dkk. (2022) menunjukkan bahwa pemberian cahaya biru monokromatik mendukung pertumbuhan vegetatif, kandungan klorofil, karotenoid dan hasil tanaman pakcoy dengan lama penyinaran 12 jam. Berdasarkan penelitian Nugraheni (2021) menunjukkan bahwa lama penyinaran selama 20 jam mempengaruhi kandungan karotenoid *microgreen* basil.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Lama Penyinaran Lampu LED Biru terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Microgreen* Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.)**.

1. Tujuan

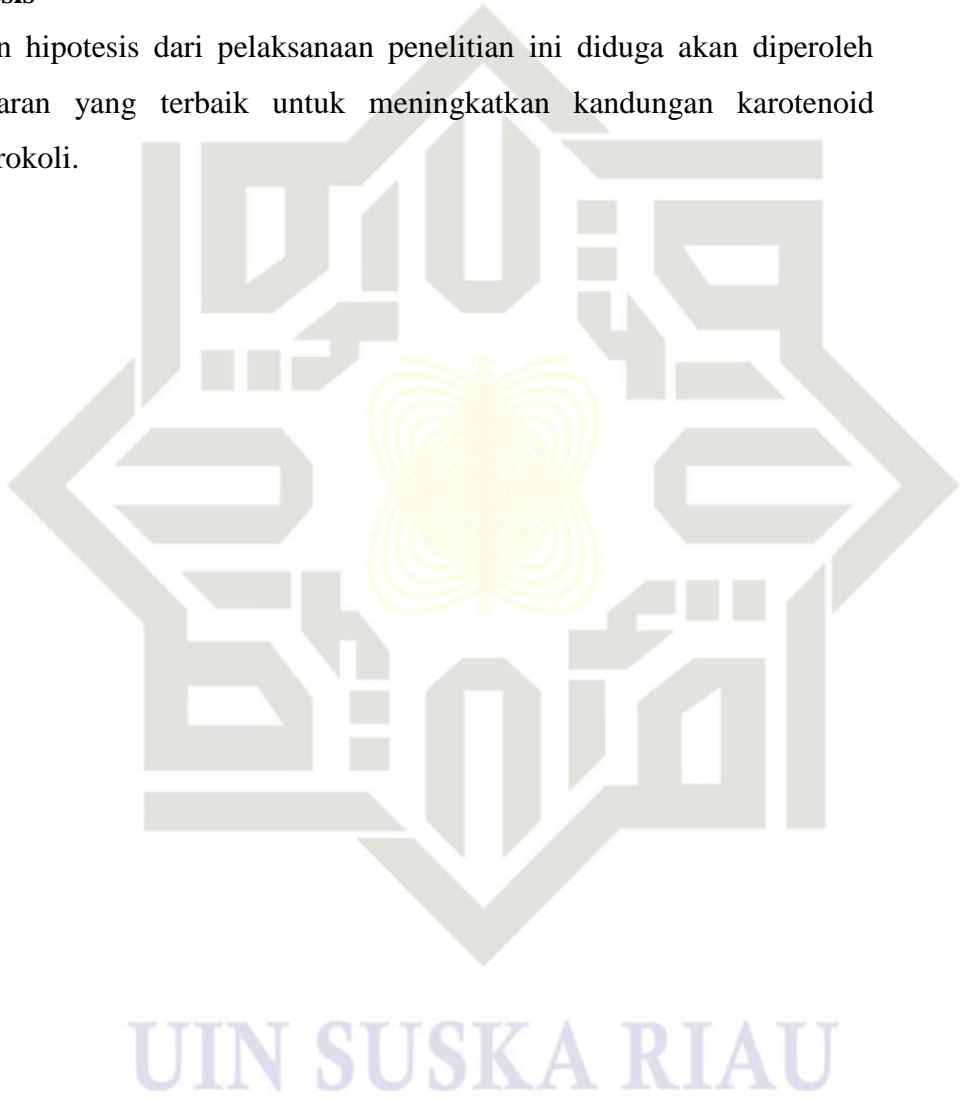
Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama penyinaran LED biru yang terbaik untuk pertumbuhan dan kandungan karotenoid *microgreen* brokoli.

Manfaat dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui kandungan karotenoid dalam *microgreen* brokoli dengan lama penyinaran lampu LED biru. Selain itu, juga memperkenalkan inovasi budidaya *microgreen* sebagai tanaman kecil dengan banyak manfaat yang dapat dibudidayakan secara *indoor*.

Adapun hipotesis dari pelaksanaan penelitian ini diduga akan diperoleh lama penyinaran yang terbaik untuk meningkatkan kandungan karotenoid *microgreen* brokoli.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Microgreen*

Microgreen merupakan tanaman muda, lunak, yang dapat dimakan setelah dipanen sebagai bibit. Tanaman kecil ini ditanam untuk tahap daun sejati pertama. *Microgreen* dapat dipanen pada minggu pertama sampai minggu ketiga setelah perkecambahan. Menurut Brazaityte *et al.* (2019), *microgreen* termasuk dalam makanan fungsional karena memiliki banyak manfaat kesehatan yang mengandung senyawa bioaktif seperti antioksidan, vitamin, flavonoid, karotenoid yang tinggi dibandingkan tanaman dewasa. Hal tersebut terjadi karena senyawa yang ada belum digunakan untuk diferensiasi organ-organnya (Samuolien *et al.* 2016).

Bagian *microgreen* yang dapat dikonsumsi yaitu bagian batang, kotiledon dan daun pertama yang telah membuka sempurna kecuali bagian akar. Aspek yang sangat menarik dari *microgreen* memiliki beragam bentuk, warna (hijau, kuning, merah, ungu), tekstur (lembut, renyah, berair) dan rasanya (manis, netral, sedikit asam, pedas) (Renna *et al.*, 2016). *Microgreen* merupakan sayuran hijau dan tanaman herbal yang dipanen sangat muda ketika daun kotiledon baru muncul, yaitu setelah 7-14 hari masa semai sehingga kandungan nutrisinya sangat tinggi. *Microgreen* ini dihasilkan dari biji sayuran dan ukuran panen biasanya antara 3 - 10 cm (Febriani dkk. 2019).

Tanaman *microgreen* membutuhkan sinar matahari tetapi tidak secara langsung. Tanaman *microgreen* juga membutuhkan suhu antara 24 – 29 °C setiap saat. Jika suhu di luar kisaran ini, proses pertumbuhan dapat berhenti dan menyebabkan kerusakan. Kelembaban tanah pada media tanam *microgreen* juga harus dijaga pada kelembaban yang sesuai yaitu 50%. Apabila kelembaban tanah terlalu lembab (lebih dari 80%) atau kering (kurang dari 30%), maka tanaman *microgreen* tidak akan tumbuh. Media tanam untuk penanaman perlu disterilkan dari gulma. Gulma dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman *microgreen* (Saiser dan Ernst, 2018). *Microgreen* dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. *Microgreen* Brokoli.

2.2. Brokoli

Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) merupakan salah satu sayuran berwarna hijau tua dari kelompok Brassica. Sayuran ini berasal dari Italia bernama Broccolo yang berarti cabang dan pertama kali dibudidayakan pada abad ke-17. Brokoli merupakan sayuran paling populer di seluruh dunia yang digunakan dalam berbagai masakan, baik mentah maupun dimasak (Yolandika *et al.*, 2017).

Brokoli merupakan tanaman sayuran tahunan dengan taksonomi yang tergolong dalam Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Sub-Divisi Magnoliophyta, Ordo Capparales, Famili Brassicaceae, Genus *Brassica* dan Spesies *Brassica oleracea* var. *italica* L. (Fatharanni dan Anggraini, 2017).

Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) yang termasuk dalam famili Brassicaceae merupakan produk hortikultura yang memiliki nilai gizi dan senyawa bioaktif yang tinggi. Sayuran brassica seperti brokoli telah dikaitkan dengan pengurangan penyakit peradangan, dan risiko gastritis kronis (Wagner *et al.*, 2013). Sifatnya yang mempromosikan kesehatan seperti aktivitas antikanker dan antioksidan dihasilkan dari kandungan fenolik, karotenoid, vitamin (terutama vitamin C) dan glukosinolat yang tinggi (Latte *et al.*, 2011). Dilihat dari kandungannya brokoli dijadikan sebagai salah satu cara untuk menjaga daya tahan tubuh manusia dan mencegah penyakit (Amilah, 2012).

2.3. Karotenoid

Karotenoid merupakan rantai polyene panjang yang memiliki 35-40 atom karbon, rantai polyene tersebut yang bertanggung jawab dalam fungsinya sebagai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

antioksidan pada karotenoid (Chandi dan Gill, 2011). Karotenoid juga memiliki sifat yang mudah rusak atau terdegradasi yang disebabkan oleh cahaya, panas, dan oksigen sehingga kandungan karotenoid dalam bahan akan menurun (Mertz dkk., 2010). Karotenoid merupakan pigmen yang memberikan warna kuning, jingga hingga merah. Karotenoid memiliki beberapa jenis diantaranya α -karoten, β -karoten, likopen, lutein, zeasantin, β -kriptosantin, dan fukosantin (Amaya, 2016). Senyawa-senyawa tersebut memberikan beberapa fungsi kesehatan bagi tubuh. Sumber karotenoid utama adalah tumbuhan, yang selanjutnya dikonsumsi dan dimetabolisme atau terakumulasi dalam tubuh hewan. Secara spektroskopi, karotenoid memiliki serapan sinar pada panjang gelombang 400-550 nm (Syukri, 2021).

Secara garis besar karotenoid berfungsi sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan. Selain dalam bidang kesehatan, karotenoid juga berfungsi sebagai pewarna alami pada produk pangan dan untuk industri kosmetik. Dalam tumbuhan, karotenoid berfungsi sebagai fotoprotektor yang bekerja untuk mencegah kerusakan akibat fotooksidasi karena klorofil akan mengalami fotooksidasi jika terkena cahaya. Karotenoid dapat mencegah terbentuknya triplet klorofil (klorofil berikatan dengan oksigen) sehingga tidak dapat menghasilkan oksigen tunggal karena oksigen tunggal merupakan oksidan kuat yang akan mengoksidasi klorofil. Sistem fotosintesis pada tumbuhan kemudian menginspirasi pembentukan dye-sensitized solar cell untuk bidang energi terbarukan (Kusumaningrum dan Zainuri, 2013).

Saat ini, prospek pemanfaatan karotenoid sebagai pewarna alami dan produk nutrasetikal sudah sangat berkembang. Dengan demikian, perkembangan teknologi metode ekstraksi karotenoid menjadi penting untuk diikuti. Ekstraksi karotenoid dilakukan dengan metode konvensional seperti maserasi.

2.4. Lama Penyinaran LED terhadap Pertumbuhan Tanaman

LED (*Light Emitting Diodes*) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik atau diode yang memancarkan cahaya bila dialirkan arus listrik. Lampu LED dapat meningkatkan akumulasi fitokimia yang berbeda, seperti senyawa fenolik, vitamin, glukosinolat, klorofil, dan karotenoid

(Zhang *et al.*, 2020). Menurut Restiani dkk. (2015), pertumbuhan tanaman akan optimal apabila dibantu oleh penyinaran yang menggunakan panjang gelombang dan lama penyinaran dari jenis lampu yang sesuai.

Secara umum, cahaya biru positif mendorong pertumbuhan tanaman melalui efek penguat fotosintesis, yang mengarah pada jadwal panen yang lebih cepat (Yoshida *et al.*, 2016). Selain itu, pencahayaan LED biru terbukti mampu meningkatkan kandungan fitokimia fungsional, seperti antosianin, klorofil, karotenoid, kandungan fenolik, dan aktivitas penangkapan radikal bebas (Lobiuc *et al.*, 2017). Menariknya, Kopsell *et al.* (2014) mengatakan *microgreen* yang dibudidayakan di bawah cahaya biru kaya akan nutrisi yang dikaitkan dengan amplifikasi aktivitas transpor membran dan pembukaan stomata. Selain itu Amoozgar *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan cahaya biru berenergi tinggi biasanya dikaitkan dengan peningkatan akumulasi pigmen seperti karotenoid dan antosianin. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Vastakaite *et al.* (2015) menunjukkan bahwa cahaya biru mempengaruhi sifat pertumbuhan dan antioksidan pada *microgreen* selada merah.

Lama penyinaran sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Penyinaran yang optimum akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis dalam pertumbuhan tanaman. Selain itu Nugraheni dkk. (2021) mengatakan lama penyinaran atau potopriode dapat mempengaruhi kandungan karotenoid pada tanaman. Berdasarkan penelitian Brazaityte *et al.* (2019) dengan penggunaan lampu UV-A LED pada panjang gelombang yang berbeda dengan durasi 10 dan 11 jam/hari dapat meningkatkan kandungan fenol dan tokoferol, sedangkan kandungan seperti lutein/zeaxanthin dan β -karoten meningkat pada panjang gelombang yang pendek dengan durasi penyinaran 10 jam/hari pada *microgreen* sawi.

2.5. *Cocopeat*

Cocopeat adalah sabut kelapa yang diolah menjadi butiran-butiran gabus sabut kelapa. *Cocopeat* merupakan salah satu media tanam dari bahan organik yang memiliki kemampuan baik dalam mengikat air, meningkatkan kapasitas tukar kation, mampu menyediakan hara, menyediakan oksigen, serta memperbaiki

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

aerasi dan drainase (Bariyyah *et al.*, 2015). *Cocopeat* mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro seperti kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium. *Cocopeat* memiliki daya serap air yang cukup tinggi sehingga dapat mempertahankan kelembapan, menyerap unsur hara dengan baik, memiliki kandungan hormon yang tinggi, menggemburkan tanah, pH netral, ramah lingkungan, kadar garam rendah, bebas bakteri dan jamur, serta dapat menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan (Sitawati dkk. 2019). Dalam penelitian Alwani (2022) menyatakan terdapat interaksi antara media tanam *cocopeat* dengan pemberian nutrisi air kelapa memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kandungan *sulforaphane* pada ekstrak tanaman *microgreen* kubis bunga.



Gambar 2.2. Media tanam *Cocopeat*.

2.6. Nutrisi

Pemberian nutrisi dan zat pengatur tumbuh pada tanaman sangatlah banyak diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Baik Nutrisi maupun Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) selalu diusahakan untuk menggunakan bahan alami atau organik, tentunya hal ini diharapkan dapat meningkatkan penggunaan bahan organik atau penerapan pertanian organik dalam budidaya. Slikhah dan Hayati (2011) juga mengatakan penambahan nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam tanaman sebaiknya aman dengan tidak meninggalkan residu yang nantinya dapat berdampak negatif bagi kesehatan konsumen.

Nutrisi dan zat pengatur tumbuh alami yang sering digunakan adalah air kelapa. Penambahan air kelapa diduga mampu memberikan efek yang cukup baik pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Darlina dkk. (2016), air kelapa merupakan cairan endosperm dari buah kepala yang di dalamnya terdapat

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kandungan senyawa-senyawa biologi yang aktif. Air kelapa mengandung komposisi bahan kimia yang unik yang terdiri dari mineral, vitamin, gula, asam amino, dan fitohormon yang memiliki efek signifikan terhadap pertumbuhan tanaman.

27. Spektrofotometri *Ultra Violet-Visible* (UV-Vis)

Ilmu yang mempelajari tentang penggunaan spektrofotometer disebut spektrofotometri (Neldawati, 2013). Perpaduan antara spektrofotometri ultraviolet dan visible disebut spektrofotometri *ultra violet-visible*. Metode ini menggunakan sumber sinar ultraviolet dan sinar tampak. Oleh karena itu, metode ini memudahkan dalam penggunaannya untuk sampel berwarna maupun tidak berwarna. Spektroskopi dari foton yang berada pada daerah UV-Vis berperan pada spektrofotometri UV-Vis. Sehingga sinar yang digunakan visibel dan ultraviolet (UV) yang berdekatan dengan sinar inframerah. Warna bahan kimia yang berperan dipengaruhi oleh penyerapan dalam rentang yang terlihat. Molekul pada spektrum elektromagnetik di area ini mengalami transisi energi (Syafei, 2015). Beberapa kelebihan dari metode spektrofotometer UV-Vis yaitu waktu yang digunakan relatif singkat dan biaya yang lebih murah daripada metode yang lain (Julianto, 2019).

Prinsip kerja pada spektrofotometri pada umumnya yaitu berdasarkan korelasi radiasi elektromagnetik dengan materi. Energi yang ditransfer pada kecepatan tinggi disebut radiasi elektromagnetik, sedangkan materi dapat berupa ion atau molekul dan atom. Jika suatu cahaya berinteraksi dengan suatu bahan atau senyawa maka molekul di dalamnya akan menyerap sebagian cahaya tersebut (Gulo, 2016).

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis (*Ultra Violet-Visible*) berdasar pada serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis fisika kimia yang menggunakan sumber radiasi gelombang elektromagnetik ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190 nm–380 nm dan cahaya tampak (*visible*) pada panjang gelombang 380 nm–780 nm dengan menggunakan instrumen spektrofotometer (Noviyanti, 2020). Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Jalan Garuda Sakti km. 1, Gang Harapan, Kos Putri Anggun, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau untuk kegiatan budidaya *microgreen*, Laboratorium Agronomi dan Agrostologi Fakultas Pertanian dan Peternakan untuk kegiatan penimbangan sampel, dan Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau untuk kegiatan ekstraksi tanaman yakni mulai dari proses penggerusan *microgreen* hingga proses analisis spektrofotometer UV-Vis yakni proses penginjeksian sampel. Penelitian telah dilaksanakan mulai dari bulan Februari hingga Maret 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih brokoli var. *italica*, air, *cocopeat*, dan air kelapa (100 ml/wadah tanam). Bahan kimia yang digunakan untuk pengujian kandungan karotenoid adalah aseton 10 ml. Alat yang digunakan adalah box kotak ruang tanam, wadah plastik, lampu LED biru, botol semprotan (*spray*), mortal, kertas saring, botol erlenmeyer, gunting, penggaris, kertas label, kamera, alat tulis, timbangan digital, lux meter dan perlengkapan unit spektrofotometri UV-Vis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 50 benih *microgreen* brokoli, sehingga total yang diperlukan adalah 1.000 benih.

Perlakuannya yaitu lama penyinaran (L) yang terdiri atas L0 (cahaya matahari) dari jam 06.00 pagi-sore, L1 (penyinaran lampu LED 12 jam), L2 (penyinaran lampu LED 16 jam), dan L3 (penyinaran lampu LED 20 jam).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Perakitan Lampu LED pada Kotak Ruang Tanam

Menyediakan box sebagai kotak ruang tanam sebanyak 20 dengan masing masing unit berukuran 23 x 33 x 14 cm. Pada atas kotak dipasang lampu LED biru 9 watt dan jarak antara lampu dengan media tanam adalah 10 cm.

3.4.2. Persiapan Media Tanam dan Penanaman

Media tanam berupa *cocopeat* dimasukkan ke dalam wadah plastik lalu dibasahi dengan air hingga lembab. Penyemaian dilakukan dengan menyebarkan 50 benih *microgreen* brokoli dalam wadah berisi media tanam, kemudian disemprot dengan air. Benih yang telah disemai diletakkan pada box tanpa diberi penyinaran terlebih dahulu selama 3 hari agar mempercepat proses perkecambahan atau *sprout*, setelah itu lampu dinyalakan (Pangestika dkk, 2022). Penyinaran dilakukan pukul 18.00 WIB dengan lama penyinaran sesuai perlakuan. Pengaturan waktu dilakukan secara manual.

3.4.3. Pemeliharaan dan Pemanenan

Pemeliharaan dilakukan dengan disemprotkan air kelapa pada media tanam hingga basah setiap sehari sekali pada pagi hari. sebagai nutrisi. Selanjutnya tanaman akan dipanen pada usia 14 HST kemudian ditimbang berat segarnya dan dilakukan proses preparasi sampel.

3.4.4. Preparasi Sampel

Persiapan sampel ataupun proses pengestrasian *microgreen* brokoli setelah dipanen, dilakukan berdasarkan metode yang dilaksanakan oleh Talib (2018), yaitu dengan mengambil daun *microgreen* brokoli/sampel, lalu menimbang sampel sebanyak 1 gram, dan digerus dengan mortar. Sampel yang sudah digerus kemudian diekstraksi dengan 10 ml aseton 80%, diaduk hingga karotenoid larut, lalu direndam selama 2x24 jam. Kemudian ekstrak tersebut disaring menggunakan kertas saring dan corong pemisah kedalam botol erlenmeyer. Setelah itu dilakukan proses pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan panjang gelombang 480 nm, 645 nm, 663 nm.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang akan diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.1. Persentase Daya Kecambah (%)

Persentase daya kecambah dihitung berdasarkan rumus Nurhafidah dkk. (2021), sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3.5.2. Tinggi *Microgreen* (cm)

Pengukuran tinggi *microgreen* dilakukan pada 7 dan 14 hari setelah tanam (HST). Pengukuran dilakukan dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi menggunakan penggaris yang dinyatakan dengan centimeter (cm).

3.5.3. Berat Segar Tanaman (g)

Penimbangan berat segar dilakukan saat *microgreen* brokoli sudah dipanen. Berat segar dicatat dalam setiap unit percobaan yang ditimbang.

3.5.4. Kandungan Karotenoid

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kandungan karotenoid pada sampel yang sudah diekstraksi. Analisis kandungan karotenoid ini dilakukan guna untuk mengetahui pengaruh dari lama penyinaran lampu LED biru yang berbeda. Total karotenoid dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Karotenoid (umol/L)} = \frac{(A480 + 0,114 \times A663 - 0,630 \times A645) \times V \times 10^3}{112,5 \times W}$$

Keterangan : A480 = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm

A645 = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

A663 = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

V = volume ekstrak (ml)

W = berat sampel (g)

1 umol = 27,25 mg/L

3.6. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan program *SPSS 25.00*. Perlakuan yang berpengaruh nyata, akan dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

$$DMRT = r_{\alpha, p, v} \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan:

$r_{\alpha, p, v}$: Nilai wilayah nyata Duncan

p : Jarak (2,3,...n)

v : Derajat bebas

g : Taraf nyata

KTG : Kuadrat Tengah Galat

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. KESIMPULAN

5.1. Hak Cipta

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyinaran lampu LED biru selama 12 jam, berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *microgreen* brokoli tetapi pada kandungan karotenoid tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam membudidayakan *microgreen* brokoli menggunakan lampu LED biru dengan penyinaran 12 jam terhadap kandungan fitokimia yang lainnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Awani, R.Y. 2022. Kandungan Sulforaphane Microgreen Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) pada Berbagai Media Tanam dengan Pemberian Air Kelapa. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Amaya, D. B. R. 2016. Natural Food Pigments and Colorants. *Current Opinion in Food Science*, 7: 20-26.
- Amilah, S. 2012. Penggunaan Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) dan Baby Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra baley*). *Wahana*, 59(2): 10-16.
- Amoozgar, A., Mohammadi, A., dan Sabzalian, M. R. 2017. Impact of Light-Emitting Diode Irradiation on Photosynthesis, Phytochemical Composition and Mineral Element Content of lettuce cv.grizzly. *photosynthetica*, 55(1): 85-95.
- Ariyanto, A. M. Syamsoel, dan M. Kamal. 2015. Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan Kerapatan Tanaman Berbeda pada Sistem Tumpangsari dengan Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz). *J. Agrotek Tropika*, 3 (3): 355 - 361.
- As'adiya, L. 2020. Pengaruh Lama Penyiraman Lampu LED Merah, Biru, Kuning Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Nutrisi Microgreen Kangkung (*Ipomea reptant*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Malang.
- Azis, S. 2018. Pengaruh Daya Lampu LED terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Bariyyah, K., Suparjono, S., dan Usmadi. 2015. Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Organik dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Daya Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 3(2): 67-72.
- Beatriz, D.L.F., G. Lopez-Garcia., V. Mariez., A. Alegria., R. Barbera., and A. Cilla. 2020. Antiproliferative Effect of Bioaccessible Fractions of Four Brassicaceae Microgreens on Human Colon Cancer Cells Linked to Their Phytochemical Composition. *Journal Antioxidants*, 9: 1-15.
- Brazaityte, A., Virsile, A., Samuoliene, G., Vastakaite, V., Jankauskiene, J., Milliauskiene, J., Novickovas, A., dan Duchovskis, P. 2019. Response of Mustard Microgreens to Different Wavelengths and Durations of UV-A LEDs. *Frontiers in Plant Science*., 10 : 1–14.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cahyawati, U. 2015. Efektifitas Pemberian Garam Dapur Terhadap Kadar Klorofil Pada Sayur Brokoli Hijau (*Brassica oleracea* L) Selama Proses Perebusan. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.

Carvalho, R. F., Takaki, M., & Azevedo, R. A. 2011. Plant pigments: the many faces of light perception. *Acta Physiologiae Plantarum*, 33: 241-248.

Cazzaniga, S., Li, Z., Niyogi, K. K., Bassi, R., & Dall'Osto, L. 2012. The Arabidopsis szll mutant reveals a critical role of β -carotene in photosystem I photoprotection. *Plant Physiology*, 159(4): 1745-1758.

Chandi, G. K., Gill, B. S. 2011. Production and characterization of microbial carotenoids as an alternative to synthetic colors: A review, *International Journal of Food Properties*, 14(3): 503 – 513.

Darlina., Hasanuddin., dan H. Rahmatan. 2016. Pengaruh Penyiraman Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1): 20–28.

Fatharanni, M. O., & Angraini, D. I. 2017. Efektivitas brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) dalam menurunkan kadar kolesterol total pada penderita obesitas. *Jurnal Majority*, 6(1): 64-70.

Febriani, V., E. Nasrika., T. Munasari., Y. Permatasari., dan T. Widiatningrum. 2019. Analisis Produksi Microgreens Brassica oleracea Berinovasi Urban Gardening Untuk Peningkatan Mutu Pangan Nasional. *Journal of Creativity Student*, 2(2): 58-66.

Glo, E. S. F. 2016. Aplikasi Spektrofotometri UV dan Kalibrasi Multivariat untuk Analisis Parasetamol, Guaifenesin dan Klorfeniramin Maleat dalam Sirup. *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta.

Hendriyani, I. S., Nurchayati, Y., & Setiari, N. 2018. Kandungan klorofil dan karotenoid Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pada umur tanaman yang berbeda. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2): 38-43.

Hogewoning, S. W., Trouwborst, G., Maljaars, H., Poorter, H., van Ieperen, W., & Harbinson, J. 2010. Blue light dose-responses of leaf photosynthesis, morphology, and chemical composition of *Cucumis sativus* grown under different combinations of red and blue light. *Journal of experimental botany*, 61(11): 3107-3117.

Howe, S.S. 2021. Studi Literatur Pengaruh Intensitas Cahaya dan Panjang Gelombang Cahaya terhadap Kandungan B – Karoten pada Microgreens Red Pak Choi (*Brassica Rapa* Var. *Chinensis*, ‘Rubi F1’) dan Red Mustard (*Brassica Juncea* (L.) ‘Red Lion’). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Indasari, N, Hernawati dan Ria, R, H. 2018. Pengaruh Pemberian Cahaya terhadap Waktu Perkecambahan Tanaman Bayam (*Amaranthus Spinous*). *JFT*, 2(5): 144.

Liianto, Tatang Shabur. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Jusuf, N. K. 2012. Pengaruh Ekstrak Bunga Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica Plenck*) terhadap Penghambatan Penuaan Kulit Dini (Photoaging): Kajian pada Ekspresi Matriks Metalloproteinase-1 dan Prokolagen Tipe 1 Secara In Vitro pada Fibroblas Kulit Manusia. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara.

Kaiser, C. and Ernst, M. 2018. *Microgreens*. CCD-CP-104. Lexington, KY: Center for Crop Diversification, University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment.

Kopsell, D. A., Pantanizopoulos, N. I., Sams, C. E., & Kopsell, D. E. 2012. Shoot tissue pigment levels increase in 'Florida Broadleaf' mustard (*Brassica juncea L.*) microgreens following high light treatment. *Scientia Horticulturae*, 140: 96-99.

Kopsell, D. A., Sams, C. E., Barickman, T. C., & Morrow, R. C. 2014. Sprouting broccoli accumulate higher concentrations of nutritionally important metabolites under narrow-band light-emitting diode lighting. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 139(4): 469-477.

Kusumaningrum, H. P., & Zainuri, M. 2013. Aplikasi pakan alami kaya karotenoid untuk post larvae *Penaeus monodon* Fab. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(3): 143 – 149.

Latte, K. P., Appel, K. E., & Lampen, A. 2011. Health benefits and possible risks of broccoli—an overview. *Food and Chemical Toxicology*, 49(12): 3287-3309

Li, K., M. Gao, H. Jiang, S. Ou, X. Li, R. He, Y. Li, dan H. Liu. 2022. Light Intensity and Photoperiod Affect Growth and Nutritional Quality of Brassica Microgreens. *Molecules*, 27 : 1–19.

Lobiuc, A., Vasilache, V., Pintilie, O., Stoleru, T., Burducea, M., Oroian, M., & Zamfirache, M. M. 2017. Blue and red LED illumination improves growth and bioactive compounds contents in acyanic and cyanic *Ocimum basilicum L.* microgreens. *Molecules*, 22(12): 2111.

Lutfi, M., Hanum, S. H., & Pudjiono, E. 2022. Pengaruh Jarak dan Warna Lampu Led (Light Emitting Diode) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Microgreen Brokoli (*Brassica oleracea L.*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 10(3): 242-251.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Mertz, C., Brat. P., Caris-Veyrat, C., Gunata, Z. 2010. Characterization and thermal lability of carotenoids and vitamin C of tamarin fruit (*Solanum betaceum* Cav.), *Food Chemistry*, 1192: 653–659.
- Meas, S., Luengwilai, K., dan Thongket, T. 2020. Enhancing Growth and Phytochemicals of Two Amaranth Microgreens by LEDs Light Irradiation. *Sci. Hortic*, 265: 109-204
- Meldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Jurnal Pillar of Physics*.
- Nugraheni, E., Karno, K., & Sutarno, S. 2021. Respon Pertumbuhan Dan Biokimia Microgreens Tanaman Basil (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Kombinasi Warna Led dan Lama Penyinaran Yang Berbeda. *Jurnal Agritechno*, 14(2): 88-97.
- Nurhafidah, Rahmat, A., Karre, A., dan Juraje, H.H. 2021. Uji Daya Kecambah Berbagai Jenis Varietas Jagung (*Zea mays*) dengan Menggunakan Metode yang Berebeda. *J. Agrolantae*, 10 (1): 30 – 39.
- Noviyanti, Fajrin. 2020. *Penetapan Kadar Ketoprofen dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Pangestika, R. P., Sutarno, S., & Karno, K. 2022. Pengaruh Warna Cahaya Led Dan Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Antosianin Microgreens Kubis Merah (*Brassica Oleracea* Vr. Capitata F. Rubra). *Jurnal Agrohita: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 7(4): 701-711.
- Putri, O. N. E. 2019. Analisis kandungan klorofil dan senyawa antosianin daun pucuk merah (*Syzygium oleana*) berdasarkan tingkat perkembangan daun yang berbeda. *skripsi*. Uin Raden Intan Lampung. Lampung.
- Prieto, A., J.P. Canavatea, and M. Garzia-Gonzalez. 2011. Assessment of Carotenoid Production by *Dunaliella salina* in Different Culture Systems and Operation Regimes. *Journal of Biotechnology*. (151): 180-185.
- Renna, M., Castellino, M., Leoni, B., Paradiso, V. M., & Santamaria, P. 2018. Microgreens Production with Low Potassium Content for Patients with Impaired Kidney Function. *Nutriens*, 10(6): 675.
- Restiani, A. R., Triyono, S., Tusi, A., dan Zahab, R. 2015. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Sistem Hidroponik Indoor. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(3): 219- 226.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rahardjo, P. 2010. *Menghasilkan Benih dan Bibit Kakao Unggul*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 132 hal.
- Rosyida, R., Karno, K., Putra, F.P., dan Limantara, J.C. 2022. Efek Cahaya LED Merah dan Biru pada Pertumbuhan, hasil dan kandungan klorofil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) dalam Growbox. *Agromix*, 13(2):168-174.
- Salim, A. M. 2021. *Budidaya Microgreen: Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan*. Yayasan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Multiliterasi. Bandung. Hal 43-58.
- Samuoliene, G., Brazaityte, A., Virsile, A., Jankauskiene, J., Sakalauskiene, S., & Duchovskis, P. 2016. Red light-dose or wavelength-dependent photoresponse of antioxidants in herb microgreens. *Plos one*, 11(9).
- Shao, M., W. Liu, L. Zha, C. Zhou, Y. Zhang, and B. Li. 2020. Differential effects of high light duration on growth, nutritional quality, and oxidative stress of hydroponic lettuce under red and blue LED irradiation. *Scientia Horticulturae*, 268 : 1-9.
- Sholikhah, U., dan A. Hayati. 2011. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Hal. 58 – 62.
- Sisriana, S., Suryani., dan S.M. Sholihah. 2021. Pengaruh Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen Microgreens Selada. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2): 163-176.
- Sitawati., E.E. Nurlaelih., dan D.R.R. Damaiyanti. 2019. *Urban Farming Untuk Ketahanan Pangan*. UB Press. Malang. 145 Hal.
- Soeleman, S dan D. Rahayu. 2013. *Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan. 56 hal.
- Song, J., H. Huang, S. Song, Y. Zhang, W. Su, dan H. Liu. 2020. Effects of Photoperiod Interacted with Nutrient Solution Concentration on Nutritional Quality and Antioxidant and Mineral Content in Lettuce. *Agronomy*, 10 : 1 – 11.
- Sulistiya. 2020. Respon to The Growth and Results of Microgreens Brocoly Planted Hydroponically With Varous Planting Media and Addition of Coconut Water Sources of Nutrition and Hormone. *Jurnal Pertanian Agros*. 23(1): 217-229.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

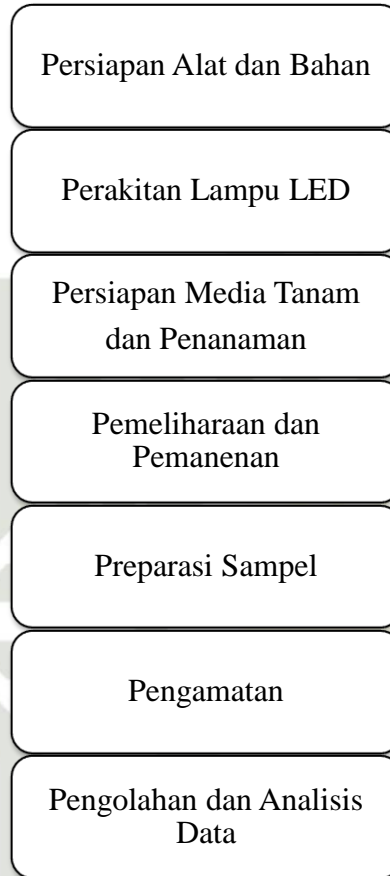
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sulistiya. 2021. Pengaruh Lama Penyinaran dan Warna LED Grow Light Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Microgreen Brokoli yang Ditanam Secara Hidroponik Dalam Indoor Greenhouse. *In Prosiding Seminar Nasional*.
- Safei, Z. 2015. Laporan Praktikum Biomedik 3 BM 506 Metabolisme Glukosa, Urea dan Trigliserida (Teknik Spektrofotometri).
- Syafriyudin dan N.T. Ledhe. 2015. Analisis Pertumbuhan Tanaman Krisan pada Variabel Warna Cahaya Lampu Led. *Jurnal Teknologi*, 8(1): 83-87.
- Syukri, D. 2021. *Pengetahuan Dasar Tentang Senyawa Karotenoid Sebagai Bahan Baku Produksi Produk Olahan Hasil Pertanian*. Padang: Andalas University Press.
- Talib, F. 2018. Pengaruh Pemberian Warna Cahaya LED yang Bervariasi terhadap Kandungan Karotenoid Bayam. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Vastakaite, V., Virsile, A., Brazaityte, A., Samuoliene, G., Jankauskiene, J., Sirtautas, R., Novickovas, A., Dabasinskas, L., Sakalauskiene, S., Miliauskiene, J., & Duchovskis, P. 2015. The effect of blue light dosage on growth and antioxidant properties of microgreens. *Sodinink. Darzinink*, 34 : 25-35.
- Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., & Wang, Q. 2012. Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: Edible Microgreens. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 60(31): 7644-7651.
- Yolandika, C., Nurmalina, R., & Suharno, S. 2017. Analisis Nilai Tambah Brokoli Kemasan Cv. Yan'S Fruits and Vegetable Di Kecamatan Lembang Bandung Barat. Intitut Pertanian Bogor. *Journal of Food System & Agribusines*, 1(1): 30-37.
- Yoshida, H., Mizuta, D., Fukuda, N., Hikosaka, S., & Goto, E. 2016. Effects of varying light quality from single-peak blue and red light-emitting diodes during nursery period on flowering, photosynthesis, growth, and fruit yield of everbearing strawberry. *Plant Biotechnology*, 33(4), 267-276.
- Zhang, X., Bian, Z., Yuan, X., Chen, X., and Lu, C. 2020. A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens. *Trends in food science & technology*, 99 : 203-216.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



Lampiran 2. Tata Letak Penelitian



Keterangan :

- L0 = kontrol (cahaya matahari)
 L1 = lama penyinaran LED 12 jam
 L2 = lama penyinaran LED 16 jam
 L3 = lama penyinaran LED 20 jam
 U12345 = ulangan

Lampiran 3. Data mentah

1. Persentase daya kecambah

Perlakuan	Persentase daya kecambah					Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
L0	78	64	68	64	64	338	67,6
L1	76	80	74	68	72	370	74
L2	78	72	70	76	72	368	73,6
L3	72	68	66	60	66	332	66,4
Total						1408	

2. Data tinggi tanaman

Hari ke-7

Perlakuan	Tinggi Tanaman					Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
L0	4,71	5,34	4,59	5,25	4,93	24,82	4,964
L1	6,16	5,75	5,75	6,01	5,50	29,17	5,834
L2	6,71	5,29	5,77	5,51	5,53	28,81	5,762
L3	6,11	6,19	6,43	6,06	6,34	31,13	5,424
Total						110,62	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hari ke-14

Perlakuan	Tinggi Tanaman					Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
L0	5,03	5,98	5,08	5,58	5,45	27,12	6,118
L1	6,13	6,17	6,35	6,27	6,38	31,3	6,26
L2	6,15	6,24	6,38	5,46	6,36	30,59	6,226
L3	5,56	5,56	5,86	5,31	5,53	27,82	5,56
Total						120,86	

3. Berat Segar

Perlakuan	Berat Segar					Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
L0	0,62	0,52	1,05	0,72	1,29	4,2	0,84
L1	0,87	0,64	0,69	0,72	0,60	3,52	0,822
L2	0,76	0,68	1,21	0,64	0,82	4,11	0,75
L3	0,86	0,72	0,67	0,74	0,76	3,75	0,704
Total						15,58	

4. Kandungan karotenoid

Perlakuan	Karotenoid (mg/L)					Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5		
L0	-118.429	-127.176	-110.226	-112.461	-130.909	-599.201	-119.840
L1	-124.287	-110.036	-96.601	-121.208	-111.425	-563.557	-112.711
L2	-108.401	-116.031	-121.753	-119.328	-126.631	-592.144	-118.429
L3	-138.348	-143.117	-124.315	-123.061	-148.186	-677.027	-135.405
Total						-2.431.929	

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam

1. Tabel Sidik Ragam Persentase Daya Kecambah *Microgreen* Brokoli

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	235.200	3	78.400	3.630	.036
Error	345.600	16	21.600		
Corrected Total	580.800	19			

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
L3	5	66.4000	
L0	5	67.6000	67.6000
L2	5		73.6000
L1	5		74.0000
Sig.		.689	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Tabel Sidik Ragam Tinggi *Microgreen* Brokoli

a. Tinggi tanaman hari ke-7

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.339	3	.780	5.986	.006
Error	2.084	16	.130		
Corrected Total	4.423	19			

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
L0	5	4.9640	
L3	5		5.4240
L2	5		5.7620
L1	5		5.8340
Sig.		1.000	.279

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

b. Tinggi tanaman hari ke-14

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.321	3	.774	9.319	.001
Error	1.328	16	.083		
Corrected Total	3.649	19			

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
L3	5	5.5640	
L0	5		6.1180
L1	5		6.2600
L2	5		6.2260
Sig.		1.000	.472

3. Tabel Sidik Ragam Berat Segar *Microgreen* Brokoli

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.060	3	.020	.471	.707
Error	.682	16	.043		
Corrected Total	.742	19			

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Tabel Sidik Ragam Karotenoid *Microgreen* Brokoli

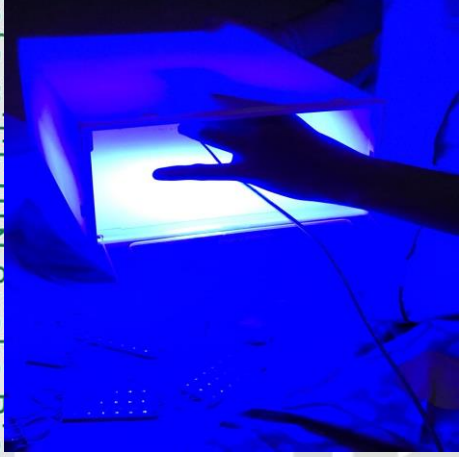
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	327.605	3	124.202	.861	.482
Error	2308.955	16	144.310		
Corrected Total	2681.560	19			

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DOKUMENTASI

1. Dokumentasi Merakit Lampu LED pada Kotak Ruang Tanam



2. Dokumentasi Bahan dan Alat Penelitian



Media Tanam *Cocopeat*

Benih *Microgreen* Brokoli



Lux meter

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Dokumentasi Persiapan Media Tanam dan Penanaman

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Perendaman *Cocopeat* Selama 24 jam



Penjemuran *Cocopeat*



Persiapan 50 benih/ wadah



Penanaman



Pertumbuhan pada cahaya matahari



Penyinaran lampu LED biru

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

4. Dokumentasi *Microgreen* Brokoli

4.1 Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Microgreen Brokoli dengan Penyinaran Cahaya Matahari



Microgreen Brokoli dengan Penyinaran LED Biru 12 jam



Microgreen Brokoli dengan Penyinaran LED Biru 16 jam



Microgreen Brokoli dengan Penyinaran LED Biru 20 jam

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

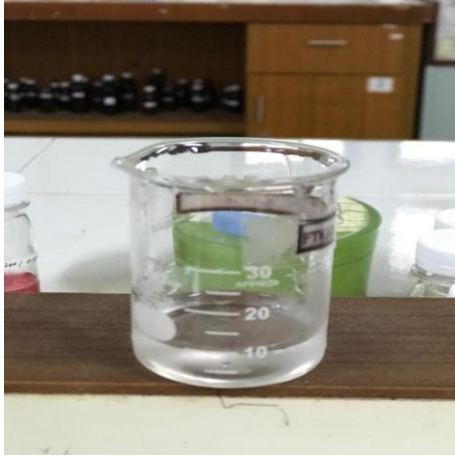
Dokumentasi Proses Ekstraksi



Penggerusan *Microgreen* Brokoli sebanyak 1 gram menggunakan mortar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penambahan 10 mL Larutan Aseton 80%



Menghomogenkan campuran *Microgreen* yang sudah dihaluskan dengan Larutan Aseton selama 2x 24jam



Proses pemisahan senyawa menggunakan corong dan kertas saring



Hasil ekstrak kemudian disimpan dalam botol dan siap untuk di analisis.

6. Dokumentasi Analisis Ekstrak Tanaman menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

6.1 Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

