

PERBEDAAN SPEKTRUM CAHAYA BUATAN DENGAN *LIGHT EMITTING DIODE* PADA PERTUMBUHAN BEBERAPA VARIETAS MANGGA

SOFIAN ANNAS



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perbedaan Spektrum Cahaya Buatan dengan *Light Emitting Diode* pada Pertumbuhan beberapa Varietas Mangga” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Sofian Annas
A2401211050



ABSTRAK

SOFIAN ANNAS. Perbedaan Spektrum Cahaya Buatan dengan *Light Emitting Diode* pada Pertumbuhan Beberapa Varietas Mangga. Dibimbing oleh ROEDHY POERWANTO dan ANI KURNIAWATI

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan tanaman buah tropis yang sangat penting di Indonesia. Salah satu fase kritis dalam budidaya mangga adalah pertumbuhan awal (fase vegetatif) yang sangat menentukan keberhasilan adaptasi tanaman ke lingkungan baru dan masa panen yang optimal. Cahaya merupakan faktor lingkungan utama yang memengaruhi fotosintesis dan perkembangan morfologi tanaman. Teknologi *Light Emitting Diode* (LED) memungkinkan untuk pengaturan spektrum cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman karena sifatnya yang efisien, tidak panas, dan dapat disesuaikan secara spektral. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh spektrum cahaya buatan LED (*Light Emitting Diode*) terhadap pertumbuhan beberapa varietas mangga. Rancangan lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan tersarang (nested) dua faktor. Faktor pertama adalah spektrum cahaya LED yang terdiri atas 4 taraf, yaitu LED merah, LED biru, LED putih, dan Tanpa LED (kontrol). Faktor kedua adalah varietas mangga yang terdiri atas 4 taraf, yaitu varietas Manalagi 69, Denarum, Agri Gardina 45, dan Gadung 21. Faktor spektrum LED dan varietas yang digunakan akan menghasilkan 16 kombinasi. Perlakuan LED merah secara umum memberikan pengaruh paling optimal pada parameter fisiologis seperti kandungan klorofil, glukosa dan fruktosa. Perlakuan LED putih tidak memberikan pengaruh optimal pada berbagai parameter pengamatan. Perlakuan LED biru secara umum memberikan pengaruh pada respons morfologi dan anatomi. Perlakuan kontrol tanpa lampu memberikan pengaruh optimal pada respons morfologi pada semua varietas. Varietas Manalagi 69 menunjukkan hasil yang sesuai jika dibudidayakan dalam pertanian terkendali karena memiliki respon positif terhadap sebagian besar perlakuan spektrum LED.

Kata kunci: LED, morfologi, fisiologis, anatomi, Manalagi 69

ABSTRACT

SOFIAN ANNAS. *Differences in Artificial Light Spectrum and Light Emitting Diodes on the Growth of Several Mango Varieties*. Supervised by ROEDHY POERWANTO dan ANI KURNIAWATI

Mangoes (Mangifera indica L.) are a very important tropical fruit crop in Indonesia. One of the critical phases in mango cultivation is early growth (vegetative phase), which is crucial for the plant's adaptation to a new environment and optimal harvest period. Light is the primary environmental factor influencing photosynthesis and plant morphological development. Light Emitting Diode (LED) technology enables the adjustment of light spectrum to meet plant needs due to its efficient, non-heat-generating, and spectrally adjustable properties. This study aims to investigate the effects of LED artificial light spectrum on the growth of several mango varieties. The experimental design used in this study is a nested two-factor. The first factor is the LED light spectrum, consisting of four levels: red LED, blue LED, white LED, and no LED (control). The second factor is the mango variety, which consists of four levels: Manalagi 69, Denarum, Agri Gardina 45, and Gadung 21. The combination of LED spectrum and variety will result in 16 treatment combinations. Red LED treatment generally provides the most optimal effect on physiological parameters such as chlorophyll content, glucose, and fructose. White LED treatment did not provide optimal effects on various observed parameters. Blue LED treatment generally influenced morphological and anatomical responses. The control treatment without lighting provided optimal effects on morphological responses in all varieties. The Manalagi 69 variety showed suitable results when cultivated in controlled agriculture because it exhibited positive responses to most LED spectrum treatments.

Keywords: LED, morphology, physiology, anatomy, Manalagi 69



- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERBEDAAN SPEKTRUM CAHAYA BUATAN DENGAN *LIGHT EMITTING DIODE* PADA PERTUMBUHAN BEBERAPA VARIETAS MANGGA

SOFIAN ANNAS

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Perbedaan Spektrum Cahaya Buatan dengan *Light Emitting Diode* pada Pertumbuhan Beberapa Varietas Mangga

Nama : Sofian Annas
NIM : A2401211050

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc.Agr.
NIP 196703181991032001



Tanggal Ujian: 08 Juli 2025

Tanggal Lulus: 24 JUL 2025



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala pertolongan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat berjalan sejauh ini dengan penelitian yang berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul “Perbedaan Spektrum Cahaya Buatan dengan *Light Emitting Diode* pada Beberapa Varietas Mangga” yang telah dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga April 2025. Karya ilmiah ini dibuat dalam rangka memenuhi tugas akhir di Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc., Ibu Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si., dan Bapak (Alm.) Dr. Deden Derajat Matra, S.P., M.Agr., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan tugas akhir sehingga dapat diselesaikan dengan baik, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi amal baik.
2. Ibu Dr. Ir. Endah Retno Palupi, M.Sc., dan Ibu Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat selama penulis menempuh Pendidikan di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
3. Ibu Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si., selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran terhadap penulisan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis Bapak Madali dan Ibu Sukartini, kedua kakak tercinta kakak Elly Rosiana dan Kakak Ari Nur Hidayat, atas doa yang tidak pernah terhenti, dukungan finansial dan emosional, serta perhatian yang tulus selama penulis menempuh Pendidikan di Institut Pertanian Bogor.
5. Bapak Joko Mulyono dan Ibu Julia Mustikaweni, selaku tenaga kependidikan dan teknisi laboratorium atas bantuan yang luar biasa selama penulis melakukan penelitian.
6. Sahabat baik penulis khususnya Adrian Khairullah, Putri Anggraini, Adi Syahputra, Fadil Haryoko, Dimas Achyar, Andrea Arta, dan Yayang Berliana yang selalu memberikan semangat untuk terus berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
7. Rekan-rekan bimbingan S1-S3 dan kakak tingkat penulis terutama Bang Pandi, Bang Wahyu, Kak Naila, dan Kak Sri, yang telah memberikan saran dan masukan hingga skripsi ini selesai dengan baik.
8. Rekan-rekan KKN, Rafli, Cia, Vivi, Brili, Alifa, Nanda, dan Ina yang telah berbagi cerita, semangat, dan kebersamaan yang menyenangkan selama menjalani KKN.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2025

Sofian Annas



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Botani Tanaman Mangga	3
2.2 Pertumbuhan Tanaman Mangga	4
2.3 Cahaya Buatan <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	5
2.4 Pengaruh Cahaya Buatan Terhadap Pertumbuhan Mangga	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Bahan dan Alat	7
3.3 Rancangan Percobaan	7
3.4 Prosedur Percobaan	8
3.5 Pengamatan	9
3.6 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Kondisi Lingkungan	12
4.2 Respons Morfologi	13
4.3 Respons Fisiologi	17
4.4 Respons Anatomi	24
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	41



DAFTAR TABEL

1	Komposisi bahan dan prosedur penggunaan K-FRGLQR Megazyme	10
2	Hasil nilai sidik ragam variabel pengamatan pada respons fisiologi	17
3	Kandungan klorofil a dan klorofil b daun mangga pada setiap perlakuan	18
4	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter kandungan klorofil a di bulan kesatu dan bulan keempat pengamatan	19
5	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter kandungan klorofil b di bulan kesatu dan bulan keempat pengamatan	20
6	Total kandungan klorofil dan rasio kandungan klorofil a dan b daun mangga pada setiap perlakuan	21
7	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter kandungan total klorofil di bulan kesatu pengamatan	22
8	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter rasio klorofil a/b di bulan kedua dan bulan keempat pengamatan	22
9	Kandungan glukosa dan fruktosa daun mangga pada setiap perlakuan	23
10	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter kandungan fruktosa di bulan ketiga pengamatan	24
11	Hasil nilai sidik ragam variabel pengamatan pada respons anatomi	24
12	Jumlah stomata dan kerapatan stomata daun mangga pada setiap perlakuan	25
13	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter jumlah stomata di bulan kesatu dan bulan kedua pengamatan	26
14	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter kerapatan stomata di bulan kesatu dan bulan kedua pengamatan	26
15	Bukaan stomata dan ketebalan daun mangga pada setiap perlakuan	27
16	Interaksi spektrum LED dan varietas mangga pada parameter ketebalan daun di bulan ketiga pengamatan	28

DAFTAR GAMBAR

1	Grafik data suhu (garis hitam) dan kelembaban (garis hijau) di dalam <i>screenhouse</i> selama 16 Minggu Setelah perlakuan (MSP)	11
2	Grafik tinggi tanaman selama 16 MSP. (A) Varietas Manalagi 69, (B) Varietas Agri Gardina 45, (C) Varietas Denarum, (D) Varietas Gadung 21	13
3	Grafik diameter batang selama 16 MSP. (A) Varietas Manalagi 69, (B) Varietas Agri Gardina 45, (C) Varietas Denarum, (D) Varietas Gadung 21	14
4	Grafik panjang internode selama 16 MSP. (A) Varietas Manalagi 69, (B) Varietas Agri Gardina 45, (C) Varietas Denarum, (D) Varietas Gadung 21	15

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kondisi tanaman di dalam screenhouse	37
2	Analisis kandungan klorofil	38
3	Analisis kandungan glukosa dan fruktosa	39
4	Pengamatan anatomi daun	40

