

STUDI MORFOFISIOLOGI, PROFIL GETAH, DAN TINGKAT KEBERHASILAN GRAFTING NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) PADA BERBAGAI JENIS LED

NAILA MAZIDAH



**PROGRAM STUDI MAGISTER 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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Studi Morfofisiologi, Profil Getah, dan Tingkat Keberhasilan *Grafting* Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) pada Berbagai Jenis LED” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Naila Mazidah
A2502241044

- 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.



RINGKASAN

NAILA MAZIDAH. Studi Morfofisiologi, Profil Getah, dan Tingkat Keberhasilan *Grafting* Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) pada Berbagai Jenis LED. Dibimbing oleh KRISANTINI, ROEDHY POERWANTO, dan MOHAMAD REZA TIRTAWINATA.

Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) merupakan tanaman buah tropis yang kaya manfaat, memiliki nilai gizi tinggi, serta mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan di berbagai sektor industri. Salah satu kultivar nangka unggulan Indonesia adalah nangka ‘Kandel’ karena rasa buahnya yang manis, daging buah tebal, biji kecil, serta tekstur yang berserat halus, renyah, dan tidak liat. Namun, tanaman nangka memerlukan waktu 6–10 tahun untuk mulai berbuah apabila disemai dari biji. Oleh karena itu, teknik perbanyakan vegetatif seperti *grafting* menjadi alternatif yang lebih efisien karena dapat mempercepat waktu berbuah sekaligus mempertahankan sifat genetik tanaman induk. Salah satu tantangan utama dalam *grafting* nangka, khususnya kultivar ‘Kandel’ adalah keberadaan getah yang lengket. Getah dapat menghambat penyatuan antara batang atas dan batang bawah, sehingga menurunkan keberhasilan *grafting*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa cahaya dengan spektrum tertentu dapat memengaruhi ekspresi gen yang terlibat dalam biosintesis senyawa lateks.

Penelitian ini bertujuan mempelajari respons morfofisiologi dan profil getah bibit nangka ‘Kandel’ dengan perlakuan berbagai jenis LED dan durasi penyinaran. Perlakuan LED diharapkan memengaruhi sifat fisik dan kimia getah nangka ‘Kandel’, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan *grafting* nangka ‘Kandel’. Penelitian ini disusun dengan rancangan tersarang dua faktor. Faktor pertama merupakan jenis LED (LED merah, LED putih, LED biru, dan tanpa LED) dan faktor kedua merupakan durasi penyinaran (4, 8, dan 12 minggu setelah perlakuan (MSP)). Bibit yang telah diberi perlakuan LED akan di-*grafting* sesuai waktu yang telah ditentukan.

Perlakuan LED biru meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit nangka ‘Kandel’. Namun, tidak diimbangi dengan penambahan diameter batang, sehingga tanaman tampak kurus dan lemah. Perlakuan tanpa LED meningkatkan jumlah daun bibit nangka ‘Kandel’, sedangkan perlakuan LED merah meningkatkan jumlah pucuk dan cabang bibit nangka ‘Kandel’. Perlakuan LED merah menurunkan kandungan klorofil, glukosa dan fruktosa pada daun bibit nangka ‘Kandel’. Profil metabolit getah bibit nangka ‘Kandel’ berubah akibat perlakuan LED. Komposisi profil metabolit getah bibit nangka ‘Kandel’ didominasi dari kelompok *fatty acids* yang berperan dalam pertahanan tanaman. Namun, setelah perlakuan penyinaran LED terjadi penurunan jumlah senyawa dari kelompok *fatty acids* yang terdeteksi. Tingkat keberhasilan *grafting* pada penelitian ini sangat rendah, yaitu 3 dari 48. Dua bibit yang berhasil di-*grafting* menggunakan batang bawah dari perlakuan tanpa LED dan satu dari perlakuan LED merah.

Kata kunci: klorofil, LED, metabolit getah, nangka ‘Kandel’, sambung pucuk

SUMMARY

NAILA MAZIDAH. Morphophysiological Study, Latex Profile, and Grafting Success of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) under Different LEDs. Supervised by KRISANTINI, ROEDHY POERWANTO, and MOHAMAD REZA TIRTAWINATA.

Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) is a tropical fruit plant that is rich in benefits, has high nutritional value, and contains bioactive compounds with potential for development in various industrial sectors. One of Indonesia's superior cultivars is the 'Kandel' jackfruit due to its sweet fruit taste, thick flesh, small seeds, and a texture that is finely fibrous, crunchy, and not chewy. However, jackfruit trees require 6–10 years to start bearing fruit if grown from seeds. Therefore, vegetative propagation techniques such as grafting become a more efficient alternative because they can accelerate the fruiting time while maintaining the genetic traits of the parent plant. One of the main challenges in grafting jackfruit, especially the 'Kandel' cultivar, is the presence of sticky sap. This sap can hinder the union between the scion and rootstock, thereby reducing the success of grafting. Previous research has shown that light with certain spectra can affect the expression of genes involved in the biosynthesis of latex compounds.

This study aims to examine the morphophysiological responses and latex profile of 'Kandel' jackfruit seedlings with treatments of various types of LEDs and irradiation durations. The LED treatments are expected to affect the physical and chemical properties of 'Kandel' jackfruit latex, thereby enhancing the success of 'Kandel' jackfruit grafting. This research is designed with a nested two-factor design. The first factor is the type of LED (red LED, white LED, blue LED, and no LED), and the second factor is the duration of exposure (4, 8, and 12 weeks after treatment (WAT)). The seedlings that have been treated with LED will be grafted according to the specified time.

Blue LED treatment increases the height growth of 'Kandel' jackfruit seedlings. However, this improvement does not coincide with an increase in stem diameter, making the plants appear thin and weak. The treatment without LED increases leaf number, while the red LED treatment increases shoot and branch number in 'Kandel' jackfruit seedlings. Red LED treatment reduced the leaf chlorophyll, glucose, and fructose. The composition of the metabolite profile of jackfruit seedling latex is dominated by fatty acids, a group of compounds that have essential roles in plant defense. LED irradiation led to a decrease in the number of fatty acid compounds detected. The grafting success in this study are very low, i.e., 3 out of 48. Two graftings successfully grew up to 30 days after grafting from the control without LED and one from the red LED treatment.

Keywords: chlorophyll, 'Kandel' jackfruit, latex metabolites, LED, wedge grafting



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 2025¹
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.

**STUDI MORFOFISIOLOGI, PROFIL GETAH, DAN
TINGKAT KEBERHASILAN GRAFTING NANGKA
(*Artocarpus heterophyllus* Lam.) PADA BERBAGAI JENIS LED**

NAILA MAZIDAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Magister Agronomi dan Hortikultura

**PROGRAM STUDI MAGISTER 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Susanto, M.Sc.
2. Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.

Judul Tesis : Studi Morfofisiologi, Profil Getah, dan Tingkat Keberhasilan
Grafting Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) pada
Berbagai Jenis LED

Nama : Naila Mazidah
NIM : A2502241044

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Krisantini, M.Sc.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc.

Pembimbing 3:
Dr. Ir. Moh. Reza Tirtawinata, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si.
NIP. 196911131994032001

Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP. 196902121992031003



Tanggal Ujian: 7 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

20 AUG 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 dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Juni 2025 ini ialah Produksi Bibit Unggul Nangka, dengan judul “Studi Morfofisiologi, Profil Getah, dan Tingkat Keberhasilan *Grafting* Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) pada Berbagai Jenis LED”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Krisantini, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Roedhy Poerwanto, M.Sc., dan Dr. Ir. Moh. Reza Tirtawinata, M.S. yang telah membimbing, memberi saran dan nasihat, serta motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. Ir. Slamet Susanto, M.Sc. selaku penguji luar komisi dan Prof. Dr. Ani Kurniawati, S.P., M.Si. selaku perwakilan program studi yang telah memberikan saran dalam penyusunan tesis ini
3. Dr. Deden Derajat Matra, S.P., M.Agr. (alm) selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis semasa hidupnya.
4. Dr. Dhika Prita Hapsari, S.P., M.Si. dan Dr. Sari Nurulita, S.P., M.Si. yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Yayasan Durian Nusantara yang telah mendukung penelitian ini. Khususnya mang Eeng, mang Ahmad, mang Ujang, dan mang Ade yang selalu membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Agronomi dan Hortikultura yang telah banyak membantu selama perkuliahan dan penelitian, khususnya Bapak Joko Mulyono selaku teknisi Laboratorium Mikroteknik AGH.
7. Mamah, Ayah, Kakak, Mas, Nenek, Abang Benza, Adek Fay, dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang tanpa batas, serta selalu menjadi motivasi penulis selama ini.
8. Ilham Agus Dwi Rianto yang selalu membantu, memberikan semangat dan dukungan, serta selalu menemani penulis dalam berbagai kondisi.
9. Dea Qeysum Aleyda dan Ilma Dzakiah Mulia, sahabat penulis yang selalu ada dalam berbagai fase kehidupan penulis.
10. Fruitomics, Anisa Putri Nadia, M. Aksan Raditya, dan Maulana Farhan Bayhaki, teman seperjuangan penulis yang selalu memberikan dukungan, berbagi canda tawa dan saling menguatkan selama proses penyusunan tesis.
11. Capishol, STICK.LI, dan Meben yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
12. Paeonia 57 dan Pascasarjana AGH 2023/2024 yang telah membantu dan memberikan dukungan selama proses penyusunan tesis.

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

Bogor, Agustus 2025

Naila Mazidah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Botani Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.)	4
2.2 Getah (Lateks)	5
2.3 <i>Grafting</i>	5
2.4 Peran Cahaya terhadap Pertumbuhan Tanaman	6
2.5 Peran LED terhadap Pertumbuhan Tanaman	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Prosedur Kerja	10
3.5 Pengamatan Percobaan	12
3.6 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Kondisi Lingkungan	17
4.2 Respons Morfologi Bibit Sebelum <i>Grafting</i>	19
4.3 Analisis Kandungan Klorofil Daun	22
4.4 Analisis Kandungan Glukosa dan Fruktosa Daun	23
4.5 Analisis Profil Metabolit Getah	24
4.6 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) Biplot	26
4.7 Tingkat Keberhasilan <i>Grafting</i>	27
V SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	61

DAFTAR TABEL

1	Komposisi bahan dan prosedur penggunaan K-FRGLQR Megazyme	14
2	Rata-rata suhu dan kelembapan pada <i>screenhouse</i> Februari-Maret 2025	17
3	Interaksi durasi penyinaran dan jenis LED terhadap kandungan klorofil a daun	22
4	Rata-rata kandungan klorofil a, klorofil b dan rasio klorofil a/b daun	23
5	Interaksi durasi penyinaran dan jenis LED terhadap kandungan glukosa dan fruktosa daun	23
6	Persentase tingkat keberhasilan <i>grafting</i> setiap bulan	27
7	Persentase entres tumbuh tunas pada bibit yang di- <i>grafting</i> setelah perlakuan dua bulan penyinaran	28

DAFTAR GAMBAR

1	Aplikasi LED di dalam <i>screenhouse</i> . (a) perlakuan LED merah, (b) perlakuan LED putih, (c) perlakuan LED biru	10
2	Persiapan bibit dan pindah tanam. (a) bibit setelah pindah tanam, (b) komposisi media tanam	11
3	Persiapan entres yang diambil dari pohon induk di Cijeruk. (a) pengeratan pangkal cabang yang memiliki ranting sesuai kriteria untuk dijadikan entres, (b) perompesan daun pada ranting yang digunakan sebagai entres	11
4	Pemanenan dan mobilisasi entres. (a) pemanenan entres dengan gunting stek, (b) pengumpulan entres, (c) pembungkusan entres dengan pelepah batang pisang	12
5	Titik pengamatan anatomi jaringan batang setelah <i>grafting</i>	16
6	Grafik kondisi cahaya di dalam <i>screenhouse</i> . (a) nilai intensitas cahaya (klux), (b) nilai PPFD ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	18
7	Grafik pertumbuhan tanaman. (a) pertambahan tinggi tanaman (b) pertambahan diameter batang bibit sebelum <i>grafting</i>	20
8	Grafik perkembangan tanaman. (a) pertambahan jumlah pucuk, (b) pertambahan jumlah daun, dan (c) pertambahan jumlah cabang bibit sebelum <i>grafting</i>	21
9	<i>Heatmap clustering analysis</i> profil metabolit yang terdeteksi pada getah bibit angka 'Kandel' setiap perlakuan	24
10	Pengelompokkan senyawa yang terdeteksi pada getah bibit angka 'Kandel' setiap perlakuan	25
11	<i>Principal component analysis</i> biplot pada batang bawah sebelum <i>grafting</i>	26
12	Pertambahan tinggi entres pada bibit yang di- <i>grafting</i> setelah perlakuan dua bulan penyinaran	28
13	Penampang melintang batang tanaman angka 'Kandel'. (a) entres (batang atas), (b) <i>rootstock</i> (batang bawah)	29

14	Penampang melintang dari jaringan pembuluh tanaman berkayu (Esau 1965 dalam Tirtawinata 2003)	30
15	Penampang melintang hasil <i>grafting</i> gagal tersambung	31
16	Penampang melintang hasil <i>grafting delayed incompatibility</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

1	Denah percobaan	44
2	Ilustrasi 3D <i>screenhouse</i>	45
3	Grafik suhu dan kelembapan udara dalam <i>screenhouse</i>	46
4	Pertumbuhan dan perkembangan entres selama 30 HSG pada bibit yang di- <i>grafting</i> setelah perlakuan dua bulan penyinaran	47
5	Keragaan bibit 2 bulan setelah <i>grafting</i> (BSG)	48
6	Hasil analisis metabolit getah bibit angka 'Kandel' semua perlakuan	49
7	Hasil analisis metabolit getah bibit angka 'Kandel' tanpa LED	52
8	Hasil analisis metabolit getah bibit angka 'Kandel' satu bulan setelah penyinaran LED	53
9	Hasil analisis metabolit getah bibit angka 'Kandel' dua bulan setelah penyinaran LED	54
10	Perbandingan profil metabolit getah angka 'Kandel' dan nangkadak	56
11	Identifikasi morfologi pohon induk angka 'Kandel', Cijeruk	57
12	Hasil pengukuran panjang gelombang pada setiap perlakuan menggunakan LED Meter	58
13	Sampel getah yang digunakan untuk analisis GC-MS	59
14	Dokumentasi kegiatan penelitian	60