IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PENGEMBANGAN METODE *EPICOTYL GRAFTING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DAN MUTU BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)

AGUS RUHNAYAT

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Pengembangan Metode *Epicotyl Grafting* untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.)" 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, Juni 2025
Agus Ruhnayat
NIM A2501221001

@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

AGUS RUHNAYAT. Pengembangan Metode *Epicotyl Grafting* untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.). Dibimbing oleh M. RAHMAD SUHARTANTO, ABDUL QADIR dan OTIH ROSTIANA.

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman rempah asli Indonesia yang bernilai ekonomi cukup tinggi, sebagai komoditas ekspor. Di Indonesia, pala sebagian besar diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Upaya peningkatan produksi pala masih terus dilakukan oleh pemerintah melalui perluasan areal maupun rehabilitasi tanaman tua dan kurang produktif. Upaya tersebut masih terkendala oleh ketersediaan benih pala yang telah diketahui jenis kelaminya, sehingga sulit diperoleh komposisi tanaman jantan dan betina yang ideal di lapangan.

Salah satu upaya untuk mendapatkan benih pala yang sudah jelas jenis kelaminnya adalah melalui perbanyakan vegetatif dengan metode *epicotyl grafting*, sehingga nantinya akan diperoleh komposisi tanaman jantan dan betina (sex rasio) yang ideal di lapangan. Permasalahan yang dihadapi dalam perbanyakan pala dengan menggunakan metode tersebut saat ini adalah standar stadia batang bawah dan batang atas (entres) masih terbatas pada umur dan kondisi serta jenis tertentu, sehingga membatasi jumlah benih yang akan diproduksi. Upaya menghasilkan benih pala bermutu tinggi, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai stabilitas atau kemungkinan peningkatan kandungan senyawa metabolit sekunder pada batang atas sebagai respons terhadap pengaruh batang bawah dari jenis atau spesies yang berbeda. Diperolehnya rentang umur/stadia batang bawah yang lebih panjang dan jumlah daun pada entres yang optimal serta jenis batang bawah yang kompatibel secara fisik dan biokimia, diharapkan akan diperoleh benih pala sambung bermutu.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan stadia batang bawah yang dapat digunakan untuk meningkatkan keberhasilan pala sambung bermutu, menentukan jumlah daun entres yang optimal untuk meningkatkan presentase keberhasilan penyambungan dan mutu benih pala sambung, dan mengetahui kompatibilitas fisik dan biokimia antara batang atas dari varietas unggul dengan batang bawah dari jenis lokal maupun spesies berbeda. Percobaaan dilakukan dalam dua tahap, yaitu : 1) Optimalisasi tingkat keberhasilan metode *epicotyl grafting* dengan berbagai stadia batang bawah dan jumlah daun entres, dan 2) Kompatibilitas entres tiga varietas pala dengan batang bawah jenis lokal dan spesies berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan pada tahap satu adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dua faktor, faktor pertama yaitu stadia batang bawah dan faktor kedua adalah jumlah daun pada entres. Percobaan tahap dua menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dua faktor, faktor pertama adalah entres tiga varietas pala dan faktor kedua adalah jenis batang bawah. Peubah yang diamati meliputi pengamatan fisiologi (persentase tingkat keberhasilan penyambungan, laju fotosintesis, klorofil daun, dan metabolit sekunder pada daun pala hasil sambung), histologi (panjang pertautan batang bawah dan batang atas), dan morfologi (jumlah daun, panjang tunas, diameter tunas, jumlah cabang dan tinggi tanaman).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa stadia batang bawah belum berdaun hingga yang memiliki 2–4 helai daun dapat digunakan untuk meningkatkan keberhasilan penyambungan pala dengan metode *epicotyl grafting*. Batang atas yang memiliki 2–3 helai daun terbukti efektif dalam meningkatkan persentase keberhasilan penyambungan serta mutu benih hasil sambung. Mutu benih pala hasil sambung terbaik diperoleh pada penggunaan batang bawah berdaun 2 helai dengan batang atas berdaun 2 helai, serta pada penggunaan batang bawah berdaun 4 helai dengan batang atas berdaun 3 helai. Pala (*M. fragrans* Houtt.) vararietas Banda yang disambung secara *epicotyl grafting* dengan pala hutan (*M. schifferii* Warb.) atau pala lokal (*M. fragrans* Houtt.) sebagai batang bawah kompatibel secara fisik dan kandungan komponen bioaktif. Kompatibel secara fisik ditunjukkan oleh keberhasilan penyambungan mencapai 88,75–92,00 %, dan panjang petautan antara batang bawah dan batang atas sebesar 13,46–20,26 mm. Kompatibel secara komponen bioaktif ditunjukkan oleh kemiripan (*similiary index*) profil metabolit sekunder yang tinggi (70,70–73,71 %).

Kata Kunci: Jumlah daun batang atas, metabolit sekunder, rasio sex, stadia batang bawah, pala hutan

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

AGUS RUHNAYAT. Development of the Epicotyl Grafting Method to Improve the Production and Quality of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) Seedlings. Supervised by M. RAHMAD SUHARTANTO, ABDUL QADIR, and OTIH ROSTIANA.

Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) is an indigenous Indonesian spice plant with significant economic value as an export commodity. In Indonesia, nutmeg is mostly cultivated by smallholder farmers. Efforts to increase its production are continuously made by the government through area expansion and rehabilitation of old or unproductive plants. However, these efforts are hindered by the limited availability of nutmeg seeds with known sex, making it difficult to achieve an ideal male-to-female plant ratio in the field.

One promising approach to obtain nutmeg seedlings with identified sex is vegetative propagation using the epicotyl grafting method. This method enables the achievement of a desirable sex ratio in plantations. However, challenges remain regarding the standardization of rootstock and scion stages, which are currently limited by specific age and conditions, thereby restricting seed production potential. To produce high-quality grafted nutmeg seedlings, further studies are needed on the stability and possible enhancement of secondary metabolite content in scions in response to rootstocks from different types or species.

This research aimed to: (1) determine suitable rootstock stages for successful epicotyl grafting; (2) identify the optimal number of scion leaves to increase grafting success and seedling quality; and (3) evaluate the physical and biochemical compatibility between elite scions and rootstocks from local or different nutmeg species. The study was conducted in two stages: (1) optimizing grafting success based on different rootstock stages and scion leaf numbers, and (2) testing the compatibility of three nutmeg varieties as scions with rootstocks from local types and different species. A two-factor Randomized Complete Block Design (RCBD) was used for both stages. The first factor was rootstock stage, and the second was scion leaf number. The second experiment used scions from three varieties and various rootstock types. Observed variables included physiological parameters (grafting success rate, photosynthesis rate, leaf chlorophyll content, and secondary metabolite profile), histological (graft union length), and morphological characteristics (leaf number, shoot length and diameter, branch number, and plant height).

The results showed that rootstocks with 0 to 4 leaves can be used to improve grafting success in nutmeg. Scions with 2–3 leaves were effective in enhancing grafting success and seedling quality. The best grafted seedling quality was achieved using 2-leaf rootstocks with 2-leaf scions, and 4-leaf rootstocks with 3-leaf scions. Nutmeg (*M. fragrans* Houtt. var. Banda) grafted using the epicotyl grafting method with wild nutmeg (*M. schifferii* Warb.) or local nutmeg (*M. fragrans* Houtt.) as rootstocks are physically and bioactively compatible. Physical compatibility is indicated by grafting success rates of 88,75–92,00 % and the length of the union between the rootstock and scion measuring 13,46–20,26 mm. Bioactive

component compatibility is indicated by a high similarity index (SI) of secondary metabolite profiles, ranging from 70,70 %–73,71 %.

Keywords: Number of scion leaves, rootstock stage, secondary metabolites, sex ratio, wild nutmeg

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan 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.

PENGEMBANGAN METODE *EPICOTYL GRAFTING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DAN MUTU BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)

AGUS RUHNAYAT

Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis :
1. Prof. Dr. Ir. Suwarto, M.Si. (Penguji Luar Komisi)

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

Judul Tesis : Pengembangan Metode *Epicotyl Grafting* untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.)
Nama : Agus Ruhnayat
NIM : A2501221001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Otih Rostiana, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.
NIP. 196309231988111001

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

Tanggal Ujian: 18 Juni 2025

Tanggal Lulus: 07 JUL 2025

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Maret 2023 sampai Mei 2024 dengan judul "Pengembangan Metode *Epicotyl Grafting* untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih Pala (*Myristica Fragrans* Houtt.)".

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si., Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si., dan Dr. Otih Rostiana, M.Sc. selaku komisi pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberi masukan dan dukungan selama penelitian sampai selesainya penyusunan tesis ini.
2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih.
3. Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
4. Seluruh Dosen Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Benih atas ilmu dan pengalaman kehidupan yang dibagikan.
5. Kepala Kebun BSIP-TROA Cicurug Kabupaten Sukabumi Bapak Zaenudin yang telah memberikan bantuan selama penelitian ini berlangsung.
6. Seluruh keluarga (istri, anak, cucu, kakak, adik) yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
7. Rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Benih 2022 yang selalu berbagi cerita, memberikan motivasi, dan berbagi ilmu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan di bidang pertanian

Bogor, Juni 2025

Agus Ruhnayat

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 4
1.5 Ruang Lingkup 4

II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Pala (*M. fragrans* Houtt.) 5
2.2 Pala Hutan (*M. schifferii* Warb.) 7
2.3 Jenis Kelamin (*Sex Ratio*) Pala 8
2.4 Perbanyakan Vegetatif Pala 8
2.5 Kompatibilitas Batang Bawah dan Batang Atas 9
2.6 Pengaruh Batang Bawah Terhadap Fisiologi Tanaman 10
2.7 Pengaruh Batang Atas dan Batang Bawah Teradap Kandungan Komponen Bioaktif Utama 11

III METODE PENELITIAN 13
3.1 Optimalisasi Tingkat Keberhasilan Metode *Epicotyl Grafting* dengan Berbagai Stadia Batang Bawah dan Jumlah Daun Entres 13
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian
3.1.2 Rancangan Percobaan 13
3.1.3 Persiapan Penelitian 13
3.1.4 Teknik Penyambungan 15
3.1.5 Pengamatan 15
3.1.6 Analisis Data 18
3.2 Kompatibilitas Entres Tiga Varietas Pala dengan Batang Bawah Jenis Lokal dan Spesies Berbeda 18
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian 18
3.2.2 Rancangan Percobaan 18
3.2.3 Persiapan Penelitian 19
3.2.4 Pengamatan 20
3.2.5 Analisis Data 21

IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1 Optimalisasi Tingkat Keberhasilan Metode Epicotyl Grafting dengan Berbagai Stadia Batang Bawah dan Jumlah Daun Entres 22
4.1.1 Kondisi Umum 22
4.1.2 Tingkat Keberhasilan Penyambungan 24
4.1.3 Laju Fotosintesis dan Kandungan Klorofil 26
4.1.4 Pertautan Batang Atas dengan Batang Bawah 28
4.1.5 Pertumbuhan Tanaman 29

IPB University Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

4.2 Kompatibilitas Entres Tiga Varietas Pala dengan Batang Bawah Jenis Lokal dan Spesies Berbeda 32
4.2.1 Kondisi Umum 32
4.2.2 Tingkat Keberhasilan Penyambungan 33
4.2.3 Laju Fotosintesis dan Kandungan Klorofil 34
4.2.4 Pertautan Batang Atas dengan Batang Bawah 36
4.2.5 Pertumbuhan Tanaman 37
4.2.6 Kandungan Komponen Bioaktif pada Daun Pala Sambung 41
V SIMPULAN DAN SARAN 52
5.1 Simpulan 52
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 53
LAMPIRAN 63
RIWAYAT HIDUP 70

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1	Kandungan senyawa bioaktif utama pada berbagai bagian tanaman pala	5
2	Rekapitulasi hasil analisis ragam tingkat keberhasilan penyambungan	24
3	Kandungan nitrogen, karbon dan rasio C/N batang bawah dan batang atas pala sebelum dilakukan penyambungan	26
4	Rekapitulasi hasil analisis ragam laju fotosintesis dan kandungan klorofil pala hasil sambung (8 BSP)	26
5	Rata-rata laju fotosintesa (µmol CO_2 /m^2/detik) hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (8 BSP)	27
6	Rata-rata indeks kandungan klorofil hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (8 BSP)	27
7	Rekapitulasi hasil analisis ragam pertumbuhan tanaman pala hasil sambung	29
8	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pala hasil sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang atas (8 BSP)	30
9	Rata-rata jumlah daun (helai) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang atas (4 BSP)	30
10	Rata-rata diameter tunas (mm) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang atas (8 BSP)	31
11	Rata-rata panjang tunas (cm) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang atas pada umur 8 BSP	31
12	Rekapitulasi hasil analisis ragam tingkat keberhasilan penyambungan pala dengan batang bawah berbeda dan batang atas tiga varietas	33
13	Rata-rata tingkat keberhasilan penyambungan pala hasil pengaruh tunggal batang atas	33
14	Rekapitulasi hasil sidik ragam parameter laju fotosintesis pala hasil sambung (5 BSP)	33
15	Rata-rata laju fotosintesa (µmol CO_2/m^2/detik) hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (5 BSP)	35
16	Rata-rata indeks kandungan klorofil hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (5 BSP)	35
17	Rekapitulasi hasil analisis ragam pertumbuhan tanaman pala hasil sambung	38
18	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang atas (5 BSP)	38
19	Rata-rata jumlah daun (helai) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (5 BSP)	39
20	Rata-rata jumlah daun (helai) pala sambung hasil interaksi antara batang bawah dengan batang (5 BSP)	40
21	Rata-rata diameter tunas pala sambung hasil pengaruh tunggal batang bawah (5 BSP)	41
22	Komponen bioaktif ekstrak daun pala hasil sambung (*M. schifferii* x *M. fragrans* var. Patani) dan kontrol (var. Patani)	42

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

23 Kandungan senyawa mirip miristisin pada ekstrak daun pala hasil sambung (*M. schifferii* x *M. fragrans* var. Patani) dan kontrol (var. Patani) 44
24 Komponen bioaktif ekstrak daun pala hasil sambung (*M. schifferii* x *M. fragrans* var. Banda) dan kontrol (var. Banda) 45
25 Kandungan senyawa mirip miristisin pada ekstrak daun pala hasil sambung (*M. schifferii* x *M. fragrans* var. Banda) dan kontrol (var. Banda) 56
26 Komponen bioaktif ekstrak daun pala hasil sambung (*M. fragrans* lokal x *M. fragrans* var. Banda) dan kontrol (var. Banda) 47
27 Kandungan senyawa mirip miristisin pada ekstrak daun pala hasil sambung (*M. fragrans* lokal x *M. fragrans* var. Banda) dan kontrol (var. Banda) 48
28 Komponen bioaktif ekstrak daun pala hasil sambung (*M. fragrans* lokal x *M. fragrans* var. Patani) dan kontrol (var. Patani) 49
29 Kandungan senyawa mirip miristisin pada ekstrak daun pala hasil sambung (*M. fragrans* lokal x *M. fragrans* var. Patani) dan kontrol (var. Patani) 50
30 Rekapitulasi kompatibilitas antara batang bawah dan batang atas secara fisik dan komponen bioaktif pala hasil sambung 51

DAFTAR GAMBAR

1 Benih pala yang telah diskarifikasi 13
2 Penyemaian benih pala (A), benih telah mengluarkan radikula (B) 14
3 Bibit pala untuk batang bawah berdasarkan umur 14
4 Entres pala untuk batang atas 15
5 Penyambungan batang bawah dengan batang atas dan penyungkupan tanaman sambungan 15
6 Pengukuran laju fotosintesis 17
7 Pengukuran klorofil daun 17
8 Pengamatan penampang memanjang pada sambungan 18
9 Benih pala Banda (atas) dan pala hutan (bawah) yang telah mengeluarkan radikula 19
10 Bibit pala untuk batang bawah. Pala hutan (A), Pala Banda (B) 19
11 Teknik penyambungan dengan batang bawah pala hutan 20
12 Kondisi tanaman pala hasil sambung di tempat penyimpanan 22
13 Gejala ketidakberhasilan penyambungan pala. Batang atas mengering namun batang bawah masih segar (A). Batang bawah dan batang atas mengering (B). Daun pada batang atas layu (C) 22
14 Tunas baru yang tumbuh pada batang bawah setelah proses penyambungan pala 23
15 Pertumbuhan awal mata tunas pada batang atas pala 23
16 Pembentukan kalus pada sambungan pala 24
17 Pengaruh tunggal batang bawah terhadap keberhasilan penyambungan 25

18 Keragaan tanaman pala yang berhasil disambung (1 BSP) 25
19 Keragaan tanaman pala hasil sambung dengan tingkat keberhasilan 100 % (4 BSP) 25
20 Panjang pertautan pada sambungan pala hasil pengaruh batang bawah dan batang atas (4 BSP) 28
21 Panjang pertautan batang bawah dengan batang atas secara memanjang 28
22 Kondisi tanaman pala hasil sambung di tempat penyimpanan 32
23 Tunas baru yang tumbuh pada batang bawah pala sambung 34
24 Pertumbuhan awal mata tunas pada batang atas (A) dan pembentukan kalus pada sambungan (B) 33
25 Panjang pertautan pada sambungan pala (5 BSP) 36
26 Panjang pertautan batang bawah pala lokal dan pala hutan dengan batang atas tiga varietas pala secara memanjang 37

DAFTAR LAMPIRAN

1 Deskiripsi Pala Varietas Patani 63
2 Deskripsi Pala Varietas Banda 65
3 Deskripsi Pala Varietas Nur Pakuan Agribun 67

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University