

**METODE STERILISASI EKSPLAN DAN INDUKSI
PROLIFERASI PLANLET MELALUI *DIRECT*
ORGANOGENESIS EKSPLAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale Roscoe* var. *rubrum*) VARIETAS JAHIRA I**

WULANDARI



**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 “Metode Sterilisasi Eksplan dan Induksi Proliferasi Planlet melalui *Direct Organogenesis* Eksplan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rorcoe var. *rubrum*) Varietas Jahira I” 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 oleh 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, Agustus 2025

Wulandari
A2401211069



ABSTRAK

WULANDARI. Metode Sterilisasi Eksplan dan Induksi Proliferasi Planlet melalui *Direct Organogenesis* Eksplan Jahe Merah (*Zingiber officinale Rorcoe* var. *rubrum*) Varietas Jahira I. Dibimbing oleh NI MADE ARMINI WIENDI.

Jahe merah (*Zingiber officinale Rorcoe* var. *rubrum*) adalah salah satu jenis tanaman rempah dan biofarmaka yang memiliki potensi sebagai usaha pertanian karena ekonomi yang tinggi. Jahe merah varietas Jahira 1 merupakan salah satu jenis dengan potensi besar di sektor industri farmasi dan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh antara arang aktif dengan sitokinin *Benzyl Adenine* (BA) terhadap proliferasi tunas jahe merah varietas Jahira I secara *in vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) faktorial dengan dua faktor diulang sebanyak 5 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi arang aktif (1; 1,5; dan 2 g L⁻¹), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi BA (1,5; 3; 4,5; dan 6 mg L⁻¹), dengan media dasar MS modifikasi. Parameter yang diamati meliputi jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar. Metode sterilisasi eksplan terbaik diperoleh melalui perendaman berturut-turut menggunakan agrept dan benlox 3 g L⁻¹ selama 120 menit, NaOCl 50% selama 20 menit, NaOCl 20% selama 15 menit, rendaman *Povidone iodine* 10 tetes, dan PPM 0,01% selama 5 menit. Perlakuan tunggal BA 1,5 mg L⁻¹ menghasilkan jumlah daun terbanyak, sedangkan perlakuan tunggal BA 1 mg L⁻¹ menghasilkan akar terbanyak. Interaksi antara arang aktif dengan BA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas (minggu ke-4, 5, 6, dan 8), terhadap tinggi tunas (minggu ke-3), dan jumlah akar (minggu ke-8). Kombinasi arang aktif 1 g L⁻¹ dan BA 3 mg L⁻¹ menghasilkan jumlah tunas terbanyak, kombinasi perlakuan 1,5 g L⁻¹ arang aktif dan 3 mg L⁻¹ BA menghasilkan tinggi tunas terbaik. Kombinasi perlakuan 1 g L⁻¹ arang aktif dan BA 1,5 mg L⁻¹ menghasilkan jumlah akar terbanyak. Perlakuan arang aktif 1 g L⁻¹ dengan 3 mg L⁻¹ BA menghasilkan total tunas dan planlet terbanyak terbentuk.

Kata kunci: arang aktif, *benzyl Adenine*, *in vitro*, jahe merah, proliferasi tunas

ABSTRACT

WULANDARI. Sterilization Method of Explants and Induction of Plantlet Proliferation through Direct Organogenesis of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*) Explants Variety Jahira I. Supervised by NI MADE ARMINI WIENDI.

Red ginger (Zingiber officinale Roscoe var. rubrum) is one of the types of spice and biopharmaceutical plants that have the potential as an agricultural business because of its high economy. Red ginger variety Jahira I is one of the types with great potential in the pharmaceutical and food industry. This research aims to study the influence between activated charcoal and cytokinin Benzyl Adenine (BA) on the proliferation of red ginger buds variety Jahira I in vitro. The experimental design used is the factorial Randomized Complete Group Design (RKLT) with two factors repeated 5 times. The first factor is the concentration of activated charcoal (1; 1,5; and 2 g L⁻¹), while the second factor is the concentration of BA (1,5; 3; 4,5; and 6 mg L⁻¹) with a modified MS base medium. The observed parameters include the number of buds, bud height, number of leaves, number of roots, and root length. The best explant sterilization method is obtained through successive soaking using agsept and benlox 3 g L⁻¹ for 120 minutes, NaOCl 50% for 20 minutes, NaOCl 20% for 15 minutes, soaking Povidone iodine 10 drops, and PPM 0.01% for 5 minutes. A single treatment of BA 1.5 mg L⁻¹ produces the largest number of leaves, while a single treatment of BA 1 mg L⁻¹ produces the most roots. The interaction between activated charcoal and BA has a significant effect on the number of shoots (4th, 5th, 6th, and 8th week), on the height of the buds (3rd week), and the number of roots (8th week). The combination of activated charcoal 1 g L⁻¹ and BA 3 mg L⁻¹ produces the largest number of shoots, the combination of 1.5 g L⁻¹ activated charcoal treatment and 3 mg L⁻¹ BA produces the best shoot height. The combination of treatment of 1 g L⁻¹ activated charcoal and BA 1.5 mg L⁻¹ produced the largest number of roots. The treatment of activated charcoal 1 g L⁻¹ with 3 mg L⁻¹ BA produces the total number of shoots and plantlets formed.

Keywords: *activated charcoal, benzyl Adenine, red ginger, in vitro, shoot proliferation*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.

© 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.

**METODE STERILISASI EKSPLAN DAN INDUKSI
PROLIFERASI PLANLET MELALUI *DIRECT*
ORGANOGENESIS EKSPLAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale Roscoe* var. *rubrum*) VARIETAS JAHIRA I**

WULANDARI

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

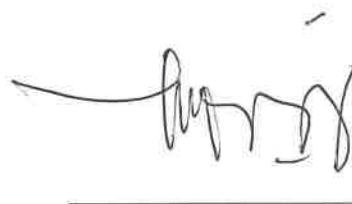
1. Anggi Nindhita, S.P., M.Si., M.Sc

2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si

Judul Skripsi : Metode Sterilisasi Eksplan dan Induksi Proliferasi Planlet melalui
Direct Organogenesis Eksplan Jahe Merah (*Zingiber officinale*
Rorcoe var. *rubrum*) Varietas Jahira I

Nama : Wulandari
NIM : A2401211069

Disetujui oleh



Pembimbing 1:
Dr. Ir. Ni Made Armini Wiendi, M.S.

Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 25 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 28 AUG 2025



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Agustus 2025 ini ialah kultur jaringan tanaman jahe merah, dengan judul “Metode Sterilisasi Eksplan dan Induksi Proliferasi Planlet melalui *Direct Organogenesis* Eksplan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rorcoe var. *rubrum*) Varietas Jahira I”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak Afrizal dan Ibu Nurmailis tercinta atas segala doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang tak pernah henti diberikan kepada penulis. Uda dan Kakak tersayang yang senantiasa memberikan motivasi dan dorongan semangat.
2. Dr. Ir. Ni Made Armini Wiendi, M.S. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberi saran, serta nasihat kepada penulis selama melakukan penelitian.
3. Prof. Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.S. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama masa kuliah di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
4. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Departemen Agronomi dan Hortikultura yang telah mengajarkan dan membantu penulis terkait penyusunan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan laboran kultur jaringan 2 (Kak Nur, Kak Sindi, Kak Metha, Kak Yasmin) yang telah menemani dan membantu saya selama penelitian di laboratorium.
6. Ingrid, Aurel, Nisrina, Ananda, Rida, Nanda yang telah memberi dukungan dan bantuan selama penelitian.
7. Keluarga besar Departemen Agronomi dan Hortikultura angkatan 58 yang telah membantu dan menemani penulis selama menempuh pendidikan.
8. Teman-teman kepanitia genus IPMM, Himagron, KKNTI Margamulya, dan teman-teman agromaritim khususnya sekolah drone dan teman-teman mahasiswa mengabdikan tematik.

Penulis berharap penelitian ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi nyata dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Wulandari



- 

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	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Botani Jahe Merah	4
2.2 Perbanyakan Jahe Merah secara In vitro	5
2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	6
2.4 Arang Aktif	6
2.5 Sterilisasi Eksplan	7
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Prosedur Percobaan	10
3.4.1 Sterilisasi Eksplan	10
3.4.2 Persiapan alat	11
3.4.3 Pembuatan media	12
3.4.4 Persiapan Ruang Tanam	12
3.4.5 Persiapan eksplan dan penanaman	12
3.4.6 Inkubasi Kultur	13
3.4.8 Pengamatan Percobaan	13
3.5 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4. 1 Sterilisasi Eksplan Jahe Merah	15
4. 2 Kondisi Umum Percobaan	17
4. 3 Rekapitulasi Sidik Ragam	18
3.4.1 Eksplan terkontaminasi	20
3.4.2 Eksplan Browning	21
4. 4 Proliferasi Tunas	23
4. 5 Jumlah Daun	26
4. 6 Jumlah Daun Senesen	27
4. 7 Tinggi Tunas	29
4. 8 Jumlah Akar	32
4. 9 Panjang Akar	34
4. 10 Jumlah Tunas dan Planlet Terbentuk	36
4. 11 Aklimatisasi	36
4. 12 Korelasi Antar Variabel	38
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5. 1 Simpulan	39



5. 2	Saran	39
	DAFTAR PUSTAKA	40
	LAMPIRAN	46
	RIWAYAT HIDUP	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. 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 IPB University.

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

DAFTAR TABEL

1	Prosedur sterilisasi permukaan eksplan mata tunas <i>jahe merah</i> varietas Jahira I	11
2	Persentase eksplan jahe merah varietas Jahira I aseptik, fitotoksitas, <i>browning</i> , dan kontaminasi selama 21 MST	16
3	Rekapitulasi sidik ragam peubah pertumbuhan tunas jahe merah varietas Jahira I pada perlakuan konsentrasi BA dan konsentrasi arang aktif serta interaksinya selama 8 MSP	19
4	Persentase eksplan jahe merah terkontaminasi pada 8 MSP	20
5	Persentase eksplan jahe merah varietas Jahira I yang <i>browning</i> pada 8 MSP	21
6	Rata-rata jumlah tunas jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk pada perlakuan arang aktif dan konsentrasi BA serta interaksinya selama 8 MSP	23
7	Pengaruh interaksi perlakuan arang aktif dan BA terhadap proliferasi tunas jahe merah varietas Jahira I pada 4, 5, 6 dan 8 MSP	25
8	Rata-rata jumlah daun jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk pada perlakuan arang aktif dan BA serta interaksinya selama 8 MSP	26
9	Rata-rata jumlah daun senesen jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk pada perlakuan arang aktif dan BA serta interaksinya selama 8 MSP	28
10	Rata-rata pertambahan tinggi tunas jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk pada perlakuan arang aktif dan BA serta interaksinya selama 8 MSP	30
11	Pengaruh interaksi konsentrasi arang aktif dan BA terhadap pertumbuhan tinggi tunas jahe merah varietas Jahira I pada 3 MSP	31
12	Rata-rata jumlah akar dan panjang akar pada jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk pada perlakuan arang aktif dan BA pada umur 8 MSP	33
13	Pengaruh interaksi konsentrasi arang aktif dan BA terhadap jumlah akar jahe merah varietas Jahira I pada 8 MSP	34
14	Total tunas dan planlet yang terbentuk pada berbagai perlakuan arang aktif dan BA pada 8 MSP	36
15	Persentase daya hidup aklimatisasi planlet jahe merah varietas Jahira I pada perlakuan arang aktif dan BA pada 4 MSA	37

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman dan rimpang jahe merah. (a) Tanaman jahe merah, (b) Rimpang jahe merah. Sumber: (a) Kementerian Pertanian, (b) dokumentasi pribadi	4
2	Mata tunas jahe merah varietas Jahira I yang digunakan untuk bahan ekspla	15

3	Kultur mata tunas jahe merah varietas Jahira I berumur 1 MSP. (a) Kultur terkontaminasi jamur, (b) Kultur terkontaminasi bakteri	17
4	Pertumbuhan dan perkembangan eksplan mata tunas jahe merah varietas Jahira I yang terbentuk selama 21 MST	17
5	Pembentukan tunas dan proliferasi tunas jahe merah varietas Jahira I selama 8 MSP pada media MS dilengkapi dengan arang aktif, BA dan NAA. (1) Kultur tunas berumur 2 MSP, (2) Kultur tunas berumur 8 MS]	18
6	Kultur jahe merah varietas Jahira I yang terkontaminasi. (a) kontaminasi oleh bakteri, (b) kontaminasi oleh cendawan	20
7	Kultur <i>browning</i> jahe merah varietas Jahira I pada media MS yang mengandung konsentrasi BA dan arang aktif. (1) Kultur tunas berumur 2 MSP, (2) Kultur tunas berumur 6 MSP, (a) Tunas jahe merah varietas Jahira I yang mengalami <i>browning</i>	22
8	Kultur tunas jahe merah varietas Jahira I. (1) Kultur tunas berumur 3 MSP, (2) Kultur tunas berumur 8 MSP, (a) Tunas baru yang terbentuk	24
9	Pengaruh interaksi perlakuan arang aktif dan BA terhadap proliferasi tunas jahe merah varietas Jahira I pada 8 MSP	26
10	Gambar 10 Kultur tunas jahe merah varietas Jahira I. (a) Daun yang mengalami senesen, (b) Daun segar, (c) Tunas segar	28
11	Interaksi konsentrasi arang aktif dan BA terhadap pertumbuhan tinggi tunas jahe merah varietas Jahira I pada 3 MSP	31
12	Kultur tunas jahe merah varietas Jahira I. (1) Kultur tunas berumur 3 MSP, (2) Kultur tunas berumur 8 MSP	32
13	Pengaruh interaksi konsentrasi arang aktif dan BA terhadap jumlah akar jahe merah varietas Jahira I pada 8 MSP	34
14	Pertumbuhan akar jahe merah varietas Jahira I pada 8 MSP. (1) Perlakuan arang aktif $1,5 \text{ g L}^{-1}$ + BA 3 mg L^{-1} , (2) Perlakuan arang aktif 1 g L^{-1} + BA $1,5 \text{ mg L}^{-1}$	35
15	Aklimatisasi planlet jahe merah varietas Jahira I pada 4 MSA	37
16	Analisis korelasi antar variabel. JT (jumlah tunas), JD (jumlah daun), PA (Panjang akar), TT (tinggi tunas), JDs (jumlah daun senesen), dan JA (jumlah akar)	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi media dasar Murashige dan Skoog (1962) yang telah dimodifikasi	46
2	Kondisi akar jahe merah varietas Jahira I 8MSP pada berbagai kombinasi perlakuan	47