

INDUKSI MUTASI MENGGUNAKAN IRADIASI SINAR GAMMA PADA TUNAS *IN VITRO* KAPULAGA SABRANG (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton)

BEYYANINDITIA KHAIRANI SYAHLA



DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Induksi Mutasi menggunakan Iradiasi Sinar Gamma pada Tunas *In Vitro* Kapulaga Sabrang (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton” 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 dibagian akhir skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2026

Beyyaninditia Khairani Syahla
A2401221132



ABSTRAK

BEYYANINDITIA KHAIRANI SYAHLA. Induksi Mutasi menggunakan Iradiasi Sinar Gamma pada Tunas *In Vitro* Kapulaga Sabrang (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton). Dibimbing oleh DINY DINARTI.

Kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) merupakan tanaman rempah bernilai ekonomi tinggi yang berpotensi dikembangkan melalui pemuliaan mutasi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan tunas kapulaga sabrang secara *in vitro*, serta mendapatkan nilai LD₅₀ sebagai dasar penentuan dosis iradiasi untuk memperoleh mutan putatif. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor berupa dosis iradiasi gamma, yaitu 0, 10, 20, 30, dan 40 Gy. Eksplan tunas *in vitro* diamati selama 10 minggu setelah perlakuan (MSP) dengan subkultur pada 4 MSP dan 8 MSP. Parameter yang diamati meliputi persentase hidup, browning, kontaminasi, kematian eksplan, persentase bertunas, berakar, dan berdaun, serta tinggi tunas, jumlah daun, dan jumlah akar. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5%, sedangkan nilai LD₅₀ ditentukan menggunakan analisis regresi linear. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan dosis iradiasi gamma cenderung menurunkan persentase hidup dan kemampuan regenerasi eksplan. Dosis 10 Gy menunjukkan respons pertumbuhan terbaik, sedangkan dosis 30 dan 40 Gy meningkatkan browning, kontaminasi, serta kematian eksplan. Nilai LD₅₀ sebesar 15,625 Gy menunjukkan radiosensitivitas eksplan yang tinggi terhadap iradiasi gamma. Iradiasi sinar gamma berpengaruh terhadap viabilitas dan pertumbuhan eksplan serta berpotensi meningkatkan keragaman genetik tanaman.

Kata kunci: Keragaman genetik, LD₅₀, minyak atsiri, pembiakan mikro, radiosensitivitas.



ABSTRACT

BEYYANINDITIA KHIARANI SYAHLA. Mutation Induction using Gamma Ray on In Vitro Shoots of Sabrang Cardamom (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton. Supervised by DINY DINARTI.

True cardamom (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) is a high-value spice crop with potential for development through mutation breeding. This study aimed to investigate the effect of gamma-ray irradiation on the in vitro growth and development of true cardamom shoot explants and to determine the LD₅₀ value as a basis for selecting irradiation doses to generate putative mutants. The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor gamma irradiation dose consisting of 0, 10, 20, 30, and 40 Gy. In vitro shoot explants were observed for 10 weeks post-treatment (WPT), with subculturing performed at 4 and 8 WPT. Observed parameters included survival rate, browning, contamination, explant mortality, percentages of shoot, root, and leaf formation, as well as shoot height, leaf number, and root number. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level, while the LD₅₀ value was determined via linear regression analysis. The results indicated that increasing gamma irradiation doses tended to reduce explant survival and regeneration capacity. The 10 Gy dose yielded the best growth response, whereas doses of 30 and 40 Gy increased browning, contamination, and explant mortality. The LD₅₀ value of 15.625 Gy indicated high radiosensitivity of the explants to gamma irradiation. Gamma-ray irradiation influenced explant viability and growth and holds potential for enhancing the plant's genetic diversity.

Keywords: Essential oil, genetic diversity, LD₅₀, micropropagation, radiosensitivity.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

INDUKSI MUTASI MENGGUNAKAN IRADIASI SINAR GAMMA PADA TUNAS *IN VITRO* KAPULAGA SABRANG (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton)

BEYYANINDITIA KHAIRANI SYAHLA

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi :

1. Dr. Ir Megayani Sri Rahayu, M.S.
2. Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si.



- 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.



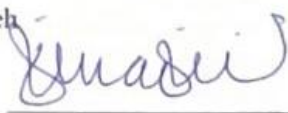
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan 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 : Induksi Mutasi menggunakan Iradiasi Sinar Gamma
pada Tunas *In Vitro* Kapulaga Sabrang
(*Elettaria cardamomum* (L) Maton)

Nama : Beyyaninditia Khairani Syahla

NIM : A2401221132

Disetujui oleh

Pembimbing : 
Dr. Ir. Diny Dinarti, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan
Hortikultura: 
Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.
NIP 198712262015041001

Tanggal Ujian: 15 Juli 2026

Tanggal Lulus: 28 JUL 2026



@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

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya, sehingga karya ilmiah dengan judul “Induksi Mutasi Menggunakan Iradiasi Sinar Gamma pada Tunas *In Vitro* Kapulaga Sabrang (*Elettaria cardamomum* (L) Maton)” ini berhasil diselesaikan dengan baik .

Penulis menyadari karya ilmiah ini tentunya disertai kontribusi serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Diny Dinarti, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan serta ilmu yang sangat berharga selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesabaran, waktu, dan perhatian yang telah diberikan sejak awal hingga akhir penelitian. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan selama proses bimbingan.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Trikoesoemaningtyas, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, serta bimbingan selama penulis menempuh studi di Departemen Agronomi dan Hortikultura, sehingga penulis dapat menjalani perkuliahan dengan baik hingga menyelesaikan studi.
3. Ibu Dr. Ir. Megayani Sri Rahayu, M.S. dan Ibu Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si. selaku dosen penguji dan dosen wakil urusan yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun selama pelaksanaan ujian serta membantu kelancaran proses penyelesaian tugas akhir, sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Iif, selaku staf Laboratorium Kultur Jaringan 3 yang telah memberikan banyak bantuan, arahan, serta dukungan sebagai tempat berbagi dan memberikan semangat selama proses penelitian berlangsung.
5. Seluruh staf pengajar dan laboran di lingkungan Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB University, yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam proses penelitian ini.
6. Kedua orang tua penulis serta keluarga tercinta, yaitu Abi, Umi, Oma, Cubang, dan Kakak yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan tanpa henti. Terima kasih karena selalu menjadi tempat pulang, sumber kekuatan, dan alasan penulis untuk terus berjuang hingga mampu menyelesaikan karya ilmiah ini.
7. Teman – teman Maltica, khususnya kepada Keisya, Ezekiel, Samuel, dan Khansa yang telah memberikan bantuan dan semangat selama proses penelitian ini berlangsung. Risky Amelia dan Luat Rumapea yang sudah menemani penulis dari semester 1 hingga saat ini, serta Mariana dan Deazmi yang sudah menemani penulis dari awal masuk AGH hingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
8. Sahabat penulis yang berada di luar lingkungan kampus, yaitu Lija, Dillah, dan Vita yang selalu memberikan semangat, doa, serta menjadi tempat berbagi cerita sehingga penulis dapat melalui berbagai tantangan selama penyusunan karya ilmiah ini.
9. Seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya secara langsung, yang telah memberikan kontribusi besar dalam perjalanan karya ilmiah ini. Terima



kasih atas waktu, tenaga, perhatian, dukungan, serta pengorbanan yang telah diberikan sejak awal hingga akhir penelitian. Di tengah berbagai tekanan dan kelelahan selama proses penyusunan karya ilmiah ini, beliau senantiasa hadir untuk mendengarkan, memberikan semangat, serta membantu penulis tetap yakin dan bertahan hingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan.

Terakhir, untuk Beyyaninditia Khairani Syahla yakni diri saya sendiri. Terima kasih sudah berjuang dan bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tetap memilih untuk melangkah, meskipun di tengah prosesnya pernah merasa lelah, ragu, takut, bahkan sempat ingin menyerah. Terima kasih sudah melewati setiap tantangan dan kesulitan yang ada hingga akhirnya dapat menyelesaikan perjalanan dengan baik. Terima kasih karena telah percaya bahwa setiap proses, seberat apapun, akan selalu menemukan akhirnya. Terima kasih sudah melakukan yang terbaik dengan segala kemampuan yang dimiliki.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan, baik dari segi penulisan maupun isi. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, serta bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Beyyaninditia Khairani Syahla



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kapulaga Sabrang (<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton)	3
2.2 Induksi mutasi dalam pemuliaan tanaman	4
2.3 Iradiasi sinar gamma	5
2.4 Kultur <i>in vitro</i>	6
III METODE	8
3.1 Tempat dan Waktu	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Rancangan percobaan	8
3.4 Prosedur penelitian	8
3.5 Pengamatan percobaan	10
3.6 Analisis data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Kondisi Umum	11
4.2 Persentase Eksplan Hidup, Browning dan Kontaminasi serta Penentuan LD ₅₀	11
4.3 Persentase Eksplan Bertunas, Berakar dan Berdaun pada 4 MSP dan 8 MSP	15
4.4 Karakter Pertumbuhan Tunas Kapulaga	17
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

1	Persentase eksplan hidup selama 2 - 10 MSP pada tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	12
2	Persentase eksplan browning dan kontaminasi eksplan tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang pada perlakuan berbagai dosis iradiasi gamma selama 2 -10 MSP	15
3	Persentase eksplan bertunas, berakar, dan berdaun tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang pada berbagai dosis iradiasi sinar gamma pada 4 MSP dan 8 MSP	17
4	Hasil analisis ragam pengaruh dosis iradiasi terhadap karakter pertumbuhan eksplan tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	18
5	Perubahan (Δ) tinggi tunas akibat iradiasi gamma pada tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	19
6	Perubahan (Δ) jumlah daun akibat iradiasi sinar gamma pada tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	20
7	Perubahan (Δ) jumlah akar akibat iradiasi sinar gamma pada tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	21

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi tanaman kapulaga sabrang (a) tanaman utuh, (b) akar, (c) daun, (d) bunga, dan (e) buah	4
2	Kondisi awal eksplan tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang sebelum perlakuan iradiasi sinar gamma	11
3	Eksplan hidup dosis 0 Gy (A), 10 Gy (B), 20 Gy (C), 30 Gy (D), dan 40 Gy (E) pada 6 MSP	13
4	Grafik regresi linier hubungan dosis iradiasi gamma terhadap persentase hidup eksplan kapulaga untuk penentuan LD ₅₀ pada 8 MSP	14
5	Eksplan browning (A), vitrifikasi (B), dan kontaminasi (C) pada tunas <i>in vitro</i> kapulaga sabrang	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Iradiasi Sinar Gamma	28
Lampiran 2 Pembuatan Media	28