



IRADIASI SINAR GAMMA PADA GENOTIPE KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) KOLEKSI IPB

GINA RAHAYU
A2503251026



PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Iradiasi Sinar Gamma pada Genotipe Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Koleksi IPB” adalah karya saya dengan arahan dari komisi 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 2026

Gina Rahayu
A2503251026



RINGKASAN

GINA RAHAYU. Iradiasi Sinar Gamma pada Genotipe Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Koleksi IPB. Dibimbing oleh YUDIWANTI WAHYU ENDRO KUSUMO, SYARIFAH IIS AISYAH, dan SITI MARWIYAH.

Koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) memiliki potensi sebagai alternatif kedelai karena memiliki kandungan protein tinggi (21,42-38,50%) dan mampu beradaptasi di lahan marginal. Namun, kendala utama pengembangannya terletak pada masa panen yang panjang dan produktivitas yang masih rendah. Pemuliaan menggunakan metode iradiasi sinar gamma diharapkan mampu meningkatkan keragaman koro pedang. Perlakuan iradiasi pada benih koro pedang dapat menyebabkan gangguan fisiologis pada generasi M1. Sementara itu, pada populasi M2 dapat diperoleh keragaman yang tinggi dan potensial untuk dilakukan seleksi. Karakter seleksi didasarkan pada potensi hasil yang tinggi, tinggi tanaman yang relatif rendah, dan umur panen yang genjah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai *lethal dose* 50% (LD₅₀) iradiasi sinar gamma pada koro pedang, mengetahui pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap morfologi koro pedang generasi M1, serta memperoleh keragaman genetik pada generasi M2 koro pedang koleksi IPB.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap di Dramaga, Bogor, pada periode 2024 hingga 2026. Percobaan pertama menggunakan benih koro pedang genotipe IPBFA KP01(SB) koleksi IPB yang telah diinduksi sinar gamma dengan rentang dosis 0–1.000 Gy menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Percobaan kedua mengevaluasi seluruh populasi M2 hasil *selfing* generasi sebelumnya menggunakan rancangan percobaan untuk populasi bersegregasi. Data percobaan pertama dianalisis menggunakan *curve fit analysis* dan sidik ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji DMRT, sedangkan data pada percobaan kedua dianalisis menggunakan uji T dua populasi. Selain itu, pada populasi M2 dilakukan perhitungan indeks panen serempak (IPS), derajat indeterminasi, komponen ragam, heritabilitas, koefisien keragaman genetik, serta analisis korelasi.

Iradiasi sinar gamma pada koro pedang menghasilkan LD₅₀ sebesar 355,91 Gy dengan ambang toleransi maksimum 400 Gy. Pada generasi M1, dosis rendah (100–200 Gy) memicu efek hormesis yang merangsang tinggi tanaman dan panjang daun, sementara dosis tinggi (300–400 Gy) menyebabkan inhibisi vegetatif, keterlambatan generatif, serta penurunan hasil akibat kerusakan DNA dan sterilitas tanaman. Iradiasi sinar gamma meningkatkan keragaman genetik pada populasi M2 koro pedang dan umumnya memengaruhi nilai rata-rata karakter pertumbuhan, namun tidak berpengaruh nyata pada komponen hasil dan kegenjahan. Umur panen menunjukkan heritabilitas tinggi dengan KKG sedang. Seleksi indeks terboboti dengan intensitas 10% menghasilkan 50 genotipe mutan putatif potensial dan efektif meningkatkan bobot biji serta menurunkan tinggi tanaman, meskipun demikian perubahan pada umur panen belum signifikan.

Kata kunci: dosis letal 50%, efek fisiologis, intensitas seleksi, mutan putatif, seleksi indeks terboboti



SUMMARY

GINA RAHAYU. Irradiation Gamma Rays on Jack Bean (*Canavalia ensiformis* L.) Genotypes from the IPB Collection. Supervised by YUDIWANTI WAHYU ENDRO KUSUMO, SYARIFAH IIS AISYAH, and SITI MARWIYAH.

Jack bean (*Canavalia ensiformis* L.) has the potential to serve as an alternative to soybeans because it has a high protein content (21.42–38.50%) and can adapt to marginal lands. However, the main constraints to its development lie in its long harvest period and still-low productivity. Breeding using gamma-ray irradiation is expected to increase the diversity of jack bean. Irradiation treatment of jack bean seeds can cause physiological disturbances in the M1 generation. Meanwhile, the M2 population exhibits high diversity and has potential for selection. Selection criteria are based on high yield potential, relatively short plant height, and an early harvest period. This study aims to determine the lethal dose 50% (LD₅₀) of gamma-ray irradiation on jack bean, to investigate the effect of gamma-ray irradiation on the morphology of M1-generation jack bean, and to assess the genetic diversity of the M2 generation of jack bean from the IPB collection.

The study was conducted in two phases in Dramaga, Bogor, during the period from 2024 to 2026. The first experiment used seeds from the jack bean IPBFA KP01(SB) genotype IPB collection that had been gamma-irradiated at doses ranging from 0 to 1,000 Gy using a completely randomized design with three replicates. The second experiment evaluated the entire M2 population resulting from self-pollination of the previous generation using an experimental design for segregating populations. Data from the first experiment were analyzed using curve fit analysis and analysis of variance, followed by the DMRT test, while data from the second experiment were analyzed using a two-population T test. In addition, for the M2 population, calculations were performed for the simultaneous harvest index, degree of indeterminacy, components of variance, heritability, coefficient of genetic variation, and correlation analysis.

Gamma-ray irradiation of jack bean resulted in an LD₅₀ of 355.91 Gy with a maximum tolerance threshold of 400 Gy. In the M1 generation, low doses (100–200 Gy) triggered a hormetic effect that stimulated plant height and leaf length, while high doses (300–400 Gy) caused vegetative inhibition, delayed generative development, and reduced yield due to DNA damage and plant sterility. Gamma-ray irradiation increased genetic diversity in the M2 population of jack bean and generally affected the mean values of growth traits, but had no significant effect on yield components and maturity. Maturity showed high heritability with moderate heritability coefficient. Weighted index selection at an intensity of 10% yielded 50 potential putative mutant genotypes and effectively increased seed weight and reduced plant height. However, changes in maturity were not yet significant.

Keywords: lethal dose 50%, physiological effects, putative mutants, selection intensity, weighted index selection



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.

IRADIASI SINAR GAMMA PADA GENOTIPE KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis* L.) KOLEKSI IPB

GINA RAHAYU
A2503251026

Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman

PROGRAM STUDI PEMULIAAN DAN BIOTEKNOLOGI TANAMAN
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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc.
2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si.

Judul Tesis : Iradiasi Sinar Gamma pada Genotipe Koro Pedang
(*Canavalia ensiformis* L.) Koleksi IPB
Nama : Gina Rahayu
NIM : A2503251026

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu E K, M.S.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah M.Sc.Agr.

Pembimbing 3:

Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Magister Pemuliaan dan
Bioteknologi Tanaman:

Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si
NIP 197012282000032001

Dekan Fakultas Pertanian:

Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP 196902121992031003



Tanggal Ujian:
11 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 31 AUG 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhānahu wa ta‘ālā atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2024 sampai bulan Juni 2026 ini ialah Pemuliaan Tanaman Koro Pedang melalui Induksi Mutasi, dengan judul “Iradiasi Sinar Gamma pada Genotipe Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) Koleksi IPB”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu Endro Kusumo, M.S. selaku ketua komisi pembimbing, serta Prof. Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah M.Sc.Agr. dan Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran kepada penulis selama persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc. dan Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi yang memberikan saran dan masukan kepada penulis.
3. Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia untuk pendanaan penelitian melalui program Penelitian Tesis Magister tahun anggaran 2026 Nomor 18958/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2026 atas nama Dr. Ir. Yudiwanti Wahyu E.K., M.S.
4. Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman beserta seluruh pendidik dan tenaga kependidikan Departemen Agronomi dan Hortikultura atas fasilitasnya sehingga seluruh rangkaian perkuliahan dan tugas akhir dapat berjalan dengan lancar.
5. Orang tua serta saudara penulis yang telah memberi dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan mencapai gelar Magister Sains.
6. Safirah, Fikar, Hajrin, Anjeli, Anthony, Haikal, Filza, Rahmadi, Sukmawan, Tri, Adelia, Runi, Aisyah serta seluruh rekan-rekan seperjuangan Sinergi 58 yang telah memberikan semangat dan bantuan selama proses penelitian hingga menyusun tesis.
7. Azizah, Shafwa, dan Tri Dara selaku rekan seperjuangan dari SMAN 18 Garut yang selalu mendukung dan menyemangati satu sama lain.

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

Bogor, Agustus 2026

Gina Rahayu
A2503251026

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
1.4 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Koro Pedang	4
2.2 Jenis-jenis Mutasi dan Mutagen	5
2.3 Iradiasi Sinar Gamma dan Radiosensitivitas	6
2.4 Pemuliaan Tanaman melalui Induksi Mutasi	7
2.5 Seleksi dan Evaluasi Tanaman Hasil Mutasi	8
III ANALISIS RADIOSENSITIVITAS PADA GENERASI M1 KORO PEDANG	9
3.1 Abstrak	9
3.2 Pendahuluan	10
3.3 Metode	10
3.4 Hasil dan Pembahasan	12
3.5 Simpulan	19
IV SELEKSI PADA GENERASI M2 KORO PEDANG	20
4.1 Abstrak	20
4.2 Pendahuluan	21
4.3 Metode	21
4.4 Hasil dan Pembahasan	24
4.5 Simpulan	30
V PEMBAHASAN UMUM	31
VI SIMPULAN DAN SARAN	32
6.1 Simpulan	32
6.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi anova seluruh karakter kuantitatif M1 koro pedang perlakuan radiasi sinar gamma	14
2	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter tinggi tanaman dan diameter batang M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	15
3	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter panjang dan lebar daun M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	15
4	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter jumlah cabang dan ruas M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	16
5	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter umur berbunga, umur panen, dan periode panen M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	16
6	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter ukuran polong M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	17
7	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter polong dan biji M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	18
8	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter jumlah polong dan biji per tanaman M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	18
9	Nilai rata-rata, kisaran, dan ragam karakter polong dan biji per tanaman M1 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	18
10	Nilai rata-rata, ragam, dan kisaran karakter pertumbuhan tanaman M2 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	25
11	Nilai rata-rata, ragam, dan kisaran karakter komponen hasil tanaman M2 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	25
12	Nilai rata-rata, ragam, dan kisaran kegenjahan tanaman M2 koro pedang perlakuan iradiasi sinar gamma	26
13	Komponen ragam, heritabilitas arti luas, dan koefisien keragaman genetik M2 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma	27
14	Rekapitulasi 50 genotipe terpilih dari populasi M2 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma dengan intensitas seleksi 10%	29
15	Kemajuan seleksi populasi M2 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma dengan intensitas seleksi 10%	29

DAFTAR GAMBAR

1	Ruang lingkup penelitian iradiasi sinar gamma pada genotipe koro pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) koleksi IPB	3
2	Kurva LD ₅₀ iradiasi sinar gamma pada M1 koro pedang	13
3	Penampilan kecambah dan individu abnormal pada M1 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma. a = kecambah dengan gejala terbakar pada radikula, b = kecambah mati, c = titik tumbuh kecambah dengan gejala terbakar dan membusuk, d = tanaman kerdil umur 32 MST, dan e = tanaman kerdil dan daun keriting umur 32 MST	13
4	Kondisi tanaman M1 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma pada umur 28 MST tidak ada tanaman yang tumbuh pada dosis iradiasi > 400 Gy	13
5	Analisis korelasi untuk semua karakter pengamatan M2 koro pedang hasil iradiasi sinar gamma	28