

STUDI KERAGAMAN KARAKTER AGRONOMI, HERITABILITAS DAN PRODUKSI GENOTIPE MUTAN PADI DIAH SUCI GENERASI M₂

AGNES RETNO PALUPI



**PROGRAM MAGISTER 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Studi Keragaman Karakter Agronomi, Heritabilitas dan Produksi Genotipe Mutan Padi Diah Suci Generasi M₂” adalah karya saya, dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal ataupun 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 kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Agnes Retno Palupi
A2502221016

- 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

AGNES RETNI PALUPI . Studi Keragaman Karakter Agronomi, Heritabilitas dan Produksi Genotipe Mutan Padi Diah Suci Generasi M_2 . Dibimbing DIDY SOPANDIE dan AZRI KUSUMA DEWI.

Mutasi terinduksi menggunakan sinar gamma merupakan salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan keragaman genetik pada tanaman padi. Sinar gamma mampu menyebabkan perubahan pada materi genetik melalui kerusakan DNA yang memicu terbentuknya variasi baru pada tingkat gen dan kromosom. Variasi ini dapat diwariskan kepada generasi berikutnya dan menimbulkan perbedaan fenotipe yang dapat diamati pada generasi M_2 . Generasi M_2 merupakan generasi penting dalam pemuliaan mutasi karena mutasi yang bersifat resesif mulai terekspresi dan relatif lebih stabil pada generasi ini dibandingkan generasi M_1 .

Pengamatan ragam genetik dalam pemuliaan padi melalui mutasi induksi pada generasi awal sangat menarik. Mutasi klorofil merupakan salah satu indikator paling andal dan efektif untuk mengevaluasi efek genetik dari perlakuan mutagenik. Penelitian ini bertujuan mengkaji keragaman karakter agronomi, heritabilitas, dan produksi pada padi Diah Suci generasi M_2 hasil iradiasi sinar gamma. Studi meliputi pengamatan mutasi klorofil pada fase bibit dan dilanjutkan dengan mempelajari keragaman fenotipik dan parameter genetik pada fase generatif. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor dalam dua tahap, dengan enam dosis iradiasi dan tiga ulangan. Tahap pertama dilakukan pengamatan mutasi klorofil pada fase bibit, sedangkan tahap kedua dilakukan pengamatan terhadap mutan M_2 terpilih untuk pengamatan karakter agronomi dan parameter genetik. Dosis iradiasi tertentu menghasilkan indeks dan frekuensi mutasi klorofil tertinggi, secara nyata melampaui perlakuan lainnya dan mengindikasikan respons dosis yang tidak linier. Pada fase generatif, sebagian besar karakter agronomi menunjukkan keragaman genetik rendah, kecuali jumlah anakan total yang tergolong sedang serta jumlah dan persentase gabah hampa yang tergolong tinggi. Jumlah anakan total pada fase vegetatif awal serta karakter gabah hampa menunjukkan heritabilitas dan harapan kemajuan genetik yang tinggi, sehingga berpotensi dijadikan kriteria seleksi dini. Indeks dan frekuensi mutasi klorofil umumnya tidak berkorelasi dengan karakter agronomi, kecuali kerapatan malai yang menunjukkan korelasi positif nyata. Secara keseluruhan, iradiasi sinar gamma menghasilkan keragaman genetik pada populasi M_2 padi Diah Suci sebagai dasar program seleksi lanjutan.

Kata kunci: sinar gamma, indeks mutasi klorofil, heritabilitas, ragam genetik, pemuliaan mutasi



SUMMARY

AGNES RETNO PALUPI. Study of Agronomic Trait Variability, Heritability, and Yield of M₂ Diah Suci Rice Mutant Genotypes. Supervised by DIDY SOPANDIE, AZRI KUSUMA DEWI.

Induced mutation using gamma irradiation is an effective approach for increasing genetic variability in rice. Gamma rays can induce changes in genetic material through DNA damage, leading to the formation of new variations at both the gene and chromosome levels. These variations can be inherited by subsequent generations and may result in phenotypic differences that can be observed in the M₂ generation. The M₂ generation is particularly important in mutation breeding because recessive mutations begin to be expressed and are relatively more stable than those observed in the M₁ generation.

The assessment of genetic variability in the early generations of rice mutation breeding is of considerable interest. Chlorophyll mutations are among the most reliable and effective indicators for evaluating the genetic effects of mutagenic treatments. This study aimed to evaluate agronomic character variability, heritability, and yield performance in the M₂ generation of Diah Suci rice derived from gamma irradiation. The study included observations of chlorophyll mutations at the seedling stage, followed by an evaluation of phenotypic variability and genetic parameters at the generative stage. The experiment was conducted using a randomized complete block design with one factor in two experimental stages, consisting of six irradiation doses and three replications. In the first stage, chlorophyll mutations were evaluated during the seedling phase, while in the second stage, selected M₂ mutants were assessed for agronomic characters and genetic parameters. A specific irradiation dose produced the highest chlorophyll mutation index and frequency, significantly exceeding those of the other treatments and indicating a nonlinear dose response. At the generative stage, most agronomic characters exhibited low genetic variability, except for total tiller number, which showed moderate variability, and the number and percentage of unfilled grains, which showed high variability. Total tiller number during the early vegetative stage, as well as traits associated with unfilled grains, exhibited high heritability and high expected genetic advance, indicating their potential as criteria for early selection. Chlorophyll mutation index and frequency were generally not correlated with agronomic characters, except for panicle density, which showed a significant positive correlation. Overall, gamma irradiation successfully generated genetic variability in the M₂ population of Diah Suci rice, providing a valuable basis for further selection in subsequent generations.

Keywords: gamma rays, chlorophyll mutation index, heritability, genetic variability, mutation breeding



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.

**STUDI KERAGAMAN KARAKTER AGRONOMI,
HERITABILITAS DAN PRODUKSI GENOTIPE MUTAN PADI
DIAH SUCI GENERASI M₂**

AGNES RETNO PALUPI

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

**PROGRAM MAGISTER 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1. Prof. Dr. Desta Wirnas, S.P., M.Si. (Penguji Luar Komisi)**
- 2. Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si. (Perwakilan Ketua Program Studi)**

Judul Tesis : Studi Keragaman Karakter Agronomi, Heritabilitas Dan
Produksi Genotipe Mutan Padi Diah Suci Generasi M₂
Nama : Agnes Retno Palupi
NIM : A2502221016

Disetujui oleh

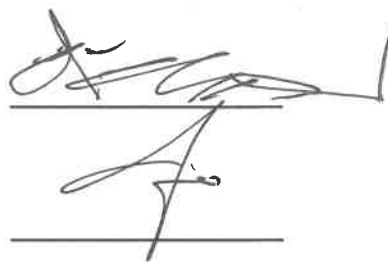
Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Didy Sopandie, M. Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Azri Kusuma Dewi, M. Si.

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: 10 Agustus 2022

Tanggal Lulus: 13 AUG 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

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tesis ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juli 2026 dengan judul “Studi Keragaman Karakter Agonomi, Heritabilitas dan Produksi Genotipe Mutan Padi Diah Suci Generasi M₂”.

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister pada program pascasarjana di Institut Pertanian Bogor. Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis memperoleh banyak bantuan, arahan, dukungan dan masukan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Prof. Dr. Ir. Didy Sopandie, M. Agr., dan Dr. Azri Kusuma Dewi, M. Si., selaku komisi pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, koreksi, saran dan nasihat yang sangat berharga sejak perencanaan penelitian hingga penyusunan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pemimpin Program Studi, dosen dan tenaga kependidikan di lingkungan Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan dukungan dan bantuan administratif selama penulis menempuh pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak BRIN Pasar Jumat yang telah membantu selama penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Yovita Ratna S, Melti Roza A dan Dewi Zaini P, dalam proses perkuliahan hingga selesainya penulisan tesis ini. Terima kasih atas waktu, perhatian, doa, semangat, serta kesediaan untuk mendengarkan setiap keluh kesah dan berbagi kebahagiaan di setiap pencapaian. Dukungan dan kebersamaan yang diberikan menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan setiap proses hingga akhir.

Penghargaan dan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada keluarga tercinta atas segala doa, perhatian, pengorbanan, kesabaran, dan dukungan moral yang tidak pernah putus selama penulis menempuh studi dan menyelesaikan tesis ini. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan dan berproses hingga sejauh ini. Terima kasih karena telah tetap berdiri ketika keadaan tidak selalu mudah, belajar dari setiap tantangan, dan terus melangkah hingga tesis ini dapat diselesaikan. Semoga pengalaman ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan selalu membawa makna.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan, kritik dan saran yang membantu sangat diharapkan untuk penyempurnaan naskah tesis ini. Akhir kata semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Agnes Retno Palupi



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mutasi pada Tanaman Padi	4
2.2 Mutasi Klorofil dan Pendugaan Ragam Genetik	4
2.3 Heritabilitas Sifat Agronomi pada Populasi M ₂ dalam Program Pemuliaan Padi Mutan	5
III EVALUASI KERAGAMAN DAN FREKUENSI MUTASI KLOROFIL GENOTIPE MUTAN PADI M ₂ PADA FASE BIBIT	7
3.1 Abstrak	7
3.2 Pendahuluan	7
3.3 Metode	9
3.4 Hasil dan Pembahasan	11
3.5 Simpulan	20
IV KERAGAMAN FENOTIPIK DAN PARAMETER GENETIK GENOTIPE MUTAN PADI M ₂ PADA FASE GENERATIF	21
4.1 Abstrak	21
4.2 Pendahuluan	21
4.3 Metode	23
4.4 Hasil dan Pembahasan	26
4.5 Simpulan	41
V PEMBAHASAN UMUM	42
5.1 Evaluasi hubungan antara mutasi klorofil pada genotipe mutan padi Diah Suci dengan karakter agronomi	42
5.2 Pengamatan keragaman fenotipik dan parameter genetik pada fase generatif padi dijah suci generasi M ₂	43
VI SIMPULAN DAN SARAN	44
6.1 Simpulan	44
6.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP	62



DAFTAR TABEL

1	Rata-rata presentase kecambah tiap dosis iradiasi	12
2	Rata-rata tinggi semai (cm)	13
3	Rataan indeks mutasi klorofil	15
4	Frekuensi mutasi klorofil pada padi diah suci generasi M ₂	16
5	Spektrum tipe mutan klorofil pada padi M ₂ pada berbagai dosis iradiasi gamma.	17
6	Kondisi iklim di Jakarta Selatan	26
7	Nilai F hitung dan koefisien keragaman (KK) hasil sidik ragam RKLK karakter agronomi genotipe mutan padi Diah Suci M ₂	28
8	Rata-rata koefisien keragaman genotipik (KKG), dan koefisien keragaman fenotipik (KKF) karakter agronomi genotipe mutan padi Diah Suci generasi M ₂	30
9	Ragam genotipik, ragam fenotipik dan heritabilitas arti luas karakter agronomi genotipe mutan padi Diah Suci generasi M ₂	32
10	Kategori heritabilitas h ² , kemajuan genetik harapan (KGH), kuadran kriteria seleksi dan nilai F hitung karakter agronomi padi Diah Suci akibat iradiasi gamma.	35
11	Hasil analisis korelasi	37
12	Hasil analisis korelasi (lanjutan)	38
13	Data kualitatif gabah Diah Suci	40

DAFTAR GAMBAR

1	Ruang lingkup penelitian	3
2	Analisis bibliometrik, interaksi kata kunci terkait mutasi klorofil	8
3	Tipe mutasi klorofil yang diamati	10
4	Proporsi tipe mutan klorofil	18
5	Tipe mutasi klorofil yang muncul pada saat persemaian	20
6	Tipe mutan albino	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 deskripsi varietas diah suci	58
2	Lampiran 2 tipe mutasi klorofil (xantha) yang muncul pada dosis 100 Gy dan 400 Gy	59
3	Lampiran 3 tipe mutasi klorofil (Albino) yang tumbuh pada dosis 300 Gy	60
4	Lampiran 4 hama yang muncul pada fase generatif (walang sangit, sundep)	60
5	Lampiran 5 kondisi padi fase generatif	61
6	Lampiran 6 hasil panen padi diah suci 0 Gy – 500 Gy	61