

**ANALISIS KERAGAMAN GENETIK DAN MORFOLOGI
Eleusine indica ASAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT JAWA
BARAT BERBANTU MARKA RAPD**

ANANDA RACHMADITA



**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 skripsi dengan judul “Analisis Keragaman Genetik dan Morfologi *Eleusine indica* Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat Berbantu Marka RAPD” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2025

Ananda Rachmadita
A2401211167

- 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.



ABSTRAK

ANANDA RACHMADITA. Analisis Keragaman Genetik dan Morfologi *Eleusine indica* Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat Berbantu Marka RAPD. Dibimbing oleh SINTHO WAHYUNING ARDIE dan DWI GUNTORO.

Eleusine indica, atau rumput belulang, adalah spesies gulma berbahaya yang tersebar luas di berbagai ekosistem pertanian di seluruh dunia. Keanekaragaman genetik mempengaruhi adaptabilitas gulma dan mempengaruhi strategi pengendalian gulma yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keanekaragaman genetik dari sembilan ekotipe *E. indica* asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat melalui karakterisasi morfologi dan analisis molekuler menggunakan penanda RAPD, dan mengidentifikasi lokus RAPD yang diduga berasosiasi dengan karakter morfologi *E. indica*. Penelitian ini dilakukan dari bulan September hingga Desember 2024 di Kebun Percobaan Cikabayan Bawah dan Laboratorium Bioteknologi Molekuler Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB. Benih *E. indica* dikumpulkan dari sembilan lokasi di Kabupaten Bogor, Sukabumi, dan Lebak. Penelitian ini terdiri atas dua tahap: karakterisasi morfologi dan analisis molekuler. Karakterisasi morfologi membagi sembilan ekotipe menjadi dua kluster, dengan Grup I hanya terdiri atas ekotipe Babakan dari Kabupaten Bogor. Analisis molekuler menggunakan 14 primer RAPD menghasilkan 153 lokus, termasuk 64 lokus monomorfik dan 89 lokus polimorfik. Nilai *polymorphism information content* (PIC) berkisar antara 0,30 hingga 0,42, menunjukkan bahwa penanda RAPD yang digunakan sangat informatif. Persentase polimorfisme berkisar antara 14,3% hingga 100%, mencerminkan variabilitas genetik yang signifikan antara kesembilan ekotipe *E. indica*. Rekonstruksi pohon filogenetik gabungan berdasarkan karakter morfologi dan lokus RAPD mengelompokkan ekotipe *E. indica* menjadi tiga grup yang menggambarkan asal geografis: Grup I (Kabupaten Lebak), Grup II (Kabupaten Sukabumi), dan Grup III (Kabupaten Bogor). Ekotipe Cigudeg merupakan satu-satunya ekotipe dari Kabupaten Bogor yang bergabung dengan ekotipe Kabupaten Sukabumi dalam Grup II. Terdapat 15 lokus RAPD yang diduga berasosiasi dengan karakter morfologi *E. indica*, seperti jumlah *rachis*, jumlah *raceme*, jumlah anakan, bobot kering tajuk, dan panjang *rachis*. Hasil penelitian ini menunjukkan keanekaragaman genetik dan diferensiasi geografis ekotipe *E. indica* dari Jawa Barat, yang diharapkan dapat membantu mengembangkan strategi pengendalian gulma *E. indica*.

Kata kunci: gulma invasif, marka molekuler, Poaceae, polimorfisme.

ABSTRACT

ANANDA RACHMADITA. Analysis of Genetic and Morphological Diversity of *Eleusine indica* from Oil Palm Plantations in West Java Using RAPD Markers. Supervised by SINTHO WAHYUNING ARDIE and DWI GUNTORO.

Eleusine indica, or goosegrass, is a widely distributed noxious weed species in various agricultural ecosystems globally. Genetic diversity influences the adaptability of weeds and affects effective and efficient weed control strategies. This study aimed to evaluate the genetic diversity of nine *E. indica* ecotypes from oil palm plantations in West Java through morphological characterization and molecular analysis using RAPD markers and to identify RAPD loci potentially associated with morphological traits in the species. The research was conducted from September to December 2024 at the Cikabayan Bawah Experimental Field and Plant Molecular Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, IPB University. *E. indica* seeds were collected from nine locations across Bogor, Sukabumi, and Lebak Regencies. The study involved two stages: morphological characterization and molecular analysis. Morphological characterization divided the nine ecotypes into two groups, with Group I solely comprising the Babakan ecotype from Bogor Regency. Molecular analysis using 14 RAPD primers yielded 153 loci, including 64 monomorphic and 89 polymorphic reproducible loci. Polymorphism information content (PIC) values ranged from 0.30 to 0.42, indicating high informativeness of the RAPD markers. The polymorphism percentage ranged from 14.3% to 100%, reflecting significant genetic variability among the ecotypes. Combined phylogenetic tree reconstruction based on morphological and RAPD data classified the ecotypes into three groups representing their geographical origins: Group I (Lebak Regency), Group II (Sukabumi Regency), and Group III (Bogor Regency). Notably, the Cigudeg ecotype from Bogor Regency clustered with the Sukabumi ecotypes in Group II. As many as 15 specific RAPD loci were identified to have potential association with morphological traits, such as the number of rachises, racemes, tillers, shoot dry weight, and rachis length. These findings provide valuable insights into the genetic diversity and geographical differentiation of *E. indica* ecotypes from West Java, which can aid in developing targeted and sustainable weed management strategies.

Keywords: invasive weed, molecular markers, Poaceae, polymorphism.

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.

**ANALISIS KERAGAMAN GENETIK DAN MORFOLOGI
Eleusine indica ASAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT JAWA
BARAT BERBANTU MARKA RAPD**

ANANDA RACHMADITA

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. Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si.



Judul Skripsi : Analisis Keragaman Genetik dan Morfologi *Eleusine indica* Asal
Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat Berbantu Marka RAPD

Nama : Ananda Rachmadita

NIM : A2401211167

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Sintho Wahyuning Ardie, S.P., M.Si.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Dwi Guntoro, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:

Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.

NIP 197005201996011001



18 JUN 2025

Tanggal Ujian: 29 April 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Dengan segenap puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang berjudul “Analisis Keragaman Genetik dan Morfologi *Eleusine indica* Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat Berbantu Marka RAPD” telah dilaksanakan sejak September sampai Desember 2024. Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu selama proses penelitian:

1. Ibu Dr. Sintho Wahyuning Ardie, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi sekaligus dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan masukan selama penulis menjalani kehidupan perkuliahan, penelitian, hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Dwi Guntoro, S.P., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang memberikan bimbingan dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi serta atas kesempatan mengikuti seminar internasional *Transforming Weed Management: Innovation in Technology & Practice in Aquatic Weed Management*.
3. Ibu Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Saudari A. Nur Afni Ramadhani atas bibit *Eleusine indica* yang telah diberikan sebagai bahan penelitian dan membersamai penulis selama penelitian.
5. Teknisi Laboratorium Bioteknologi Molekuler Tanaman (PMB 2), Bapak Yudiansyah, S.Si yang telah membersamai penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
6. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan di Departemen Agronomi dan Hortikultura atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
7. Ibu penulis yaitu Ibu Winda Christyowati dan keluarga yang telah mendukung secara materiil maupun moril serta mendoakan dengan penuh kasih sayang selama perkuliahan sehingga penulis mampu menyelesaikan studi hingga mencapai gelar sarjana.
8. Sahabat dan rekan seperjuangan penulis atas dukungannya selama perkuliahan dan penelitian (Nisrina, Rida, Aurel, Wulan, Bagus, David, Filza, Dewi, Thony, dan semua rekan yang telah membantu).
9. Kak Maria, Kak Marisa, Mas Levi, Mas Rama, Kak Adzkiya dan seluruh keluarga besar ASHIMA yang selalu mendukung dan membantu selama penelitian.
10. Teman-teman AGH 58 Dittany yang membersamai dalam kehidupan perkuliahan dan proses penelitian.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada bidang gulma dan bioteknologi.

Bogor, Juni 2025

Ananda Rachmadita



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Gulma <i>Eleusine indica</i>	3
2.2 Pemanfaatan Marka Molekuler dalam Analisis Keragaman Genetik	4
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	8
3.4 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Karakterisasi Morfologi <i>Eleusine indica</i> Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat	12
4.2 Kuantitas dan Kualitas DNA Genom <i>Eleusine indica</i> Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat	17
4.3 Analisis Keragaman Genetik Ekotipe <i>Eleusine indica</i> Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat Berbantu Marka RAPD	19
4.4 Analisis Filogenetik Sembilan Ekotipe <i>Eleusine indica</i> Asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat	22
4.5 Analisis Asosiasi Lokus dengan Beberapa Karakter Morfologi <i>Eleusine indica</i> asal Perkebunan Kelapa Sawit Jawa Barat	23
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Komparasi karakteristik penting beberapa marka molekuler	4
2	Marka RAPD yang digunakan dalam analisis keragaman genetik <i>E. indica</i>	7
3	Karakter morfologi vegetatif sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	12
4	Karakter reproduksi sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	14
5	Hasil uji-T pada karakter morfologi sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	16
6	Hasil estimasi kuantitas dan kemurnian DNA genom sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	18
7	Daftar primer RAPD, rentang ukuran lokus, jumlah lokus, <i>polymorphism information content</i> (PIC), dan persentase polimorfisme dari sembilan ekotipe <i>E. indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	20
8	Lokus yang diduga berasosiasi dengan karakter penting <i>Eleusine indica</i>	23

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn (Rojas-Sandoval dan Acevedo-Rodriguez 2014)	3
2	Mekanisme kerja marka RAPD (<i>random amplified polymorphic DNA</i>) (Galvão dan Lages-Silva 2008)	5
3	Peta lokasi asal materi genetik <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	8
4	Keragaman habitus sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	13
5	Keragaman bentuk dan warna biji sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	14
6	Pohon filogenetik sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat berdasarkan 20 karakter morfologi	15
7	Keragaman <i>rachis</i> sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	17
8	Keragaman <i>raceme</i> sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat	17
9	Elektroforegram DNA genom sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat; DL: <i>Vivantis VC 1kb DNA ladder</i> ; pb = panjang basa; HMW: <i>high molecular weight</i> ; LMW: <i>low molecular weight</i> .	19
10	Representasi hasil amplifikasi marka RAPD pada sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat. E0 = Babakan, E1 = Cigudeg, E2 = Mekarjaya, E3 = Cicaareuh, E4 = Cikidang, E5 =	



	Sukasirna, E6 = Cikareo, E7 = Prabugantungan, E8 = Rangkasbitung Timur. (A) = Primer dengan persentase polimorfisme terendah, (B) = Primer dengan persen polimorfisme tertinggi	21
11	Pohon filogenetik sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat berdasarkan marka RAPD	21
12	Pohon filogenetik sembilan ekotipe <i>Eleusine indica</i> asal perkebunan kelapa sawit Jawa Barat berdasarkan 20 karakter morfologi dan 153 lokus RAPD	22

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.



- 