

ANALISIS KERAGAMAN PISANG (*Musa spp.*) BERDASARKAN MARKA MOLEKULAR RAPD DAN ISSR

FEBRIANE DHOIFULLAH RAHMADHANI



DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Analisis Keragaman Pisang (*Musa spp.*) Berdasarkan Marka Molekular RAPD dan ISSR 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 2024

Febriane Dhoifullah Rahmadhani
G3401201062



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

FEBRIANE DHOIFULLAH RAHMADHANI. Analisis Keragaman Pisang (*Musa spp.*) Berdasarkan Marka Molekular RAPD dan ISSR. Dibimbing oleh ARIS TJAHJOLEKSONO dan MIFTAHUDIN.

Persilangan kedua tetua pisang, *Musa acuminata* (AA) dan *Musa balbisiana* (BB), menghasilkan keragaman tingkat ploidi yang menghasilkan variasi sifat pada setiap kultivar pisang. Analisis keragaman pisang dengan pendekatan morfologi cenderung lebih mudah untuk dilakukan tetapi dapat karakter tersebut dipengaruhi oleh lingkungan. Oleh karena itu, pada penelitian ini perlu dilakukan analisis keragaman pisang menggunakan marka molekular RAPD dan ISSR untuk mendeteksi perbedaan pada tingkat DNA. Metode yang dilakukan yaitu pengamatan morfologi, isolasi DNA kultivar pisang, amplifikasi DNA menggunakan primer RAPD dan ISSR, dan pengolahan data hasil PCR dengan *scoring* dan *software* PAST 4. Analisis keragaman genetik menggunakan marka RAPD dan ISSR pada delapan kultivar pisang menghasilkan 164 pita DNA dengan rata-rata persentase pita polimorfik 78.9%. Jarak kekerabatan terjauh dari seluruh kultivar pisang yang dipelajari terdapat pada pisang Lampung yang merupakan satu-satunya sampel bergenom diploid.

Kata kunci: kekerabatan, marka molekular, morfologi, PCR, polimorfisme.

ABSTRACT

FEBRIANE DHOIFULLAH RAHMADHANI. Diversity Analysis of Banana (*Musa spp.*) Based on RAPD and ISSR Molecular Markers. Supervised by ARIS TJAHJOLEKSONO and MIFTAHUDIN.

Crossing the two parental bananas, *Musa acuminata* (AA) and *Musa balbisiana* (BB), results in a diversity of ploidy levels that produce variations in traits in each banana cultivar. Analysis of banana diversity with a morphological approach tends to be easier to do, but the environment can influence the character. Therefore, in this study, it is necessary to analyze banana diversity using RAPD and ISSR molecular markers to detect differences at the DNA level. The methods used were Morphological observation, Isolation of banana cultivar DNA, DNA amplification using RAPD and ISSR primers, and data processing of PCR results with scoring and PAST 4 software. Analysis of genetic diversity using RAPD and ISSR markers on eight banana cultivars produced 164 DNA bands with an average percentage of polymorphic bands of 78.9%. The farthest relationship distance of all studied banana cultivars was found in the Lampung banana, the only diploid genome sample.

Keywords: genetic relationship, molecular markers, morphology, PCR, polymorphism.



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 2024
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 PISANG (*Musa spp.*) BERDASARKAN MARKA MOLEKULAR RAPD DAN ISSR

FEBRIANE DHOIFULLAH RAHMADHANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

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.

Penguji pada Ujian Skripsi: Dr. Ir. Achmad Farajallah, M.Si

Judul Skripsi : Analisis Keragaman Pisang (*Musa spp.*) Berdasarkan Marka Molekular RAPD dan ISSR

Nama : Febriane Dhoifullah Rahmadhani

NIM : G3401201062

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Aris Tjahjoleksono, DEA

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si

NIP. 196507201991031002

Tanggal Ujian: 6 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai bulan April 2024 ini ialah keragaman genetik pisang, dengan judul "Analisis Keragaman Pisang (*Musa* spp.) Berdasarkan Marka Molekular RAPD dan ISSR".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Aris Tjahjoleksono, DEA dan Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Prof. Dr. Dra. Triadiati, M.Si, dan Penguji luar komisi pembimbing Dr. Ir. Achmad Farajallah, M.Si atas saran dan masukan perbaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua dosen yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh program Sarjana di Departemen Biologi, IPB. Penghargaan penulis sampaikan kepada ibu Pepi Elvavina, Amd, ibu Nia Dahniar SP dan seluruh staf di Pusat Penelitian Bioteknologi, IPB yang telah memberikan saran dan dukungan kepada penulis selama bekerja di laboratorium. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada segenap teman perjuangan di laboratorium, Kak Wiwi, Kak Eka, Kak Hildani, Kak Abdan, Kak Farah, Kak Bani, Kak Kak Ramdhan, Kak Anis, Dito, dan Yusuf yang turut memberi saran, bantuan, dan semangat selama penelitian.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak Syahrul Ramadhan dan ibu Dwipayani serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa selama ini. Terima kasih kepada teman seperjuangan saya di Biologi 57, Margaretha, Sahila, Mutia, dan Dilla yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan saya di Biologi IPB. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh keluarga besar Biologi 57 yang juga senantiasa memberikan dukungan selama ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun.

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

Bogor, Juli 2024

Febriane Dhoifullah Rahmadhani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Pengamatan Morfologi	7
3.2 Isolasi DNA Genom	11
3.3 Analisis Molekuler Keragaman DNA dengan RAPD dan ISSR	14
3.4 Keragaman Genetik Tanaman Pisang	18
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

1	Daftar primer RAPD yang digunakan	3
2	Daftar primer ISSR yang digunakan	4
3	Hasil pengamatan morfologi kultivar pisang	9
4	Kemurnian dan kosentrasi DNA hasil isolasi tanaman pisang	10
5	Jumlah fragmen DNA hasil amplifikasi marka RAPD dan ISSR	12
6	Koefisien similaritas <i>jaccard</i> 8 kultivar pisang	17

DAFTAR GAMBAR

1	Perbedaan karakter morfologi sampel kultivar pisang (<i>Musa</i> spp.). (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	7
2	Hasil elektroforesis DNA genom tanaman pisang. (M) DNA Lambda, (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	10
3	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer OPA 2 dan 3. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	13
4	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer OPA 4 dan 7. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	13
5	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer OPA 10 dan 13. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	14
6	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer OPA 18. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	14
7	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer PKBT 8 dan UBC 811. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	15
8	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer PKBT 8 dan UBC 811. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	15
9	Hasil amplifikasi RAPD dengan primer UBC 834. (M) Marka DNA 1 kB <i>ladder</i> , (A) Pisang Udang, (B) Pisang Udang Mutan, (C) Pisang Kepok, (D) Pisang Tanduk, (E) Pisang Raja Bulu, (F) Pisang Raja Sereh, (G) Pisang Barangan, (H) Pisang Lampung.	15



- 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.

- | | | |
|----|---|----|
| 10 | Dendogram 8 kultivar pisang berdasarkan berdasarkan genom menggunakan marka RAPD dan ISSR | 17 |
| 11 | <i>Scatter plot</i> PCA 8 sampel kultivar pisang dengan marka RAPD.
(E) : nilai eigen atau <i>Eigenvalue</i> . | 18 |
| 12 | <i>Scatter plot</i> PCA 8 sampel kultivar pisang dengan marka ISSR.
(E) : nilai eigen atau <i>Eigenvalue</i> . | 19 |