



# **STUDI KERAGAMAN GENETIK 13 GENOTIPE PADI LOKAL TORAJA (*Oryza sativa*. L) MENGGUNAKAN MARKA *START CODON TARGETED* (SCoT)**

**ADZKIYA TALIYA SHABRINA**



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



### *@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 “Studi Keragaman Genetik 13 Genotipe padi lokal Toraja (*Oryza sativa*. L) Menggunakan Marka *Start Codon Targeted* (SCoT)” 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, November 2024

Adzkiya Taliya Shabrina  
A2401201123

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

ADZKIYA TALIYA SHABRINA. Studi Keragaman Genetik 13 Genotipe Padi Lokal Toraja (*Oryza sativa*. L) menggunakan Marka *Start Codon Targeted* (SCoT). Dibimbing oleh SINTHO WAHYUNING ARDIE dan WILLY BAYUARDI SUWARNO.

Padi merupakan makanan pokok bagi 50% populasi dunia dan tingkat produksinya berdampak signifikan terhadap ketahanan pangan global, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Pengembangan varietas padi yang adaptif terhadap perubahan iklim dan dapat mempertahankan produktivitas di bawah kondisi lingkungan yang suboptimal penting untuk dilakukan. Padi lokal, yang telah dibudidayakan secara turun-temurun, memiliki genotipe yang beradaptasi dengan kondisi iklim spesifik di daerah asalnya, menjadikannya sumber daya genetik yang berharga untuk sifat-sifat seperti ketahanan terhadap hama, penyakit, dan cekaman abiotik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keragaman genetik di antara 13 genotipe padi lokal dari Toraja melalui karakterisasi malai dan analisis molekuler menggunakan marka *start codon targeted* (SCoT). Penelitian dilakukan dari Februari hingga Juni 2024 di Laboratorium Bioteknologi Molekuler Tanaman Institut Pertanian Bogor, meliputi dua tahapan utama: karakterisasi morfologi berdasarkan deskriptor dari The International Rice Research Institute (IRRI) dan analisis molekuler menggunakan 21 primer SCoT terpilih. Sebanyak 237 lokus terdeteksi menggunakan marka SCoT, dengan 24 di antaranya bersifat monomorfik dan 213 bersifat polimorfik, menghasilkan persentase polimorfisme rata-rata sebesar 89,01%. Sembilan primer menunjukkan polimorfisme mencapai 100%. Nilai *polymorphism information content* (PIC) berkisar antara 0,35 hingga 0,42, menunjukkan marka SCoT yang digunakan cukup informatif. Rekonstruksi pohon filogenetik berdasarkan sifat morfologi malai dan marka molekuler membagi padi menjadi dua klaster utama: Klaster A, yang sebagian besar terdiri atas padi Indica tanpa ekor gabah, dan Klaster B, yang terdiri atas padi Javanica dengan ekor gabah. Salah satu genotipe di Klaster A yang memiliki ekor gabah kemungkinan telah mengalami persilangan dan memiliki hubungan dekat dengan kelompok padi tanpa ekor gabah. Begitu pula, varietas komersial Ciherang, yang memiliki ekor pada gabah, diduga memiliki kekerabatan dengan padi tanpa ekor gabah di Klaster A. Sebanyak 27 lokus diduga berhubungan dengan beberapa sifat-sifat malai padi yang dikarakterisasi, yaitu pigmentasi pada beras, keberadaan ekor gabah, dan bobot 100 butir padi.

Kata kunci: karakter malai, marka molekuler, polimorfisme, variasi genetik

## ABSTRACT

ADZKIYA TALIYA SHABRINA. Genetic Diversity Evaluation of 13 Local Toraja Rice Genotypes (*Oryza sativa* L.) using Start Codon Targeted (SCoT) Markers. Supervised by SINTHO WAHYUNING ARDIE and WILLY BAYUARDI SUWARNO.

Rice is a staple food for 50% of the world's population and its production levels have a significant impact on global food security, especially in the face of climate change challenges. It is important to develop rice varieties that are adaptive to the changing climate and capable of maintaining productivity under suboptimal environmental conditions. Local rice, which has been cultivated for generations, has genotypes that are adapted to the specific climatic conditions in their area of origin, making it a valuable genetic resource for traits such as resistance to pests, diseases, and abiotic stresses. This study aimed to evaluate genetic diversity among 13 local rice genotypes from Toraja through panicle characterization and molecular analysis using start codon targeted (SCoT) markers. The research was conducted from February to June 2024 at the Plant Molecular Biotechnology Laboratory of IPB University, including two main stages: morphological characterization based on descriptors from The International Rice Research Institute (IRRI) and molecular analysis using 21 selected SCoT primers. A total of 237 loci were detected by the used SCoT primers, of which 24 were monomorphic and 213 were polymorphic, resulting in an average polymorphism percentage of 89.01%. Nine primers showed 100% polymorphism. Polymorphism information content (PIC) values ranged from 0.35 to 0.42, indicating sufficient information. Phylogenetic tree reconstruction based on panicle morphology and molecular markers divides the 13 rice genotypes into two main clusters: Cluster A, which consists mainly of Indica rice without awns, and Cluster B, which consists of Javanica rice with awns. One of the genotypes in Cluster A that has awns has likely been crossbred and is closely related to the group of rice without awns. Similarly, the commercial variety Ciherang, having awn on its grain, is thought to be related to the awnless rice in Cluster A. A total of 27 loci were found to be associated with several observed traits in rice, namely pigmentation on rice pericarp, the presence of awn on rice grain, and 100-grain weight of rice.

Keywords: genetic variability, molecular marker, panicle traits, 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.*

**STUDI KERAGAMAN GENETIK 13 GENOTIPE PADI  
LOKAL TORAJA (*Oryza sativa*. L) MENGGUNAKAN MARKA  
*START CODON TARGETED* (SCoT)**

**ADZKIYA TALIYA SHABRINA**

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  
2024**



**@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.





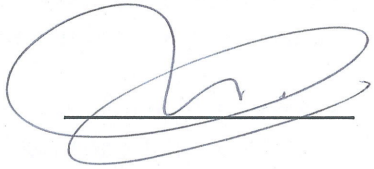
Judul Skripsi : Studi Keragaman Genetik 13 Genotipe Padi Lokal Toraja (*Oryza sativa*. L) menggunakan Marka *Start Codon Targeted* (SCoT)  
Nama : Adzkiya Taliya Shabrina  
NIM : A2401201123

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Sintho Wahyuning Ardie, S.P., M.Si



Pembimbing 2:  
Dr. Willy Bayuardi Suwarno, S.P., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:  
Prof. Dr. Edi Santosa, S.P., M.Si.  
NIP 197005201996011001



Tanggal Ujian: 1 Oktober 2024

Tanggal Lulus: 02 DEC 2024



### @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 Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini berjudul “Studi Keragaman Genetik 13 Genotipe Padi Lokal Toraja (*Oryza sativa*. L) menggunakan Marka *Start Codon Targeted* (SCoT)”. Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah terlibat membantu dalam proses penelitian khususnya:

1. Dr. Sintho Wahyuning Ardie, S.P., M.Si dan Dr. Willy Bayuardi Suwarno, S.P., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi atas kritik dan saran membangun yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir.
2. Dr. Rahmansyah Darmawan dari Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas benih dan malai padi lokal Toraja yang telah diberikan sebagai bahan penelitian.
3. Prof. Dr. Dewi Sukma, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
4. Dr. Ir. Ahmad Junaedi, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi arahan selama menjalankan studi di Departemen Agronomi dan Hortikultura.
5. SEAMEO BIOTROP yang telah memfasilitasi tahapan awal penelitian penulis.
6. Bapak Yudiansyah, S.Si selaku laboran di laboratorium PMB-2, Mas Rama, Mas Didi, Kak Marisa, Mas Levi, Bu Vika, serta segenap keluarga besar ASHIMA yang telah memberi banyak ilmu dan kebersamaan penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
7. Ibu penulis yaitu Ibu Meryana, kakek dan nenek penulis yaitu Ibu Ming Lang dan Bapak Nasrun Ombang yang telah memberikan doa serta dukungan secara moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi tanpa kekurangan apapun.
8. Teman-teman Paeonia (AGH 57) terutama Yasmin, Fadli, Kharisma, Metha, Sindi, Wulan, Kayla, Salsa, dan Hassan yang telah memberi dukungan, serta banyak membantu setiap tahapan penyelesaian tugas akhir ini juga sahabat-sahabat penulis yang telah menjadi tempat untuk berkeluh kesah maupun menumpahkan kebahagiaan.

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

Bogor, November 2024

*Adzkiya Taliya Shabrina*



### *@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	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 Tanaman Padi	3
2.2 Malai Padi	4
2.3 Marka SCoT	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Prosedur Kerja	6
3.3 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Kualitas dan Kuantitas DNA Genom Padi Lokal Toraja dan Cihorang	9
4.2 Karakterisasi Morfologi Malai dan Bulir 14 Genotipe Padi	10
4.3 Penapisan primer	17
4.4 Tingkat Polimorfisme SCoT	18
4.5 Analisis filogeni pada 14 genotipe padi dengan marka SCoT	20
4.6 Analisis asosiasi lokus dengan beberapa karakter fenotipik padi	21
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
RIWAYAT HIDUP	31



## DAFTAR TABEL

1	Genotipe padi Toraja yang digunakan dalam penelitian	6
2	Kuantitas dan kemurnian DNA 13 genotipe padi Toraja dan Ciherang	9
3	Hasil uji T pada empat karakter kuantitatif padi	15
4	Hasil uji Chi-square pada karakter kualitatif padi	15
5	Karakter morfologi malai dan bulir 14 genotipe padi	16
6	Hasil penapisan dan uji reproduibilitas primer SCoT	17
7	Daftar primer SCoT yang dapat diskor, jumlah lokus, lokus monomorfik, lokus polimorfik, persentase polimorfisme, dan nilai PIC	19
8	Lokus yang diduga berhubungan dengan karakter fenotipik padi	22

## DAFTAR GAMBAR

1	Struktur malai padi (Chang dan Bardenas 1965) (a) dan struktur bulir padi (b)	4
2	Diagram prinsip kerja marka SCoT	5
3	Elektroforegram DNA genom 13 genotipe padi lokal Toraja (a) dan varietas Ciherang (b)	9
4	Keragaman warna beras dan gabah padi lokal Toraja dan varietas Ciherang	10
5	Keragaman panjang ekor serta panjang dan lebar bulir padi lokal Toraja dan varietas Ciherang	11
6	Keragaman panjang malai padi lokal Toraja dan varietas Ciherang	13
7	Pohon filogenetik 14 genotipe padi berdasarkan karakter morfologi malai	14
8	Hasil penapisan primer SCoT menggunakan 4 genotipe (a) contoh primer dengan intensitas pita rendah (b) contoh hasil amplifikasi yang baik (c) contoh primer yang tidak menghasilkan amplikon. 1 = BDG, 2 = ABPj, 3 = KLJ, 4 = LBR.	17
9	Representasi hasil amplifikasi primer SCoT pada 14 genotipe padi. 1 = KLK, 2 = MBR, 3 = ABPj, 4 = KLJ, 5 = APD, 6 = BKK, 7 = KKi, 8 = LBR, 9 = SKO, 10 = BDG, 11 = LLD, 12 = LOT, 13 = BAU, 14 = CHR. (a) = Primer dengan % polimorfisme terendah, (b) = Primer dengan % polimorfisme tertinggi	19
10	Pohon filogenetik 14 genotipe padi berdasarkan marka SCoT	20
11	Pohon filogenetik 14 genotipe padi berdasarkan gabungan karakter morfologi malai dan marka SCoT	21

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.