

KERAGAMAN TALAS (*Colocasia esculenta* L.) LOKAL SULAWESI SELATAN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN MARKA MOLEKULER ISSR (*INTER SIMPLE SEQUENCE REPEAT*)

WULAN SYAHRIL



PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



@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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Keragaman Talas (*Colocasia esculenta* L) Lokal Sulawesi Selatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Marka Molekuler ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*)” 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 dibagian akhir tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Wulan Syahril
NIM. P0501212029



@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.

RINGKASAN

WULAN SYAHRIL. Keragaman Talas (*Colocasia esculenta* L) Lokal Sulawesi Selatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Marka Molekuler ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*). Dibimbing oleh MIFTAHUDIN dan MUH. RIADI GIAT.

Talas (*Colocasia esculenta* L.) merupakan tanaman pangan alternatif yang memiliki peran penting dalam diversifikasi pangan nasional. Di Indonesia, khususnya di wilayah tropis dan subtropis seperti Sulawesi Selatan, talas memiliki nilai ekonomi dan budaya yang tinggi karena keberadaannya yang tersebar luas dan dibudidayakan secara tradisional. Sulawesi Selatan diperkirakan sebagai salah satu pusat keragaman genetik talas lokal, dipengaruhi oleh faktor biogeografis, kondisi agroekologi yang beragam, serta praktik pertanian berbasis kearifan lokal. Meskipun demikian, studi komprehensif mengenai keragaman genetik dan morfologi talas lokal masih terbatas, padahal informasi tersebut penting untuk mendukung konservasi dan program pemuliaan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman morfologi dan genetik 103 aksesori talas yang terdiri atas 99 aksesori lokal dari sembilan kabupaten/kota di Sulawesi Selatan dan empat aksesori pembanding dari Kabupaten Bogor. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga zona ketinggian, yaitu dataran rendah (<400 mdpl), sedang (400–700 mdpl), dan tinggi (>700 mdpl). Selain itu, data lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, soil moisture, dan indeks UV juga dikumpulkan untuk dianalisis sebagai faktor yang memengaruhi keragaman genetik. Karakterisasi morfologi dilakukan terhadap 36 karakter kualitatif dan 14 karakter. Data morfologi digunakan untuk analisis PCA dan kluster. Analisis molekuler dilakukan menggunakan 16 primer ISSR, menghasilkan 260 pita DNA yang digunakan untuk analisis keragaman dengan AMOVA dan analisis pengelompokan berdasarkan UPGMA dan PCA.

Hasil penelitian menunjukkan keragaman morfologi yang tinggi, terutama pada warna petiol dan bentuk umbi, yang sangat berperan dalam pemisahan aksesori. Analisis PCA menunjukkan bahwa dua komponen utama menjelaskan 94% variasi total. Karakter hasil seperti bobot dan jumlah cormel memiliki nilai CV > 50%, dengan Standar Indeks untuk aksesori LWU011, LWU06, dan SJI011 berturut-turut sebesar 56,3, 52,5, dan 50,7 yang mengindikasikan bahwa ketiga aksesori tersebut berpotensi untuk diseleksi dalam pemuliaan. Berdasarkan jarak genetik morfologi, terbentuk enam kluster dengan nilai jarak genetik antar kluster berkisar antara 0,4–0,5. Kluster II dan V memiliki jarak genetik terbesar (0,5), menjadikannya kandidat penting sebagai tetua persilangan untuk menghasilkan keturunan yang lebih variatif.

Analisis ISSR menunjukkan tingkat polimorfisme yang sangat tinggi (89–100%), dengan primer UBC856 memiliki nilai PIC tertinggi (0,426), EMR sebesar 19,00, nilai Nei's gene diversity (H)=0,361, dan Shannon's index (I)=0,542 menunjukkan keragaman genetik pada tingkat sedang hingga tinggi. Hasil AMOVA mengungkap bahwa hanya 2% variasi genetik antar populasi berbasis ketinggian dan 15% variasi genetik berbasis kabupaten. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi aliran gen antar populasi yang mengakibatkan variasi genetik antar populasi menjadi kecil. Dendrogram ISSR menghasilkan enam kluster tanpa pola pengelompokan yang jelas baik berdasarkan ketinggian maupun wilayah

kabupaten yang mencerminkan plastisitas fenotipik dan tingginya aliran gen akibat pertukaran benih antar wilayah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa talas lokal Sulawesi Selatan memiliki keragaman morfologi dan genetik yang tinggi. Oleh karena itu, konservasi sebaiknya difokuskan pada pelestarian keragaman dalam populasi, penggunaan karakter unggul, dan pemanfaatan penanda ISSR yang informatif.

Kata kunci: aksesori talas, AMOVA, keragaman genetik, polimorfisme, UPGMA

SUMMARY

WULAN SYAHRIL. Diversity based on morphological characters and ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) molecular markers of Taro (*Colocasia esculenta* L.) local to South Sulawesi. Supervised by MIFTAHUDIN and MUH. RIADI GIAT.

Taro (*Colocasia esculenta* L.) is an alternative food crop that plays an important role in national food diversification. In Indonesia, especially in tropical and subtropical regions such as South Sulawesi, taro has high economic and cultural value due to its widespread availability and traditional cultivation. South Sulawesi is estimated to be one of the centers of local taro genetic diversity, influenced by biogeographical factors, diverse agroecological conditions, and local wisdom-based agricultural practices. However, comprehensive studies on the genetic and morphological diversity of local taro are still limited, even though this information is important to support conservation and plant breeding programs.

This study aims to evaluate the morphological and genetic diversity of 103 taro accessions consisting of 99 local accessions from nine districts/cities in South Sulawesi and four reference accessions from Bogor Regency. Sampling was conducted at three altitude zones, namely lowlands <400 m above sea level (masl), midlands 400–700 masl, and highlands >700 masl. In addition, environmental data were also collected for analysis as factors affecting genetic diversity. Morphological characterization was performed on 49 characters. Morphological data were used for PCA and cluster analysis. Molecular analysis was performed using 16 ISSR primers, producing 260 DNA bands that were used for diversity analysis with AMOVA and grouping analysis based on UPGMA and PCA.

The results showed high morphological diversity, especially in petiole color and tuber shape, which played a significant role in accession separation. PCA analysis showed that two main components explained 94% of the total variation. Yield traits such as cormel weight and number had CV values > 50%, with Standard Indices for accessions LWU011, LWU06, and SJI011 of 56.3, 52.5, and 50.7, respectively, indicating that these three accessions have potential for selection in breeding. Based on morphological genetic distance, six clusters were formed with genetic distances between clusters ranging from 0.4 to 0.5. Clusters II and V had the largest genetic distance (0.5), making them important candidates as crossing parents to produce more varied offspring.

ISSR analysis showed a very high level of polymorphism (89–100%), with the UBC856 primer having the highest PIC value (0.426), EMR of 19.00, Nei's gene diversity (H) value of 0.361, and Shannon's index (I) of 0.542, indicating moderate to high genetic diversity. AMOVA results revealed that only 2% of genetic variation was based on elevation and 15% was based on district. This indicates that gene flow between populations has occurred, resulting in low genetic variation between populations. The ISSR dendrogram produced six clusters without clear grouping patterns based on either altitude or district, reflecting phenotypic plasticity and high gene flow due to seed exchange between regions. This study concludes that local taro in South Sulawesi has high morphological and genetic diversity. Therefore, conservation should focus on preserving diversity within populations, utilizing superior traits, and utilizing informative ISSR markers.

Keywords: AMOVA, genetic diversity, polymorphism, taro acession, UPGMA,



@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 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.

© 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.



@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.

KERAGAMAN TALAS (*Colocasia esculenta* L) LOKAL SULAWESI SELATAN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN MARKA MOLEKULER ISSR (*INTER SIMPLE SEQUENCE REPEAT*)

WULAN SYAHRIL

Tesis

Sebagai salah satu sarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Bioteknologi

**PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI
SEKOLAH PASCASARJANA
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.

Judul Tesis : Karagaman Talas Lokal (*Colocasia esculenta* L) Sulawesi Selatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Marka Molekuler ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*)

Nama : Wulan Syahril

NIM : P0501212029

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Muh. Riadi Giat, M.P.



[Handwritten signature]

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si.
NIP. 196204191989031001

Dekan Sekolah Pascasarjana
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop.,IPU
NIP. 197003291996081001



Tanggal Ujian Tesis: 19 Agustus 2025

Tanggal pengesahan:



@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. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2023 sampai bulan Maret 2024 ini berjudul “Keragaman Talas Lokal (*Colocasia esculenta* L) Sulawesi Selatan Berdasarkan Karakter Morfologi dan Marka Molekuler ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*)”. Penulisan tesis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan tugas akhir mahasiswa program magister.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Miftahudin, M.Si. selaku ketua komisi pembimbing dan Dr. Ir. Muh. Riadi Giat, M.P. selaku anggota komisi pembimbing yang telah memberikan arahan serta saran selama proses penyusunan tesis ini.
2. Prof. Dr. Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D., Syamsinar, S.P. dan Dr. Rizalinda Sjahril atas pendanaan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan Magister Sains di IPB.
3. Orang tua penulis Syamsuriadi Sjahril dan St. Khadijah, adik Iqbal Hidayat Syahril tercinta yang telah memberikan dukungan penulis selama menempuh pendidikan.
4. Teman-teman pendidikan S1 Agroteknologi UNHAS 2017 dan 2016 serta teman-teman ruangan E13 terimakasih telah mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian di lapangan maupun di Laboratorium.
5. Terimakasih kepada Nurizzah Fuad dan teman-teman mahasiswa pascasarjana Bioteknologi angkatan genap 2022.

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

Bogor, Agustus 2025

Wulan Syahril
NIM. P0501212029



@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

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Talas	3
2.2 Analisis Keragaman Genetik	3
2.3 Keragaman Genetik Plasma Nutfah Talas	5
2.4 Marka Molekuler ISSR (<i>Inter Simple Sequence Repeat</i>)	6
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Kerangka Penelitian	9
3.4 Tahap Eksplorasi Talas di Sulawesi Selatan	10
3.6 Analisis Molekuler	10
3.7 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Sebaran Talas di Sulawesi Selatan	13
4.2 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) berdasarkan Karakter Morfologi	14
4.3 Analisis Klaster Berdasarkan Karakter Morfologi di Sulawesi Selatan	16
4.4 Analisis Karakter Morfologi Kuantitatif Talas	18
4.5 Tingkat Polimorfisme Marka Molekuler ISSR pada Talas Sulawesi Selatan	20
4.6 <i>Analysis of Molecular Variances</i> (AMOVA)	22
4.7 Pengelompokkan Aksesori Talas Berdasarkan Analisis Komponen Utama	24
4.8 Jarak Genetik dan Dendogram Berdasarkan Marka ISSR	25
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

1 Jarak genetik antara kelompok talas berdasarkan morfologi (<i>C. esculenta</i> L.)	18
2 Analisis deskriptif karakter morfologi kuantitatif talas (<i>C. esculenta</i> L.)	19
3 Nilai Standar Indeks (SI) berdasarkan karakter morfologi kuantitatif beberapa aksesori talas (<i>C. esculenta</i> L.)	19
4 Informasi 16 primer ISSR yang digunakan pada penelitian keragaman talas (<i>C. esculenta</i> L.) di Sulawesi Selatan	19
5 Analisis keragaman molekuler 103 aksesori talas (<i>C. esculenta</i> L.) menggunakan penanda ISSR	23
6 Variabel iklim pada lokasi pengambilan sampel talas (<i>C. esculenta</i> L.) di Sulawesi Selatan berdasarkan zona ketinggian dan kabupaten/kota	24
7 Jarak genetik di dalam dan antar kelompok talas (<i>C. esculenta</i> L.) menggunakan penanda ISSR	24

DAFTAR GAMBAR

1 Wilayah amplifikasi ISSR (Zietkiewicz <i>et al</i> 1994)	6
2 Bagan alir kegiatan penelitian analisis keragaman genetik talas (<i>C. esculenta</i> L.) lokal Sulawesi Selatan	9
3 Peta sebaran keberadaan talas (<i>C. esculenta</i> L.) di Sulawesi Selatan	13
4 Analisis PCA 49 karakter morfologi talas <i>C. esculenta</i> di Sulawesi Selatan	14
5 Variasi morfologi beberapa aksesori talas (<i>C. esculenta</i> L.) asal Sulawesi Selatan. Ditampilkan perbedaan bentuk helaian daun, tulang daun, tangkai daun, warna tangkai, serta morfologi cormus dan cormel. (a) aksesori Enrekang, (b) aksesori Bantaeng, (c) aksesori Bantaeng, dan (d) aksesori Tana Toraja	15
6 Dendrogram 103 talas spesies <i>C. esculenta</i> L. Sulawesi Selatan berdasarkan karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif. Merah : zona dataran tinggi; kuning : zona dataran sedang; hijau: zona dataran rendah	17
7 Pola pita DNA hasil amplifikasi penanda ISSR pada beberapa aksesori talas (<i>C. esculenta</i> L.) yang menunjukkan pita polimorfis dan monomorfis Marker DNA (100 bp ladder)(a) UBC809 (b) UBC810 (c) UBC840 (d) UBC856	21
8 Matriks Plot untuk PCA berdasarkan penanda ISSR pada 103 aksesori talas (<i>C. esculenta</i> L.) Sulawesi Selatan	25
9 Dendrogram 103 talas (<i>C. esculenta</i> L.) Sulawesi Selatan berdasarkan penanda molekuler ISSR. Merah : zona dataran tinggi; kuning : zona dataran sedang; hijau: zona dataran rendah	26

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Similarity matrix</i> karakter morfologi talas Sulawesi Selatan	40
2	<i>Similarity matrix</i> karakter morlekuler talas Sulawesi Selatan	42

@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.