



**KARAKTERISASI GENETIK MANGGIS DAN KERABAT LIARNYA
(*Garcinia* spp.) MENGGUNAKAN PENANDA GENETIK *INTERNAL*
*TRANSCRIBED SPACER (ITS)***

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Strata-1 Biologi**

Oleh :

RIDHO HAIRIL HERDIN PRASETYO

NIM. 1911013310007

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2023



**KARAKTERISASI GENETIK MANGGIS DAN KERABAT LIARNYA (*Garcinia* spp.)
MENGUNAKAN PENANDA GENETIK *INTERNAL TRANSCRIBED SPACER* (ITS)**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Strata-1 Biologi**

Oleh :

RIDHO HAIRIL HERDIN PRASETYO

NIM. 1911013310007

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARAKTERISASI GENETIK MANGGIS DAN KERABAT LIARNYA
(*Garcinia* spp.) MENGGUNAKAN PENANDA GENETIK *INTERNAL
TRANSCRIBED SPACER (ITS)***

Oleh:
Ridho Hairil Herdin Prasetyo
NIM. 1911013310007

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:
23 Oktober 2023

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing



Dr. Dindin H. Mursyidin, S.Si., M.Sc.
NIP. 197907292005011003

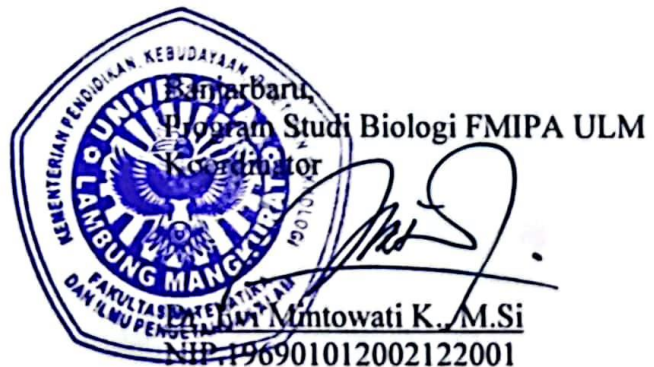
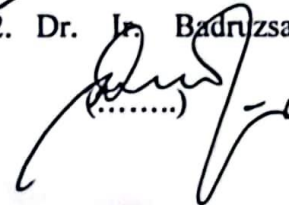
Dosen Penguji:

1. Dr. Gunawan, S.Si., M.Si.

(...G...)

2. Dr. Ir. Badruzsaufari, M.Sc.


(.....)



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana dalam suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Danjarbaru, 23 Oktober 2023



Kidho Hairil Herdin Prasetyo
NIM. 1911013310007

ABSTRAK

KARAKTERISASI GENETIK MANGGIS DAN KERABAT LIARNYA (*Garcinia* spp.) MENGGUNAKAN PENANDA GENETIK *INTERNAL TRANSCRIBED SPACER* (ITS) (Oleh: Ridho Hairil Herdin Prasetyo; Pembimbing: Dindin H. Mursyidin; 2023; 38 halaman)

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu produk alam bernilai ekspor dari Indonesia, sebagian besar ke Eropa dan Timur Tengah. Namun sampai saat ini pengembangan dan kualitas buah tersebut tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengarakterisasi plasma nutfah manggis dan kerabat liarnya (*Garcinia* spp.) menggunakan penanda genetik *internal transcribed spacer* (ITS). Sebanyak 12 sampel manggis berhasil dikoleksi dalam penelitian dan 92 sekuens ITS *Garcinia* spp. diperoleh dari Genbank sebagai pembanding. Karakterisasi molekuler yang dilakukan meliputi isolasi DNA, amplifikasi DNA dengan PCR (*region* ITS), visualisasi DNA dengan elektroforesis dan *sequencing* menggunakan metode Sanger. Analisis data dimulai dengan *alignment* sekuen gen ITS menggunakan *software* MEGA 11, analisis variasi genetik, rekonstruksi pohon filogenetik dan struktur sekunder gen tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Garcinia* spp. memiliki nilai keanekaragaman genetik (π) sebesar 0,086. Jumlah klad hasil rekonstruksi filogenetik dari *Garcinia* spp. yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 7 klad, ada yang mengelompok berbeda dengan materi genetik lain yang diperoleh dari Genbank dan ada pula yang dikelompokkan ke dalam klad yang sama pada tingkat intraspecies. Struktur sekunder ITS *Garcinia* spp. yang digunakan dalam penelitian memiliki struktur sekunder *region* ITS dengan pola “*four fingered hand*”. Karakterisasi genetik *Garcinia* spp. berperan penting dalam pemuliaan tanaman karena membantu mengidentifikasi dan memilih gen-gen yang bertanggung jawab atas sifat-sifat unggul yang diinginkan pemulia tanaman untuk dikembangkan lebih lanjut baik melalui pemuliaan selektif ataupun rekayasa genetika.

Kata kunci: *barcoding*, filogenetik, *Garcinia*, ITS, Karakterisasi

ABSTRACT

GENETIC CHARACTERIZATION OF MANGOSTEEN AND ITS WILD RELATIVES (*Garcinia* spp.) USING *INTERNAL TRANSCRIBED SPACER* (ITS) GENETIC MARKERS

(By: Ridho Hairil Herdin Prasetyo; Supervisors: Dindin H. Mursyidin; Year; 2023; 38 pages)

Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is a natural product with export value from Indonesia, mostly to Europe and the Middle East. However, until now the development and quality of this fruit is relatively low. This research aims to characterize the germplasm of mangosteen and its wild relatives (*Garcinia* spp.) using internal transcribed spacer (ITS) genetic markers. A total of 12 mangosteen samples were collected in the research and 92 ITS *Garcinia* spp. obtained from Genbank as a comparison. Molecular characterization carried out included DNA isolation, DNA amplification by PCR (ITS region), DNA visualization by electrophoresis and sequencing using the Sanger method. Data analysis began with alignment of the ITS gene sequence using MEGA 11 software, analysis of genetic variation, reconstruction of the phylogenetic tree and secondary structure of the gene. The results showed that *Garcinia* spp. has a genetic diversity value (π) of 0.086. The number of clades resulting from phylogenetic reconstruction of *Garcinia* spp. those used in this research are divided into 7 clades, some are grouped differently from other genetic material obtained from Genbank and some are grouped into the same clade at the intraspecies level. Secondary structure of ITS *Garcinia* spp. used in the research has a secondary structure of the ITS region with a "four fingered hand" pattern. Genetic characterization of *Garcinia* spp. plays an important role in plant breeding because it helps identify and select genes that are responsible for superior traits that plant breeders want to be developed further either through selective breeding or genetic engineering.

Keywords: *barcoding, Characterization, Garcinia, ITS, phylogenetic*

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahiim. Terima kasih ya Allah SWT. Penulis mampu menyelesaikan kajian ilmiah berupa skripsi dengan judul “Karakterisasi Genetik Manggis dan Kerabat Liarnya (*Garcinia* spp.) Menggunakan Penanda Genetik *Internal Transcribed Spacer* (ITS)” karena kekayaan kebaikan dan rahmat-Nya. Tanpa dorongan, dukungan, dan semangat dari banyak pihak, artikel ilmiah yang dihasilkan tidak akan dapat terwujud. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materiel, serta menjadi sumber motivasi dan dukungan penulis.
2. Dosen pembimbing, Bapak Dr. Dindin H. Mursyidin., S.Si., M.Sc atas ilmu pengetahuan, arahan, koreksi, serta masukan baik dalam masa penelitian maupun penulisan skripsi berlangsung.
3. Dosen penguji, Bapak H. Dr. Ir. Badruzsaufari, M.Sc., dan Dr. Gunawan, S.Si., M.Si. atas saran, masukan serta bantuan dalam penulisan skripsi ini.
4. Teknisi laboratorium Biologi Molekuler serta tim skripsi molekuler yang telah membantu dan memberikan dukungan pada penelitian ini.
5. Aquila (Biologi angkatan 2019), Qian, Rasyid, Azmi, Wanto, Zahra, Shinta, Tiara, Nana, Susi, Kiky, Asti, Difa, Viktor, Obi, Rizal, Iqbal, Aji, Aze, Yhoe, Eka, Dindsya, Laily, Rinta, Vika, Ana, Ilmah, Aau, Dewi, Camai, Maria, Delany, Liya, Helda, Najla, Eza, Aidin, Ferdinand, Faiza, Fadhil, Ilham, Puput, Mamaw, Rahma, Dinda, Liana, Baiti, Mira, Nurul, Nunung, Fiqita dan Haina yang telah menjadi sumber motivasi, pemberi semangat dan doa untuk kelancaran penulis dalam membuat skripsi.

Terlepas dari segala kekurangan dalam penulisan, penulis berpandangan ke depan agar karya tulis ilmiah berikut dapat menjadi acuan serta informasi dasar dalam penelitian-penelitian terkait.

Banjarbaru, 31 Juli 2023

Penulis

Ridho Hairil Herdin P.

NIM. 1911013310007

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum <i>Garcinia</i>	4
2.1.1 Keragaman Genetik dan Sebaran.....	5
2.1.2 Nilai Manfaat dan Ekonomis	6
2.1.3 Eksistensi <i>Garcinia</i> dan Arti Penting Keragaman Genetik	6
2.2 Analisis Keragaman Genetik	8
2.2.1 Aplikasi Penanda DNA <i>Barcoding</i>	8
2.2.2 Penanda <i>Internal Transcribed Spacer (ITS)</i>	9
III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Koleksi Sampel	11
3.3 Karakterisasi Molekuler.....	12
3.4 Analisis Data.....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.1.1 Hasil Koleksi dan Karakterisasi Morfologis Sampel Daun	15
4.1.2 Isolasi DNA	17

4.1.3 Hasil Amplifikasi dan Elektroforesis DNA	17
4.1.4 Hasil <i>Sequencing</i> dan <i>Alignment</i>	19
4.1.5 Keragaman dan Kekerbatan Genetik	20
V. PENUTUP.....	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	35
Lampiran 1. Tabel panjang basa hasil <i>sequencing</i> gen ITS <i>Garcinia</i> spp. yang digunakan dalam penelitian	35
Lampiran 2. Tabel Sampel <i>Garcinia</i> spp. yang didapatkan melalui <i>database</i> di <i>Genbank</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Primer yang digunakan dalam penelitian.....	13
Tabel 2. Sampel <i>Garcinia spp.</i> yang berhasil dikoleksi untuk digunakan dalam penelitian	15
Tabel 3. Keragaman dan informasi genetik sekuen gen ITS <i>Garcinia spp</i>	21
Tabel 4. Estimasi Kemungkinan Maksimum Matriks Substitusi	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Persebaran <i>Garcinia mangostana</i> L. di dunia, termasuk Indonesia	5
Gambar 2. Tahapan (diagram alir) penelitian	11
Gambar 3. Peta Kalimantan, menunjukkan asal daerah 12 sampel <i>Garcinia</i> spp. dikoleksi.	12
Gambar 4. Sampel daun <i>Garcinia</i> spp. yang berhasil dikoleksi dalam penelitian...	16
Gambar 5. Visualisasi hasil amplifikasi <i>region</i> ITS pada <i>Garcinia</i> spp. menggunakan metode elektroforesis.....	18
Gambar 6. Hasil penyejajaran sekuen ITS memperlihatkan adanya peristiwa mutasi, yaitu indel (insersi-delesi) dan substitusi (transversi-transversi).....	20
Gambar 7. Posisi filogenetik <i>Garcinia</i> spp. asal Kalimantan Selatan berdasarkan metode ML (<i>Maximum Likelihood</i>).....	23
Gambar 8. Jarak genetik antar <i>Garcinia</i> spp. yang digunakan dalam penelitian. Kotak hitam menunjukkan perbandingan jarak genetik ITS <i>Garcinia</i> spp.	24
Gambar 9. Struktur sekunder gen ITS <i>Garcinia</i> spp. Yang digunakan dalam penelitian..	26