

**GENOTYPING JERUK VARIETAS LOKAL SUMATERA DENGAN  
TEKNIK *RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHISM* DNA (*RAPD*)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains*



**Oleh :**

**RINTI MUTIARA SARI  
NIM. 19032049/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

# GENOTYPING JERUK VARIETAS LOKAL SUMATERA DENGAN TEKNIK *RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHISM DNA (RAPD)*

Rinti Mutiara Sari

## ABSTRA K

Buah jeruk umumnya digemari oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia, apalagi di masa pandemi COVID-19, permintaan masyarakat akan Jeruk semakin meningkat. Indonesia memiliki varietas jeruk lokal yang memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan jeruk impor. Namun masyarakat lebih tertarik dengan warna kulit jeruk sehingga masyarakat lebih memilih jeruk impor dibandingkan jeruk lokal khususnya jeruk sumatera varietas lokal. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya konservasi dan perbaikan sifat dari jeruk tersebut untuk meningkatkan kualitasnya melalui pemuliaan tanaman.. Penelitian ini bertujuan untuk *genotyping* beberapa jenis jeruk lokal yang berkembang di Pulau Sumatera menggunakan marka molekuler RAPD dan membandingkannya dengan beberapa jenis jeruk impor.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilaksanakan mulai bulan Oktober 2022 - Januari 2023 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang. Sampel yang digunakan adalah beberapa jeruk lokal yang ada di wilayah Sumatera dan jeruk impor . DNA diisolasi dari bulir buah dengan metode Chelex-TE 10%. PCR dilakukan dengan menggunakan 10 Primer RAPD. Produk PCR RAPD dielektroforesis dengan gel agarose 1% selama selama 40 menit dengan arus listrik 100 volt. *Genotype* tanaman dianalisis menggunakan aplikasi PAST 4.08.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Profil genetik jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor teramplifikasi dengan baik oleh 5 primer RAPD diantara yaitu: OPA 04, OPC 15, OPE 12, OPE 14 dan OPE 15. Analisis jarak genetik jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor memiliki keragaman genetik yang jauh. Namun ada jarak keragaman genetik yang paling dekat adalah keragaman genetik antara jeruk madu dan jeruk pasaman dengan kisaran jarak 0,422.

Kata kunci: Jeruk, *Genotype*, Isolasi DNA, PCR RAPD

# GENOTYPING OF SUMATERA LOCAL VARIETY OF CITRUS USING RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHISM DNA (RAPD) TECHNIQUE

Rinti Mutiara Sari

## ABSTRACT

Citrus fruits are generally favored by the world community, including Indonesia, especially during the COVID-19 pandemic, people's demand for citrus has increased. Indonesia has local citrus varieties that have better quality than imported citrus. However, people are more interested in the color of orange skin so that people prefer imported citrus over local citrus, especially local varieties of Sumatran citrus. Therefore, it is necessary to carry out efforts to conserve and improve the characteristics of these citrus to improve their quality through plant breeding. This study aims to genotyping several types of local citrus growing on the island of Sumatra using RAPD molecular markers and to compare them with several types of imported citrus.

This research is a descriptive study that was carried out from October 2022 - January 2023 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, Padang State University. The samples used were some local citrus in Sumatra and imported oranges. DNA was isolated from fruit pulp using 10% Chelex-TE method. PCR was performed using 10 RAPD primers. RAPD PCR Products in electrophoresis with 1% agarose gel for 40 minutes with an electric current of 100 volts. Genotype plants were analyzed using the PAST 4.08 application.

The results showed that the genetic profile of local Sumatran citrus and imported citrus was well amplified by 5 RAPD primers, namely: OPA 04, OPC 15, OPE 12, OPE 14 and OPE 15. Analysis of the genetic distance between local Sumatran citrus and imported citrus had a high genetic diversity. However, the closest genetic diversity distance is the genetic diversity between citrus madu and citrus pasaman with a range of 0.422.

Key word: Citrus, *Genotype*, DNA isolation, PCR RAPD

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Genotyping Jeruk Varietas Lokal Sumatera dengan Teknik Random Amplified Polymorphism DNA (RAPD)*”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Biologi, Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Afifatul Achyar, M. Si. selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dalam melaksanakan kegiatan penelitian dan memberi arahan sehingga bisa menyelesaikan skripsi dan sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat dan saran selama di Jurusan Biologi.
2. Ibu Dr. Yuni Ahda, M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
4. Seluruh dosen Jurusan biologi serta staf tata usaha yang telah memberikan kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan, doa dan segalanya dalam penyusunan skripsi.
6. Keluarga besar yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
7. Tim penelitian pada tahun ini yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian dan skripsi.
8. Sahabat seperjuangan untuk semua dukungan dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini.
9. Keluarga besar Biologi 2019 yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
10. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dan memberikan bantuan demi lancarnya penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Padang, Januari 2022

Penulis

## PERSETUJUAN SKRIPSI

### GENOTYPING JERUK VARIETAS LOKAL SUMATERA DENGAN TEKNIK RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA (RAPD)

Nama : Rinti Mutiara Sari  
Nim : 19032049  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 30 Januari 2023

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed  
NIP. 19750815 2006042001

Disetujui Oleh  
Pembimbing



Afifatul Achyar, S.Si., M. Si.  
NIP. 198405312019032006

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rinti Mutiara Sari  
NIM/TM : 19032049/2019  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### ***GENOTYPING JERUK VARIETAS LOKAL SUMATERA DENGAN TEKNIK RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA (RAPD)***

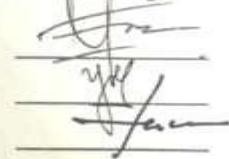
Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 6 Februari 2023

#### Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Afifatul Achyar, S.Si, M.Si.
Anggota	: Dr. Yuni Abda, S.Si, M.Si.
Anggota	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed.

Tanda tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rinti Mutiara Sari  
NIM/TM : 19032049/2019  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi dengan judul "*Genotyping Jeruk Varietas Lokal Sumatera Dengan Teknik Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)*" adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed  
NIP.19750815 200604 2 001

Padang, 6 Februari 2023

Saya yang menyatakan:



Rinti Mutiara Sari  
Nim. 19032049



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	6
A. Jeruk.....	6
B. Marka Molekuler Berbasis <i>Deoxyribonucleic Acid</i> (DNA) .....	17
C. Isolasi/Ekstraksi <i>Deoxyribonucleic Acid</i> (DNA).....	18
D. <i>Genotyping Random Amplified Polymorphic DNA</i> (RAPD).....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Jenis Penelitian .....	20
B. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	20
C. Alat dan Bahan .....	20
D. Prosedur Penelitian .....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
A. Hasil.....	27
B. Pembahasan .....	31
BAB V PENUTUP.....	36
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sekuen Primer RAPD .....	21
2. Presentase pita DNA jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor .....	29
3. Nilai <i>Jaccard Similarity</i> sampel jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi batang jeruk .....	7
2. Morfologi daun jeruk .....	8
3. Morfologi buah jeruk .....	9
4. Jeruk siam .....	11
5. Jeruk keprok .....	12
6 . Jeruk manis .....	14
7. Hasil elektroforesis sampel jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor .....	28
8. Dendogram sampel jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor .....	31

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Buah jeruk umumnya digemari oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia, apa lagi dalam kondisi pandemi COVID-19 permintaan masyarakat terhadap jeruk semakin meningkat. Hal ini karena buah jeruk memiliki citarasa, aroma, kesegaran dan sumber vitamin bagi tubuh. Permintaan terhadap buah jeruk yang mengalami peningkatan diikuti dengan peningkatan impor buah. Berdasarkan data impor buah segar pada tahun 2020 mencapai 638.556,3 dan pada tahun 2021 mengalami peningkatan menjadi 775.422,4 (Badan Pusat Statistik, 2022). Peningkatan ketersediaan buah jeruk impor berpengaruh terhadap konsumsi buah jeruk lokal.

Beberapa jenis jeruk yang berkembang di Indonesia diantaranya adalah jeruk siam, jeruk keprok, jeruk pamelon (jeruk bali), jeruk manis (jeruk iris), jeruk nipis, jeruk lemon, dan jeruk purut. Jeruk siam merupakan jeruk lokal yang paling populer di Indonesia kemudian diikuti dengan jeruk keprok yang memiliki rasa asam manis segar (Balitjestro, 2022). Menurut data Badan Pusat Statistik, produktivitas buah jeruk siam/keprok di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2019. Data pada tahun 2019 menunjukkan total produksi jeruk siam/keprok yang diproduksi dari seluruh wilayah Indonesia adalah 2.444.518 ton dan pada tahun 2020 meningkat menjadi 2.593.384 ton, tetapi pada tahun 2021 turun menjadi 2.401.064 ton. Daerah dengan tingkat produktivitas jeruk di atas 100.000 ton/tahun diantaranya adalah Jawa Timur, Bali, Sumatera Utara, Kalimantan

Selatan, Riau, Sumatera Barat dan Kalimantan Barat (Badan Pusat Statistik, 2022).

Indonesia memiliki jeruk varietas lokal yang tidak kalah dari jeruk impor, khususnya dalam hal kesegaran buah, karena jeruk lokal yang dipanen oleh petani dapat langsung dipasarkan dan didistribusikan ke berbagai daerah. Konsumen bisa mendapatkan manfaat secara langsung dari kesegaran jeruk lokal dengan waktu relatif singkat dibandingkan jeruk impor. Jeruk impor membutuhkan proses logistik yang cukup lama sehingga konsumen tidak mendapatkan manfaat kesegaran buah. Selain itu, jeruk lokal juga memiliki harga yang lebih murah dibandingkan dengan buah jeruk impor (Teme, 2006). Rasa jeruk lokal lebih manis dan sesuai selera konsumen serta memiliki kandungan air yang lebih banyak dibandingkan buah jeruk impor (Nafisah, 2013). Masyarakat lebih tertarik dengan warna kulit jeruk jingga sehingga masyarakat lebih memilih jeruk impor dibandingkan jeruk lokal. Jika dilihat dari segi warna, jeruk lokal yang kebanyakan berasal dari jenis jeruk siam memiliki warna kulit buah yang hijau atau hijau bercampur kuning serta masih terdapat bercak sedangkan jeruk impor hampir tidak ada terdapat bercak di kulit buahnya (Kiloes, 2012). Jeruk lokal terkadang memiliki permukaan kulit yang tidak begitu mulus, warna buah yang tidak seragam walaupun dalam jenis yang sama, sehingga ketika dipajang kurang menarik perhatian konsumen (Sadeli dan Utami, 2013).

Beberapa varietas jeruk lokal masih belum dikembangkan secara luas dan bahkan terancam punah seperti jeruk keprok maga dari Mandailing Natal, Sumatera Utara. Jeruk keprok maga merupakan salah satu komoditi buah-buahan andalan Sumatera Utara, karena mempunyai keunggulan komparatif dan

kompetitif dengan kultivar atau varietas jeruk lainnya. Berdasarkan SK Pelepasan varietas No. 216/kpts/TP.240/4/2001, jeruk jenis ini mempunyai keunggulan rasa buah yang manis, bentuk buah bulat gepeng, lembut dan mudah dikupas, serta aroma yang kuat. Daerah pemasaran jeruk ini selain Sumatera Utara juga dipasarkan ke daerah Sumatera Barat, Riau, Jakarta bahkan diekspor ke Singapura. Meskipun demikian, jeruk keprok maga merupakan salah satu dari varietas jeruk yang belum banyak dikenal dan belum dikembangkan secara luas. Jeruk keprok maga sampai saat ini masih merupakan tanaman pekarangan di daerah asalnya di Kecamatan Puncak Sorik Marapi Kabupaten Mandailing–Natal (Ihsan *et al.*, 2019).

Produktivitas jeruk keprok maga mengalami penurunan yang sangat signifikan karena penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) yang menyebabkan kematian dalam jumlah yang besar pada tahun 2009, sehingga tradisional daerah setempat tidak mampu memenuhi permintaan konsumen untuk jeruk ini (Ihsan *et al.*, 2019). Salah satu faktor yang menyebabkan kematian dalam jumlah yang besar akibat suatu penyakit pada tanaman adalah variasi genetik yang rendah pada populasi tanaman tersebut. Hal ini tentu tidak kita inginkan juga terjadi pada jeruk lokal lainnya, khususnya di Pulau Sumatera.

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya konservasi dan perbaikan sifat dari jeruk tersebut untuk meningkatkan kualitasnya melalui pemuliaan tanaman. Konservasi dan pemuliaan tanaman diperlukan informasi *genotype* tanaman dalam suatu populasi. Analisis *genotype* jeruk keprok maga sudah pernah dilakukan oleh Pangaribuan (2018) menggunakan marka molekuler *Single Sequence Repeat* (SSR) tetapi data elektroferogram yang diperoleh tidak menunjukkan profil DNA

yang polimorfik karena hanya divisualisasi dengan elektroforesis gel agarosa. Padahal marka SSR yang berupa pengulangan di-, tri-, dan tetranukleotida membutuhkan visualisasi resolusi tinggi seperti elektroforesis gel poliakrilamid untuk mendapatkan profil DNA yang polimorfik.

Teknik lain yang lebih efisien dan dapat dianalisis menggunakan elektroforesis gel agarosa adalah *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) (Amina *et al.*, 2022). Marka molekuler RAPD sudah sering digunakan dalam menganalisis variasi genetik tanaman jeruk dalam berbagai publikasi. Salah satu contohnya adalah jeruk siam gunung omeh yang berasal Sumatera Barat sudah pernah dilakukan analisis variasi genetiknya menggunakan teknik RAPD oleh Devy & Hardiyanto (2017) tetapi hanya menggunakan 2 jenis primer RAPD. Analisis RAPD dengan primer yang lebih banyak diharapkan mampu memberikan hasil yang lebih akurat karena menargetkan banyak lokus.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan *genotyping* beberapa jenis jeruk lokal yang berkembang di Pulau Sumatera menggunakan marka molekuler RAPD dan membandingkannya dengan beberapa jenis jeruk impor.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil genetik jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor menggunakan teknik *genotyping* marka molekuler RAPD?
2. Bagaimana jarak genetik antar jeruk lokal Sumatera?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui profil genetik jeruk lokal Sumatera dan jeruk impor menggunakan teknik *genotyping* marka molekuler RAPD.
2. Menganalisis jarak genetik antar jeruk lokal Sumatera.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi variasi tingkat keragaman genetik jeruk lokal Sumatera.
2. Sebagai dasar dalam strategi untuk konservasi dan pemuliaan tanaman jeruk lokal yang ada di Indonesia, khususnya Pulau Sumatera.