

**ANALISIS VARIASI GENETIK PADI (*Oryza sativa* L.) BERDASARKAN
TINGKAT KETAHANANNYA TERHADAP KEKERINGAN
MENGUNAKAN MARKA MOLEKULER *RANDOM AMPLIFIED
POLYMORPHIC DNA* (RAPD)**

SKRIPSI



OLEH:

OLIV NURUL KANAYA

19032037/2019

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

2023

**ANALISIS VARIASI GENETIK PADI (*Oryza sativa* L.) BERDASARKAN
TINGKAT KETAHANANNYA TERHADAP KEKERINGAN
MENGUNAKAN MARKA MOLEKULER *RANDOM AMPLIFIED
POLYMORPHIC DNA* (RAPD)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



OLEH:

OLIV NURUL KANAYA

19032037/2019

DEPARTEMEN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

0.

PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS VARIASI GENETIK PADI (*Oryza sativa* L.) BERDASARKAN
TINGKAT KETAHANANNYA TERHADAP KEKERINGAN
MENGUNAKAN MARKA MOLEKULER *RANDOM AMPLIFIED
POLYMORPHIC DNA (RAPD)*

Nama : Oliv Nurul Kanaya
Nim : 19032037
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

0.

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Oliv Nurul Kanaya
NIM/TM : 19032037/2019
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS VARIASI GENETIK PADI (*Oryza sativa* L.) BERDASARKAN TINGKAT KETAHANANNYA TERHADAP KEKERINGAN MENGUNAKAN MARKA MOLEKULER *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, 3 Februari 2023

Tim Penguji

Nama
Ketua : Afifatul Achyar, S.Si, M.Si.
Anggota : Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si.
Anggota : Dr. Violita, S.Si, M.Si.

Tanda tangan



Two handwritten signatures are present, each written over a horizontal line. The first signature is at the top and the second is below it.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

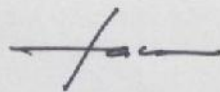
Nama : Oliv Nurul Kanaya
NIM/TM : 19032037/2019
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi dengan judul "Analisis Variasi Genetik Padi (*Oryza sativa* L.) Berdasarkan Tingkat Ketahanannya Terhadap Kekeringan Menggunakan Marka Molekuler *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.

Padang, 3 Februari 2023

Diketahui oleh:
Ketua Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan:



Oliv Nurul Kanaya
Nim. 19032037

**ANALISIS VARIASI GENETIK PADI (*Oryza sativa* L.) BERDASARKAN
TINGKAT KETAHANANNYA TERHADAP KEKERINGAN
MENGUNAKAN MARKA MOLEKULER *RANDOM AMPLIFIED
POLYMORPHIC DNA* (RAPD)**

Oliv Nurul Kanaya

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tumbuhan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kekeringan dapat menyebabkan terjadinya penurunan hasil dan kualitas padi. Oleh karena itu diperlukan analisis variasi genetik sebagai informasi dasar agar terciptanya padi varietas unggul yang tahan terhadap kekeringan dan sebagai pemuliaan tanaman

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil genetik dan menganalisis tingkat keragaman genetik padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan penanda molekuler RAPD. Primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu OPA-02, OPA-04, OPB-12, OPC-15, OPE-12, OPE-14, OPE-15, OPJ-20, OPM-09, dan OPN-15. Skoring pita DNA dilakukan menggunakan aplikasi molekuler Gel Analyzer dan secara manual. Analisis tingkat keragaman genetik menggunakan *Jaccard similarity* pada aplikasi PAST 4.08.

Hasil dari penelitian ini didapatkan tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan memiliki pola pita DNA yang monomorfik dan polimorfik. Nilai *Jaccard similarity* menunjukkan ketiga sampel padi memiliki nilai variasi genetik yang tinggi dan tingkat keragaman genetik yang tinggi. Berdasarkan tingkat kekerabatannya, padi varietas harum sedikit memiliki kemiripan genetik dengan varietas situbagendit yaitu dengan koefisien asosiasi sebesar 0,40, sedangkan dengan varietas rosna memiliki koefisien asosiasi sebesar 0,34. Varietas situbagendit dengan varietas rosna memiliki kemiripan genetik yang cukup dekat dengan koefisien asosiasi sebesar 0,44.

Kata Kunci: Monomorfik, Polimorfik, Variasi Genetik, RAPD-PCR, Padi.

ANALYSIS OF GENETIC VARIATION OF RICE (*Oryza sativa* L.) BASED ON THEIR RESISTANCE TO DROUGHT USING THE RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA (RAPD) MOLECULAR MARKER

Oliv Nurul Kanaya

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa*) is a plant that has high economic value. Drought can cause a decrease in the yield and quality of rice. Therefore, it is necessary to analyze genetic variation as basic information in order to create superior varieties of rice that are resistant to drought and for plant breeding.

This study aims to determine the genetic profile and analyze the level of genetic diversity of rice based on their level of resistance to drought using the RAPD molecular marker. The primers used in this study were OPA-02, OPA-04, OPB-12, OPC-15, OPE-12, OPE-14, OPE-15, OPJ-20, OPM-09, and OPN-15. Scoring of DNA bands was carried out using the Molecular Gel Analyzer application and manually. Analysis of the level of genetic diversity using *Jaccard's similarity* on the PAST 4.08 application.

The results of this study showed that three groups of rice, based on their level of resistance to drought, had monomorphic and polymorphic DNA banding patterns. Score *Jaccard's similarity* showed that the three rice samples had a high value of genetic variation and a high level of genetic diversity. Based on the degree of kinship, the Harum variety has little genetic similarity with the Situbagendit variety, with an association coefficient of 0.40, while the Rosna variety has an association coefficient of 0.34. The Situbagendit variety and the Rosna variety have a fairly high genetic similarity with an association coefficient of 0.44.

Keywords: Monomorphic, Polymorphic, Rice, Genetic Variation, RAPD-PCR.

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 “Analisis Variasi Genetik Padi (*Oryza sativa*) Varietas Lokal Sumatera Barat Berdasarkan Tingkat Ketahanannya Terhadap Kekeringan”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan 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 mengarahkan penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Dr. Yuni Ahda, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat dan saran selama di Jurusan Biologi dan selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
3. Ibu Dr. Violita, M.Si selaku dosen penguji kedua 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 Genetika yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian dan skripsi.
8. Keluarga besar Biologi 2019 yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
9. 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, 12 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
1. Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	5
2. Variasi Genetik	7
3. Isolasi atau Ekstraksi DNA (<i>Deoxyribonucleic Acid</i>)	8
4. <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR)	10
5. Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD).....	10
6. Elektroforesis.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Jenis Penelitian	13
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	13
C. Alat dan Bahan	13
D. Prosedur Penelitian	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Penelitian.....	23
B. Pembahasan	32
BAB V PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Varietas Sampel Padi.....	14
2. Primer RAPD yang digunakan untuk amplifikasi DNA sampel.....	15
3. Komponen Reaksi PCR.....	20
4. Persentase Pita DNA Polimorfik Padi.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 1. Hasil Elektroforesis Sampel Padi Menggunakan 10 Primer.....	24
2. Gambar 2. Dendogram Padi.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tumbuhan yang termasuk kedalam famili *Poaceae*. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena hampir sebagian dari penduduk di dunia menjadikan beras sebagai bahan pangan utama. Indonesia merupakan negara dengan pengonsumsi beras ketiga terbesar di dunia setelah China dan India (*OECD-FAO, 2021*).

Produksi padi di Indonesia tahun 2020 mencapai 54.649.202 ton Gabah kering giling (GKG), sedikit lebih banyak dibandingkan dengan tahun 2019 (54.604.033 ton GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 0,08% (BPS, 2022). Rendahnya produksi padi pada tahun 2019 ini diakibatkan oleh kondisi cuaca kering (FAO, 2021). Penurunan hasil produksi padi di Indonesia ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kekeringan.

Kekeringan merupakan salah satu cekaman abiotik yang menyebabkan terjadinya penurunan hasil dan kualitas padi. Kekeringan sangat sering terjadi di berbagai negara tiap tahunnya, baik pada negara iklim kering, semi kering dan juga pada negara yang curah hujannya tidak merata. Penurunan produksi padi akibat kekeringan ini dapat mencapai 58%. Kondisi kekeringan ini akan menyebabkan terjadinya perubahan anatomi dan morfologi padi. Secara umum padi yang tumbuh di daerah cekaman kekeringan akan berukuran lebih kecil dibandingkan dengan padi yang tumbuh di daerah yang normal (Azhari dan Violita, 2019).

Studi molekuler menjadi hal yang penting untuk dilakukan agar diketahui bagaimana mekanisme ketahanan tanaman padi dalam menghadapi kondisi kekeringan. Hal ini bisa menjadi deteksi pada tanaman padi yang mengalami cekaman kekeringan sebagai dasar untuk menghasilkan padi unggul tahan kekeringan. Salah satu caranya adalah dengan analisis variasi genetik.

Variasi genetik merupakan informasi dasar penting untuk proses pemuliaan tanaman. Menurut Setiyo (2001), variasi genetik dapat digunakan sebagai dasar untuk mencari lokus sifat kuantitatif yang mempunyai nilai ekonomis tinggi yang dapat digunakan dalam program pemuliaan tanaman. Hal ini juga dikemukakan oleh Suprpto *et al.* (2007), bahwa variasi genetik merupakan bahan pemuliaan yang penting untuk perakitan varietas unggul. Variasi genetik yang tinggi akan memberikan peluang besar untuk mendapatkan kombinasi persilangan yang tepat dengan gabungan sifat-sifat yang baik (Hanum *et al.*, 2018).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Violita dan Azhari (2021), telah mengidentifikasi beberapa varietas padi lokal Sumatera Barat, diperoleh tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan yaitu padi toleran, padi moderat dan padi sensitif. Varietas padi hasil seleksi dikelompokkan berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kondisi kekeringan yaitu padi toleran (varietas harum), padi moderat (varietas situbagendit), dan padi sensitif (varietas rosna).

Mekanisme toleransi terhadap kekeringan telah banyak diketahui. Namun, komparasi profil genetik antara varietas tanaman yang tahan (toleran) kekeringan, moderat kekeringan dan sensitif terhadap kekeringan masih belum banyak diketahui.

Salah satu analisis variasi genetik yang dapat digunakan adalah marka molekuler *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) PCR. RAPD efektif digunakan untuk mengidentifikasi genotip tumbuhan, karena memiliki kelebihan dalam pelaksanaan dan analisisnya. Dibandingkan dengan penanda DNA yang lain, seperti *Restriction Fragment Length Polymorphisms* (RFLP) dan *Simple Sequence Repeats* (SSR), teknik RAPD lebih murah, mudah dilakukan, lebih efisien waktu, hasil polimorfisme pita DNA lebih banyak dan mudah memperoleh primer acak yang diperlukan untuk menganalisis genom semua jenis organisme (Hanum *et al.*, 2018).

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan analisis variasi genetik menggunakan marka RAPD pada padi varietas lokal Sumatera Selatan yang dilakukan oleh Hanum *et al.* (2018) dan juga Adriansyah (2018). Selain itu juga dilakukan penelitian pada analisis variasi genetik padi gogo lokal asal Banten oleh Mulyaningsih dan Sri (2014). Namun, penelitian untuk analisis variasi genetik pada padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, “Analisis variasi genetik pada padi (*Oryza sativa* L.) berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan marka molekuler *random amplified polymorphic DNA*” penting untuk dilakukan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana profil genetik tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan marka molekuler RAPD?
2. Bagaimana tingkat keragaman genetik tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan marka molekuler RAPD?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui profil genetik tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan marka molekuler RAPD.
2. Mengetahui tingkat keragaman genetik tiga kelompok padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan menggunakan marka molekuler RAPD.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dasar tentang variasi genetik dari tanaman padi berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap kekeringan untuk tujuan pemuliaan tanaman.
2. Menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang genetika molekuler.
3. Sebagai referensi dan dasar untuk penelitian selanjutnya.