ANALISIS SEKUEN *Amorphophallus infundibuliformis* DARI KABUPATEN SANGGAU, KALIMANTAN BARAT BERDASARKAN GEN *matK* dan *rbcL*

VIONI TALITHA NABILA
H1041211040

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS SEKUEN *Amorphophallus infundibuliformis* DARI KABUPATEN SANGGAU, KALIMANTAN BARAT BERDASARKAN GEN *matK* dan *rbcL*

VIONI TALITHA NABILA
H1041211040

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Analisis Sekuen *Amorphophallus infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan Gen *matK* dan *rbcL*
Nama Mahasiswa	: Vioni Talitha Nabila
NIM	: H1041211040
Jurusan/Program Studi	: Biologi
Tanggal Lulus	: 23 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 2828/UN22.8/TD.06/2024/13 September 2024
SK Penguji	: No. 2268/UN22.8/TD.06/2025/17 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Siti Ifadatin, S.Si., M.Si
NIP 197103272000032001

Pembimbing II

Irwan Lovadi, S.Si., M.App., Ph.D
NIP 197803192001121002

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Dr. Dwi Gusmalawati, S.Si., M.Si
NIP 198408072014042002

Anggota Penguji

Firman Saputra, S.Si., M.Sc
NIP 198302112008121003

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Siti Ifadatin, S.Si., M.Si
NIP 197103272000032001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Irwan Lovadi, S.Si., M.App., Ph.D
NIP 197803192001121002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP 197108022000031001

ii

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Vioni Talitha Nabila
NIM	: H1041211040
Program Studi/ Jurusan	: Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran intergritas akademik sesuai Peraturan Mentri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran intergritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 15 Juli 2025

Vioni Talitha Nabila
H1041211040

Analisis Sekuen *Amorpophalllus infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan gen *matK* dan *rbcL*

Abstrak

Amorphophallus infundibuliformis merupakan tumbuhan dari famili *Araceae* dengan persebaran endemik di Serawak, Malaysia dan Kalimantan, Indonesia. Studi mengenai *A. infundibuliformis* secara molekuler yang berasal dari Kalimantan Barat masih terbatas dan dapat digunakan sebagai salah satu upaya mendukung konservasi dan pemuliaan tumbuhan Penelitian bertujuan mengetahui analisis sekuen *A. infundibuliformis* dari Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan sekuen gen *matK* dan *rbcL*. Penelitian ini menggunakan sampel tiga individu *A. infundibuliformis* dengan metode isolasi DNA dengan protokol *Genomic DNA Mini Kit Plant* (Geneid), amplifikasi DNA dan sekuensing untuk mengetahui urutan nukleotida. Hasil amplifikasi DNA diperoleh sekuen parsial gen *matK* berukuran 559 bp dan gen *rbcL* berukuran 870 bp. Hasil analisis penjajaran tiga individu *A. infundibuliformis* memiliki perbedaan empat nukleotida dengan gen *matK* dan tiga nukleotida gen *rbcL*. Pohon filogenetik dibuat berdasarkan hasil analisis sekuen nukleotida menggunakan metode *Neigbhor Joining* (NJ), untuk mengetahui hubungan kekerabatan. Hasil penelitian menunjukkan spesies *A. infundibuliformis* dari Sanggau memiliki hubungan kekerabatan terdekat dengan *A. commutatus* dan *A. infundibuliformis* yang berasal dari Malaysia berdasarkan sekuen gen *matK* dan *A. infundibuliformis* asal Sanggau memiliki kekerabatan terdekat dengan *A. borneensis, A. eburneus*, dan *A. hottae* yang berasal dari Malaysia berdasarkan sekuen gen *rbcL*.

Kata kunci : *Amorphophallus infundibuliformis*, analisis sekuen, Sanggau, *matK*, *rbcL*

Sequence Analysis of Amorphophallus infundibuliformis from Sanggau Regency, West Kalimantan, Based on matK and rbcL Genes

Abstract

Amorphophallus infundibuliformis is a plant of the Araceae family with endemic distribution in Serawak, Malaysia and Kalimantan, Indonesia. Studies on A. infundibuliformis molecularly originating from West Kalimantan are still limited and can be used as one of the efforts to support plant conservation and breeding Research aims to determine the sequence analysis of A. infundibuliformis from Sanggau, West Kalimantan based on matK and rbcL gene sequences. This study used samples of three individuals of A. infundibuliformis with DNA isolation methods with the Genomic DNA Mini Kit Plant protocol (Geneid), DNA amplification and sequencing to determine the nucleotide sequence. The results of DNA amplification obtained partial sequence of matK gene measuring 559 bp and rbcL gene measuring 870 bp. The results of the alignment analysis of three A. infundibuliformis individuals have a difference of four nucleotides with the matK gene and three nucleotides of the rbcL gene. A phylogenetic tree was created based on the results of nucleotide sequence analysis using the Neigbhor Joining (NJ) method, to determine kinship relationships. The results showed that A. infundibuliformis species from Sanggau had the closest kinship with A. commutatus and A. infundibuliformis from Malaysia based on the matK gene sequence and A. infundibuliformis from Sanggau had the closest kinship with A. borneensis, A. eburneus, and A. hottae from Malaysia based on the rbcL gene sequence.

***Keywords*:** *Amorphophallus infundibuliformis, sequence analysis, Sanggau, matK, rbcL*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Tanjungpura, Pontianak Kalimantan Barat yaitu Analisis Sekuen *Amorpophalllus infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan gen *matK* dan *rbcL.* Skripsi ini penulis susun dengan sebaik-baiknya guna memenuhi salah satu syarat untuk menggapai gelar Sarjana Sains (S.Si) dari Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Penulis ingin memberikan ucapan terimakasih kepada Ayah Sony Aprias, Ibu Elviera Nalaprana yang selalu mendoakan, serta ketiga adik laki-laki dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan. Penelitian yang dilaksanakan dalam kurun waktu 4 bulan (November 2024-Februari 2025) ini memberikan pengalaman dan ilmu yang sangat berharga bagi penulis serta memberikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Siti Ifadatin, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I, yang selalu aktif memberi arahan kepada penulis dalam menyelesaikan segala permasalahan yang dilalui pada saat penelitian dan penulisan skripsi
4. Irwan Lovadi, S.Si., M.App.Sc, Ph.D. selaku dosen pembimbing II dalam penelitian dan penulisan skripsi yang selalu memberi saran demi kelancaran penulis.
5. Dr. Dwi Gusmalawati, S.Si., M.Si selaku dosen penguji I, yang telah memberi masukan, saran, dan mengajak sekaligus mempercayai penulis untuk meneliti *Amorphophallus.*
6. Firman Saputra, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji II, yang telah banyak memberikan saran dan masukan dengan kritis terkait skripsi penulis.
7. Dinka, Hafil, Fadilla, Intan, Bartolomeus, Putri Ansan, Aufar, dan lain-lain selaku rekan penelitian juga sebagai teman yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
8. Senior dan laboran Lab biologi Terpadu yang telah memberikan penulis masukan dan bimbingan selama penelitian dan proses pembuatan skripsi.
9. Teman-teman Angkatan 2021 Bioscalis yang telah memberikan dukungan dan selalu aktif dalam membantu penulis.

Banyak tantangan dan hambatan yang penulis temui selama penyusunan skripsi ini, namun berkat bantuan semua pihak, tantangan tersebut dapat diatasi dengan baik dan penuh semangat serta kerja sama yang solid. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan yang luas dan mendalam bagi pihak-pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis untuk dapat mencapai tujuan akademik dan profesional yang diharapkan. Penulis juga memiliki harapan besar agar skripsi ini dapat menjadi pintu awal untuk melakukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam dan terarah sehingga dapat menambah data, memperkaya literatur, serta memberikan kontribusi nyata dalam

pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kajian biologi secara komprehensif dan berkelanjutan. Aamiin ya Rabbal Alamin.

Pontianak, 15 Juli 2025

Vioni Talitha Nabila
(H1041211040)

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....viii
DAFTAR GAMBAR.....viii
DAFTAR LAMPIRAN.....viii
BAB 1 PENDAHULUAN
1. 1 Latar Belakang.....1
1.2 Rumusan Masalah.....3
1.3 Tujuan.....3
1.4 Manfaat.....3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Botani *Amorphophallus*.....4
2.2 DNA *barcode*.....7
2.3 Filogenetik *Amorphophallus*.....8
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Waktu dan Tempat.....11
3.2 Alat dan Bahan.....11
3.2.1 Alat.....11
3.2.2 Bahan.....11
3.3 Cara Kerja
3.3.1 Pengambilan Sampel.....11
3.3.2 Isolasi DNA.....12
3.3.3 PCR.....13
3.3.4 Visualisasi hasil PCR.....14
3.3.5 Sekuensing DNA.....14
3.4 Analisis Data.....14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil.....17
4.1.1 Analisis Penjajaran Sekuen DNA Tumbuhan *Amorphophallus infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat Berdasarkan Gen *matK* dan *rbcL*.....17
4.1.2 Analisis Filogenetik Tumbuhan *Amorphophallus infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan Gen *matK* dan *rbcL*.....19
4.2 Pembahasan.....22
BAB V PENUTUP
5.1 Simpulan.....26
5.2 Saran.....26
DAFTAR PUSTAKA.....27
LAMPIRAN.....32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis dan Urutan Basa Primer.....13
Tabel 3.2 Hasil Pencarian sekuen Pembanding pada Situs NCBI.....15
Tabel 4.1 Penjajaran *Amorphophallus infundibuliformis* dengan Pembanding menggunakan Primer *matK*..... 18
Tabel 4.2 Penjajaran *Amorphophallus infundibuliformis* dengan Pembanding menggunakan Primer *rbcL*..... 19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kekayaan spesies *Amorphophallus* di berbagai negara..... 5
Gambar 2.2 Tumbuhan *Amorphophallus*..... 7
Gambar 2.3 Pohon filogenetik dari beberapa spesies tumbuhan..... 9
Gambar 3.1 Isoolasi DNA..... 13
Gambar 4.1 Amplifikasi Pita DNA *Amorphophalus*.....17
Gambar 4.2 Penjajaran Sekuen DNA berdasarkan Gen *matK*.....18
Gambar 4.3 Penjajaran Sekuen DNA berdasarkan Gen *rbcL*.....19
Gambar 4.4 Filogenetik *Amorphophallus* gen *matK*.....20
Gambar 4.5 Filogenetik *Amorphophallus* gen *rbcL*..... 21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tumbuhan *Amorphophallus infundibuliformis*.....32
Lampiran 2. Ekstraksi dan Amplifikasi DNA..... 32
Lampiran 3. Hasil BLAST DNA pada NCBI.....33
Lampiran 4. Hasil Pembacaan Panjang Total Sekuen DNA..... 34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan *Amorphophallus* merupakan tumbuhan yang mempunyai lebih dari 200 jenis yang telah dilaporkan (Claudel *et al*., 2017). Kekayaan jenis *Amorphophallus* di Asia, salah satunya di Indonesia telah ditemukan sekitar 23 jenis. *Amorphophallus* merupakan tumbuhan yang memiliki potensi sebagai bahan pangan (Supriati, 2016). Selain itu, tumbuhan *Amorphophallus* memiliki potensi dalam studi filogenetik karena memiliki keragaman genetik dan garis keturunan yang berbeda. Analisis sekuen DNA pada *Amorphophallus* dapat menunjukkan hubungan evolusioner, membantu upaya konservasi dan meningkatkan pemahaman mengenai variasi genetik spesies (Gao *et al*., 2018). Berdasarkan potensi tersebut, maka *Amorphophallus* merupakan tumbuhan yang perlu dikaji dan dikembangkan dalam penelitian.

Tumbuhan *Amorphophallus* berasal dari famili *Araceae*. Tumbuhan dari genus *Amorphophallus* biasanya tidak menghasilkan daun dan bunga secara bersamaan (Promprom *et al*., 2023). *Amorphophallus* merupakan tumbuhan herba dan memiliki umbi dengan ukuran kecil pada beberapa jenis dan ada yang berukuran besar. Umbi pada umumnya bulat dan agak pipih (Mayo *et al*., 1997). Habitat tumbuhan *Amorphophallus* adalah di daerah tropis maupun subtropis paleotropik, mulai dari Afrika sebelah Barat hingga Kepulauan pasifik dan Jepang (Mayo *et al*., 1997), dengan pusat kenekaragaman di IndoMalaya (Boyce & Croat, 2011). Selain itu, menurut Promprom *et al*. (2023), *Amorphophallus* dapat tumbuh di hutan hujan musiman, sabana, hutan sekunder ataupun hutan hujan tropis yang lembap.

Informasi mengenai variasi genetik dan kekerabatan *Amorphophallus* perlu diperkuat dengan interpretasi analisis menggunakan penanda molekuler. Variablitas genetik selain merujuk pada karakter morfologi dan anatomi tumbuhan juga dapat diketahui menggunakan penanda molekuler (Sedayu *et al.*, 2010). Analisis menggunakan penanda molekuler yang dapat digunakan adalah sekuen DNA, baik DNA kloroplas, mitokondria, ataupun nuklear (Claudel *et al*.,

2017). Studi mengenai sejarah evolusi menurut prinsip-prinsip nenek moyang dan keturunan yang sama disebut dengan studi filogenetik (Ziemert & Jensen, 2012). Kode bar DNA digunakan sebagai perekonstruksi pohon filogenetik dengan menggunakan gen standar dalam pengkodean yang dianjurkan oleh CBOL (*Consorium Barcode of Life*), yaitu *matK* (*maturase K*). Gen *matK* ditemukan pada genom kloroplas tumbuhan yang mengkodekan enzim *maturase K*, memiliki keberhasilan amplifikasi yang tinggi, dan sering digunakan untuk identifikasi molekuler dan analisis hubungan kekerabatan (Ramesh, 2022). Selain itu, region bar kode yang sering digunakan adalah gen *rbcL* (ribulose-1,5-bifosfat karboksilase oksigenase) merupakan DNA bar kode dari kloroplas yang dapat digunakan dalam analisis filogenetik dan variasi genetik karena dapat berevolusi dengan cepat, memiliki tingkat substitusi yang tinggi, dan menunjukkan variabilitas genetik yang signifikan (Selvaraj *et al*., 2008).

Penelitian mengenai hubungan filogenetik *Amorphophallus* di Sarawak, Borneo telah dilakukan oleh (Wong *et al*., 2022), menggunakan penanda molekuler *matK*, *ITS*, dan *PhyC* (*Phythrome C gene*). Penelitian tersebut memperoleh hasil jenis tumbuhan *Amorphophallus infundibuliformis* termasuk dalam kelompok besar yaitu klad A yang sama dengan *A*. *julaihii*, *A*. *eburneus*, *A. brachyphyllus*, *A*. *niahensis*, *A*. *costatus*, *A*. *hottae*, *A*. *salmoneus*, *A*. *palawanensis*, dan *A*. *longispatheceus.* Namun, penelitian analisis sekuen *Amorphophallus infundibuliformis* yang berasal dari Kalimantan Barat belum pernah dilakukan.

Pengetahuan tentang hubungan kekerabatan penting untuk program pemuliaan tumbuhan dan menjadi dasar dalam menentukan langkah perbaikan kualitas dan kuantitas *Amorphophallus*. Sejauh ini, studi hubungan secara genetik pada *Amorphophallus* di Kalimantan Barat masih terbatas. Penelitian diperlukan untuk menyediakan informasi tersebut, yang terdiri dari studi filogenetik dan hubungan kekerabatan pada *A. infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan penanda molekuler *matK* dan *rbcL*. Informasi hubungan filogenetik yang diperoleh, diharapkan dapat membantu upaya pemuliaan dengan mengembangkan plasma nutfah, sedangkan kekerabatan yang

diketahui, diharapkan dapat menjadi data dasar dalam usaha pelestarian *Amorphophallus* di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana sekuen basa nukleotida *A. infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan gen *matK* dan *rbcL*? .

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui sekuen basa nukleotida *A. infundibuliformis* dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat berdasarkan gen *matK* dan *rbcL.*

1.4 Manfaat

Penelitian ini dapat menambah informasi dan sumber pengetahuan tambahan mengenai *Amorphophallus*. Hubungan kekerabatan dan filogenetik suatu dari suatu tumbuhan penting diketahui untuk upaya pelestarian tumbuhan yang hidup dari Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. Manfaat bagi akademisi yaitu, informasi yang terdapat dalam penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya guna memajukan bidang ilmu pengetahuan.