

**APLIKASI DNA *BARCODING* PADA TANAMAN SERAI
WANGI LENABATU (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)
BERDASARKAN MARKA GEN *rbcL* DAN *matK***

SKRIPSI



FERNANDA CARISSA APRILIA CAHYANI

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**APLIKASI DNA *BARCODING* PADA TANAMAN SERAI
WANGI LENABATU (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)
BERDASARKAN MARKA GEN *rbcL* DAN *matK***

SKRIPSI



FERNANDA CARISSA APRILIA CAHYANI

**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**APLIKASI DNA *BARCODING* PADA TANAMAN SERAI
WANGI LENABATU (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)
BERDASARKAN MARKA GEN *rbcL* DAN *matK***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang
Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Fernanda Carissa Aprilia Cahyani
NIM 081811433083

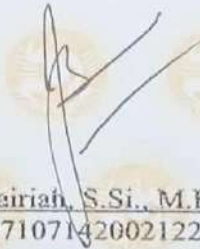
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D
NIP. 196705071991021001

Pembimbing II



Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes.
NIP. 197107142002122002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : APLIKASI DNA *BARCODING* PADA TANAMAN
SERAI WANGI LENABATU (*Cymbopogon nardus* (L.)
Rendle) BERDASARKAN MARKA GEN *rbcL* dan *matK*

Penyusun : Fernanda Carissa Aprilia Cahyani

NIM : 081811433083

Tanggal ujian : 11 Agustus 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D
NIP. 196705071991021001

Pembimbing II



Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes
NIP. 197107142002122002

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si.
NIP. 196602211992032001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, tetapi tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun, dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. **Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fernanda Carissa Aprilia Cahyani

NIM : 081811433083

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Airlangga

Jenjang : Strata 1 (S-1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**APLIKASI DNA BARCODING PADA TANAMAN SERAI WANGI
LENABATU (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) BERDASARKAN MARKA
GEN *rbcL* dan *matK***

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 11 Agustus 2022



Fernanda Carissa A.C.

NIM. 081811433083

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas karunia dan rahmat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas kehadiran -Nya penyusun dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Aplikasi DNA *Barcoding* Pada Tanaman Serai Wangi Lenabatu (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Berdasarkan Marka Gen *rbcL* dan *matK*” dengan baik. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar sarjana sains pada prodi biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang turut serta membantu dalam proses penelitian dan penyusunan proposal. Penyusun menyadari adanya kekurangan dalam proposal skripsi ini, sehingga penyusun berharap adanya kritik dan saran untuk menyempurnakan proposal skripsi ini. Proposal ini diharapkan dapat bermanfaat serta dapat memberikan tambahan informasi terutama dalam bidang molekuler dan identifikasi tanaman.

Surabaya, 21 September 2021

Penyusun,

Fernanda Carissa Aprilia Cahyani

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan berkah, karunia dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Biologi. Tidak lupa sholawat serta pujian senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad S.A.W dan para sahabat. Penyusun menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang turut membantu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D. sebagai pembimbing pertama yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan naskah skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Junairiah S.Si, M.Kes. sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan naskah skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Prof. Dr. Edy Setiti Wida Utami, MS. selaku dosen penguji tiga yang telah memberikan kritik, arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
4. Manikya Pramudya S.Si., M.Si. selaku penguji empat yang telah memberikan kritik, masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi .
5. Dwi kusuma wahyuni, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam melaksanakan proyek dan penyusunan skripsi.
6. Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si. selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
7. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si. selaku kepala Departemen Biologi, ketua program studi S-1 Biologi Universitas Airlangga dan dosen wali yang telah memberikan arahan selama masa studi berlangsung.
8. Seluruh dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah mendidik dan

menyampaikan ilmu yang bermanfaat sehingga penulis dapat menjadi seperti sekarang.

9. Pak Putut Rakhmad Purnama yang telah membimbing dan memberi ilmu melalui pelatihan DNA *barcoding*.
10. Laboran Program Studi Biologi yang telah membantu dalam penelitian skripsi
11. Keluarga tercinta yang telah mendoakan dan membantu peneliti secara finansial dan psikis selama perkuliahan.
12. Teman, rekan dan kakak tingkat tim penelitian DNA *barcoding*, Carol, Adista, mbak Galuh, mbak Bruni, dan mas Ilham yang telah berbaik hati membantu, memberikan ilmu dan mengajari teknik dan metode yang digunakan dalam proses pengerjaan skripsi
13. Sahabat saya Happy Wanda, Dyah Putri dan Nadira Amania yang senantiasa memberi dukungan psikis dan memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi.
14. Sahabat saya Saddy yang memberikan dorongan motivasi semangat dan menguatkan saya ketika lelah dan putus asa dalam pengerjaan skripsi
15. Teman kuliah saya Annisa, Yovika, Bassica dan seluruh teman angkatan 2018 yang telah turut membantu selama perkuliahan berlangsung
16. Kim Namjoon, Lee Jong Suk, Lee Seung gi yang telah menghibur saya selama menempuh perkuliahan.

Fernanda Carissa Aprilia Cahyani. 2022. **Aplikasi DNA *Barcoding* pada Tanaman Serai Wangi Lenabatu (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Berdasarkan Marka Gen *rbcL* dan *matK***. SKRIPSI, ini dibawah bimbingan Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D. dan Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRAK

Serai wangi lenabatu (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri berupa *citronella oil* yang memiliki nilai jual tinggi. Setiap spesies serai memiliki kandungan minyak atsiri yang berbeda sehingga diperlukan identifikasi. Identifikasi dalam penelitian dilakukan secara molekuler menggunakan metode DNA *barcoding* yang bersifat stabil. Sampel yang digunakan merupakan sekuen serai wangi lenabatu milik Taman Husada Graha Famili yang kemudian dianalisis melalui *Basic Local Alignment Search Tool* (BLAST) berdasarkan marka gen *rbcL* dan *matK*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan urutan basa nitrogen pada sekuen sampel dengan sekuen pada *Genbank* serta mengetahui hubungan kekerabatan. Panjang urutan sekuen basa nitrogen yang didapatkan pada marka gen *rbcL* adalah 481 bp, 477 bp dan 478 bp sedangkan berdasarkan marka gen *matK* didapatkan 830 bp, 847 dan 846 bp. Sekuen basa nitrogen tersusun atas 4 basa nitrogen penyusun yang terdiri dari adenin, guanin, timin dan sitosin. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sekuen DNA serai wangi lenabatu berdasarkan gen *rbcL* memiliki persentase kesamaan sebesar 99,38% dengan sekuen serai wangi lenabatu pada *Genbank*, sedangkan sekuen basa nitrogen serai wangi lenabatu berdasarkan gen *matK* memiliki persentase kesamaan sebesar 99,52-100% dan nilai *query cover* sebesar 47-54% dengan sekuen serai wangi lenabatu pada *Genbank*. Berdasarkan analisis pohon filogenetik serai wangi lenabatu milik Taman Husada Graha Famili Surabaya berkerabat dekat dengan *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon citratus*, dan *Cymbopogon winterianus* dari *database Genbank*.

Kata kunci: analisis filogenetik, *Cymbopogon nardus*, identifikasi, marka gen *matK* dan *rbcL*, penanda molekuler

Fernanda Carissa Aprilia Cahyani. 2022. **Application of DNA Barcoding on Lenabatu Fragrant Lemongrass Plant (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Based on *rbcL* and *matK* Gene Markers**. This research is under supervision of Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D. dan Dr. Junairiah, S.Si., M.Kes., Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Lenabatu Lemongrass (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) is a plant that produces essential oils in the form of citronella oil and has high commercial value. Different types of lemongrass have different essential oil compositions and need to be identified. The identification in this study is based on a molecular approach using the DNA barcoding method known for its stability. The sample is from the Husada Park Graha Family. Lenabatu lemongrass sequences are analyzed using the Basic Local Alignment Search Tool (BLAST), which is based on the *rbcL* and *matK* gene markers. The purpose of this study is to compare the nitrogen base sequence of the sample sequence with the sequence of the gene bank to determine the phylogeny. The length of the nitrogen base sequences obtained from the *rbcL* gene markers were 481 bp, 477 bp and 478 bp, while based on the *matK* gene markers, 830 bp, 847 and 846 bp were obtained. The nitrogen base sequence is composed of 4 constituent nitrogen bases consisting of adenine, guanine, thymine and cytosine. The conclusion from this study is that the *rbcL* marker-based lenabatu lemongrass nitrogen base sequence has 99.38 similarities to lemongrass on the gene bank, whereas the *matK*-based lenabatu lemongrass sequence is 99,52-100% similarity and query 47-54% coverage compared to Genbank's Lenabatu Lemongrass sequence. Based on the phylogenetic tree, the lenabatu Lemongrass *Cymbopogon nardus* is closely related to *Cymbopogon citratus*, and *Cymbopogon winterianus* from the Genbank.

Keywords: *Cymbopogon nardus*, identification, *matK* and *rbcL* gene marker, molecular marker, phylogenetic analysis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis.....	5
1.5 Asumsi.....	5
1.6 Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Serai Wangi Lenabatu	7
2.1.1 Klasifikasi serai wangi lenabatu	7
2.1.2 Nama daerah	7
2.1.3. Morfologi.....	7
2.1.4. Manfaat serai wangi lenabatu	8
2.1.5 Kandungan kimia serai wangi lenabatu	9
2.2 Analisis Molekuler	9
2.2.1 DNA <i>barcoding</i>	10
2.2.2 Manfaat DNA <i>barcoding</i>	13
2.2.3 Marka gen <i>rbcL</i> dan <i>matK</i>	14

2.3	Taman Husada Graha Famili Surabaya.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		16
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2	Alat dan Bahan	16
3.2.1	Alat.....	16
3.2.2	Bahan	17
3.3	Rancangan Penelitian	17
3.4	Tahap Penelitian	17
3.4.1	Isolasi DNA tumbuhan	17
3.4.2	Pengukuran kemurnian dan konsentrasi DNA.....	19
3.4.3	Amplifikasi dengan PCR	19
3.4.4	Tahap elektroforesis.....	20
3.4.5	Sekuensing DNA	21
3.4.6	Analisis hasil sekuensing DNA	21
3.4.7	Penyejajaran sekuens DNA sampel dengan <i>satabase Genbank</i>	21
3.4.8	Analisis data.....	21
3.5	Kerangka Operasional Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Penelitian.....	24
4.1.1	Hasil pengukuran kemurnian dan konsentrasi DNA	24
4.1.2	Visualisasi hasil elektroforesis.....	25
4.1.3	Analisa hasil sekuen.....	26
A.	Hasil penyejajaran sekuen.....	26
B.	Hasil analisis sekuen serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>rbcL</i> dengan program BLAST	32
C.	Hasil analisis sekuen serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>matK</i> dengan program BLAST.....	34
4.1.4	Pohon filogenetik dan jarak genetik	37
4.2	Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA	54
----------------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Pengaturan program PCR menggunakan marka gen <i>matK</i> dan <i>rbcL</i>	20
Tabel 4.1	Hasil pengukuran kadar kemurnian dan konsentrasi DNA serai wangi lenabatu	24
Tabel 4.2	Hasil analisis urutan sekuen serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>rbcL</i>	27
Tabel 4.3	Hasil analisis urutan sekuen serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>matK</i>	29
Tabel 4.4	Hasil analisis BLAST ketiga sekuen <i>rbcL</i> serai wangi lenabatu	33
Tabel 4.5	Hasil analisis BLAST ketiga sekuen <i>matK</i> serai wangi lenabatu	35
Tabel 4.6	Hasil analisis BLAST ketiga sekuen <i>matK</i> serai wangi lenabatu peneliti dengan sekuen serai wangi lenabatu pada <i>database Genbank</i>	37
Tabel 4.7	Data sekuen NCBI yang digunakan dalam pembentukan pohon filogenetik marka gen <i>rbcL</i>	38
Tabel 4.8	Matrix jarak genetik <i>p-distance</i> gen <i>rbcL</i> tanaman serai wangi lenabatu	40
Tabel 4.9	Data sekuen NCBI yang digunakan dalam pembentukan pohon filogenetik marka gen <i>matK</i>	41
Tabel 4.10	Matrix jarak genetik <i>p-distance</i> gen <i>matK</i> tanaman serai wangi lenabatu	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tanaman serai wangi lenabatu	8
Gambar 2.2	Peta taman husada graha famili surabaya	15
Gambar 3.1	Kerangka operasional penelitian	23
Gambar 4.1	Hasil visualisasi dari amplifikasi DNA tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>rbcL</i>	25
Gambar 4.2	Hasil visualisasi dari amplifikasi DNA tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan gen <i>matK</i>	26
Gambar 4.3	Tiga sekuens konsensus tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>rbcL</i> yang disejajarkan menggunakan <i>multiple alignment</i>	31
Gambar 4.4	Tiga sekuens konsensus tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan marka gen <i>matK</i> yang disejajarkan menggunakan <i>multiple alignment</i>	32
Gambar 4.5	Penyejajaran sekuen <i>rbcL</i> peneliti dengan voucher sekuen <i>C. nardus rbcL</i> KT309058.1 menggunakan BLAST dan <i>database Genbank</i>	34
Gambar 4.6	Penyejajaran sekuen <i>matK</i> peneliti dengan voucher sekuen <i>C. citratus matK</i> MF998987.1 menggunakan BLAST dan <i>database Genbank</i>	36
Gambar 4.7	Penyejajaran sekuen <i>matK</i> peneliti dengan voucher sekuen <i>C. nardus matK</i> KP860327.1 menggunakan BLAST dan <i>database Genbank</i>	37
Gambar 4.8	Pohon filogenetik tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan gen <i>rbcL</i>	39
Gambar 4.9	Pohon filogenetik tanaman serai wangi lenabatu berdasarkan gen <i>rbcL</i>	43