

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI GEN PENYANDI PEPTIDA ANTIMIKROBA DEFENSIN PADA TANAMAN FAMILI Solanaceae

PUTRI SAFA HALIZA



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Isolasi dan Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba Defensin pada Tanaman Famili Solanaceae” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Putri Safa Haliza
G8401211001



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

PUTRI SAFA HALIZA. Isolasi dan identifikasi gen penyandi peptida antimikroba defensin pada tanaman famili Solanaceae. Dibimbing oleh POPI ASRI KURNIATIN dan WARAS NURCHOLIS.

Resistensi antibiotik merupakan ancaman kesehatan global yang mendorong pencarian agen antimikroba alternatif. Peptida antimikroba khususnya defensin, memiliki potensi signifikan. Tanaman famili Solanaceae dikenal kaya AMP, namun eksplorasi gen penyandi defensin pada spesies lokal Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keberadaan gen penyandi defensin pada lima spesies Solanaceae: terung, takokak, tomat, kentang, dan kecubung. Metode meliputi isolasi DNA (dengan optimasi penggunaan nitrogen cair, konsentrasi CTAB, Proteinase K, dan RNase), desain dan seleksi primer spesifik (F3-R3 terpilih sebagai yang terbaik berdasarkan panjang basa, T_m , %GC, dan stabilitas struktur), serta amplifikasi PCR dan analisis elektroforesis. Hasil menunjukkan DNA genom berhasil diisolasi dari kelima sampel dengan kualitas cukup berdasarkan nilai kemurnian DNA rasio $A_{260/280}$ dan $A_{260/230}$ untuk amplifikasi PCR. Amplifikasi PCR berhasil menghasilkan fragmen DNA berukuran sekitar 250 bp pada semua sampel, meskipun pita DNA yang diperoleh masih tergolong samar. Penelitian ini mengindikasikan potensi adanya gen defensin pada tanaman Solanaceae yang diteliti, namun diperlukan optimasi lanjutan untuk meningkatkan spesifisitas dan kejelasan hasil amplifikasi.

Kata kunci: Defensin, isolasi DNA, PCR, peptida antimikroba, Solanaceae

ABSTRACT

PUTRI SAFA HALIZA. Isolation and identification of genes encoding antimicrobial peptides defensin in family plants Solanaceae. Supervised by POPI ASRI KURNIATIN and WARAS NURCHOLIS.

Antibiotic resistance is a global health threat that drives the search for alternative antimicrobial agents. Antimicrobial peptides (AMPs), particularly defensins, possess significant potential. Plants of the Solanaceae family are known to be rich in AMPs; however, the exploration of defensin-encoding genes in local Indonesian species remains limited. This study aimed to identify the presence of defensin-encoding genes in five Solanaceae species: eggplant, turkey berry, tomato, potato, and datura. Methods included DNA isolation (with optimization of liquid nitrogen use, CTAB concentration, Proteinase K, and RNase), specific primer design and selection (F3-R3 selected as the best based on base length, T_m , GC content, and structural stability), as well as PCR amplification and electrophoretic analysis. The results showed that genomic DNA was successfully isolated from all five samples with adequate quality, based on DNA purity values from the ratios $A_{260/280}$ and $A_{260/230}$ for PCR amplification. PCR amplification successfully yielded DNA fragments of approximately 250 bp in all samples, although the DNA bands obtained were still relatively faint. This study provides preliminary evidence for the presence of defensin genes in the studied Solanaceae plants, though further optimization is needed to enhance amplification specificity and clarity.

Keywords: Antimicrobial peptides, defensin, isolation DNA, PCR, Solanaceae



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI GEN PENYANDI PEPTIDA ANTIMIKROBA DEFENSIN PADA TANAMAN FAMILI Solanaceae

PUTRI SAFA HALIZA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
2. Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.

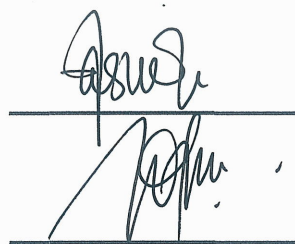
Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba
Defensin pada Tanaman Famili Solanaceae

Nama : Putri Safa Haliza
NIM : G8401211001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si.
NIP 197610021006042001

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.
NIP 198001022009121002



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M. Si.
NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian:
04 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan April 2025 ini dengan judul “Isolasi dan identifikasi gen penyandi peptida antimikroba defensin pada tanaman famili Solanaceae”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Biokimia.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si, sebagai dosen pembimbing pertama yang telah membimbing sekaligus pemberi inspirasi dan penyumbang gagasan pada penelitian ini, serta Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si, sebagai dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberikan saran sehingga penelitian ini selesai dan menghasilkan karya ilmiah ini. Terima kasih kepada staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga khususnya kepada Ayah (Yadi Supriyadi) dan ibu (Woeryani), Mas Faza, Om Iwan, Tante Tutik, Nyangtri Keni, dan Akung Darto yang selalu memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya selama prosesnya.

Ucapan terima kasih juga ingin penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman Biokimia Angkatan 58 yang senantiasa menemani penulis selama melaksanakan penelitian. Selanjutnya terima kasih kepada teman-teman dekat penulis Nama Bapak (Khansa, Ayu, Faisal, Nadya, Arbi, Elva, Lava, Annisa, Nabilah, Bintang, Hafidhz, Haqiqi) dan My Friends (Arum, Utiya, Asma, Erin, Reni, Pipit, Abin) yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebersamaan dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Putri Safa Haliza



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Antimicrobial Peptide</i> (AMP)	3
2.2 Defensin	5
2.3 Tanaman Famili Solanaceae	7
2.4 Terung	8
2.5 Takokak	9
2.6 Tomat	10
2.7 Kentang	11
2.8 Kecubung	12
2.9 Identifikasi Gen	13
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Kerja	14
IV HASIL	17
4.1 Konsentrasi dan Kemurnian DNA	17
4.2 Desain Primer	20
4.3 Identifikasi Gen <i>Defensin</i>	21
V PEMBAHASAN	24
5.1 Konsentrasi dan Kemurnian DNA	24
5.2 Desain Primer	26
5.3 Identifikasi Gen <i>Defensin</i>	27
VI SIMPULAN DAN SARAN	29
6.1 Simpulan	29
6.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	42

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Konsentrasi dan kemurnian DNA dengan dan tanpa nitrogen cair	17
2	Konsentrasi dan kemurnian DNA dengan variasi konsentrasi CTAB	17
3	Konsentrasi dan kemurnian DNA dengan dan tanpa penggunaan Proteinase K dan RNase	18
4	Konsentrasi dan kemurnian DNA dengan kondisi optimum	19
5	Desain primer <i>forward</i> dan <i>reverse</i> DNA kentang <i>in silico</i>	20

DAFTAR GAMBAR

1	Mekanisme kerja AMP	4
2	Struktur 3D <i>plant antimicrobial peptide</i> (PAMP)	5
3	Struktur α -defensin, β - defensin, dan θ -defensin	5
4	Pohon jarak struktural yang menunjukkan berbagai <i>antimicrobial peptide</i> (AMP)	7
5	Tanaman terung (<i>Solanum melongena</i>)	9
6	Tanaman takokak (<i>Solanum torvum</i>)	10
7	Tanaman tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>)	11
8	Tanaman kentang (<i>Solanum tuberosum</i>)	12
9	Tanaman kecubung (<i>Datura metel</i>) (	12
10	Elektroforegram hasil isolasi DNA dengan dan tanpa penggunaan Proteinase K dan RNase.	19
11	Urutan nukleotida fragmen gen <i>defensin</i> pada tanaman kentang (<i>Solanum tuberosum</i>)	21
12	Kondisi reaksi PCR untuk identifikasi gen <i>defensin</i>	21
13	Elektroforegram hasil optimasi suhu <i>annealing</i>	22
14	Elektroforegram hasil PCR tanaman Solanaceae	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	38
2	Perhitungan Pembuatan larutan	39
3	Elektroforegram Hasil Kondisi Optimum Isolasi DNA	40
4	Komposisi Mix PCR 20 μ L	41

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.