

**IDENTIFIKASI GEN PENYANDI PEPTIDA ANTIMIKROBA
TRIPSIN INHIBITOR PADA TANAMAN FAMILI
Cucurbitaceae**

UTIYA RAHMA FITRI



**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 “Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba *Tripsin Inhibitor* pada Tanaman Famili Cucurbitaceae” 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, Juni 2025

Utiya Rahma Fitri
G8401211084



- 

ABSTRAK

UTIYA RAHMA FITRI. Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba *Trypsin Inhibitor* pada Tanaman Famili Cucurbitaceae. Dibimbing oleh POPI ASRI KURNIATIN dan LAKSMI AMBARSARI.

Resistensi terhadap antibiotik konvensional menjadi tantangan besar dalam dunia kesehatan, sehingga diperlukan penemuan agen antimikroba baru. *Antimicrobial peptide* (AMP) merupakan kandidat alternatif yang menjanjikan karena memiliki risiko resistensi yang rendah. Salah satu AMP yang potensial adalah tripsin inhibitor yang dapat diperoleh dari tanaman Cucurbitaceae. Penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi gen penyandi AMP *trypsin inhibitor* dari lima spesies tanaman Cucurbitaceae, yaitu pare, melon, mentimun, labu kuning, dan labu siam. Isolasi DNA dilakukan dengan metode CTAB yang dimodifikasi. Identifikasi gen diawali dengan desain primer spesifik dari gen *trypsin inhibitor-1* dan dilakukan amplifikasi gen dengan metode PCR. Hasil menunjukkan modifikasi isolasi dengan daun beku, penggunaan nitrogen cair, penambahan RNase dan proteinase-K, serta CTAB 2% menghasilkan konsentrasi dan kemurnian DNA optimal yaitu 1,83–1,92 ($A_{260/280}$) dan 2,02–2,52 ($A_{260/230}$). Amplifikasi dilakukan pada suhu *annealing* 54,7°C dengan primer spesifik yang berhasil di desain. Amplifikasi menghasilkan pita DNA berukuran ~279 bp pada seluruh sampel. Hasil ini menunjukkan bahwa gen *trypsin inhibitor-1* teridentifikasi pada kelima tanaman yaitu pare, melon, mentimun, labu kuning, dan labu siam.

Kata kunci: *Antimicrobial peptide*, Cucurbitaceae, desain primer, isolasi DNA, PCR, *trypsin inhibitor*.

ABSTRACT

UTIYA RAHMA FITRI. Identification of Trypsin Inhibitor-Encoding Antimicrobial Peptide Genes in Plants of the Cucurbitaceae Family. Supervised by POPI ASRI KURNIATIN and LAKSMI AMBARSARI.

Resistance to conventional antibiotics poses a major challenge in the medical field, highlighting the need for the discovery of new antimicrobial agents. Antimicrobial peptides (AMPs) are promising alternative candidates due to their low risk of resistance. One potential AMP is a trypsin inhibitor which can be derived from plants of the Cucurbitaceae. This study aimed to isolate and identify the gene encoding the trypsin inhibitor AMP from five Cucurbitaceae species: bitter melon, melon, cucumber, pumpkin, and chayote. DNA isolation was carried out using a modified CTAB method. Gene identification began with the design of specific primers for the trypsin inhibitor-1 gene, followed by gene amplification using the PCR method. The results showed that the modified isolation method using frozen leaves, liquid nitrogen, RNase and proteinase-K, and 2% CTAB produced DNA with optimal concentration and purity, with $A_{260/280}$ values ranging from 1.83 to 1.92 and $A_{260/230}$ values from 2.02 to 2.52. Amplification was performed at an annealing temperature of 54.7°C using successfully designed specific primers. The amplification yielded ~279 bp DNA bands in all samples. These results indicate that the trypsin inhibitor-1 gene was identified in all five plant species: bitter melon, melon, cucumber, pumpkin, and chayote.

Keywords: Antimicrobial peptides, Cucurbitaceae, DNA isolation, PCR, primer design, trypsin inhibitor.



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.

**IDENTIFIKASI GEN PENYANDI PEPTIDA ANTIMIKROBA
TRIPSIN INHIBITOR PADA TANAMAN FAMILI
Cucurbitaceae**

UTIYA RAHMA FITRI

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

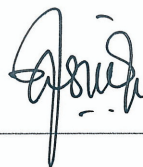
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.
2 Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.

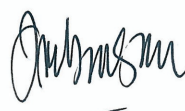
Judul Skripsi : Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba *Tripsin Inhibitor* pada Tanaman Famili Cucurbitaceae
Nama : Utiya Rahma Fitri
NIM : G8401211084

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, M.S.
NIP. 196011181994032000



 Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
18 Juni 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penelitian dengan judul “Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba *Tripsin Inhibitor* pada Tanaman Famili Cucurbitaceae” telah dilaksanakan pada Oktober 2024 hingga April 2025.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si. dan Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan, serta kepada moderator seminar dan para penguji komprehensif yang telah memberikan kritik dan saran demi penyempurnaan karya ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini.

Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada orang tua tercinta, Ibu Dhuriah Kusni, serta Bapak Masykuri, yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa yang tiada henti dalam setiap langkah penulis. Tak lupa, penulis juga berterima kasih kepada seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa yang tulus, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman penelitian yaitu Safa dan Ical yang selalu menemani penulis selama melaksanakan penelitian. Selanjutnya terima kasih kepada teman-teman dekat penulis Fahri Rizaldi, The Nuruls, Ayu, Mumun, serta rekan-rekan Biokimia Angkatan 58 yang telah memberikan semangat, motivasi, serta bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebersamaan dan dukungan dari kalian sangat berharga bagi penulis. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri, pihak-pihak yang membutuhkan, pembaca secara umum, maupun dalam mendukung kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Utiya Rahma Fitri
G8401211084



- 

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>	3
2.2 Tripsin Inhibitor	4
2.3 Tanaman Famili Cucurbitaceae	6
2.3.1 Pare	7
2.3.2 Melon	8
2.3.3 Mentimun	9
2.3.4 Labu Kuning	10
2.3.5 Labu Siam	11
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.3.1 Isolasi DNA Genom	12
3.3.2 Identifikasi DNA Genom	13
IV HASIL	15
4.1 Isolasi DNA Genom	15
4.2 Identifikasi DNA Genom	17
4.2.1 Desain Primer	17
4.2.1 Amplifikasi DNA dengan Metode <i>Polymerase Chain Reaction</i>	19
V PEMBAHASAN	22
5.1 Isolasi DNA Genom	22
5.2 Identifikasi DNA Genom	25
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	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.



DAFTAR TABEL

1	Konsentrasi dan kemurnian DNA hasil modifikasi pada labu kuning	15
2	Hasil konsentrasi dan kemurnian DNA dengan variasi modifikasi ketujuh	16
3	Sumber sekuens DNA gen <i>trypsin inhibitor-1</i>	17
4	Primer gen <i>trypsin inhibitor-1 Cucumis melo</i> var. <i>makuwa</i>	18

DAFTAR GAMBAR

1	Model aktivitas AMP	3
2	Struktur 3D tripsin inhibitor	6
3	Daun pare	7
4	Tanaman dan daun melon	8
5	Daun mentimun	9
6	Daun labu kuning	10
7	Daun labu siam	11
8	Hasil elektroforesis sampel DNA variasi 1-6 dan variasi 7	16
9	Struktur hairpin primer	18
10	Visualisasi desain primer terhadap gen <i>trypsin inhibitor-1</i>	19
11	Visualisasi DNA hasil optimasi suhu kondisi PCR	20
12	Visualisasi DNA hasil amplifikasi PCR terhadap gen <i>trypsin inhibitor-1</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	37
2	Komposisi larutan <i>buffer</i> yang digunakan	38
3	Komposisi <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) (20 μ L)	39
4	Grafik kondisi <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR)	39
5	Pohon jarak struktural AMP Tanaman	40