

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI GEN PENYANDI PEPTIDA ANTIMIKROBA *SNAKIN* PADA TANAMAN FAMILI Solanaceae

FAISAL RAHMAN NULHAK



**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 *Snakin* 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

Faisal Rahman Nulhak
NIM. G8401211045



@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

FAISAL RAHMAN NULHAK. Isolasi dan Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikrob *Snakin* pada Tanaman dengan Famili Solanaceae. Dibimbing oleh POPI ASRI KURNIATIN dan WARAS NURCHOLIS.

Peptida antimikroba (AMP) merupakan senyawa alami yang berpotensi sebagai alternatif antibiotik untuk mengatasi resistensi bakteri. Salah satu AMP yang menjanjikan adalah snakin, yang dikenal memiliki aktivitas luas dan kandungan sistein tinggi. Penelitian ini bertujuan mengisolasi DNA dan mengidentifikasi gen penyandi *snakin* pada tanaman famili Solanaceae yang tumbuh di Indonesia, seperti leunca, kentang, cabai merah, cabai rawit, dan terung bulat. Isolasi DNA dilakukan menggunakan metode CTAB dengan perlakuan nitrogen cair, RNase, dan Proteinase K. Analisis menggunakan spektrofotometer Nanodrop (A_{260}/A_{230} dan A_{260}/A_{280}) dan elektroforesis menunjukkan bahwa perlakuan tersebut menghasilkan kemurnian dan konsentrasi DNA yang ideal untuk dilakukan PCR. Amplifikasi PCR menggunakan primer SN1 dilakukan dengan variasi suhu *annealing* untuk optimasi, dan hasilnya divisualisasikan melalui elektroforesis gel agarosa. Suhu *annealing* optimum ditemukan pada 53 °C dengan amplicon spesifik berukuran 680 bp. Gen *snakin* berhasil teridentifikasi pada cabai merah dan leunca, tetapi tidak terdeteksi pada kentang, cabai rawit dan terung bulat. Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan gen *snakin* bervariasi antar spesies Solanaceae. Penelitian ini mendukung potensi pengembangan AMP dari tanaman lokal sebagai agen antibakteri alternatif.

Kata kunci: isolasi DNA, PCR, peptida antimikroba, *snakin*, Solanaceae

ABSTRACT

FAISAL RAHMAN NULHAK. Isolation and Identification of the *Snakin* Antimicrobial Peptide-Encoding Gene in Plants from the Solanaceae Family. Supervised by POPI ASRI KURNIATIN dan WARAS NURCHOLIS.

Antimicrobial peptides (AMPs) are natural compounds with promising potential as antibiotic alternatives to combat bacterial resistance. One notable AMP is snakin, known for its broad-spectrum activity and high cysteine content. This study aimed to isolate DNA and identify the snakin-encoding gene in Solanaceae plants commonly found in Indonesia, including black nightshade (leunca), potato, red chili, bird's eye chili, and round eggplant. DNA isolation was carried out using the CTAB method, with additional treatment using liquid nitrogen, RNase, and Proteinase K. Analysis using a Nanodrop spectrophotometer (A_{260}/A_{230} and A_{260}/A_{280}) and gel electrophoresis showed that these treatments produced DNA with suitable purity and concentration for PCR. PCR amplification was performed using SN1 primers, with various annealing temperatures to determine optimal conditions, and the results were visualized using agarose gel electrophoresis. The optimal annealing temperature was found to be 53 °C, producing a specific amplicon of 680 bp. The *snakin* gene was successfully identified in red chili and black nightshade, but not detected in potato, bird's eye chili, or round eggplant. These findings suggest that the presence of the *snakin* gene varies among Solanaceae species. This study supports the potential development of AMPs from local plants as alternative antibacterial agents.

Keywords: DNA isolation, PCR, antimicrobial peptide, *snakin*, 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 SNAKIN PADA TANAMAN FAMILI Solanaceae

FAISAL RAHMAN NULHAK

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.

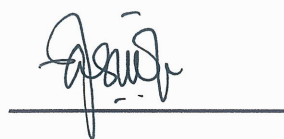
Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.
2. Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.

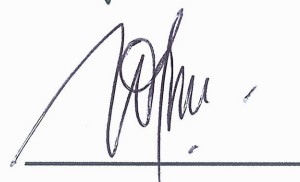
Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba
Snakin pada Tanaman Famili Solanaceae
Nama : Faisal Rahman Nulhak
NIM : G8401211045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Popi Asri Kurniatin S.Si., Apt., M.Si.
NIP. 1976100120060420001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.
NIP. 1980010220091210002



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:
11 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 ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga usulan penelitian dengan judul “*Identifikasi Gen Penyandi Peptida Antimikroba Snakin pada Tanaman Famili Solanaceae*” dapat diselesaikan. Penyusunan usulan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk melaksanakan tugas akhir di Departemen Biokimia.

Keberhasilan penyusunan usulan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Popi Asri Kurniatin, S.Si., Apt., M.Si. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua atas segala bimbingan dan saran yang telah diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen, teknisi laboratorium, dan staf Departemen Biokimia atas bantuan dan dukungan selama proses akademik.

Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua, Ibu Ida Farida dan Bapak Mustopa, serta saudara Lutfianinurri dan Farisya, atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tak lupa terima kasih kepada sahabat-sahabat terdekat: Safa, Khansa, Ayu, Faishal, Elva, Nadya, Hafidz, Lava, Nisrina, Nabila, Annisa, Bintang, Haqiqi, serta seluruh rekan Biokimia Angkatan 58 atas kebersamaan dan semangat yang selalu menguatkan.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada tim PKM Pengabdian Masyarakat *Arch Strength*: Dea, Fera, Nadya, dan Fadhil, yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan pengembangan diri, baik akademik maupun sosial.

Semoga usulan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang biokimia.

Bogor, Juli 2025

Faisal Rahman Nulhak



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
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 Peptida Antimikroba	3
2.2 Snakin	5
2.3 Famili Solanaceae	6
2.3.1 Leunca	7
2.3.2 Kentang	7
2.3.3 Cabai Merah	8
2.3.4 Cabai Rawit	9
2.3.5 Terung Bulat	10
2.4 <i>Polymerase Chain Reaction</i>	11
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Kerja	13
3.3.1 Isolasi Gen	13
3.3.2 Elektroforesis Gel Agarose	14
3.3.3 Design Primer	15
3.3.4 <i>Polymearase Chain Reaction</i>	15
IV HASIL	16
4.1 Isolasi DNA	16
4.2 Analisis Kandidat Primer	18
4.3 Identifikasi Gen <i>Snakin</i>	19
V PEMBAHASAN	21
5.1 Isolasi DNA	21
5.2 Analisis Desain Primer	22
5.3 Identifikasi Gen <i>Snakin</i>	24
VI SIMPULAN DAN SARAN	26
6.1 Simpulan	26
6.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR TABEL

1 Hasil optimasi penggunaan nitrogen pada isolasi DNA	16
2 Hasil optimasi penggunaan protein kinase dan RNase pada isolasi DNA	16
3 Hasil optimalisasi konsentrasi CTAB pada <i>buffer</i> ekstraksi	18
4 Hasil analisis oligonukleotida kandidat pasangan primer	18
Analisis BLAST kemiripan primer SN1 terhadap genom <i>Capsicum annuum</i>	20

DAFTAR GAMBAR

Struktur 3D AMP pada tanaman.	3
Model aktivitas peptida antimikroba.	4
Pohon jarak struktural yang berisi 266 struktur peptida pertahanan tanaman.	5
Struktur 3D peptida antimikroba <i>snakin</i> .	6
Tanaman leunca (<i>Solanum nigrum</i> L.)	7
Tanaman kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	8
Tanaman cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.)	9
Tanaman Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	10
Tanaman terung bulat hijau	10
Skema diagram amplifikasi PCR	12
Elektroforegram hasil isolasi DNA dengan dan tanpa penggunaan RNase dan Protein K.	17
Posisi penempelan pasangan primer SN1 F dan SN1 R pada gen <i>snakin-1</i> pada tanaman leunca (<i>Solanum nigrum</i> L.)	19
Elektroforegram produk PCR gen <i>snakin</i> dari sampel leunca pada variasi suhu <i>annealing</i> dari 53 °C hingga 63 °C	19
Elektroforegram produk PCR identifikasi gen <i>snakin</i> pada tanaman kentang, cabai rawit, cabai merah, dan terung bulat.	20

DAFTAR LAMPIRAN

1 Bagan alir penelitian	36
2 Komposisi larutan <i>buffer</i> yang digunakan	38
3 Analisis daerah konservatif gen <i>snakin</i> pada beberapa tanaman	39
4 Urutan nukleotida fragmen gen <i>snakin</i> pada tanaman leunca	40