

**IDENTIFIKASI BAKTERI PATOGEN PADA PERMUKAAN  
KULIT BUAH MENTIMUN (*Cucumis sativus*)  
DARI TIGA LOKASI DI BOGOR**

**MIRYAM MADELEINE THERESE**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





### *@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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Bakteri Patogen pada Permukaan Kulit Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) dari Tiga Lokasi di Bogor” 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 2024

Miryam Madeleine Therese  
NIM. G3401201097

- 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

MIRYAM MADELEINE THERESE. Identifikasi Bakteri Patogen pada Permukaan Kulit Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) dari Tiga Lokasi di Bogor. Dibimbing oleh SRI BUDIARTI dan RIKA INDRI ASTUTI.

Buah mentimun merupakan produk pangan yang umum dikonsumsi tanpa pengolahan. Hal ini meningkatkan kemungkinan terdapat kontaminasi bakteri pada buah mentimun, termasuk bakteri patogen. Identifikasi bakteri patogen menjadi langkah penting bagi proses penanggulangan masalah ini. Penelitian bertujuan mengisolasi, menguji aktivitas hemolisis, mengidentifikasi molekuler serta mendeteksi keberadaan gen virulensi bakteri patogen yang terdapat pada permukaan kulit buah mentimun. Bakteri diisolasi dari air rendaman buah mentimun yang diencerkan secara serial hingga  $10^6$ . Hasil pengenceran disebar pada *blood agar* dan dipilih koloni dengan karakter kasat mata yang berbeda. Bakteri patogen dikonfirmasi aktivitas hemolisisnya dan dipilih isolat dengan aktivitas hemolisis sempurna untuk karakterisasi lebih lanjut. Karakterisasi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Isolat diidentifikasi secara molekuler dengan gen 16s rRNA dan dideteksi keberadaan gen virulensi *plcH*, *toxA*, dan *lasB*. Terdapat bakteri patogen sebanyak  $10^4$  CFU/gram yang dideteksi pada setiap permukaan kulit buah mentimun. Sepuluh isolat yang secara kasat mata berbeda diisolasi, dimurnikan, dan dikarakterisasi aktivitas hemolisisnya. Tiga isolat dengan aktivitas hemolisis sempurna diidentifikasi memiliki karakter Gram positif, berbentuk basil dan memiliki endospora. Identifikasi molekuler menunjukkan ketiga isolat memiliki kemiripan sekuens tertinggi dengan *Bacillus altitudinis*, *Bacillus cereus*, dan *Bacillus xiamenensis*. Seluruh isolat terdeteksi memiliki gen *plcH*, hanya satu isolat yang memiliki gen *toxA* dan tidak isolat yang memiliki gen *lasB*.

Kata kunci: bakteri patogen, buah mentimun, sayuran segar, virulensi.

## ABSTRACT

MIRYAM MADELEINE THERESE. Identifikasi Bakteri Patogen pada Permukaan Kulit Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) dari Tiga Lokasi di Bogor. Supervised by SRI BUDIARTI and RIKA INDRI ASTUTI.

Cucumber is a food product that is commonly consumed without processing. This increases the possibility of bacterial contamination of cucumbers, including pathogenic bacteria. Identification of pathogenic bacteria is an important step in the process of overcoming this problem. The research aims to isolate, test hemolysis activity, molecular identification and detect the presence of virulence genes for pathogenic bacteria on the surface of cucumber skin. Bacteria were isolated from cucumber soaking water which serially diluted to  $10^6$ . The dilution was spread on blood agar and colonies with different visible characteristics were selected. Pathogenic bacteria were re-confirmed for their hemolysis activity and isolates with perfect hemolysis activity were selected for further macroscopic and microscopic characterization. Isolates were identified molecularly using the 16s rRNA gene and detected the presence of the virulence genes *plcH*, *toxA*, and *lasB*. There is pathogenic bacteria around  $10^4$  CFU/gram detected on each surface of the cucumber

skin. Ten isolates that were different isolated, purified, and re-characterized hemolysis activity. Three isolates with perfect hemolysis activity were selected and identified as Gram-positive, basil-shaped and had endospores. Molecular identification showed that three isolates had the highest sequence similarity to *Bacillus altitudinis*, *Bacillus cereus*, and *Bacillus xiamenensis*. All isolates were detected to have the *plcH* gene, only one isolate had the *toxA* gene and no isolates had the *lasB* gene.

**Keywords:** cucumber, fresh vegetables, pathogenic bacteria, virulence.

@Hak cipta milik IPB University

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 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 2024<sup>1</sup>  
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 BAKTERI PATOGEN PADA PERMUKAAN  
KULIT BUAH MENTIMUN (*Cucumis sativus*)  
DARI TIGA LOKASI DI BOGOR**

**MIRYAM MADELEINE THERESE**

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

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





*@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. Ir. Ibnul Qayim



Judul Skripsi : Identifikasi Bakteri Patogen pada Permukaan Kulit Buah  
Mentimun (*Cucumis sativus*) dari Tiga Lokasi di Bogor

Nama : Miryam Madeleine Therese

NIM : G3401201097

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. dr. Sri Budiarti

Pembimbing 2:  
Dr. Rika Indri Astuti, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:  
Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.  
NIP. 196507201991031002



Tanggal Ujian: 28 Juni 2024

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan April 2024 ini ialah bakteri patogen, dengan judul Identifikasi Bakteri Patogen pada Permukaan Kulit Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) dari Tiga Lokasi di Bogor”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah terlibat membantu dalam proses penelitian khususnya:

- Prof. Dr. Dr. Sri Budiarti dan Dr. Rika Indri Astuti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberi arahan, dukungan, motivasi dan saran selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
- Dr. Ir. Ibnul Qoayim selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyempurnakan skripsi, Jepri Agung Priyanto, S.Si, M.Si. selaku moderator Seminar Hasil yang telah membantu memberi saran dan koreksi, dan Dr. Ir. Aris Tjahjoleksono D.E.A selaku dosen pembimbing akademi yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama masa studi penulis.
- Orangtua terkasih, Papa Ir. Alfa P Hutabarat dan Mama Ita Marlina, A.Md yang selalu membimbing, mendukung, dan mendoakan. Abang Musa Jordan Hutabarat dan adik Matias Paidua Nehemia Hutabarat yang selalu memberikan dukungan dan doa. Ompung Rumia Tambunan dan Ompung Ronika Pakpahan yang selalu mendoakan dan membimbing Penulis. Bou Ruth, Tulang David dan Nantung Adel serta keluarga lainnya yang selalu mendoakan. Terima kasih telah hadir dan menguatkan Penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sarjana ini tepat waktu.
  - Para sahabat terdekat, teman-teman dan kolega yang selalu mendukung serta memberikan pemantik semangat dalam penyelesaian tugas akhir.
  - Laboran Mikrobiologi, seluruh Staff dan Tenaga Pendidik, serta Departemen Biologi yang telah memfasilitasi dan mempermudah penulis sehingga dapat mengerjakan penelitian dengan baik, aman, dan nyaman.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Miryam Madeleine Therese*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Manfaat	2
<b>II METODE</b>	<b>3</b>
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Isolasi dan Kuantifikasi Bakteri	3
2.3.2 Uji Hemolisis	3
2.3.3 Karakterisasi Morfologi Bakteri	4
2.3.4 Identifikasi Molekular	4
2.3.5 Deteksi Gen Virulensi	5
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>7</b>
3.1 Hasil	7
3.1.1 Jumlah Bakteri pada Permukaan Kulit Buah Mentimun	7
3.1.2 Kemampuan Hemolisi Bakteri	7
3.1.3 Karakteri Morfologi Bakteri Patogen	8
3.1.4 Identitas Bakteri Patogen secara Molekular	8
3.1.5 Deteksi Gen Virulensi	10
3.2 Pembahasan	11
<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>14</b>
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	22





## DAFTAR TABEL

1	Primer spesifik, kondisi PCR, dan ukuran ampikon target	6
2	Kelimpahan bakteri patogen pada permukaan kulit buah mentimun di media <i>blood agar</i> dari lokasi di Bogor	7
3	Kemampuan hemolisis isolat bakteri asal permukaan kulit buah mentimun	7
4	Analisis similaritas sekuen gen 16S rRNA dari isolat C5S1, C5S2, dan L5S2 yang dianalisis menggunakan program BLAST-N	10
5	Keberadaan gen virulensi pada isolat L5S2, C5S1, dan C5S2	11

## DAFTAR GAMBAR

1	Karakter hemolisis isolat bakteri asal permukaan kulit buah mentimun pada media <i>blood agar</i> yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam	8
2	Morfologi isolat asal permukaan kulit buah mentimun	9
3	Hasil elektroforesis dari fragmen gen 16S rRNA yang diamplifikasi dengan PCR dari genom isolat bakteri patogen (A) L5S2, (B) C5S1, (C) C5S2. Sumur pertama (M) merupakan <i>marker</i> DNA (1 Kb)	9
4	Hubungan kekerabatan isolat C5S1 dengan beberapa spesies bakteri berdasarkan gen 16S rRNA dengan model Kimura 2 Parameter	10
5	Visualisasi ampikon untuk gen virulensi <i>plcH</i> (~307pb), <i>toxA</i> (~150pb), dan <i>lasB</i> (~153pb) dari isolat (A) L5S2, (B) C5S1 dan (C) C5S2 pada gel agarosa 1,5%. Sumur pertama (M) merupakan <i>marker</i> DNA (100pb)	11