

DETEKSI GEN PENYANDI FAKTOR VIRULENSI DAN RESISTANSI ANTIBIOTIK PADA ISOLAT BAKTERI DARI PENDERITA GINGIVITIS

KANIA DEWI SHIYAM



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

- 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 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 “Deteksi Gen Penyandi Faktor Virulensi dan Resistansi Antibiotik pada Isolat Bakteri dari Penderita Gingivitis” 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, Januari 2025

Kania Dewi Shiyam
G3401211041

- 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

KANIA DEWI SHIYAM. Deteksi Gen Penyandi Faktor Virulensi dan Resistansi Antibiotik pada Isolat Bakteri dari Penderita Gingivitis. Dibimbing oleh RIKA INDRI ASTUTI dan IVAN PERMANA PUTRA.

Gingivitis merupakan penyakit periodotal ringan berupa inflamasi pada jaringan gingiva yang diinisiasi oleh disbiosis mikrobioma mulut. Gingivitis yang tidak ditangani dengan baik dapat berkembang menjadi periodontitis, yaitu kehilangan struktur tulang penyangga gigi. Patogenesis bakteri gingivitis diregulasi oleh gen-gen penyandi faktor virulensi, seperti *LasB* (elastase), *plcH* (fosfolipase), dan *toxA* (exotoxin). Pengobatan gingivitis menggunakan antibiotik yang tidak sesuai dengan anjuran dokter dapat memicu terjadinya resistansi antibiotik. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi lima isolat bakteri dari penderita gingivitis koleksi Laboratorium Mikrobiologi, IPB University serta mendeteksi keberadaan gen-gen penyandi faktor virulensi dan resistansi antibiotik. Metode yang digunakan meliputi uji hemolisis, pengamatan morfologi koloni dan sel, identifikasi molekuler 16S rRNA, serta deteksi gen faktor virulensi dan resistansi antibiotik menggunakan primer spesifik. Kelima isolat menunjukkan kemampuan β -hemolisis (lisis sempurna). Morfologi koloni dan sel kelima isolat tidak menunjukkan ragam, yakni berbentuk rhizoid, putih, *diplobacilli*, Gram-positif, dan membentuk endospora. Identifikasi molekuler 16s rRNA menunjukan isolat B1 memiliki kemiripan sekuens tertinggi dengan *Bacillus cereus* strain LSV, B2 dengan *B. cereus* strain FE4, sedangkan isolat B3, B4, dan B5 dengan *B. cereus* strain MS15. Kelima isolat terdeteksi mengamplifikasi gen penyandi faktor virulensi *LasB* (elastase) serta gen penyandi resistansi antibiotik *bla_{TEM}* (β -lactam resistance) dan *sul1* (sulfonamide resistance).

Kata kunci: *Bacillus cereus*, β -hemolisis, β -laktam, elastase, sulfonamida

ABSTRACT

KANIA DEWI SHIYAM. Detection of Virulence Factor and Antibiotic Resistance Genes in Bacterial Isolates from Gingivitis Patients. Supervised by RIKA INDRI ASTUTI and IVAN PERMANA PUTRA.

Gingivitis, mild periodontal disease, is an inflammation of the gingival tissue, initiated by dysbiosis of the oral microbiome. Untreated gingivitis can progress to periodontitis, loss of tooth-supporting bone structures. The pathogenesis of gingivitis-causing bacteria is regulated by genes encoding virulence factors such as *LasB* (elastase), *plcH* (phospholipase), and *toxA* (exotoxin). The improper use of antibiotics can trigger antibiotic resistance. This study aimed to identify five bacterial isolates from gingivitis patients collected by the Microbiology Laboratory, IPB University and to detect the presence of genes encoding virulence factors and antibiotic resistance. The methods employed included hemolysis assays, observation of colony and cell morphology, 16S rRNA molecular identification, and detection of virulence and antibiotic resistance genes using specific primers. All five isolates exhibited β -hemolytic activity. The colony and cell morphology of



the isolates were consistent, showing rhizoid, white, diplobacilli, Gram-positive, and endospore formation. Molecular identification of 16S rRNA revealed that isolate B1 had the highest sequence similarity to *Bacillus cereus* strain LSV, B2 to *B. cereus* strain FE4, and isolates B3, B4, and B5 to *B. cereus* strain MS15. All isolates were found to amplify genes encoding the virulence factor *LasB* (elastase), antibiotic resistance genes *bla_{TEM}* (β -lactam resistance) and *sul1* (sulfonamide resistance).

Keywords: *Bacillus cereus*, β -hemolytic, β -lactam, elastase, sulfonamide

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 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.

DETEKSI GEN PENYANDI FAKTOR VIRULENSI DAN RESISTANSI ANTIBIOTIK PADA ISOLAT BAKTERI DARI PENDERITA GINGIVITIS

KANIA DEWI SHIYAM

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
2025**

- 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 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:
Dr. Nina Ratna Djuita, S.Si., M.Si.

- 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.

Judul Skripsi : Deteksi Gen Penyandi Faktor Virulensi dan Resistansi Antibiotik
pada Isolat Bakteri dari Penderita Gingivitis

Nama : Kania Dewi Shiyam

NIM : G3401211041

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Rika Indri Astuti, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Ivan Permana Putra, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.
196507201991031002

Tanggal Ujian: 3 Januari 2025

Tanggal Lulus:

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 Agustus 2024 sampai bulan November 2024 ini berjudul “Deteksi Gen Penyandi Faktor Virulensi dan Resistansi Antibiotik pada Isolat Bakteri dari Penderita Gingivitis”.

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

1. Almh. Prof. Dr. dr. Sri Budiarti selaku dosen pembimbing skripsi terdahulu, Dr. Rika Indri Astuti, S.Si., M.Si., dan Dr. Ivan Permana Putra, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberi motivasi, dukungan, arahan, dan saran selama penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
2. Dr. Nina Ratna Djuita, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi, Hirmas Fuady Putra, S.Si., M.Si. Ph.D., selaku moderator seminar hasil, dan Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si., selaku moderator kolokium yang telah memberi saran kepada penulis, serta Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu mendukung berbagai kegiatan penulis baik akademik maupun nonakademik.
3. Keluarga tercinta, Papah Dr. Roni Ridwan, S.Pt., M.Si., Mamah Tika Sundari S.Pt., kedua adik; M. Aqil Arrasyid dan Aisha Dewi Humaira, kedua nenek; Siti Aminah dan Rohayati Fatimah, serta keluarga besar Sumedang dan Cianjur yang selalu melangitkan do'a, mendukung, membimbing, menguatkan, serta menghibur penulis.
4. Kakak-Kakak Laboratorium Mikrobiologi, Kak Michellia, Kak Orhinta, Kak Miryam, Kak Nadya, dan Mba Andi yang telah banyak mengajarkan, membantu, serta mendukung penulis. Teman-teman terdekat penulis, Fatmila, Annisa Fitria, Nurah, Marsha, Hasna, Revina, Jasmine, Hasya, Ilham, Addhira, Azka, Aliyya, Nashwa, Salas, Hanna, dan keluarga besar Biologi angkatan 58; Biodemos Scanders, yang setia mendengarkan, mendukung, serta menemani penulis.
5. 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, Januari 2025

Kania Dewi Shiyam



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6
3.1 Hasil.....	6
3.2 Pembahasan	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan.....	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	18

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 <i>Primer</i> , ukuran ampikon, dan program PCR	5
2 Identitas isolat bakteri B1, B2, B3, B4, dan B5 asal penderita gingivitis berdasarkan gen 16s rRNA yang dianalisis menggunakan BLASTN	8
3 Keberadaan gen faktor virulensi pada isolat bakteri B1, B2, B3, B4, dan B5 asal penderita gingivitis	10
4 Keberadaan gen resistansi antibiotik pada isolat bakteri B1, B2, B3, B4, dan B5 asal penderita gingivitis	11

DAFTAR GAMBAR

1 Aktivitas hemolisis isolat bakteri yang diisolasi dari penderita gingivitis pada media agar darah yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam	6
2 Morfologi koloni dan sel bakteri; (A) morfologi koloni tunggal 24 jam, (B) morfologi sel dengan teknik pewarnaan Gram, (C) morfologi sel dengan teknik pewarnaan endospora (panah hijau menunjuk endospora dan panah merah menunjuk sel vegetatif	7
3 Visualisasi ampikon gen 16s rRNA dengan elektroforesis gel agarosa (~1300pb) dari genom bakteri penderita gingivitis. M: Marka DNA100 pb	8
4 Hubungan kekerabatan isolat bakteri B1, B2, B3, B4, dan B5 asal penderita gingivitis dengan beberapa spesies bakteri berdasarkan gen 16S rRNA. Pohon kekerabatan dikonstruksi menggunakan metode <i>Neighbor Joining</i> dengan nilai bootstrap 1000x	9
5 Visualisasi ampikon gen <i>LasB</i> , <i>plcH</i> , dan <i>toxA</i> dari isolat bakteri asal penderita gingivitis dengan elektroforesis gel agarosa. M: Marka DNA 1000 pb	9
6 Visualisasi ampikon gen <i>bla_{TEM}</i> , <i>nim</i> , <i>ermA</i> , <i>sul1</i> , dan <i>tetA</i> dari isolat bakteri asal penderita gingivitis dengan elektroforesis gel agarosa. M: Marka DNA 1000 pb	10

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.