

DETEKSI GEN RESISTANSI VANCOMYCIN, QUINOLONE, DAN TETRACYCLINE DARI ISOLAT *Enterococcus* sp. ASAL SAMPEL SUSU SEGAR DAN OLAHAN SUSU DI SUMATERA DAN JAWA

AYU ANUGERAH LESTARI FAISOL



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Deteksi Gen Resistansi *Vancomycin*, *Quinolone*, dan *Tetracycline* dari Isolasi *Enterococcus* sp. Asal Sampel Susu Segar dan Olahan Susu di Sumatera dan Jawa” 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

Ayu Anugerah Lestari Faisol
B0401211040



ABSTRAK

AYU ANUGERAH LESTARI FAISOL. Deteksi Gen Resistansi *Vancomycin*, *Quinolone*, dan *Tetracycline* dari Isolat *Enterococcus* sp. Asal Sampel Susu Segar dan Olahan Susu di Sumatera dan Jawa. Dibimbing oleh HUDA SHALAHUDIN DARUSMAN dan EDDY SUKMAWINATA

Kebutuhan konsumsi susu dan produk turunannya terus meningkat seiring dengan pesatnya laju pertumbuhan penduduk di Indonesia. Susu memiliki nilai gizi seperti asam amino yang penting bagi manusia. Namun, dalam proses pemerahan susu dapat terjadi kontaminasi bakteri pencemar seperti *Enterococcus* sp. yang telah dilaporkan berpotensi membawa sifat resistansi terhadap antibiotik. Penelitian terkait gen resistan antimikroba terhadap *vancomycin*, *quinolone*, dan *tetracycline* yang dikategorikan sebagai antibiotik kritis dan penting masih belum banyak dilakukan pada hewan di Indonesia terutama di Sumatera dan Jawa. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk deteksi gen *vanA*, *vanB*, *qnrA*, dan *tetA* dari 29 koleksi isolat Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University. Konfirmasi spesies *Enterococcus* sp. dan deteksi gen penyandi resistansi terhadap antibiotik tersebut dilakukan dengan *polymerase chain reaction*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi isolat yang terkonfirmasi sebagai *E. faecalis* sebesar 59,0% (17/29) dan tidak ada yang terkonfirmasi sebagai *E. faecium*. Selain itu, target gen resistan juga tidak terdeteksi pada koleksi isolat penelitian ini. Penelitian ini mengindikasikan bahwa kontaminasi *E. faecalis* yang umumnya merupakan indikator kontaminasi fekal dapat terjadi selama proses produksi susu pada sampel yang diperiksa dan resistansi terhadap *vancomycin*, *quinolone*, dan *tetracycline* diduga dikode oleh varian gen lainnya.

Kata kunci: *E. faecalis*, gen *van*, PCR, susu

ABSTRACT

AYU ANUGERAH LESTARI FAISOL. Detection of Vancomycin Resistance Genes in *Enterococcus faecalis* Isolate from Fresh Milk Samples and Milk Product Samples in the Sumatra and Java Region. Supervised by HUDA SHALAHUDIN DARUSMAN and EDDY SUKMAWINATA

The demand for milk and its derivative products continues to increase in line with the rapid population growth in Indonesia. Milk is a rich nutritional source, particularly of essential amino acids important for human health. However, during the milking process, contamination by bacterial pathogens such as *Enterococcus* spp. may occur. These bacteria have been reported to carry antibiotic resistance traits. Study on antimicrobial resistance genes against *vancomycin*, *quinolone*, dan *tetracycline* a critically important antibiotic remains limited in animals in Indonesia, particularly in the Sumatra and Java regions. Therefore, this study aimed to detect the presence of *vanA*, *vanB*, *qnrA*, and *tetA* genes in 29 isolates from the collection of the Veterinary Public Health Laboratory, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University. Species confirmation of *Enterococcus* spp. and detection of antibiotic resistance encoding genes were performed using polymerase chain reaction (PCR). The results revealed that 59.0% (17 out of 29) of the isolates were confirmed as *Enterococcus faecalis* but were not confirmed as *E. faecium*. However, the targeted resistance genes were not detected in any of the isolates. These findings suggest that *E. faecalis*, commonly used as an indicator of fecal contamination, may be present during the milk production process in the examined samples, and that *vancomycin*, *quinolone*, dan *tetracycline* resistance may be encoded by other *van* gene variants.

Keywords: *E. faecalis*, milk, PCR, *van* genes



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 RESISTANSI VANCOMYCIN, QUINOLONE, DAN TETRACYCLINE DARI ISOLAT *Enterococcus* sp. ASAL SAMPEL SUSU SEGAR DAN OLAHAN SUSU DI SUMATERA DAN JAWA

AYU ANUGERAH LESTARI FAISOL

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
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. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP, Ph.D.
2. drh. Dordia Anindita Rotinsulu, M.Si., Ph.D.

Judul Skripsi : Deteksi Gen Resistansi *Vancomycin*, *Quinolone*, dan *Tetracycline* dari Isolat *Enterococcus* sp. Asal Sampel Susu Segar dan Olahan Susu di Sumatera dan Jawa

Nama : Ayu Anugerah Lestari Faisol
NIM : B0401211040

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. drh. Huda Shalahudin Darusman, M. Si.
NIP. 197906222005011000

Pembimbing 2:
drh. Eddy Sukmawinata, M.Si., Ph.D.
NIP. 198911242022021001



Diketahui oleh

Kepala Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan :
Dr. drh. Wahono Esthi Prasestyaningtyas, M. Si.
NIP. 198006182006042026



**Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:**
Prof. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP, Ph.D.
NIP. 196902071996012001



Tanggal Ujian:
9 Juli 2025

Tanggal Lulus:
18 JUL 2025

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 2024 sampai bulan Januari 2025 ini ialah *Antimicrobial Resistance* (AMR) pada Kesehatan Masyarakat Veteriner, dengan judul “Deteksi Gen Resistansi *Vancomycin*, *Quinolone*, dan *Tetracycline* dari Isolat *Enterococcus* sp. Asal Sampel Susu Segar dan Olahan Susu di Sumatera dan Jawa”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. drh. Huda Shalahudin Darusman, M. Si. dan drh. Eddy Sukmawinata, M.Si., Ph.D yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si., seluruh staf di Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner, dan rekan penelitian yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, Faisol (Alm) dan ibu, Dra. Neni Heryani, M.Pd., kakak, Annisa Nurul Hayati Faisol, seluruh keluarga, Tasya, Syifa serta kolega SKHB 58 terutama teman-teman dekat yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya selama proses pengerjaan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Ayu Anugerah Lestari Faisol



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Susu	3
2.2 <i>Enterococcus</i> sp.	3
2.3 <i>Antimicrobial Resistance</i> (AMR) terhadap <i>Enterococcus</i> sp.	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.3.1 Sampel	5
3.3.2 Ekstraksi DNA	6
3.3.3 Konfirmasi <i>E. faecalis</i> dan <i>E. faecium</i> dengan <i>polymerase chain reaction</i>	7
3.3.4 Deteksi Gen <i>vanA</i> dan <i>vanB</i>	7
3.3.5 Deteksi Gen <i>qnrA</i>	7
3.3.6 Deteksi Gen <i>tetA</i>	8
3.3.7 Elektroforesis	8
3.4 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
V SIMPULAN DAN SARAN	14
5.1 Simpulan	14
5.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	22



DAFTAR TABEL

1	Daftar isolat presumtif <i>E. faecalis</i> dan <i>E. faecium</i> resistan terhadap <i>vancomycin</i> yang digunakan pada penelitian	5
2	Daftar primer yang digunakan	8
3	Identifikasi <i>E. faecalis</i> dan <i>E. faecium</i> dari sampel susu dan olahan susu	9

DAFTAR GAMBAR

1	Konfirmasi keberadaan <i>E. faecalis</i> pada pita 941 bp dan internal kontrol 16s rRNA pada pita 320 bp	10
2	Konfirmasi keberadaan <i>E. faecium</i> pada pita 658 bp	11
3	Hasil PCR <i>E. faecalis</i> menunjukkan hasil negatif	11