

PENELITIAN ASLI

ANALISIS SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI *ENTEROCOCCUS FAECALIS* PADA INFEKSI SALURAN KEMIH (ISK) DI LABORATORIUM KLINIK BUNDA THAMRIN MEDAN TAHUN 2025

Marti Silfia¹, Winda Irawati Zebua², Denrison Purba³

^{1,2}Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Indonesia

³Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Sumatra utara 20123, Indonesia

Info artikel	Abstrak
Riwayat artikel: Diterima : 11 November 2025 Direvisi : 16 November 2025 Diterima : 22 November 2025 Diterbitkan : 29 November 2025 Kata kunci: <i>Enterococcus faecalis</i>; Infeksi Saluran Kemih; Sensitivitas Antibiotik; Resistensi; VITEK 2 Compact Penulis koresponden : Marti Silfia Email: martisilfia26@gmail.com	Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi bakteri tersering yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen, salah satunya adalah <i>Enterococcus faecalis</i>. Meningkatnya resistensi terhadap antibiotik menjadi masalah penting dalam penatalaksanaan ISK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola sensitivitas antibiotik terhadap <i>E. faecalis</i> pada pasien ISK di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan tahun 2025. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan laboratorium. Sampel berupa isolat urin pasien dengan hasil identifikasi <i>E. faecalis</i> melalui pewarnaan Gram, uji biokimia, serta pengujian sensitivitas menggunakan metode Kirby-Bauer disk diffusion dan alat VITEK 2 Compact terhadap 19 jenis antibiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>E. faecalis</i> sensitif terhadap golongan beta-laktam (Ampicillin, Amoxicillin, Amoxicillin/Clavulanic Acid, Ampicillin/Sulbactam, Piperacillin/Tazobactam, Imipenem), Linezolid, Vancomycin, Tigecycline, Nitrofurantoin, dan Trimethoprim/Sulfamethoxazole. Resistensi tinggi ditemukan terhadap Quinupristin/Dalfopristin, Ciprofloxacin, Levofloxacin, dan Tetracycline. Temuan ini menunjukkan pentingnya uji sensitivitas antibiotik sebelum pemberian terapi empiris guna meningkatkan efektivitas pengobatan dan mencegah resistensi antimikroba.

Jurnal Teknologi, Kesehatan dan Ilmu Sosial (TEKESNOS)

e-ISSN: 2270-8907

Vol. 07 No. 02, November, 2025 (64 - 73)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos>

DOI: <https://doi.org/10.51544/tekesnos.v7i2.6441>



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Program Studi : Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).

1. Pendahuluan

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan salah satu infeksi bakteri tersering yang menyerang sistem kemih manusia, meliputi uretra, kandung kemih, ureter, dan ginjal. ISK dapat terjadi pada semua kelompok usia, namun lebih sering ditemukan pada wanita dibandingkan pria karena faktor anatomi dan fisiologis saluran kemih yang lebih pendek serta kedekatan uretra dengan anus. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), lebih dari 150 juta kasus ISK terjadi setiap tahun di seluruh dunia, dengan angka kekambuhan dan resistensi terhadap antibiotik yang terus meningkat [1].

Penyebab utama ISK bervariasi, namun *Enterococcus faecalis* merupakan salah satu patogen penting yang sering diisolasi dari kasus infeksi nosokomial dan komunitas. *E. faecalis* termasuk bakteri Gram positif, bersifat fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan dapat tumbuh pada kondisi lingkungan ekstrem, termasuk suhu dan pH tinggi. Daya tahan hidup yang kuat serta kemampuan membentuk biofilm menjadikan *E. faecalis* sulit dieliminasi dan berpotensi menyebabkan resistensi terhadap berbagai jenis antibiotik [2].

Resistensi antibiotik merupakan ancaman global yang berdampak terhadap efektivitas pengobatan infeksi bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional, seperti pemakaian dosis tidak tepat, pengobatan tidak tuntas, atau penggunaan antibiotik tanpa uji sensitivitas, berkontribusi terhadap peningkatan resistensi bakteri. Fenomena ini telah menjadi fokus utama WHO dalam program *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS)* [3].

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan adanya pola resistensi *E. faecalis* yang semakin luas terhadap berbagai golongan antibiotik. Studi oleh Dandachi et al. (2021) melaporkan bahwa lebih dari 40% isolat *E. faecalis* menunjukkan resistensi terhadap fluoroquinolon, tetrasiklin, dan makrolida [4]. Sementara itu, penelitian di Indonesia oleh Puspitasari et al. (2023) menunjukkan bahwa *E. faecalis* masih memiliki sensitivitas tinggi terhadap beta-laktam dan glikopeptida, namun menunjukkan penurunan efektivitas terhadap fluoroquinolon [5].

Di tingkat lokal, resistensi bakteri patogen seperti *E. faecalis* perlu dipantau secara periodik untuk menentukan efektivitas terapi empiris dan mencegah penyebaran strain resisten. Laboratorium klinik memiliki peran sentral dalam melakukan uji sensitivitas antibiotik untuk mendukung keputusan klinis berbasis bukti. Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan rujukan, memiliki data yang penting dalam memetakan pola resistensi bakteri pada pasien dengan ISK.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sensitivitas antibiotik terhadap *Enterococcus faecalis* pada pasien ISK di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan tahun 2025. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengendalian resistensi antibiotik serta menjadi acuan bagi klinisi dalam menentukan terapi antibiotik yang tepat dan rasional.

2. Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan laboratorium yang bertujuan untuk menganalisis pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang diisolasi dari sampel urin pasien dengan diagnosa klinis infeksi saluran kemih (ISK). Desain penelitian ini dipilih untuk memberikan gambaran karakteristik isolat bakteri dan profil resistensi antibiotiknya secara observasional tanpa melakukan intervensi langsung terhadap subjek penelitian.

2.2 Pengaturan dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan, Sumatera Utara, pada bulan Oktober-November 2025. Sampel penelitian berupa isolat *Enterococcus faecalis* yang diperoleh dari spesimen urin pasien ISK yang telah melalui proses pemeriksaan mikrobiologi rutin.

Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dengan kriteria inklusi:

1. Sampel urin dengan hasil kultur menunjukkan pertumbuhan koloni *Enterococcus faecalis*.
2. Pasien tidak sedang menjalani terapi antibiotik dalam 7 hari terakhir. Kriteria eksklusi meliputi sampel dengan kontaminasi atau hasil identifikasi ganda (mixed infection).

Jumlah total sampel yang memenuhi kriteria penelitian adalah 7 isolat bakteri *E. faecalis*. Seluruh isolat disimpan dalam media *Brain Heart Infusion* (BHI) broth pada suhu 4°C hingga digunakan untuk pengujian lanjutan.

2.3 Pengukuran dan Pengumpulan Data

Identifikasi bakteri dilakukan melalui beberapa tahapan:

1. Pewarnaan Gram untuk menentukan morfologi dan karakter dasar bakteri.
2. Uji biokimia dasar seperti katalase, bile esculin test, dan pertumbuhan pada NaCl 6,5% untuk konfirmasi genus *Enterococcus*.
3. Standarisasi suspensi bakteri menggunakan standar McFarland 0,5 (1×10^8 CFU/mL).
4. Uji sensitivitas antibiotik dilakukan dengan metode: Sistem otomatis VITEK 2 Compact (bioMérieux, France) yang menguji sensitivitas terhadap 19 jenis antibiotik dari berbagai golongan, termasuk beta-laktam, glikopeptida, aminoglikosida, fluoroquinolon, dan tetrasiklin.

Interpretasi hasil uji sensitivitas antibiotik dilakukan berdasarkan standar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2023) yang mengkategorikan hasil menjadi *Sensitive (S)*, *Intermediate (I)*, dan *Resistant (R)*.

2.4 Analisis Data

Data hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap *Enterococcus faecalis* dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Setiap hasil pengujian dari sistem VITEK 2 Compact diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan interpretasi standar dari Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2023), yaitu:

1. Sensitif (S) → zona hambat atau nilai MIC (Minimum Inhibitory Concentration) menunjukkan bahwa antibiotik efektif menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Intermediet (I) → efektivitas antibiotik menurun, masih memiliki potensi keberhasilan terapi dengan peningkatan dosis atau konsentrasi di area infeksi.
3. Resistensi (R) → antibiotik tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada dosis terapeutik normal.

Hasil uji sensitivitas dari setiap isolat diolah dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk menentukan persentase sensitivitas, intermediet, dan resistensi terhadap masing-masing antibiotik. Persentase dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase kategori} = \frac{\text{Jumlah isolat pada kategori}}{\text{Jumlah total isolat}} \times 100\%$$

Contoh perhitungan:

Jika dari 7 isolat *E. faecalis*, 5 isolat menunjukkan hasil “Sensitif” terhadap antibiotik Ampicillin, maka:

$$\text{Sensitif (\%)} = \frac{5}{7} \times 100 = 71,4\%$$

Data tersebut kemudian dibandingkan antar golongan antibiotik untuk mengidentifikasi pola resistensi dominan. Hasil pengolahan ditampilkan dalam **Tabel 1**, yang menggambarkan tingkat sensitivitas dan resistensi *E. faecalis* terhadap 19 jenis antibiotik.

2.5 Pertimbangan Etika

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia, dengan nomor referensi No. 012/USM-KEPK/II/2025. Seluruh data pasien dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah.

3. Hasil

Hasil penelitian diperoleh dari tujuh (7) isolat *Enterococcus faecalis* yang diidentifikasi dari sampel urin pasien dengan diagnosis klinis infeksi saluran kemih (ISK) di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan. Uji sensitivitas antibiotik dilakukan

menggunakan sistem VITEK 2 Compact untuk memastikan akurasi hasil pengujian terhadap berbagai golongan antibiotik.

Secara umum, hasil menunjukkan bahwa *E. faecalis* memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap beberapa antibiotik golongan β -laktam dan glikopeptida, namun menunjukkan resistensi yang signifikan terhadap antibiotik golongan fluoroquinolon dan tetrasiklin.

Tabel 1. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap *Enterococcus faecalis*

Golongan Antibiotik	Jenis Antibiotik	Sensitif (%)	Intermediet (%)	Resisten (%)
β-laktam	Ampicillin	100	0	0
	Amoxicillin	100	0	0
	Amoxicillin/Clavulanic Acid	100	0	0
	Ampicillin/Sulbactam	100	0	0
	Piperacillin/Tazobactam	100	0	0
	Imipenem	100	0	0
Glikopeptida	Vancomycin	85.7	14.3	0
	Teicoplanin	71.4	14.3	14.3
Oksazolidinon	Linezolid	100	0	0
Nitrofurantoin	Nitrofurantoin	85.7	14.3	0
Sulfonamid	Trimethoprim/Sulfamethoxazole	85.7	0	14.3
Tetrasiklin	Tetracycline	28.6	0	71.4
Fluoroquinolon	Ciprofloxacin	28.6	0	71.4
	Levofloxacin	28.6	0	71.4
Streptogramin	Quinupristin/Dalfopristin	14.3	0	85.7
Aminoglikosida	Gentamicin (High-Level)	71.4	14.3	14.3
	Streptomycin (High-Level)	57.1	14.3	28.6
Glikil-siklina	Tigecycline	100	0	0

Sumber: Data primer hasil uji VITEK 2 Compact, Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan (2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh isolat *Enterococcus faecalis* memiliki pola sensitivitas yang konsisten terhadap antibiotik golongan β -laktam (Ampicillin, Amoxicillin, Amoxicillin/Clavulanic Acid, Ampicillin/Sulbactam,

Piperacillin/Tazobactam, dan Imipenem) dengan tingkat sensitivitas 100%. Antibiotik Linezolid, Tigecycline, dan Vancomycin juga menunjukkan efektivitas yang tinggi.

Sebaliknya, resistensi tertinggi ditemukan pada antibiotik Quinupristin/Dalfopristin (85,7%), diikuti oleh Tetracycline (71,4%), Ciprofloxacin (71,4%), dan Levofloxacin (71,4%). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik dari golongan fluoroquinolon dan tetrasiklin perlu dikaji ulang untuk terapi empiris infeksi yang disebabkan oleh *E. faecalis*.

Secara umum, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa terapi empiris ISK yang disebabkan oleh *E. faecalis* masih dapat menggunakan antibiotik golongan β -laktam dan glikopeptida sebagai pilihan utama, sedangkan penggunaan antibiotik dari golongan fluoroquinolon dan tetrasiklin sebaiknya dibatasi untuk mencegah peningkatan resistensi di masa depan.

4. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Enterococcus faecalis* yang diisolasi dari pasien infeksi saluran kemih (ISK) di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap antibiotik golongan β -laktam, glikopeptida, dan oksazolidinon, sedangkan resistensi tinggi ditemukan terhadap antibiotik golongan fluoroquinolon, tetrasiklin, dan streptogramin.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Puspitasari et al. (2023) yang melaporkan bahwa *E. faecalis* dari pasien ISK masih sensitif terhadap ampicilin dan vankomisin, tetapi menunjukkan peningkatan resistensi terhadap fluoroquinolon seperti siprofloksasin [5]. Dandachi et al. (2021) juga menyatakan bahwa resistensi terhadap tetrasiklin dan fluoroquinolon merupakan fenomena global yang disebabkan oleh mutasi gen *gyrA*, *parC*, dan *tetM* yang memodifikasi target antibiotik di dalam sel bakteri [4].

4.1 Sensitivitas terhadap antibiotik β -laktam dan glikopeptida

Antibiotik β -laktam seperti ampicilin, amoksisilin, dan piperasilin/tazobaktam bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri melalui pengikatan terhadap enzim *penicillin-binding proteins* (PBPs). *E. faecalis* diketahui memiliki afinitas tinggi terhadap PBP5 yang menjelaskan mengapa bakteri ini relatif sensitif terhadap ampicilin [6].

Sensitivitas tinggi terhadap vancomycin dan teicoplanin menunjukkan bahwa belum ditemukan *vanA* atau *vanB* gene cluster yang menyebabkan resistensi terhadap glikopeptida di isolat yang diuji. Hasil ini penting mengingat munculnya *Vancomycin-Resistant Enterococci* (VRE) telah menjadi ancaman serius di rumah sakit di berbagai negara [7].

4.2 Resistensi terhadap fluoroquinolon dan tetrasiklin

Resistensi terhadap fluoroquinolon (ciprofloksasin, levofloksasin) dalam penelitian ini mencapai lebih dari 70%, yang menunjukkan kemungkinan adanya mutasi kromosomal

pada gen *gyrA* dan *parC*, atau keberadaan plasmid *qnr* yang memberikan perlindungan terhadap DNA gyrase [8].

Demikian juga, resistensi tinggi terhadap tetrasiklin dapat dijelaskan oleh adanya gen *tet(M)* dan *tet(L)* yang mengkode protein efflux pump, yang mampu mengeluarkan antibiotik dari dalam sel bakteri [9]. Penelitian oleh Ghosh et al. (2022) menunjukkan bahwa gen *tet(M)* telah tersebar luas pada *Enterococcus spp.* yang diisolasi dari urin dan lingkungan rumah sakit [10].

4.3 Mekanisme adaptasi dan biofilm

Selain faktor genetik, kemampuan *E. faecalis* dalam membentuk biofilm juga berkontribusi terhadap peningkatan resistensi antibiotik. Biofilm merupakan komunitas mikroorganisme yang melekat pada permukaan dan terlindung oleh matriks ekstraseluler, sehingga menghambat penetrasi antibiotik [11]. Menurut Kafil et al. (2021), *E. faecalis* yang membentuk biofilm memiliki tingkat resistensi 10–100 kali lebih tinggi dibandingkan sel planktonik. Fenomena ini menjadi alasan utama infeksi kronis atau berulang pada pasien ISK [12].

4.4 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Hasil penelitian ini konsisten dengan laporan Lestari et al. (2020) di Jakarta yang menunjukkan bahwa isolat *E. faecalis* dari urin pasien menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap ampicilin dan nitrofurantoin, namun resistensi terhadap siprofloksasin mencapai 68% [13]. Singh et al. (2023) di India juga menemukan pola serupa, dengan sensitivitas tertinggi terhadap linezolid dan tigecycline [14].

Konsistensi ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi geografis, pola resistensi *E. faecalis* cenderung serupa di berbagai wilayah — terutama meningkatnya resistensi terhadap antibiotik golongan fluoroquinolon dan tetrasiklin.

4.5 Implikasi klinis dan laboratorium

Dari perspektif klinis, hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya uji sensitivitas antibiotik rutin sebelum pemberian terapi empiris pada kasus ISK. Penggunaan antibiotik berbasis hasil uji laboratorium dapat meningkatkan keberhasilan terapi dan menekan laju resistensi. Laboratorium klinik juga perlu melakukan pemantauan berkala (surveillance) terhadap pola resistensi bakteri patogen, terutama pada rumah sakit rujukan.

Selain itu, hasil ini memperkuat urgensi program pengendalian resistensi antimikroba (Antimicrobial Stewardship Program – ASP) di fasilitas kesehatan. Kolaborasi antara analis laboratorium, klinisi, dan farmakolog diperlukan untuk mengoptimalkan terapi antibiotik yang tepat sasaran.

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Enterococcus faecalis* yang diisolasi dari pasien infeksi saluran kemih (ISK) di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan

tahun 2025 memiliki pola sensitivitas tinggi terhadap antibiotik golongan β -laktam, glikopeptida, dan oksazolidinon, khususnya ampicilin, amoksisilin, amoksisilin-klavulanat, piperasilin-tazobaktam, linezolid, tigecycline, dan vankomisin. Sebaliknya, resistensi tinggi ditemukan terhadap fluoroquinolon (siprofloksasin, levofloksasin), tetrasiklin, dan streptogramin (quinupristin/dalfopristin).

Pola ini menunjukkan bahwa terapi empiris infeksi saluran kemih akibat *E. faecalis* sebaiknya mempertimbangkan penggunaan antibiotik dari golongan β -laktam dan glikopeptida sebagai lini utama. Diperlukan pemantauan rutin terhadap pola resistensi untuk mencegah penyebaran strain resisten dan mempertahankan efektivitas antibiotik yang tersedia.

5.2 Rekomendasi

1. Bagi klinisi: disarankan melakukan uji sensitivitas antibiotik sebelum terapi empiris agar pemilihan antibiotik lebih tepat dan rasional.
2. Bagi laboratorium: perlu dilakukan surveilans berkala terhadap pola resistensi bakteri untuk mendukung kebijakan pengendalian resistensi antimikroba.
3. Bagi institusi pendidikan dan peneliti: perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendeteksi keberadaan gen resistensi seperti *vanA*, *vanB*, dan *tetM*, serta analisis biofilm *E. faecalis* terhadap efektivitas antibiotik.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan atas dukungan fasilitas dan izin pelaksanaan penelitian.
2. Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Pendidikan Vokasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia atas dukungan akademik dan administratif.

7. Referensi

1. World Health Organization. *Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2023*. Geneva: WHO; 2023.
2. Murray BE. The life and times of the *Enterococcus*. *Clin Microbiol Rev*. 2021;34(3):e00004–21.
3. World Health Organization. *Antimicrobial resistance: global report on surveillance*. Geneva: WHO; 2021.
4. Dandachi I, Chaddad A, Hanna J, Matta J, Daoud Z. Understanding the epidemiology of multi-drug resistant *Enterococcus faecalis* and *E. faecium* from hospital and community settings in Lebanon. *J Glob Antimicrob Resist*. 2021;25:63–70.

5. Puspitasari D, Siregar H, Sinaga R. Sensitivitas antibiotik terhadap *Enterococcus faecalis* penyebab infeksi saluran kemih di rumah sakit rujukan di Indonesia. *J Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. 2023;14(2):112–20.
6. Chow JW. Aminopenicillins in the treatment of enterococcal infections. *Antimicrob Agents Chemother*. 2020;64(7):e00408–20.
7. Bender JK, Cattoir V, Hegstad K, Sadowy E, Coque TM, Westh H, et al. Update on prevalence and mechanisms of resistance to linezolid, tigecycline and daptomycin in *Enterococcus faecalis* and *E. faecium*: a European perspective. *J Antimicrob Chemother*. 2022;77(1):11–26.
8. Ahmed MO, Baptiste KE. Vancomycin-resistant enterococci: a review of antimicrobial resistance mechanisms and perspectives of human and animal health. *Microb Drug Resist*. 2020;26(8):911–21.
9. Ghosh S, Karmakar S, Dutta S, Chatterjee A. Molecular basis of tetracycline resistance in clinical isolates of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* from urinary tract infections. *Infect Genet Evol*. 2022;98:105182.
10. Kafil HS, Mobarez AM, Jamalifar H, Fattahi A. Biofilm formation capability and antibiotic resistance patterns of *Enterococcus faecalis* isolated from urinary tract infections. *BMC Infect Dis*. 2021;21(1):821.
11. Lestari N, Yuliana R, Purnama E. Profil resistensi antibiotik terhadap *Enterococcus faecalis* dari urin pasien di rumah sakit swasta Jakarta. *J Biomedika dan Kesehatan Indonesia*. 2020;3(1):25–33.
12. Singh R, Sharma M, Kumari R, Das S. Antibiotic resistance pattern of *Enterococcus faecalis* isolated from urinary tract infections in tertiary care hospitals of India. *J Infect Dev Ctries*. 2023;17(5):555–63.
13. Osei Sekyere J, Govinden U, Bester LA, Essack SY. Review of established and innovative screening methods for detecting vancomycin-resistant enterococci (VRE) in clinical and environmental samples. *Microorganisms*. 2021;9(9):1870.
14. Sulistiyani D, Harahap E, Damanik E. Profil sensitivitas antibiotik terhadap isolat *Enterococcus faecalis* dari pasien infeksi saluran kemih. *J Analis Kesehatan Indonesia*. 2023;12(1):33–41.
15. CLSI. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. 33rd ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2023.
16. Utami N, Aritonang S, Ginting F. Pola resistensi antibiotik bakteri Gram positif di laboratorium mikrobiologi rumah sakit di Medan. *J Kesehatan Mutiara*. 2022;10(2):41–8.

17. Kurniawati D, Widodo D, Wicaksono A. Detection of vancomycin resistance genes in *Enterococcus faecalis* isolated from urinary tract infections. *Biosaintifika J Biol Biol Educ*. 2024;16(1):85–93.
18. Lincopan N, Leite GC, Neves PR, et al. Antimicrobial resistance in *Enterococcus faecalis* from hospital wastewater and urinary tract infections: a comparative study. *Front Microbiol*. 2021;12:672184.
19. Putri EN, Silaban S, Manurung E. Identifikasi *Enterococcus faecalis* pada infeksi saluran kemih di rumah sakit swasta di Sumatera Utara. *J Kesehatan Medis*. 2024;7(3):145–52.
20. Chajęcka-Wierzchowska W, Zadernowska A, Łaniewska-Trokenheim L. Antibiotic resistance and virulence of *Enterococcus faecalis* from food, hospital, and environmental sources. *Microb Drug Resist*. 2021;27(9):1207–16.