

DATA RESISTENSI ANTIBIOTIK INDONESIA TAHUN 2024
POLA PATOGEN DAN ANTIBIOGRAM
Ringkasan

Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia
(PAMKI)
2025

DATA RESISTENSI ANTIBIOTIK INDONESIA TAHUN 2024
POLA PATOGEN DAN ANTIBIOGRAM
Ringkasan

Penyusun

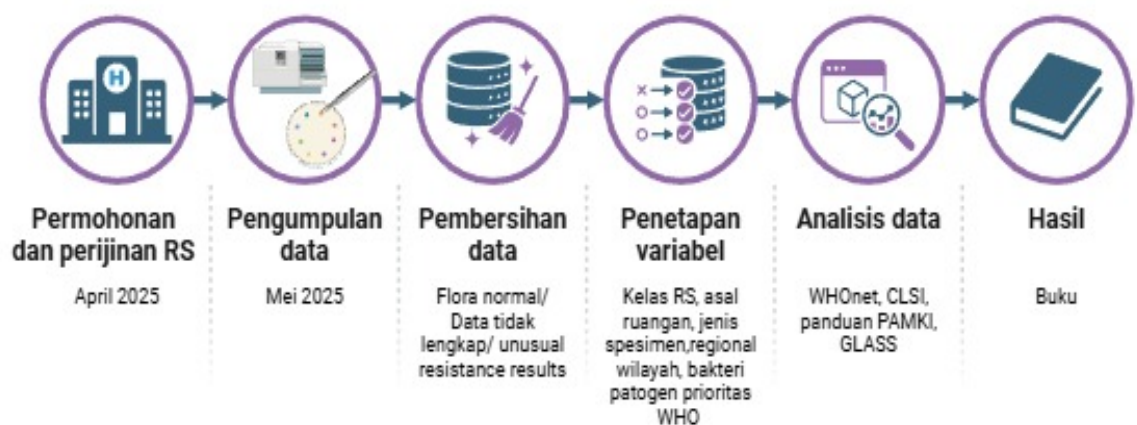
Prof. Anis Karuniawati, dr., Sp.MK(K), Ph.D
Dr. dr. Wani Devita Gunardi, Sp.MK(K)
Dr. dr. Dewi Anggraini, Sp.MK(K)
dr. Dewi Santosaningsih, Ph.D, Sp.MK
Dr. dr. Leli Saptawati, Sp.MK(K)
dr. Cahyarini, Sp.MK(K)
dr. Pristiawan Navy Endraputra, M.Ked.Klin, Sp.MK
dr. Lusiya Ningsih, M.Ked.Klin, Sp.MK
dr. Thomas Robertus, Sp.MK
dr. Rosantia Sarassari, M.Ked.Klin, Sp.MK, Ph.D
dr. Luh Inta Prilandari, Sp.MK
dr. Evira Tiyakusuma, Sp.MK
dr. Wasista Hanung Pujangga, Sp.MK
dr. Yulanda Marta Lena, Sp.MK
dr. Puteri Lotusia Nurulummi
dr. Leopold Sampetua Hutabarat
M. Rayhan Fathur Rahman, S.Stat
Oksi Al Hadi, S.Stat

Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia
(PAMKI)
2025

Pendahuluan

Antimicrobial resistance/ Resistensi Antimikroba (AMR) merupakan masalah kesehatan global yang serius, sehingga *World Health Organization* (WHO) mencanangkan Rencana Aksi Global dan ditindaklanjuti oleh banyak negara di dunia dengan mengembangkan Rencana Aksi Nasional (RAN) masing-masing. Indonesia menyusun RAN AMR lintas sektoral pertama periode tahun 2017-2019 yang mencakup sektor kesehatan manusia, pertanian, peternakan dan kesehatan hewan, perikanan, lingkungan dan sumber daya manusia yang dilanjutkan dengan

RAN AMR periode 2020-2024. RAN AMR periode 2025-2029 sedang dalam penyusunan untuk diusulkan sebagai Peraturan Presiden. Sementara itu pada tahun 2024 Kementerian Kesehatan RI menerbitkan Strategi Nasional AMR yang mengacu pada paket intervensi inti (*core package of interventions*) yang disusun WHO dengan pendekatan yang berpusat kepada masyarakat (*people centre approach*). Strategi Nasional AMR terdiri dari tiga landasan dan empat pilar, landasan kedua adalah pengumpulan informasi strategis melalui surveilans dan penelitian dengan target Indonesia memiliki data surveilans AMR yang representatif di tingkat Nasional.



Gambar 1. Alur SINAR

Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Kesehatan telah menjadi salah satu negara yang berpartisipasi dalam surveilans internasional yang diselenggarakan oleh WHO yaitu *Global Laboratory AMR*

Surveillance System (GLASS) sejak tahun 2019. Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia (PAMKI) sebagai organisasi profesi memiliki peran penting dalam upaya pengendalian resistensi antimikroba di Indonesia.

Surveillance of Indonesian Network on Antimicrobial Resistance (SINAR) merupakan surveilans AMR yang dilakukan oleh PAMKI secara berkelanjutan setiap tahun sejak tahun 2021 (data tahun 2020) dan hasilnya diterbitkan dalam bentuk buku. Sejak tahun 2024 (data tahun 2023), PAMKI membantu Kementerian Kesehatan menyusun data GLASS-AMR Indonesia. SINAR disusun dengan analisis serta tampilan data yang berbeda disesuaikan dengan kebutuhan klinis.

Surveilans AMR tahun 2025 (data tahun 2024) mencakup 136.017 isolat bakteri yang berasal dari 139 rumah sakit di 24 provinsi seluruh Indonesia. Pembagian kelas rumah sakit A, B, C, D didasarkan pada Permenkes No 340 tahun 2010 tentang klasifikasi rumah sakit. Rumah sakit akan dikelompokkan dalam enam wilayah yaitu Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali-Nusa Tenggara dan Papua-Maluku berdasarkan kepulauan dan jumlah isolat. Kategori ruang perawatan yang dianalisis adalah rawat inap yang terdiri dari ruang intensif (ICU, PICU, NICU) dan non-intensif (non-ICU) serta rawat jalan. Isolat bakteri berasal dari 10 spesimen klinis yaitu darah, urin, feses, respiratori (sputum, spesimen bronchial, aspirat trakea), swab genital, cairan pleura, cairan serebrospinal, dan cairan sendi. Pola bakteri dan antibiogram dianalisis berdasarkan jenis spesimen,

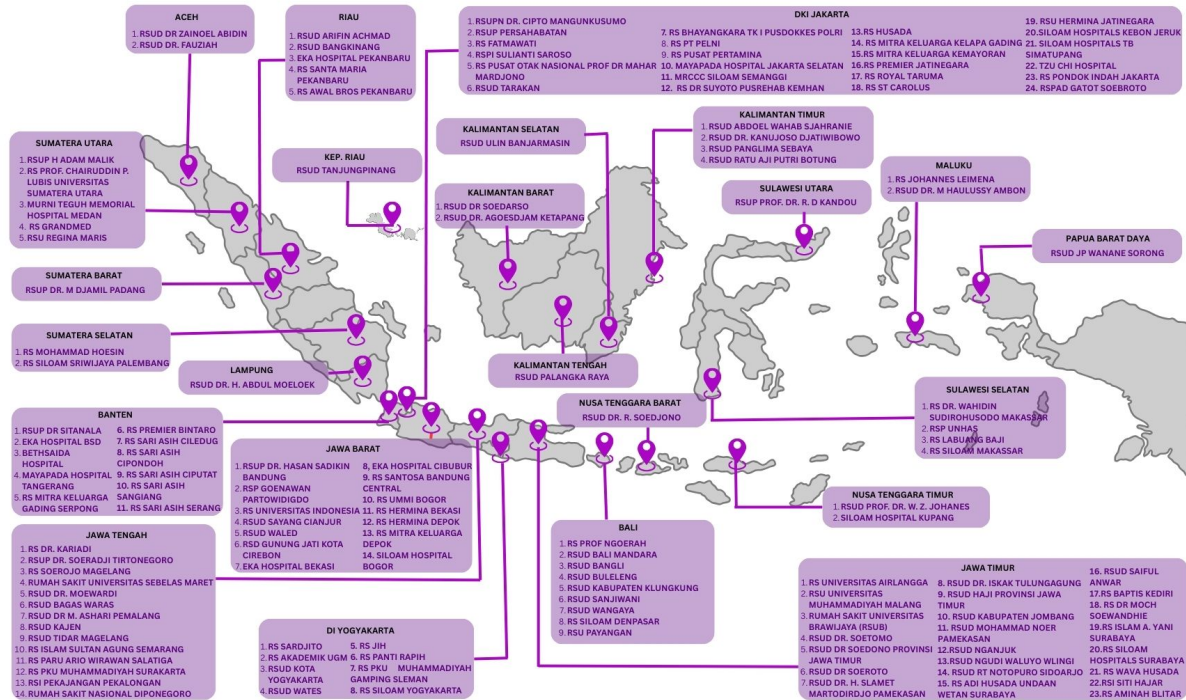
ruang perawatan, kelas rumah sakit, dan wilayah. Patogen prioritas yang dipantau dalam surveilans ini disesuaikan dengan *WHO Bacterial Priority Pathogen List 2024* yaitu *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem, *Enterobacterales* resisten sefalosporin generasi III dan *Enterobacterales* resisten karbapenem yang masuk dalam prioritas kritikal serta *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem dan *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang masuk dalam prioritas tinggi. Bakteri patogen prioritas WHO dilaporkan berikut pola kepekaan terhadap antibiotik.

Temuan penting

1. Peningkatan jumlah RS yang berpartisipasi, namun masih terdapat kesenjangan antar wilayah

Pada tahun 2025 (data tahun 2024), terdapat 139 RS dari 24 provinsi yang berpartisipasi dalam SINAR. Jumlah tersebut mengalami peningkatan dibanding tahun-tahun sebelumnya. Keterlibatan rumah sakit dari wilayah Indonesia bagian tengah dan Timur juga mengalami peningkatan. Meskipun mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun masih terdapat kesenjangan antar wilayah, dan keterwakilan rumah sakit masih didominasi wilayah Indonesia bagian Barat (Sumatera dan Jawa).

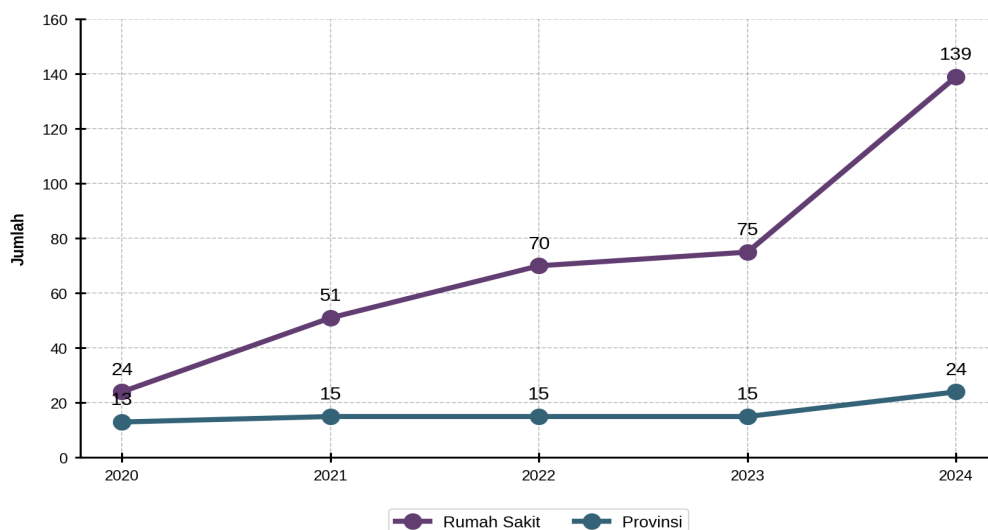
SEBARAN SENTINEL GLASS - SINAR PAMKI TAHUN 2025 (139 RUMAH SAKIT DI 24 PROVINSI INDONESIA)



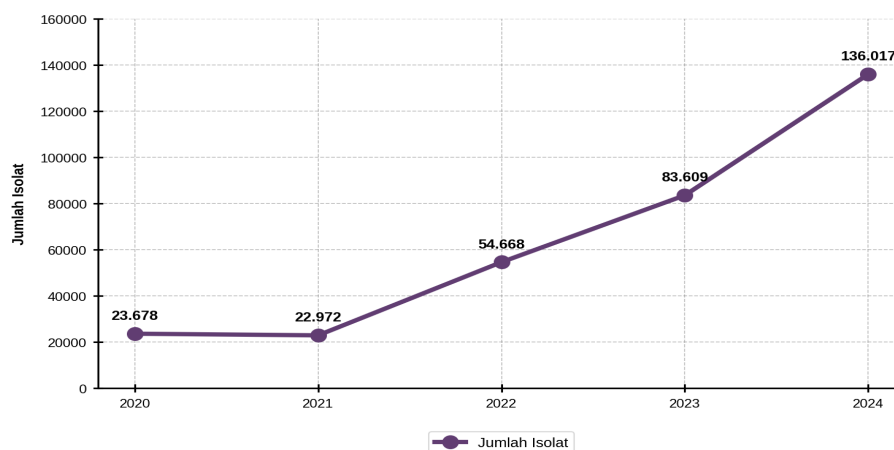
Gambar 2. Sebaran rumah sakit sentinel GLASS-SINAR PAMKI tahun 2025

Peningkatan jumlah rumah sakit sentinel juga diikuti dengan peningkatan jumlah isolat bakteri yang dianalisis. Pada tahun 2025, SINAR juga melakukan analisis terhadap spesimen feses dan genital untuk *Neisseria gonorrhoeae* (GO). Bakteri *Salmonella spp.* dan *Shigella spp.* yang diisolasi dari spesimen feses

berjumlah <30 isolat sehingga tidak dilakukan analisis lebih lanjut. Demikian juga dengan spesimen genital untuk GO. Bakteri *Neisseria gonorrhoeae* yang diisolasi berjumlah <30 isolat. Hal ini menandakan bahwa kultur feses dan kultur GO tidak banyak dilakukan.



Grafik 1. Jumlah rumah sakit sentinel SINAR dan provinsi tahun 2020-2024



Grafik 2. Jumlah isolat bakteri tahun 2020-2024

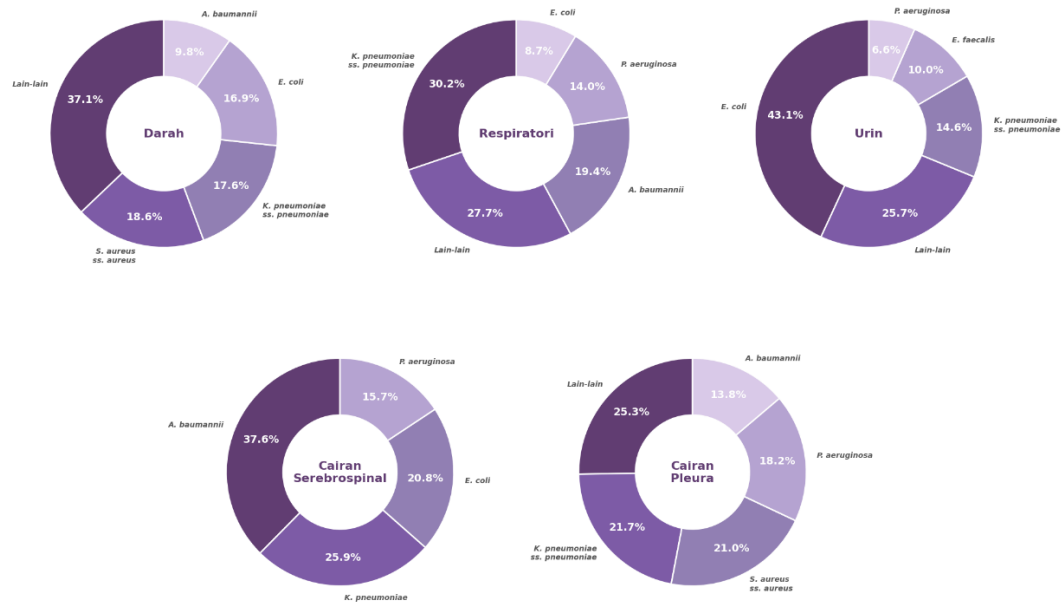
2. Patogen tersering pada spesimen klinis didominasi bakteri Gram negatif

Bakteri Gram negatif mendominasi isolat bakteri yang diisolasi hampir pada seluruh spesimen yang dianalisis. Resistensi pada isolat bakteri baik Gram negatif maupun Gram positif cukup tinggi.

Pada spesimen darah, empat besar patogen tersering yang diisolasi yaitu *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Acinetobacter baumannii*. Pada *Staphylococcus aureus*, persentase MRSA sebesar 37%. Pada *Klebsiella pneumoniae*, persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III adalah 61%, sementara persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem sebesar 19%. Pada *Escherichia coli*, persentase *Escherichia coli* resisten sefalosporin generasi III sebesar 59%, sementara persentase *Escherichia coli* resisten karbapenem sebesar 6%. Pada *Acinetobacter*

baumannii, persentase *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem sebesar 54%.

Pada spesimen respiratori, empat patogen tersering penyebab infeksi saluran napas bawah yang diisolasi adalah *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. Pada *Klebsiella pneumoniae*, persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III adalah 42%, sementara persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem sebesar 14%. Pada *Acinetobacter baumannii*, persentase *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem sebesar 54%. Pada *Pseudomonas aeruginosa*, persentase *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem sebesar 24%. Pada *Escherichia coli*, persentase *Escherichia coli* resisten sefalosporin generasi III sebesar 59%, sementara persentase *Escherichia coli* resisten karbapenem sebesar 6%.



Gambar 3. Sebaran bakteri pada spesimen klinis

Pada spesimen urin terdapat empat patogen tersering penyebab infeksi saluran kemih yang diisolasi yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pada *Escherichia coli*, persentase *Escherichia coli* resisten sefalosporin generasi III sebesar 56%, sementara persentase *Escherichia coli* resisten karbapenem sebesar 6%. Pada *Klebsiella pneumoniae*, persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III adalah 60%, sementara persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem sebesar 16%. Pada *Pseudomonas aeruginosa*, persentase *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem sebesar 26%.

Pada spesimen cairan serebrospinal terdapat empat patogen tersering penyebab infeksi sistem saraf pusat yang diisolasi yaitu *Acinetobacter baumannii*,

Klebsiella pneumoniae, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pada *Acinetobacter baumannii*, persentase *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem sebesar 59%. Pada *Klebsiella pneumoniae*, persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III adalah 71%, sementara persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem sebesar 33%. Pada *Escherichia coli*, persentase *Escherichia coli* resisten sefalosporin generasi III sebesar 59%, sementara persentase *Escherichia coli* resisten karbapenem sebesar 2%. Pada *Pseudomonas aeruginosa*, persentase *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem sebesar 26%.

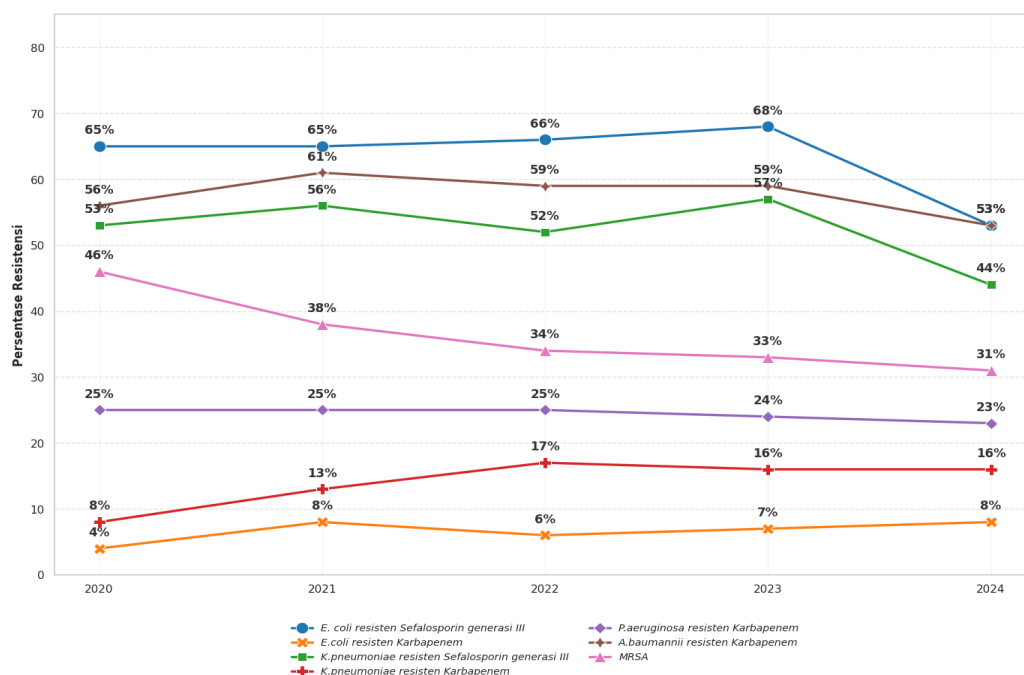
Pada spesimen cairan pleura terdapat empat patogen tersering yang diisolasi yaitu *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*

aeruginosa, dan *Acinetobacter baumannii*. Pada *Klebsiella pneumoniae*, persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III adalah 50%, sementara persentase *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem sebesar 13%. Pada *Staphylococcus aureus*, persentase MRSA sebesar 32%. Pada *Pseudomonas aeruginosa*, persentase *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem sebesar 24%. Pada *Acinetobacter baumannii*, persentase *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem sebesar 40%.

Pada spesimen cairan sendi, patogen yang paling sering diisolasi adalah *Staphylococcus aureus*, dengan persentase MRSA sebesar 44%.

3. Tren resistensi cenderung menurun pada sebagian besar patogen prioritas pada tahun 2024

Patogen prioritas WHO yang menjadi fokus surveilans menunjukkan tren penurunan pada tahun 2024 kecuali pada *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* resisten karbapenem. Tren penurunan dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah isolat yang signifikan dari tahun sebelumnya dan dapat menjadi indikator keberhasilan Program Pengendalian Resistensi Antimikroba (PPRA) yang sudah dilaksanakan. Pada tahun 2021, Kementerian Kesehatan mengeluarkan Pedoman Penatagunaan Antimikroba (PGA) di rumah sakit yang menjadi acuan pelaksanaan PGA. Kebijakan mengenai masuknya PPRA dalam Standar Akreditasi Rumah Sakit dan pelaporan pada SIRS online mengharuskan setiap rumah sakit untuk menjalankan PPRA.



Grafik 3. Tren patogen prioritas WHO tahun 2020-2024

4. Persentase patogen prioritas WHO cenderung lebih tinggi di ruang intensif

Bakteri Gram negatif paling banyak diisolasi baik pada ruang intensif (ICU, PICU, NICU) maupun ruang non intensif (NON ICU). Pada ICU, isolat *Klebsiella pneumoniae* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 48%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 22%. Isolat *Escherichia coli* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 61%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 12%. Isolat *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang resisten

karbapenem sebesar masing-masing 69% dan 32% dan isolat MRSA sebesar 31%.

Pada PICU, isolat *Klebsiella pneumoniae* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 68%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 24%. Isolat *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang resisten karbapenem sebesar masing-masing 72% dan 27%. Isolat *Escherichia coli* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 63%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 9%.



Gambar 4. Patogen prioritas WHO di ruang intensif dan non intensif

Pada NICU, isolat *Klebsiella pneumoniae* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 76%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 29%. Isolat *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang resisten karbapenem sebesar masing-masing 76% dan 25%. Isolat *Escherichia coli* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar

59%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 19%.

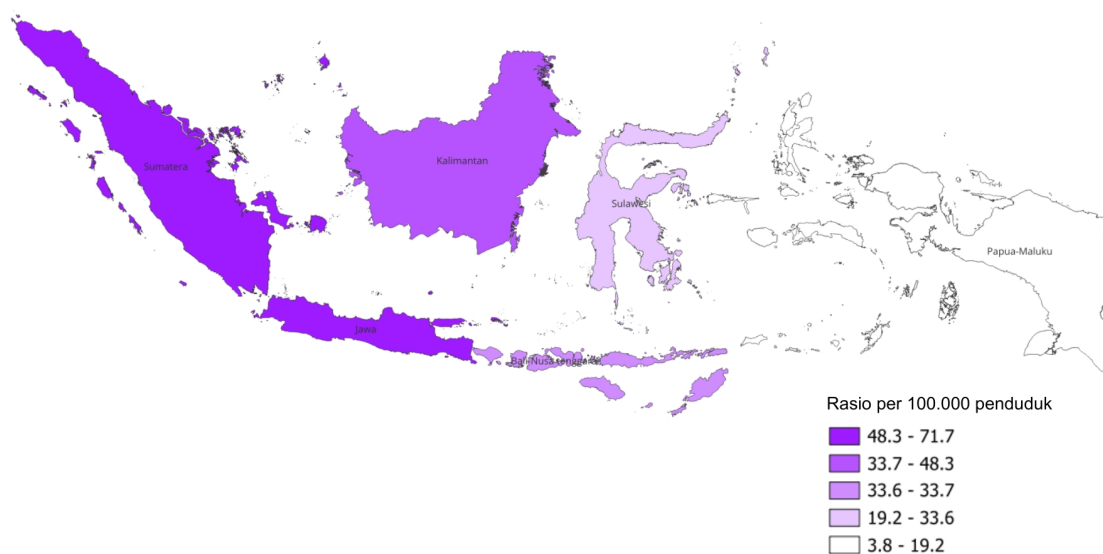
Pada non-ICU, isolat *Klebsiella pneumoniae* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 43%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 14%. Isolat *Escherichia coli* yang resisten sefalosporin generasi III sebesar 55%, sementara yang resisten karbapenem sebesar 8%. Isolat

Acinetobacter baumannii dan *Pseudomonas aeruginosa* yang resisten karbapenem sebesar masing-masing 37% dan 21%.

5. Perbandingan resistensi pada wilayah dan kelas RS

Wilayah Sumatera menunjukkan persentase yang paling tinggi pada hampir

seluruh patogen prioritas WHO. Wilayah Papua-Maluku juga menunjukkan persentase yang tinggi pada sebagian patogen prioritas WHO. Hal ini dapat berhubungan dengan rasio isolat bakteri terhadap populasi pada wilayah tersebut pada tahun 2024.



Gambar 5. Rasio isolat bakteri terhadap populasi berdasarkan wilayah

Jumlah isolat dari wilayah Sumatera adalah 29.687 dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun 2024 yaitu 61.515.800. Wilayah Jawa memiliki rasio isolat terhadap populasi yang paling tinggi dibanding wilayah lain dengan jumlah isolat 112.522 dibandingkan dengan jumlah penduduk 156.927.800. Wilayah Indonesia bagian tengah yaitu Kalimantan dan Bali-Nusa Tenggara memiliki rasio isolat terhadap populasi yang lebih rendah,

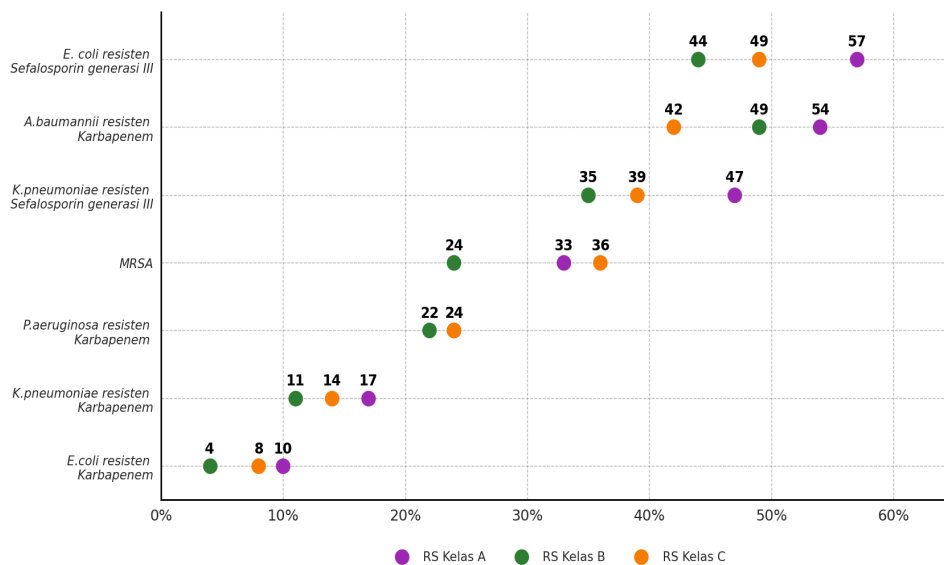
namun Sulawesi menunjukkan rasio isolat terhadap populasi yang lebih rendah dibandingkan Kalimantan dan Bali-Nusa Tenggara, meskipun jumlah penduduknya lebih besar. Wilayah Indonesia bagian timur yaitu Papua-Maluku memiliki rasio isolat terhadap populasi yang paling rendah. Hal ini menunjukkan belum meratanya layanan mikrobiologi klinik di wilayah Papua-Maluku.



Gambar 6. Persentase patogen prioritas WHO berdasarkan wilayah

RS kelas A memiliki persentase patogen prioritas yang lebih tinggi pada beberapa patogen prioritas WHO, dapat disebabkan

oleh kompleksitas pelayanan kesehatan yang lebih tinggi.



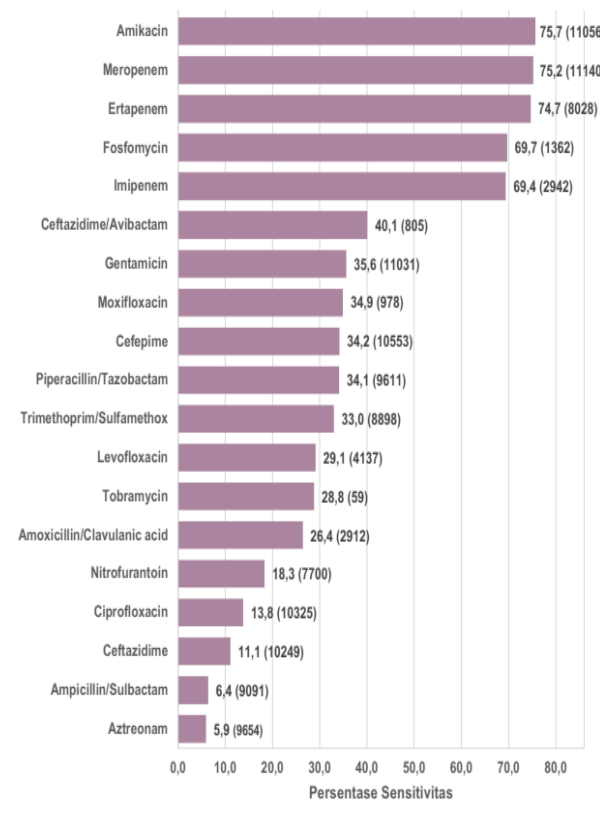
Grafik 4. Persentase patogen prioritas WHO berdasarkan kelas rumah sakit

6. Pilihan terapi untuk patogen prioritas sangat terbatas

Pada isolat *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* yang resisten terhadap sefalosporin generasi III,

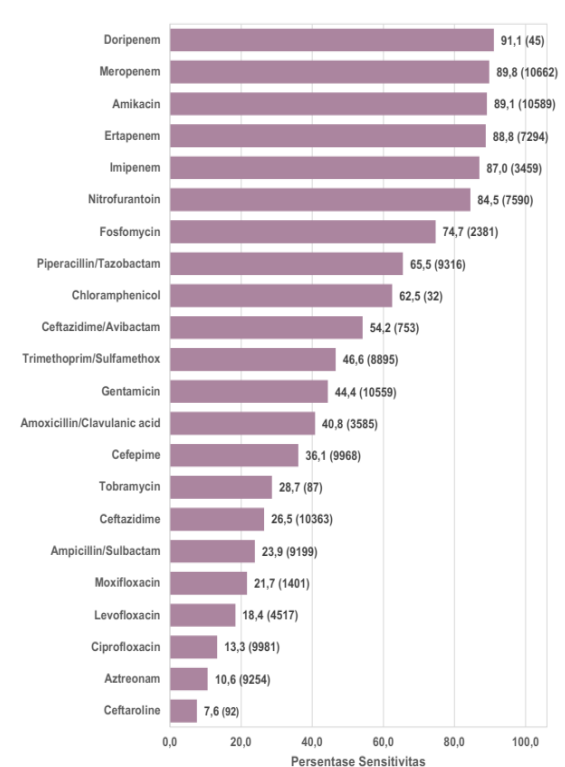
antibiotik golongan karbapenem dan amikacin memiliki persentase sensitivitas yang paling baik di antara antibiotik yang diujikan. Antibiotik golongan karbapenem dan amikacin, dapat dipertimbangkan sebagai pilihan antibiotik pada infeksi yang

disebabkan oleh bakteri Gram negatif yang resisten terhadap sefalosporin generasi III. Pada isolat MRSA, vancomycin, linezolid, minocycline, dan doxycycline memiliki persen sensitivitas yang baik, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai pilihan antibiotik untuk MRSA tergantung fokus infeksi. Namun pilihan antibiotika untuk bakteri Gram negatif resisten karbapenem

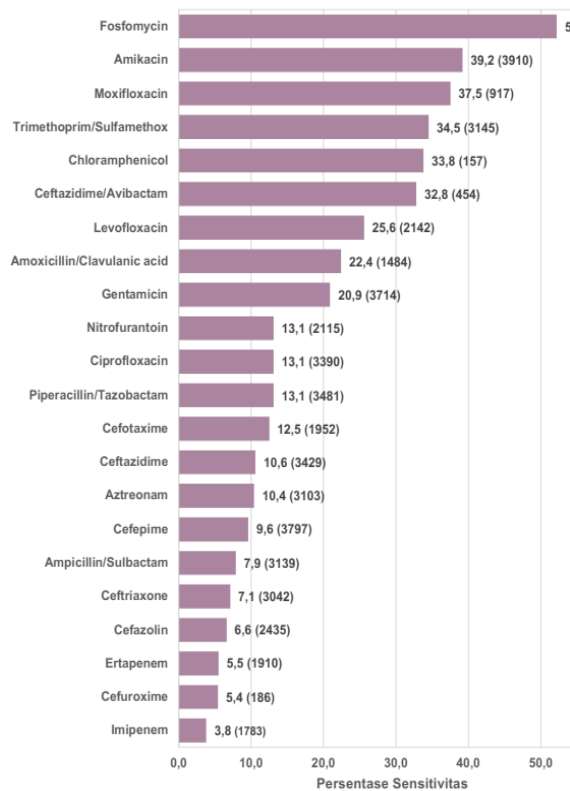


Grafik 5. Pola kepekaan antibiotik *Klebsiella pneumoniae* resisten sefalosporin generasi III

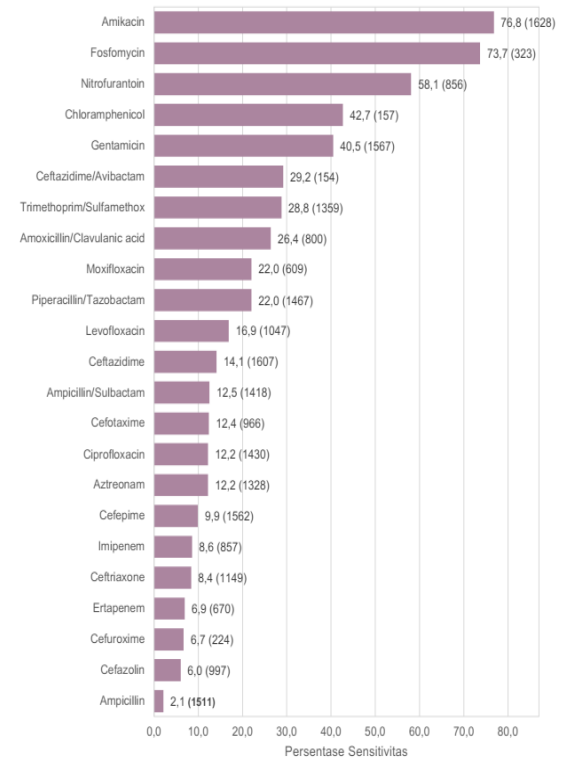
sangat terbatas. Obat-obat baru yang direkomendasikan untuk mengatasi bakteri resisten karbapenem seperti ceftazidime-avibactam, cefiderocol, ceftolozan-tazobactam, imipenem-cilastatin-relabactam, dan meropenem-vaborbactam belum beredar di Indonesia atau jika ada harganya sangat tinggi.



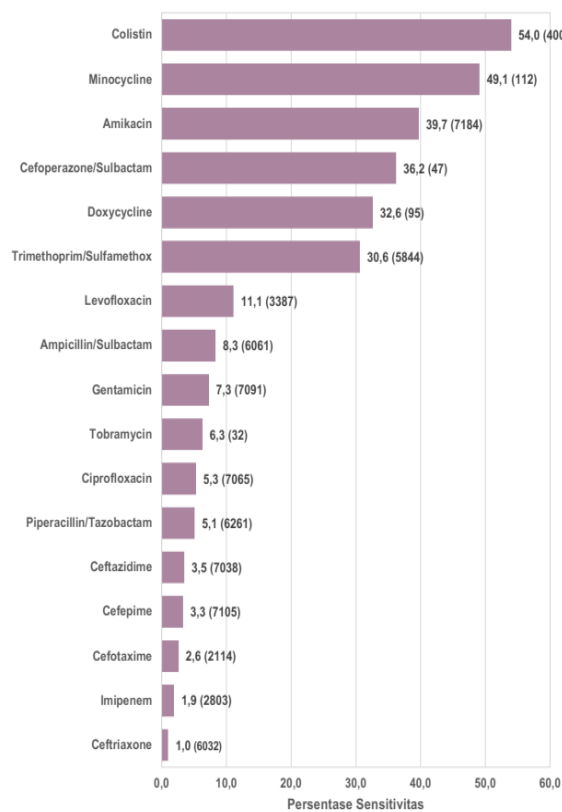
Grafik 6. Pola kepekaan antibiotik *Escherichia coli* resisten sefalosporin generasi III



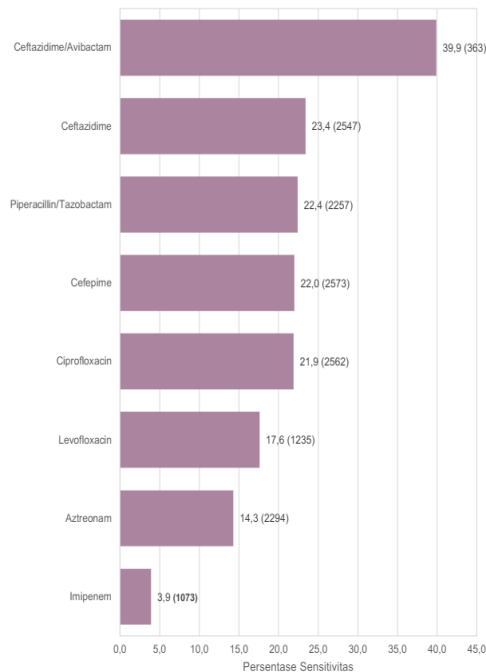
Grafik 7. Pola kepekaan antibiotik *Klebsiella pneumoniae* resisten karbapenem



Grafik 8. Pola kepekaan antibiotik *Escherichia coli* resisten karbapenem



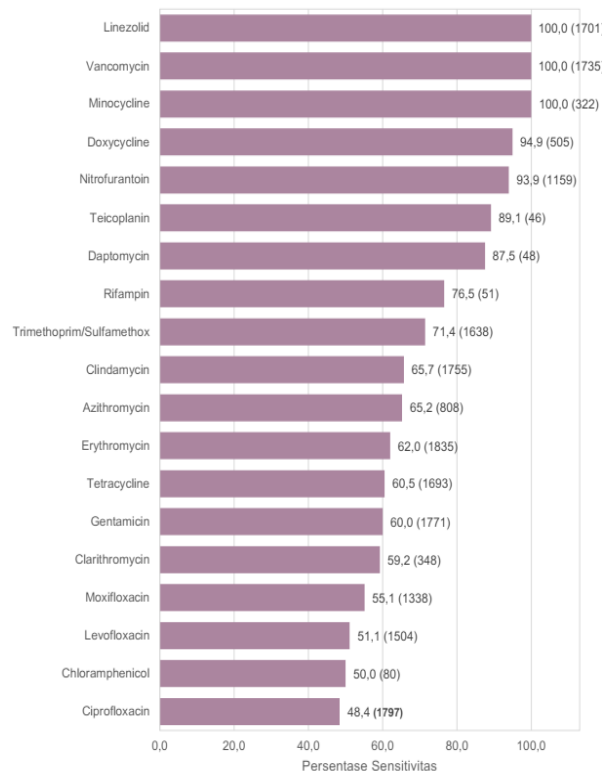
Grafik 9. Pola kepekaan antibiotik *Acinetobacter baumannii* resisten karbapenem



Grafik 10. Pola kepekaan antibiotik *Pseudomonas aeruginosa* resisten karbapenem

Rekomendasi

Untuk mengatasi kesenjangan surveilans AMR di wilayah Indonesia bagian tengah dan timur, maka diperlukan peningkatan jumlah laboratorium mikrobiologi klinik di wilayah tersebut. Kapasitas laboratorium mikrobiologi klinik dalam melakukan pemeriksaan kultur dan uji kepekaan terhadap antimikroba harus ditingkatkan untuk menjamin mutu pelayanan kesehatan dalam pelayanan penyakit infeksi dan kualitas data surveilans. Sementara itu, kualitas pemeriksaan mikrobiologi klinik yang sudah tersedia harus terus menerus ditingkatkan dengan melakukan pementapan mutu dan pengembangan jenis pelayanan termasuk mengadakan kultur bakteri fastidious termasuk anaerob.



Grafik 11. Pola kepekaan antibiotik MRSA

Terkait dengan jumlah isolat feses dan genital-GO yang berjumlah kurang dari 30 isolat seluruh Indonesia, perlu ditingkatkan kemampuan laboratorium mikrobiologi klinik untuk mengisolasi patogen penyebab infeksi saluran cerna dari spesimen feses dan untuk mengisolasi *N.gonorrhoeae* dari spesimen genital. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah membuat sistem rujukan laboratorium.

Dengan sistem surveilans AMR saat ini, terdapat kesulitan untuk membedakan infeksi berasal dari komunitas atau berasal dari rumah sakit, karena tidak semua rumah sakit memiliki data yang lengkap. Menentukan infeksi berasal dari komunitas atau rumah sakit sangat penting untuk dilakukan agar rekomendasi terapi empirik

berdasarkan pola kuman lokal dapat lebih tepat.

Pilihan terapi antibiotik untuk mengatasi infeksi oleh patogen prioritas WHO terutama Gram negatif resisten karbapenem sangat terbatas dan tidak

merata di semua wilayah. Diharapkan pemerintah Indonesia dapat meningkatkan akses terhadap antibiotik baru yang dapat digunakan untuk mengatasi bakteri multi resisten.

Referensi

1. *Global antibiotic resistance surveillance report 2025: WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS)*. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. *Global antibiotic resistance surveillance report 2025: WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) - Summary*. Geneva: World Health Organization; 2025. <https://doi.org/10.2471/B09585>. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025, Keputusan Direktur Jenderal Kesehatan Lanjutan No. HK.02.02/D/3610/2025 Tentang Pedoman Penyusunan Antibiogram di Rumah Sakit.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025, Strategi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba Sektor Kesehatan 2025-2029.
5. *Clinical and Laboratory Standards Institute 2025, M-100 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 33rd edition*.
6. Badan Pusat Statistik, 2024, Penduduk, laju pertumbuhan penduduk, distribusi persentase penduduk, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin penduduk menurut Provinsi tahun 2024. Diunduh dari bps.go.id.
7. *World Health Organization 2024. WHO bacterial priority pathogen list, 2024*.
8. Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi (PAMKI). 2024. Pola Patogen dan Antibiogram di Indonesia Tahun 2023. Diunduh dari <https://sinar.pamki.or.id>.
9. Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi (PAMKI). 2023. Pola Patogen dan Antibiogram di Indonesia Tahun 2022. Diunduh dari <https://sinar.pamki.or.id>.
10. Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi (PAMKI). 2022. Surveilans resistensi antibiotik Rumah Sakit di Indonesia Tahun 2021. Diunduh dari <https://sinar.pamki.or.id>.
11. *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI): Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data; Approved Guideline M39 Tahun 2022*
12. Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia (PAMKI). Surveilans Resistensi Antibiotik Rumah Sakit Kelas A dan B di Indonesia tahun 2020. Jakarta: Deep Publish; 2021.
13. Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2021, Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba 2020-2024.
14. Soebandrio A, Saptawati L, Prasetyo DS, Rahmiati, Puspandari N, Pedoman Nasional Penyusunan Antibiogram PAMKI, Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, 2020.

15. Isenberg HR, *Essential Procedures for Clinical Microbiology, second edition*, Washington, DC: American Society for Microbiology, 2016.
16. World Health Organization. (2015). *Global Antimicrobial Resistance Surveillance System: Manual for Early Implementation*.
17. American Society of Microbiology 2014, *Microbiology Mentoring Package: Culture reading*. Clinical and Laboratory Standards Institute 2014, *Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data; Approved Guideline-Fourth Edition*.