Journal of Medical Science
Jurnal Ilmu Medis Rumah Sakit Umum dr. Zainoel Abidin
Vol. 7, No. 2, Hlm. 114 - 128, Oktober 2026
e-ISSN: 2721-7884
https://doi.org/10.55572/jms.v7i2.258

Point Prevalence Survey Global Penggunaan Antibiotik pada Pasien Rawat Inap di RSUD dr Zainoel Abidin

Global Point Prevalence Survey of Antibiotic Use among Inpatients at Dr. Zainoel Abidin Regional General Hospital

Wilda Mahdani[1*], Raihan Raihan[2], Marcellinus Triyuono Dairo[3], Masra Lena Siregar[3], Syamsul Rizal[4], Ika Fitri Rahmadhana[5]

[1]Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala /RSUD dr. Zainoel Abidin
[2]Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala /RSUD dr. Zainoel Abidin
[3]Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala /RSUD dr. Zainoel Abidin
[4]Bagian Ilmu Bedah Subdivisi Bedah Plastik Rekonstruktif dan Estetika Fakultas Kedokteran Syiah Kuala / RSUD dr. Zainoel Abidin
[5]Instalasi Farmasi RSUD dr. Zainoel Abidin
*E-mail: wildamahdani@usk.ac.id

Submit : 27 November 2025; Revisi: 12 Oktober 2026; Terima: 23 Oktober 2026

Abstrak

Resistensi antimikroba merupakan ancaman kesehatan global dan penggunaan antibiotik di rumah sakit berperan besar dalam mendorong resistensi. Data terintegrasi mengenai pola penggunaan antibiotik dan indikator kualitas peresepan berdasarkan survei prevalensi titik di RSUDZA masih terbatas, sehingga prioritas perbaikan penatagunaan antimikroba belum terpetakan secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik dan kualitas peresepan di RSUDZA melalui Point Prevalence Survey Global. Survei potong-lintang prospektif dilakukan menggunakan metodologi PPS WHO, melibatkan seluruh pasien rawat inap yang menerima antibiotik pada saat survei. Dari 443 pasien rawat inap yang memenuhi kriteria, 293 (66,1%) menerima antibiotik sistemik. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat nasional (55,9%) dan Asia Tenggara (46,6%). Penggunaan antibiotik didominasi oleh beta-laktam, terutama sefalosporin generasi ketiga (53,9%). Sebagian besar terapi diberikan untuk infeksi komunitas (85,4%) dengan dominasi terapi empiris pada CAI dan HAI (≥95%), sedangkan terapi definitif sangat rendah akibat minimnya pemeriksaan kultur (13,3%). Ada tiga isolat yang teridentifikasi sebagai organisme resisten. Tingkat infeksi terkait pelayanan kesehatan (HAI) sebesar 4,1% lebih rendah dibandingkan tingkat nasional dan regional, dengan pneumonia non-VAP sebagai beban terbanyak. Indikator kualitas menunjukkan dokumentasi alasan pemberian antibiotik cukup baik di bangsal medis dan bedah, namun pencatatan tanggal penghentian masih rendah di seluruh unit. Penggunaan antibiotik kelompok *Watch* mendominasi, sementara kelompok *Access* masih jauh di bawah target WHO sebesar ≥60%. Paparan antibiotik yang tinggi, dominasi sefalosporin generasi ketiga dan kelompok Watch, tingginya penggunaan terapi empiris dengan rendahnya pemeriksaan kultur, serta rendahnya pencatatan tanggal penghentian terapi menunjukkan perlunya penguatan evaluasi pemilihan antibiotik, pemeriksaan mikrobiologi, dan dokumentasi rencana penghentian terapi.

Kata kunci: Antibiotik; Penatagunaan Antimikroba; Resistensi Antimikroba; Survei Prevalensi Titik; Surveilans Rumah Sakit.

Abstract

Antimicrobial resistance is a global health threat, and antibiotic use in hospitals plays a major role in driving resistance. The study aims to evaluate antibiotic use and prescription quality at RSUDZA using data from the

2025 Global Point Prevalence Survey. A prospective cross-sectional survey was conducted using the WHO PPS methodology, involving all inpatients who received antibiotics at the time of the survey. Of the 443 inpatients who met the criteria, 293 (66.1%) received systemic antibiotics, a higher proportion than the national rate (55.9%) and the Southeast Asian rate (46.6%). Antibiotic use was dominated by beta-lactams, particularly third-generation cephalosporins (53.9%). Most therapies were administered for community-acquired infections (85.4%), with a predominance of empirical therapy in CAI and HAI (≥95%), while definitive therapy was very low due to the lack of culture tests (13.3%). Three isolates were identified as resistant organisms. The healthcare-associated infection (HAI) rate was 4.1%, lower than the national and regional comparators, with non-VAP pneumonia as the highest burden. Quality indicators showed that documentation of reasons for antibiotic administration was adequate in medical and surgical wards, but recording of discontinuation dates was low across all units. The use of Watch-list antibiotics dominated, while Access-list antibiotics remained well below the WHO target of ≥60%. These results underscore the need to strengthen the program.

Keywords: Antibiotics; Antimicrobial Stewardship; Antimicrobial Resistance; Hospital Surveillance; Point Prevalence Survey.

1. Pendahuluan

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan resistensi antimikroba (AMR) sebagai salah satu ancaman kesehatan masyarakat global. Penyebab utama AMR adalah penyalahgunaannya dalam bidang kesehatan dan produksi pangan (World Health Organization, 2023a). Rencana Aksi Nasional (RAN) Pengendalian AMR Indonesia telah disusun oleh pemerintah sebagai langkah strategis untuk pengendalian AMR. Dokumen ini diatur dalam Peraturan Menteri Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan No. 7 Tahun 2021 tentang Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba (RAN PRA) 2020-2024, mengadopsi pendekatan One Health melibatkan berbagai kementerian dan lembaga terkait (Kemenko PMK-RI, 2021).

AMR menyebabkan penyakit infeksi sulit, rawat inap lama, dan kebutuhan perawatan intensif, meningkatkan risiko kematian terutama pada pasien dengan kekebalan rendah. Penyebaran dan faktor pendorong AMR meliputi penyalahgunaan antimikroba pada manusia, hewan, dan pertanian, memperburuk risiko dengan terus berkembangnya patogen resisten yang mengancam kesehatan global (Tang et al., 2023). AMR menjadi krisis kesehatan masyarakat dengan tingkat kematian tinggi, beban ekonomi, ancaman terhadap kedokteran modern, dan kebutuhan mendesak akan tindakan multisektoral global untuk menghentikan penyebaran dan dampaknya (Salam et al., 2023).

Studi Global-PPS oleh Versporten dan kolega (2018), menggunakan data tahun 2015 dari 303 rumah sakit di 53 negara, menunjukkan bahwa 34,4% dari 86.776 pasien dewasa rawat inap menerima antimikroba. Antibiotik terbanyak ialah penisilin dengan penghambat beta-laktamase, sefalosporin generasi ketiga, dan fluorokuinolon. Alasan terapi terdokumentasi pada 76,9% resep, tetapi tanggal penghentian atau evaluasi ulang hanya pada 38,3% (Versporten et al., 2018). Survei PPS pada enam rumah sakit di Laos selama 2017–2020 menunjukkan bahwa 71% dari 6.188 pasien menerima antimikroba, dengan seftriakson sebagai antibiotik yang paling banyak digunakan (39,6%). Meskipun indikasi tercatat pada 88% resep, dokumentasi tanggal penghentian atau evaluasi ulang hanya 0,8%, dan terapi berdasarkan hasil mikrobiologi sekitar 1% (Chansamouth et al., 2022). PPS oleh Limato dan kolega di enam rumah sakit di Jakarta pada 2019, yang dipublikasikan pada 2021, menunjukkan bahwa 62,0% dari 1.602 pasien menerima antimikroba. Sefalosporin generasi ketiga mencakup 44,3% resep antibiotik sistemik, sementara kelompok Watch mendominasi klasifikasi AWaRe (67,4%). Dokumentasi alasan terapi mencapai 63,5%, tetapi pencatatan tanggal penghentian atau evaluasi ulang dan rencana durasi hanya 15,2% dan 9,8%. Terapi berbasis mikrobiologi juga terbatas, yakni 8,1% pada infeksi komunitas dan 26,8% pada infeksi terkait pelayanan kesehatan (Limato et al., 2021).

RSUD dr. Zainoel Abidin (RSUDZA) secara aktif terlibat dalam kegiatan survei evaluasi penggunaan antibiotik di tingkat nasional maupun global. Keterlibatan ini merupakan bagian dari upaya peningkatan mutu pelayanan kesehatan serta pengendalian resistensi antimikroba di rumah sakit. RSUDZA berperan dalam menyediakan data yang akurat mengenai pola penggunaan antibiotik, kepatuhan terhadap pedoman terapi, serta mengidentifikasi area yang memerlukan intervensi. Metode untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik mencakup pendekatan kuantitatif dan kualitatif, salah satunya adalah metode Point Prevalence Survey (PPS) (Centers for Disease Control and Prevention, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi PPS-Global guna memotret penggunaan antibiotik pada satu titik waktu (point prevalence) di seluruh ruang rawat inap RSUDZA. Survei PPS-Global berbasis internet melibatkan semua pasien rawat inap (dewasa, anak-anak, dan neonatus). Analisis terintegrasi mengenai pola penggunaan antibiotik dan indikator kualitas peresepan di seluruh ruang rawat inap diperlukan sebagai dasar untuk memperkuat tata kelola penggunaan antibiotik di RSUDZA. Survei ini menyediakan data spesifik institusi mengenai prevalensi, jenis, indikasi penggunaan, dan kualitas peresepan antibiotik yang dapat dibandingkan dengan data nasional, regional, dan global untuk menentukan prioritas perbaikan penatagunaan antimikroba serta menjadi dasar pembanding bagi surveilans selanjutnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain potong-lintang dan prospektif diadaptasi dari metodologi PPS WHO (World Health Organization, 2018). Instrumen survei dalam metodologi PPS digunakan untuk mengumpulkan data terkait penggunaan antibiotik, pada pasien rawat inap di rumah sakit. Kajian ini mencakup berbagai variabel deskriptif pada tingkat rumah sakit, bangsal perawatan, pasien, dan antibiotik untuk menggambarkan tingkat penggunaan antibiotik pada saat survei dilakukan. Rumah sakit diklasifikasikan menjadi rumah sakit primer, sekunder, tersier dan rumah sakit anak. Lima jenis bangsal utama didefinisikan sebagai bangsal medis, bangsal bedah, unit perawatan intensif, bangsal hematologi onkologi, dan bangsal transplantasi medis. Data yang dicatat meliputi karakteristik pasien, antimikroba yang diterima, diagnosis, indikasi terapeutik sesuai daftar yang telah ditentukan sebelumnya, serta indikator kualitas resep (misalnya, apakah tanggal penghentian atau peninjauan dicatat dan apakah ada panduan praktik klinik lokal yang diikuti).

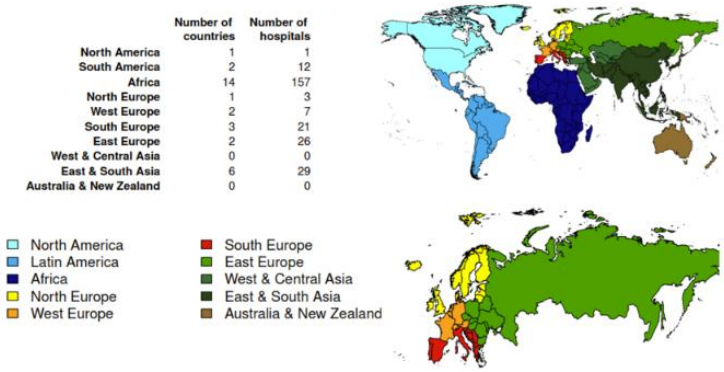
Penelitian ini dilakukan di Instalasi Rawat Inap dan Farmasi dari Juni hingga September 2025. Populasi penelitian adalah seluruh pasien rawat inap di RSUDZA, Banda Aceh, pada periode 2 Juni – 2 September 2025. Variabel penelitian dinilai melalui formulir rumah sakit, formulir bangsal, formulir pasien dan formulir pasien lanjutan. Adapun kriteria inklusi dalam pengambilan sampel adalah: (1) Semua pasien berusia ≥18 tahun yang dirawat inap di bangsal sebelum pukul 08.00 WIB pada hari survei. (2) Pasien yang masih mendapat terapi ≥ 1 jenis antibiotik sistemik pada pukul 08.00 WIB pada hari survei. (3) Pasien yang menerima ≥1 antibiotik sistemik sebagai profilaksis bedah ≤24 jam sebelum hari survei. (3) Pasien yang menerima ≥1 antibiotik dengan pengulangan dosis ≥ 24 jam (misalnya setiap 48 jam), namun tidak menerima antibiotik pada hari survei, tetap dimasukkan sebagai subjek.

Data dikumpulkan dan diinput ke aplikasi PPS Global sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan oleh enumerator yang telah dilatih sebelumnya. Data yang diperoleh langsung dari survei 1 hari terhadap seluruh pasien rawat inap yang masih dirawat pada jam *cut-off* yang ditetapkan (08.00 WIB pagi hari survei), memiliki rekam medis aktif, termasuk pasien dewasa, anak, dan neonatus. Petugas survei selanjutnya akan mengumpulkan data berdasarkan daftar pasien per bangsal dan mengecek apakah pasien mendapat antibiotik, jenis antibiotik, indikasi terapi, cara pemberian,

dosis, frekuensi, apakah ada kultur mikrobiologi, serta kualitas penggunaannya. Seluruh data dikumpulkan menggunakan instrumen resmi *Global-PPS Web-based data entry tool* di website www.global-pps.com (rumah sakit perlu mendaftar untuk mendapatkan akses). Data diinput melalui formulir yang telah distandardisasi secara global di situs web tersebut. Data RSUDZA yang berhasil dianalisis mencatat bahwa 293 pasien menerima antibiotik dan terdapat 345 resep**.** Dalam studi ini kami berfokus pada penggunaan antibiotik. Analisis PPS global menyajikan analisis komprehensif terhadap hasil PPS antibiotik, menginterpretasikan data utama, dan membandingkannya dengan referensi. Penelitian ini mendapatkan persetujuan kelayakan etik dan memperoleh sertifikat laik etik dengan nomor 110/ ETIK-RSUDZA/ 2025.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis PPS-Global menunjukkan RSUDZA, yang merupakan rumah sakit pendidikan dan rujukan provinsi tipe A, sebagai salah satu dari 7 rumah sakit di Indonesia dan termasuk dalam 29 rumah sakit dari 6 negara di kawasan Asia Tenggara seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



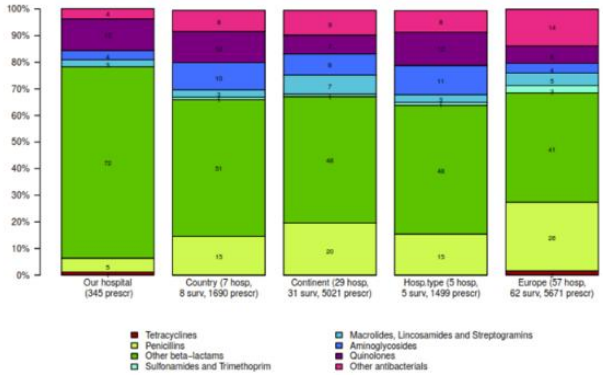
Gambar 1. Partisipasi dalam Global–PPS berdasarkan subwilayah makro-geografis Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tahun 2025

Survei dilakukan terhadap 37 bangsal rawat inap yang terdiri dari 16 bangsal medis, 6 bangsal bedah, 6 bangsal campuran medis-bedah, dan 9 ruangan intensif dengan mengumpulkan data sekunder dari rekam medis pasien. Selama periode survei, dijumpai sebanyak 567 pasien rawat inap dari total 748 bed yang tersedia. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 443 orang, terdiri atas 380 pasien dewasa, 53 pasien anak, dan 10 pasien neonatus. Dari 567 pasien yang dirawat, 293 di antaranya menerima setidaknya 1 jenis antibiotik sistemik.

3.1. Prevalensi penggunaan antibiotic

Prevalensi peresepan setidaknya satu antibiotik sistemik di RSUDZA adalah 293(66,1%) pasien (Indonesia 55,9%, Asia Tenggara 46,6%, rumah sakit sejenis 55,3%, Eropa 34,7%). Prevalensi penggunaan antibiotik yang tinggi di RSUDZA dapat dipengaruhi oleh faktor seperti kompleksitas infeksi, ketidakpastian diagnostik, tantangan resistensi antimikroba, dinamika pengendalian infeksi dan faktor lingkungan. Studi PPS di Thailand melaporkan bahwa prevalensi penggunaan antibiotik pada pasien rawat inap mencapai 53,0%, dengan rentang 14,3% hingga 73,4% (Anugulruengkitt et al., 2022). Pasien rawat inap dengan infeksi kompleks, termasuk *healthcare-associated infections* (HAIs), cenderung mengalami kondisi yang lebih parah dan resisten terhadap pengobatan. Kompleksitas ini memerlukan terapi antibiotik intensif (Chen et al., 2025). Tantangan diagnostik dan tekanan pada tenaga kesehatan, termasuk beban kerja yang tinggi dan sumber daya terbatas, berkontribusi pada resep antibiotik berlebihan sebagai langkah pencegahan (Christensen et al., 2022).

Peningkatan resistensi antimikroba (AMR) menyebabkan infeksi sulit diobati, mengakibatkan penggunaan antibiotik spektrum luas dan kombinasi antibiotik lebih banyak (Chen et al., 2025). Pengendalian infeksi tidak memadai dan persistennya patogen resisten di lingkungan rumah sakit menyebabkan penggunaan antibiotik berulang (Cantón et al., 2013). Penggunaan antibiotik proporsional secara keseluruhan menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik beta-laktam selain penisilin sangat tinggi, yaitu sebesar 72% seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Penggunaan berlebihan antibiotik beta-laktam dapat memicu resistensi antimikroba, mengurangi efektivitasnya dalam melawan infeksi, dan berkontribusi pada munculnya patogen rumah sakit yang resisten (Chen et al., 2025). *Enterobacterales* memproduksi enzim *Extended-spectrum beta-lactamases* (ESBL), *Enterobacterales* resisten karbapenem (CRE), *multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa*, *multidrug-resistant Acinetobacter baumannii* merupakan ancaman utama MDRO terkait dengan penggunaan beta-laktam (Ezat et al., 2025).



Gambar 2. Penggunaan jenis antibiotik secara proporsional secara keseluruhan

Ruang rawat inap dewasa memiliki 143 peresepan antibiotik dari 125 pasien yang dirawat. Ruangan bedah dewasa memiliki 100 peresepan dari 93 pasien yang dirawat. Unit perawatan intensif dewasa memiliki 54 resep untuk 37 pasien yang dirawat. Ruang rawat inap anak memiliki 13 peresepan dari 12 pasien yang dirawat. Ruang bedah anak memiliki 14 peresepan dari 13 pasien yang dirawat. Unit perawatan intensif anak memiliki 3 resep untuk 3 pasien yang dirawat.

Tabel 1. Proporsi peresepan antibiotik dalam persentase berdasarkan sistem klasifikasi *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)*

ATC4	Subgroup antibiotik	RSUDZA	Indonesia	Asia Tenggara	RS setipe	Eropa
J01AA	*Tetracyclines*	1,2	0,5	0,5	0,5	1,6
J01CA	*Penicillins with extended spectrum*	3,8	6,6	6,6	6,4	3,0
J01CR	*Penicillins incl. beta−lactam. inh.*	1,4	7,8	12,0	8,7	21,5
J01DB	*First−generation cephalosporins*	9,0	4,0	2,9	3,2	5,3
J01DC	*Second−generation cephalosporins*	0,9	0,2	6,8	0,2	4,5
J01DD	*Third−generation cephalosporins*	53,9	38,0	28,4	35,3	20,9
J01DE	*Fourth−generation cephalosporins*	1,2	1,9	1,9	2,1	1,8
J01DH	*Carbapenems*	7,0	7,2	7,0	7,6	8,1
J01FA	*Macrolides*	1,4	2,3	4,5	2,4	3,5
J01FF	*Lincosamides*	1,2	0,4	2,7	0,5	1,2
J01GB	*Other aminoglycosides*	3,5	10,2	7,9	10,9	3,7
J01MA	*Fluoroquinolones*	11,9	11,7	7,0	12,5	6,5
J01XA	*Glycopeptide antibacterials*	1,4	1,5	3,0	1,7	5,5
J01XD	*Imidazole derivatives*	2,0	6,3	5,6	6,4	4,1
J01XX	*Other antibacterials*	0,3	0,1	0,4	0,1	2,5

Unit perawatan intensif neonatal memiliki 18 resep untuk 10 pasien yang dirawat. Antibiotik sefalosporin generasi ketiga merupakan golongan yang paling banyak diresepkan, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1. Antibiotik yang paling banyak diresepkan adalah ceftriaxone, levofloxacin, dan cefazolin.

3.2. Pola penggunaan antibiotik menurut jenis pengobatan

Pola penggunaan antibiotik di rumah sakit berdasarkan hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar terapi diberikan untuk menangani infeksi yang didapat di komunitas (*community-acquired infections*/CAIs)**.** Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas pasien yang dirawat datang dengan kondisi infeksi yang sudah berkembang sebelumnya. Penggunaan antibiotik untuk infeksi terkait pelayanan kesehatan (*healthcare-associated infections*/HAIs) menunjukkan angka yang lebih rendah (Tabel 2)**.** Meskipun proporsi HAIs relatif kecil, tetap memerlukan perhatian karena HAIs sering berkaitan dengan patogen resisten dan memerlukan pemilihan terapi yang lebih selektif.

Community-acquired infections (CAI) menyumbang 85,4% dari total penggunaan antibiotik di RSUDZA, lebih tinggi daripada data Indonesia (68,7%), Asia Tenggara (76,1%), dan RS sejenis (66,4%). Total HAI di RSUDZA yang terdokumentasi adalah 14,6%, lebih rendah dari Indonesia (31,3%) dan RS sejenis (33,6%). Persentase terapi empiris di RSUDZA sangat tinggi, baik pada CAI (97,4%) maupun HAI (95,0%), dibandingkan dengan data di Indonesia (90,1% dan 88,4%), Asia Tenggara (88,3% dan 74,8%), serta rumah sakit sejenis (89,8% dan 88,1%). Terapi definitif sangat rendah, baik pada CAI (2,6%) maupun HAI (5,0%) dibandingkan dengan data di Indonesia (9,1% dan 11,6%), Asia Tenggara (11,7% dan 25,2%), serta rumah sakit sejenis (10,2% dan 11,9%). Hal ini menunjukkan kurangnya pemanfaatan uji mikrobiologi klinik. Dominasi terapi empiris menunjukkan bahwa sebagian besar keputusan klinis dibuat sebelum hasil kultur tersedia. Hal ini berkaitan dengan tingginya urgensi klinis atau keterbatasan pemeriksaan mikrobiologi. Peningkatan akses kultur, pelaporan mikrobiologi yang cepat, dan edukasi penggunaan antibiotik definitif perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pelayanan serta mengurangi risiko resistensi.

Tabel 2. Penggunaan antimikroba terapeutik untuk infeksi yang didapat di masyarakat dan infeksi yang terkait dengan pelayanan kesehatan berdasarkan jenis pengobatan

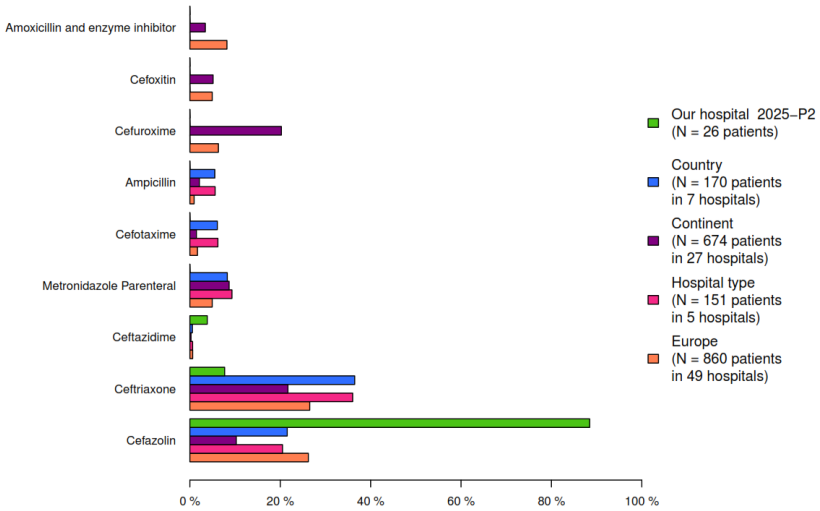
	CAI empirik		**CAI definitif**		**CAI total**	
	N	%	N	%	N	%
RSUDZA	114	97,4	3	2,6	117	85,4
Indonesia	735	90,1	81	9,9	816	68,7
Asia Tenggara	2471	88,3	328	11,7	2799	76,1
RS setipe	640	89,8	73	10,2	713	66,4
	HAI empirik		**HAI definitif**		**HAI total**	
	N	%	N	%	N	%
RSUDZA	19	95,0	1	5,0	20	14,6
Indonesia	329	88,4	43	11,6	372	31,3
Asia Tenggara	656	74,8	221	25,2	877	23,9
RS setipe	317	88,1	43	11,9	360	33,6

CAI: *Community Acquired Infections*; HAI: *Healthcare Associated Infections.*

Diagnosis infeksi yang paling sering diobati dengan antibiotik terapeutik di RSUDZA adalah infeksi saluran pernapasan bawah, infeksi kulit dan jaringan lunak, sepsis, infeksi tulang/sendi, infeksi intra-abdomen, infeksi sistem saraf pusat, infeksi saluran kemih bawah, infeksi telinga, hidung, dan tenggorokan, serta infeksi saluran pencernaan. Infeksi saluran pernapasan dan infeksi saluran kemih merupakan sebagian besar infeksi yang diobati antibiotik di rumah sakit (Sevin et al., 2021).

Laboratorium mikrobiologi berperan mengoptimalkan terapi dan mencegah munculnya resistensi (MacVane et al., 2016). Laboratorium mikrobiologi klinik memainkan peran penting untuk diagnostik, konsultatif, dan kolaboratif dalam pengelolaan antibiotik.

Penggunaan antibiotik profilaksis bedah sebanyak 26 resep untuk 26 pasien. Angka ini mencerminkan bahwa setiap prosedur bedah berisiko diberikan satu regimen profilaksis. Keselarasan angka resep dan pasien menunjukkan bahwa pemberian profilaksis dilakukan secara tepat sasaran tanpa pengulangan (Tabel 3). Program pengelolaan antibiotik memiliki peran penting dalam spesialisasi bedah, terutama karena penggunaan antibiotik profilaksis dan pengelolaan infeksi pascaoperasi. Tujuan dari program ini selain untuk mengurangi perkembangan resistensi, tetapi juga untuk memastikan bahwa penggunaan antibiotik profilaksis dan terapeutik tidak menyebabkan efek merugikan bagi pasien (Tarchini et al., 2017).



Gambar 3. Antibiotik yang paling sering digunakan untuk profilaksis bedah pada pasien dewasa dan anak-anak

Analisis distribusi penggunaan antibiotik berdasarkan jenis bangsal menunjukkan bahwa di RSUDZA seluruh pemberian antibiotik profilaksis tercatat pada pasien bedah. Jenis antibiotik yang digunakan Adalah cefazolin, ceftriaxone, ceftazidime dan metronidazole (Gambar 3). Tidak ada penggunaan antibiotik profilaksis di bangsal medik.

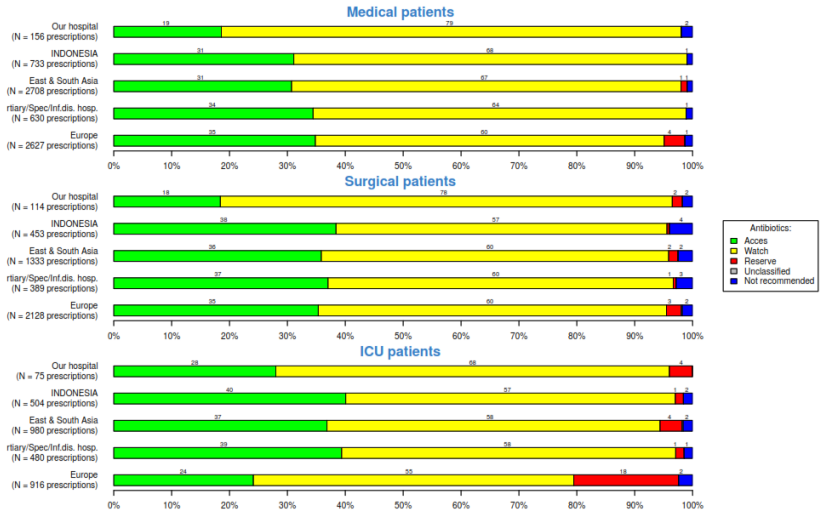
Tabel 3. Penggunaan antimikroba profilaksis berdasarkan indikasi

	Medik		**Bedah**	
	N	%	N	%
RSUDZA	0	0,0	26	100,0
Indonesia	47	20,6	181	79,4
Asia Tenggara	253	24,5	781	75,5
RS setipe	28	14,8	161	85,2

Temuan ini mencerminkan fokus utama pemberian antibiotik profilaksis di RSUDZA, yaitu profilaksis bedah dan penanganan infeksi pascaoperasi. Kondisi ini dapat menunjukkan konsistensi dalam penerapan profilaksis bedah dan pengendalian infeksi pascaoperatif, namun juga menimbulkan pertanyaan mengenai penggunaan antibiotik profilaksis di bangsal medik yang tampaknya tidak terdokumentasi. Pentingnya antibiotik profilaksis medis dan bedah terletak pada perannya dalam mencegah infeksi berdasarkan bukti ilmiah, serta pada lokasi bedah dan pengurangan morbiditas

pascaoperasi. Antibiotik profilaksis harus digunakan dengan bijak, memperhatikan waktu pemberian, pemilihan agen, dan durasi untuk mengoptimalkan hasil dan meminimalkan risiko (Dhole et al., 2023).

Resep antibiotik untuk penggunaan sistemik diklasifikasikan ke dalam 3 kategori menurut klasifikasi WHO *Access, Watch, dan Reserve* (AWaRe). Kelompok *Access* merupakan pilihan utama untuk pengobatan empiris infeksi umum, memiliki risiko seleksi resisten lebih rendah. Kelompok *Watch* merupakan pilihan utama untuk indikasi terbatas dan memiliki risiko seleksi resistensi yang lebih tinggi. Kelompok *Reserve* hanya digunakan terakhir, saat tidak ada alternatif lain tersedia (World Health Organization, 2023b). Penggunaan kelompok *Access* di RSUDZA berada pada kisaran rendah, beberapa item sedikit lebih tinggi dibanding tingkat nasional. Kelompok *Watch* menunjukkan angka yang lebih tinggi, terutama karena dominasi penggunaan ceftriaxone dan levofloxacin. Pada kategori *Reserve*, penggunaannya tetap rendah sebagaimana direkomendasikan oleh WHO, digunakan secara selektif dan terbatas di rumah sakit, sesuai dengan prinsip *stewardship* (Gambar 4).



Gambar 4. Penggunaan antibiotik (ATC J01) berdasarkan aktivitas menurut klasifikasi WHO AWaRe.

Kondisi ideal penggunaan antibiotik berdasarkan WHO AWaRe: setidaknya 60% dari total konsumsi antibiotik harus berasal dari kelompok *Access*. Antibiotik ini dianggap sebagai pilihan yang memberikan manfaat terapeutik. Tujuan ini adalah untuk mempromosikan penggunaan antibiotik yang aman dan efektif dengan potensi resistensi yang lebih rendah. Antibiotik kelompok *Watch* harus digunakan dengan hati-hati dan hanya untuk infeksi spesifik di mana manfaatnya melebihi risikonya. Penggunaannya harus dibatasi dibandingkan dengan antibiotik kelompok *Access* untuk mengurangi seleksi bakteri yang resisten. Antibiotik kelompok *Reserve* harus dicadangkan sebagai pilihan terakhir untuk infeksi parah yang disebabkan oleh patogen yang resisten. Penggunaannya memerlukan pemantauan ketat dan pengelolaan yang baik untuk memastikan efektivitasnya tetap terjaga (Zanichelli et al., 2023).

3.3. Prevalensi infeksi yang terkait dengan pelayanan kesehatan

Data PPS-Global menunjukkan profil kejadian HAIs yang terdokumentasi di RSUDZA pada periode 2025–P2 serta pembanding eksternal. Dari total pasien rawat inap**,** ditemukan HAIs rate sebesar 4,1%**.** Angka ini lebih rendah dibandingkan tingkat nasional (10,8%), tingkat benua (7,4%), rumah sakit sejenis (11,8%), dan Eropa (9,6%). Secara umum, hal ini menunjukkan bahwa beban HAI di

rumah sakit berada pada tingkat yang lebih rendah daripada rata-rata pembanding pada saat survei (Tabel 4).

Tabel 4. Prevalensi HAIs terkait dengan intervensi

	RSUDZA	Indonesia	Asia	RS setipe	Eropa
Pembilang (N pasien)	18	250	593	241	1216
Penyebut (N pasien yang dirawat)	443	2313	8021	2040	12637
Tingkat Infeksi Terkait Rumah Sakit (HAIs)	4,1	10,8	7,4	11,8	9,6
CVC−BSI	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3
PVC−BSI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ventilator−Associated Pneumonia (VAP)	0,2	0,5	0,4	0,5	0,6
CAUTI	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8
Blood Stream Infection (BSI)	0,0	1,4	0,8	1,6	0,3
Hospital−Acquired Pneumonia (not VAP)	1,8	1,4	1,5	1,6	1,4
Urinary Tract Infection (UTI)	0,0	0,3	0,6	0,3	1,1

CVC−BSI = Central Venous Catheter−related Blood Stream Infection, PVC−BSI = Peripheral Vascular Catheter−related Blood Stream Infection, CAUTI = Catheter−Associated Urinary Tract Infection

Angka infeksi terkait prosedur medis invasif menunjukkan angka yang rendah dan stabil di semua kategori. Infeksi asal campuran (mixed origin) tercatat 0%, jauh lebih rendah dibandingkan nasional (1,7%) atau Eropa (0,7%). CVC-BSI berada pada 0,2%, konsisten dengan angka benua (0,2%) dan sedikit lebih tinggi daripada angka nasional (0,1%). PVC-BSI tidak ditemukan (0%). Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) berada pada 0,2%, lebih rendah dari nasional (0,5%) dan Eropa (0,6%). CAUTI sebesar 0,2%, sama dengan tingkat nasional dan benua, namun lebih rendah daripada di Eropa (0,8%). Secara keseluruhan, kategori infeksi terkait intervensi berada pada tingkat rendah.

Pada kelompok infeksi non-prosedural, tren serupa terlihat dengan angka relatif lebih rendah dibandingkan dengan pembanding. HAI asal campuran/ tidak terdefinisi tercatat 0,5%, lebih rendah daripada Asia/continent (1,4%) dan Eropa (2,0%). Bloodstream Infection (BSI) tidak ditemukan (0%) di rumah sakit, lebih baik dibandingkan dengan tingkat nasional (1,4%) dan RS sejenis (1,6%). Hospital-Acquired Pneumonia (non-VAP) tercatat 1,8%, sedikit lebih tinggi dibanding nasional (1,4%), namun konsisten dengan RS sejenis (1,6%). Urinary Tract Infection (UTI) tidak terdeteksi (0%), padahal secara nasional mencapai 0,3% dan di Eropa 1,1%. Kategori ini menunjukkan bahwa sebagian besar infeksi rumah sakit berada pada angka minimal, dengan pengecualian pneumonia non-VAP yang merupakan beban terbesar dalam kelompok ini.

Angka prevalensi global infeksi terkait perawatan kesehatan (HAIs) diperkirakan sebesar 0,14% (1,4 per 1.000 pasien), dengan jenis infeksi dan prevalensi yang bervariasi antarwilayah. Afrika menunjukkan angka prevalensi tertinggi, terutama untuk infeksi luka, sedangkan Amerika dan Pasifik Barat melaporkan angka prevalensi yang lebih rendah. Angka-angka ini menyoroti ketidakmerataan yang signifikan dan menekankan kebutuhan mendesak akan langkah-langkah pengendalian infeksi, dan pengelolaan antimikroba di berbagai fasilitas kesehatan dan pemantauan berkelanjutan di seluruh dunia untuk mengurangi beban HAIs (Raoofi et al., 2023).

Infeksi yang terkait dengan intervensi medis adalah infeksi yang secara langsung terkait dengan perangkat atau prosedur medis, seperti infeksi aliran darah terkait kateter pusat (CLABSI), infeksi saluran kemih terkait kateter (CAUTI), pneumonia terkait ventilator (VAP), dan infeksi lokasi bedah (SSI). Infeksi-infeksi ini disebabkan oleh intervensi invasif yang melanggar pertahanan alami tubuh. Infeksi ini dapat dicegah secara signifikan melalui kepatuhan yang ketat terhadap protokol pencegahan infeksi, teknik aseptik, dan perawatan peralatan medis. Infeksi rumah sakit lainnya tidak

secara langsung terkait dengan intervensi atau alat tertentu, tetapi terjadi akibat faktor yang lebih luas, seperti penurunan kekebalan atau kontaminasi silang. Infeksi ini memerlukan langkah-langkah pengendalian infeksi lebih komprehensif di luar tindakan pencegahan prosedural, termasuk higiene lingkungan, pengelolaan antimikroba, dan tindakan isolasi (Babady, 2016).

3.4. Penatalaksanaan berdasarkan data mikrobiologi klinik

Pengelolaan penyakit infeksi berdasarkan data mikrobiologi klinik harus mengintegrasikan temuan laboratorium yang komprehensif dengan informasi klinis spesifik pasien untuk mengarahkan penggunaan antimikroba yang efektif serta pengendalian infeksi. Data mikrobiologi klinik menyediakan identifikasi bakteri dan profil kepekaan antibiotik, yang menjadi dasar untuk terapi definitif. Pemeriksaan kultur mikrobiologi dilakukan pada 39(13,3%) pasien dengan spesimen terbanyak berturut-turut, yaitu sampel darah, urin, dan luka (Tabel 5).

Tabel 5. Jenis spesimen kultur dan hasil pertumbuhan mikroorganisme pada pasien yang menerima antibiotik di RSUDZA

	N	%
Pengambilan spesimen klinis untuk kultur (N=39)		
Darah	15	38,5
Luka	9	23,1
Urin	8	20,5
Sputum	5	12,8
Bronchoalveolar Lavage (BAL)	1	2,6
Cairan serebrospinal	1	2,6
Pertumbuhan mikroorganisme dari hasil kultur (N=18)		
Candida spp.	3	16,7
Staphylococcus aureus	3	16,7
Staphylococcus haemolyticus	3	16,7
Acinetobacter baumanii	2	11,1
Proteus mirabilis	2	11,1
Klebsiella pneumonia	2	11,1
Pseudomonas aeruginosa	2	11,1
other Staphylococcus spp	1	5,6

Selama periode survei, sebanyak 39 sampel kultur berhasil dikumpulkan dari berbagai spesimen. *Candida spp*., *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus haemolyticus* merupakan isolat terbanyak. Hasil kultur juga menunjukkan keberadaan *Acinetobacter baumannii*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Satu isolat lain teridentifikasi sebagai *Staphylococcus spp*. berbeda dari spesies yang telah disebutkan. Jumlah kultur yang diperoleh relatif sedikit dibandingkan dengan jumlah pasien yang mendapatkan antibiotik, sehingga data yang ditampilkan tidak mencerminkan beban infeksi atau pola resistensi yang sebenarnya. Dari hasil kultur yang diproses, ditemukan berbagai mikroorganisme penyebab infeksi. Dari 18 pertumbuhan kuman tersebut, 3 di antaranya termasuk dalam kategori MDRO (Tabel 6).

Seluruh kategori mikroorganisme resisten menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pembanding. Temuan resistensi di RSUDZA terbatas pada MRCoNS (0,9%), ESBL (0,9%), ESBL–NF (0,9%), dan CR–NF (0,9%). Tidak adanya laporan MRSA, VRE, 3GCREB, CRE, maupun kategori *other MDR* sangat mungkin bukan karena tidak adanya kasus pada saat survei. Hal ini kontras dengan data nasional dan internasional yang menunjukkan keberadaan bakteri-bakteri tersebut dalam proporsi yang stabil.

Tabel 6. Perbandingan proporsi isolat bakteri resisten di RSUDZA dengan data nasional, regional Asia Tenggara, rumah sakit sejenis, dan Eropa dalam survei PPS

	RSUDZA		Indonesia		Asia Tenggara		RS setipe		Eropa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MRSA	0	0,0	4	0,5	23	1,0	3	0,4	39	1,2
MRCoNS	1	0,9	3	0,4	13	0,5	3	0,4	27	0,8
VRE	0	0,0	1	0,1	1	0,0	1	0,1	22	0,7
ESBL	1	0,9	25	3,2	76	3,1	23	3,4	116	3,6
3GCREB	0	0,0	1	0,1	10	0,4	1	0,1	38	1,2
CRE	0	0,0	6	0,8	19	0,8	6	0,9	55	1,7
ESBL−NF	1	0,9	7	0,9	16	0,7	7	1,0	27	0,8
CR−NF	1	0,9	12	1,6	23	1,0	12	1,8	55	1,7
Other MDR	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
PNSP	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0
MLS	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0
Total seluruhnya	3	2,7	49	6,4	162	6,7	47	7,0	324	10,1

MRSA: *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*; **MRCoNS**: *Methicillin-Resistant Coagulase-Negative Staphylococci*; **VRE**: *Vancomycin-Resistant Enterococci*; **ESBL**: *Extended-Spectrum Beta-Lactamase*; **3GCREB**: *Third-Generation Cephalosporin-Resistant Enterobacterales*; **CRE**: *Carbapenem-Resistant Enterobacterales*; **ESBL-NF**: *Extended-Spectrum Beta-Lactamase–Producing Non-Fermenters*; **CR-NF**: *Carbapenem-Resistant Non-Fermenters*; **Other MDR**: *Other Multidrug-Resistant Organisms*; **PNSP**: *Penicillin Non-Susceptible Streptococcus pneumoniae*; **MLS**: *Macrolide-Lincosamide-Streptogramin Resistance Phenotype.*

Hal ini juga dapat mencerminkan kesenjangan besar dalam praktik diagnostik, terutama dalam penggunaan kultur sebagai dasar tata laksana terapi antibiotik. Minimnya kultur berdampak pada kurangnya data resistensi lokal, sehingga menyulitkan perumusan kebijakan antibiotik, pemilihan terapi empiris, dan evaluasi program pengendalian resistensi antimikroba (AMR). Penguatan kapasitas serta kepatuhan terhadap pemeriksaan kultur sebelum pemberian antibiotik menjadi prioritas penting untuk meningkatkan kualitas tata laksana infeksi dan pemantauan AMR di RSUDZA. Kultur mikroorganisme memastikan identifikasi jenis mikroorganisme yang tepat serta sensitivitasnya terhadap antibiotik, sehingga mengurangi pengobatan yang tidak efektif dan komplikasi seperti sepsis (Samuel et al., 2021).

3.5. Indikator kualitas penggunaan antibiotic

Indikator kualitas penggunaan antibiotik berdasarkan sistem WHO AWaRe mencakup berbagai faktor yang dapat diukur untuk menilai pengelolaan antibiotik yang optimal. Praktik peresepan dan penyaluran antibiotik, seperti kesesuaian pemilihan antibiotik, dosis, tinjauan, dan durasi terapi. Laju konsumsi dan resep antibiotik, serta pemantauan proporsi penggunaan antibiotik pada kelompok *Access*, *Watch*, dan *Reserve*. Proses diagnostik, termasuk penggunaan penilaian laboratorium, mikrobiologi, atau radiologi untuk mengarahkan keputusan pengobatan antibiotik, memastikan antibiotik diberikan berdasarkan bukti ilmiah bukan empirisme semata. Indikator manajemen layanan kesehatan, mengevaluasi organisasi layanan kesehatan, tenaga kerja, dan implementasi program pengelolaan antibiotik untuk mendukung penggunaan antibiotik yang efektif. Indikator hasil, seperti luaran pasien (misal tingkat kematian pneumonia), mencerminkan efektivitas penggunaan antibiotik dan upaya pengelolaan antibiotik dalam praktik klinis (Funiciello et al., 2024).

Indikator-indikator ini berfungsi untuk mengukur dan meningkatkan kualitas penggunaan antibiotik secara objektif, mengurangi resep yang tidak tepat, membatasi resistensi antibiotik, serta mengoptimalkan hasil pengobatan. Data menunjukkan bahwa banyak indikator kualitas yang ada mencerminkan prinsip-prinsip klasifikasi AWaRe meskipun tidak secara eksplisit mengutipnya, menyoroti dampaknya dalam mengarahkan pengelolaan antibiotik secara global (Funiciello et al.,

2024). Data indikator kualitas penggunaan antibiotik di RSUDZA berdasarkan analisis PPS Global dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Evaluasi indikator kualitas dokumentasi dan kepatuhan terapi antibiotik pada area layanan medis, bedah, dan ICU

	RSUDZA		Indonesia		Asia		RS setipe		Eropa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Medis										
Alasan terdokumentasi	127	81.4	566	77.2	2261	83.5	482	76.5	2040	77.7
Pedoman tidak diketahui	0	0	45	6.1	80	3.0	33	5.2	639	24.3
Sesuai pedoman	52	74.3	382	90.5	1688	90.3	316	90.3	1259	81.6
Tanggal penghentian terdokumentasi	52	33.3	304	41.5	1694	62.6	301	47.8	1139	43.4
Bedah										
Alasan terdokumentasi	92	80.7	320	70.6	1107	83.0	277	71.2	1631	76.6
Pedoman tidak diketahui	2	1.8	49	10.8	91	6.8	30	7.7	249	11.7
Sesuai pedoman	34	73.9	183	83.2	637	72.3	171	84.7	1203	80.4
Tanggal penghentian terdokumentasi	46	40.4	190	41.9	826	62.0	188	48.3	1094	51.4
ICU										
Alasan terdokumentasi	38	50.7	431	85.5	805	82.1	408	85.0	737	80.5
Pedoman tidak diketahui	3	4.0	45	8.9	53	5.4	29	6.0	129	14.1
Sesuai pedoman	29	100.0	252	97.3	511	91.6	247	97.2	426	89.1
Tanggal penghentian terdokumentasi	23	30.7	340	67.5	656	66.9	338	70.4	269	29.4

Unit Medis RSUDZA menunjukkan pencatatan alasan pemberian antibiotik 81,4%, lebih tinggi dibandingkan dengan nasional dan rumah sakit sejenis. Kepatuhan terhadap pedoman berada pada 74,3%, lebih rendah dibandingkan dengan tingkat nasional, Asia Tenggara, dan rumah sakit sejenis. Pencatatan tanggal penghentian masih rendah (33,3%) dibandingkan dengan Asia Tenggara maupun RS sejenis. Performa RSUDZA pada unit Bedah cukup stabil, alasan pemberian antibiotik tercatat 80,7%, lebih baik dari nasional dan RS sejenis. Ketidakjelasan pedoman rendah (1,8%), sedangkan kepatuhan terhadap pedoman mencapai 73,9%. Pencatatan tanggal penghentian hanya 40,4%, lebih rendah dibandingkan dengan Asia Tenggara dan RS sejenis. Unit ICU menunjukkan pola yang kontras dibandingkan dengan unit lainnya. Pencatatan alasan pemberian antibiotik hanya 50,7%, lebih rendah dibandingkan dengan tingkat nasional dan rumah sakit sejenis. Ketidakjelasan pedoman rendah (4%), lebih baik dari nasional dan Asia Tenggara. Kepatuhan terhadap pedoman tercatat sangat tinggi. Pencatatan tanggal penghentian hanya 30,7%, lebih rendah dibandingkan dengan tingkat nasional dan RS sejenis.

Penggunaan antibiotik di unit medis harus mengikuti pedoman terapi lokal yang disesuaikan berdasarkan bukti klinis atau mikrobiologis. Kultur spesimen klinis pra-terapi memadai dan pemantauan obat terapeutik merupakan indikator kualitas yang penting (Arcenillas et al., 2018; Monnier et al., 2018). Penggunaan antibiotik yang tepat di unit bedah mencakup pemilihan waktu dan antibiotik profilaksis, yang biasanya diberikan selama periode perioperatif, serta menghindari perpanjangan terapi yang tidak perlu setelah operasi. Pedoman merekomendasikan pembatasan durasi penggunaan untuk mengurangi risiko resistensi sambil memastikan cakupan yang memadai selama operasi (Nnadozie et al., 2020; Talaam et al., 2018). Unit Perawatan Intensif (ICU) memerlukan pengelolaan antibiotik yang lebih hati-hati karena risiko infeksi yang tinggi. Pilihan antibiotik di ICU sering melibatkan agen spektrum luas, namun sebaiknya difokuskan pada de-eskalasi jika memungkinkan (Andarsari et al., 2024; Fabre et al., 2024; Micek et al., 2025).

4. Kesimpulan

Point Prevalence Survey Global RSUDZA tahun 2025 menunjukkan penggunaan antibiotik yang tinggi, melebihi angka nasional, Asia Tenggara, dan rumah sakit sejenis. Penggunaan didominasi oleh beta-laktam, terutama sefalosporin generasi ketiga. Sebagian besar terapi ditujukan untuk infeksi komunitas dengan dominasi terapi empiris, sementara terapi definitif masih rendah karena keterbatasan penggunaan kultur. Pengambilan kultur dan temuan MDRO juga sangat rendah. Angka HAI RSUDZA lebih rendah dibandingkan dengan tingkat nasional dan regional. Infeksi terkait prosedur seperti VAP, CAUTI, dan CVC-BSI rendah, namun pneumonia non-VAP mendominasi. Kualitas dokumentasi dan kepatuhan terhadap pedoman bervariasi. Unit medis dan bedah cukup baik dalam mencatat indikasi, tetapi lemah pada kepatuhan pedoman dan tanggal penghentian, ICU sebaliknya. Pencatatan tanggal penghentian merupakan indikator terlemah di seluruh unit. Penggunaan antibiotik didominasi oleh kelompok *Watch,* sementara *Access* masih jauh di bawah target WHO. Antibiotik *Reserve* digunakan secara terbatas dan sesuai dengan rekomendasi. Secara keseluruhan, hasil PPS menegaskan perlunya penguatan AMS serta peningkatan pemanfaatan laboratorium mikrobiologi untuk memastikan terapi yang akurat dan menekan resistensi di RSUDZA.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Komite Pengendalian dan Pencegahan Resistensi Antimikroba RSUDZA yang telah memfasilitasi penelitian ini dan seluruh enumerator yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data, serta semua pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Andarsari, M. R., Zainu, L. A., Saleh, S. R., Sholichah, A., Shinta, D. W., & Nugroho, C. W. (2024). Quantitative and Qualitative Analysis of Antibiotics in the Intensive Care Unit (ICU). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, *5*(5), 860–869. https://doi.org/10.30872/jsk.v5i5.340

Anugulruengkitt, S., Charoenpong, L., Kulthanmanusorn, A., Thienthong, V., Usayaporn, S., Kaewkhankhaeng, W., Rueangna, O., Sophonphan, J., Moolasart, V., Manosuthi, W., & Tangcharoensathien, V. (2022). Point prevalence survey of antibiotic use among hospitalized patients across 41 hospitals in Thailand. *JAC-Antimicrobial Resistance*, *5*(1), dlac140. https://doi.org/10.1093/jacamr/dlac140

Arcenillas, P., Boix-Palop, L., Gómez, L., Xercavins, M., March, P., Martinez, L., Riera, M., Madridejos, R., Badia, C., Nicolás, J., & Calbo, E. (2018). Assessment of Quality Indicators for Appropriate Antibiotic Use. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *62*(12), e00875-18. https://doi.org/10.1128/AAC.00875-18

Babady, N. E. (2016). Hospital-Associated Infections. *Microbiology Spectrum*, *4*(3), 4.3.46. https://doi.org/10.1128/microbiolspec.DMIH2-0003-2015

Cantón, R., Horcajada, J. P., Oliver, A., Garbajosa, P. R., & Vila, J. (2013). Inappropriate use of antibiotics in hospitals: The complex relationship between antibiotic use and antimicrobial resistance. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, *31*, 3–11. https://doi.org/10.1016/S0213-005X(13)70126-5

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). *Strategies to assess antibiotic use to drive improvements in hospitals*. https://www.cdc.gov/antibiotic-use/healthcare/pdfs/strategies-to-assess-antibiotic-use-in-hospitals-508.pdf

Chansamouth, V., Chommanam, D., Roberts, T., Keomany, S., Paphasiri, V., Phamisith, C., Sengsavang, S., Detleuxay, K., Phoutsavath, P., Bouthavong, S., Douangnouvong, A., Vongsouvath, M., Rattana, S., Keohavong, B., Day, N. P. J., Turner, P., Van Doorn, H. R.,

Mayxay, M., Ashley, E. A., & Newton, P. N. (2022). Evaluation of trends in hospital antimicrobial use in the Lao PDR using repeated point-prevalence surveys-evidence to improve treatment guideline use. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, *27*, 100531. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100531

Chen, R., Li, J., Wang, C., Zhou, P., Song, Q., Wu, J., Li, Q., Li, H., Gong, Y., Zeng, T., Fang, Y., & Yin, X. (2025). Global antibiotic prescription practices in hospitals and associated factors: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health*, *15*, 04023. https://doi.org/10.7189/jogh.15.04023

Christensen, I., Haug, J. B., Berild, D., Bjørnholt, J. V., Skodvin, B., & Jelsness-Jørgensen, L.-P. (2022). Factors Affecting Antibiotic Prescription among Hospital Physicians in a Low-Antimicrobial-Resistance Country: A Qualitative Study. *Antibiotics*, *11*(1), 98. https://doi.org/10.3390/antibiotics11010098

Dhole, S., Mahakalkar, C., Kshirsagar, S., & Bhargava, A. (2023). Antibiotic Prophylaxis in Surgery: Current Insights and Future Directions for Surgical Site Infection Prevention. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.47858

Ezat, W., Norhidayah, M., & AR, M. N. A. (2025). Factors associated with multidrug-resistant organism (MDRO) mortality: An analysis from the national surveillance of multidrug-resistant organism, 2018-2022. *BMC Infectious Diseases*, *25*(1), 60. https://doi.org/10.1186/s12879-024-10338-8

Fabre, V., Cosgrove, S. E., Lessa, F. C., Patel, T. S., Aleman, W. R., Aquiles, B., Arauz, A. B., Barberis, M. F., Bangher, M. D. C., Bernachea, M. P., Bernan, M. L., Blanco, I., Cachafeiro, A., Castañeda, X., Castillo, S., Colque, A. M., Contreras, R., Cornistein, W., Correa, S. M., … Quiros, R. E. (2024). Antibiotic Use in Medical–Surgical Intensive Care Units and General Wards in Latin American Hospitals. *Open Forum Infectious Diseases*, *11*(11), ofae620. https://doi.org/10.1093/ofid/ofae620

Funiciello, E., Lorenzetti, G., Cook, A., Goelen, J., Moore, C. E., Campbell, S. M., Godman, B., Tong, D., Huttner, B., Chuki, P., & Sharland, M. (2024). Identifying AWaRe indicators for appropriate antibiotic use: A narrative review. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *79*(12), 3063–3077. https://doi.org/10.1093/jac/dkae370

Kemenko PMK-RI. (2021). *Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba*. Kemenko PMK.

Limato, R., Nelwan, E. J., Mudia, M., De Brabander, J., Guterres, H., Enty, E., Mauleti, I. Y., Mayasari, M., Firmansyah, I., Hizrani, M., & Hamers, R. L. (2021). A multicentre point prevalence survey of patterns and quality of antibiotic prescribing in Indonesian hospitals. *JAC-Antimicrobial Resistance*, *3*(2), dlab047. https://doi.org/10.1093/jacamr/dlab047

MacVane, S. H., Hurst, J. M., & Steed, L. L. (2016). The Role of Antimicrobial Stewardship in the Clinical Microbiology Laboratory: Stepping Up to the Plate. *Open Forum Infectious Diseases*, *3*(4), ofw201. https://doi.org/10.1093/ofid/ofw201

Micek, S. T., Vazquez Guillamet, M. C., Reynolds, D., Matuszak, S., Kolodziej, L., & Kollef, M. H. (2025). Optimal antibiotic use in the intensive care unit. *Critical Care*, *29*(1), 434. https://doi.org/10.1186/s13054-025-05653-8

Monnier, A. A., Schouten, J., Le Maréchal, M., Tebano, G., Pulcini, C., Stanić Benić, M., Vlahović-Palčevski, V., Milanič, R., Adriaenssens, N., Versporten, A., Huttner, B., Zanichelli, V., Hulscher, M. E., Gyssens, I. C., the DRIVE-AB WP1 group, Antonisse, A., Beović, B., Borg, M., Buyle, F., … Wild, C. (2018). Quality indicators for responsible antibiotic use in the inpatient setting: A systematic review followed by an international multidisciplinary consensus procedure. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *73*(suppl_6), vi30–vi39. https://doi.org/10.1093/jac/dky116

Nnadozie, U. U., Umeokonkwo, C. D., Maduba, C. C., Igwe-Okomiso, D., Onah, C. K., Madubueze, U. C., Anikwe, C. C., Versporten, A., Pauwels, I., Goossens, H., Ogbuanya, A. U.-O., Oduyebo, O.

O., & Onwe, E. O. (2020). Antibiotic use among surgical inpatients at a tertiary health facility: A case for a standardized protocol for presumptive antimicrobial therapy in the developing world. *Infection Prevention in Practice*, *2*(4), 100078. https://doi.org/10.1016/j.infpip.2020.100078

Raoofi, S., Pashazadeh Kan, F., Rafiei, S., Hosseinipalangi, Z., Noorani Mejareh, Z., Khani, S., Abdollahi, B., Seyghalani Talab, F., Sanaei, M., Zarabi, F., Dolati, Y., Ahmadi, N., Raoofi, N., Sarhadi, Y., Masoumi, M., Sadat Hosseini, B., Vali, N., Gholamali, N., Asadi, S., … Ghashghaee, A. (2023). Global prevalence of nosocomial infection: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, *18*(1), e0274248. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274248

Salam, Md. A., Al-Amin, Md. Y., Salam, M. T., Pawar, J. S., Akhter, N., Rabaan, A. A., & Alqumber, M. A. A. (2023). Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare*, *11*(13), 1946. https://doi.org/10.3390/healthcare11131946

Samuel, L. P., Hansen, G. T., Kraft, C. S., & Pritt, B. S. (2021). The Need for Dedicated Microbiology Leadership in the Clinical Microbiology Laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*, *59*(8), e01549-19. https://doi.org/10.1128/JCM.01549-19

Sevin, T., Daniau, C., Alfandari, S., Piednoir, E., Dumartin, C., Blanchard, H., Simon, L., Berger-Carbonne, A., & Le Vu, S. (2021). Patterns of antibiotic use in hospital-acquired infections. *Journal of Hospital Infection*, *114*, 104–110. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.05.008

Talaam, R. C., Abungana, M. M., & Ooko, P. B. (2018). An antibiotic audit of the surgical department at a rural hospital in Western Kenya. *Pan African Medical Journal*, *29*. https://doi.org/10.11604/pamj.2018.29.219.14510

Tang, K. W. K., Millar, B. C., & Moore, J. E. (2023). Antimicrobial Resistance (AMR). *British Journal of Biomedical Science*, *80*, 11387. https://doi.org/10.3389/bjbs.2023.11387

Tarchini, G., Liau, K. H., & Solomkin, J. S. (2017). Antimicrobial Stewardship in Surgery: Challenges and Opportunities. *Clinical Infectious Diseases*, *64*(suppl_2), S112–S114. https://doi.org/10.1093/cid/cix087

Versporten, A., Zarb, P., Caniaux, I., Gros, M.-F., Drapier, N., Miller, M., Jarlier, V., Nathwani, D., Goossens, H., Koraqi, A., Hoxha, I., Tafaj, S., Lacej, D., Hojman, M., Quiros, R. E., Ghazaryan, L., Cairns, K. A., Cheng, A., Horne, K. C., … May, S. (2018). Antimicrobial consumption and resistance in adult hospital inpatients in 53 countries: Results of an internet-based global point prevalence survey. *The Lancet Global Health*, *6*(6), e619–e629. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30186-4

World Health Organization. (2018). *WHO methodology for point prevalence survey on antibiotic use in hospitals*. World Health Organization. (Geneva). https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EMP-IAU-2018.01

World Health Organization. (2023a). *Antimicrobial resistance*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

World Health Organization. (2023b). *AWaRe classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use, 2023*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2023.04

Zanichelli, V., Sharland, M., Cappello, B., Moja, L., Getahun, H., Pessoa-Silva, C., Sati, H., Van Weezenbeek, C., Balkhy, H., Simão, M., Gandra, S., & Huttner, B. (2023). The *WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book* and prevention of antimicrobial resistance. *Bulletin of the World Health Organization*, *101*(04), 290–296. https://doi.org/10.2471/BLT.22.288614