EVALUASI KESESUAIAN ANTIBIOTIK PROFILAKSIS TERHADAP KEJADIAN INFEKSI DAERAH OPERASI (IDO) DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS INDONESIA (RSUI)

Tita Kusuma Wardani[1,4], Alifia Fauziyyah Haifa[2,4], Ariesa Oktamauri[3,4]

[1]Prodi S1 Farmasi Klinis dan Komunitas Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Widya Dharma Husada, Tangerang, Indonesia.
[2]Fakultas Farmasi, Universitas Yayasan Pendidikan Imam Bonjol Majalengka, Cirebon, 45131, Jawa Barat, Indonesia.
[3]Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Al-Fatah, Bengkulu, 38225, Indonesia
[4] Laboratorium Farmasi Klinik dan Sosial, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia, Depok, 16424, West Java, Indonesia.
[1,4]titakusuma1998@gmail.com,
[2,4]alifiafauziyyahhaifa@lecturer.univypib.ac.id,
[3,4]ariesaamaurii@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi daerah operasi (IDO) merupakan komplikasi pascaoperasi yang dapat meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan biaya perawatan. Penggunaan antibiotik profilaksis merupakan salah satu upaya pencegahan IDO, tetapi manfaatnya bergantung pada ketepatan penggunaannya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian antibiotik profilaksis dan mengeksplorasi asosiasinya dengan kejadian IDO pada pasien bedah di Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI). Penelitian menggunakan desain kohort prospektif dengan teknik *total sampling* pada pasien dewasa yang memenuhi kriteria penelitian selama September–Oktober 2024. Kesesuaian antibiotik profilaksis dievaluasi berdasarkan jenis, waktu administrasi, dosis, rute, dan interval pemberian dengan mengacu pada pedoman yang digunakan. Data dianalisis secara deskriptif dan bivariat eksploratori menggunakan uji Chi-square atau Fisher's exact. Sebanyak 445 pasien diikutsertakan, dan 392 pasien (88,31%) menerima antibiotik profilaksis. Kejadian IDO tercatat sebesar 4,33% pada kelompok penerima antibiotik profilaksis dan 1,89% pada kelompok tanpa antibiotik profilaksis. Sefazolin dosis 2 g merupakan regimen yang paling banyak digunakan (82,91%). Analisis bivariat belum menunjukkan asosiasi yang bermakna secara statistik antara kesesuaian antibiotik profilaksis dan kejadian IDO (p > 0,05). Temuan ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena jumlah kejadian IDO terbatas serta faktor perancu belum dikendalikan. Hasil penelitian dapat menjadi dasar evaluasi praktik penggunaan antibiotik profilaksis di rumah sakit, serta mendukung upaya peningkatan kepatuhan terhadap pedoman antibiotik profilaksis bedah.

Kata kunci : Antibiotik Profilaksis, Infeksi Daerah Operasi

PENDAHULUAN

Infeksi daerah operasi (IDO) adalah infeksi yang terjadi pada lapisan kulit, jaringan subkutan, jaringan dalam, organ, atau rongga tubuh dalam waktu 30 hari hingga 90 hari setelah tindakan pembedahan, bergantung

pada jenis prosedur operasi yang dilakukan (Liston & Bayles, 2026). IDO mejadi salah satu infeksi terkait pelayanan kesehatan atau *healthcare-associated infection* (HAI) yang umum ditemukan terutama di negara berpendapatan rendah dan menengah, yaitu diperkirakan dapat dialami hingga sepertiga pasien yang menjalani prosedur pembedahan (Di Marzo, 2021; WHO, 2018). Di Indonesia, prevalensinya dilaporkan berkisar antara 2.3% hingga 18.3% dan mencakup hampir 38% dari seluruh HAI (Mulyanto et al., 2025). IDO menjadi masalah karena dapat meningkatkan morbiditas, disabilitas, lama rawat inap, mortalitas, penggunaan sumber daya pelayanan kesehatan, serta biaya perawatan (Di Marzo, 2021).

Salah satu intervensi penting dalam pencegahan IDO yaitu pemberian antibiotik profilaksis, yang diberikan sesaat sebelum insisi pembedahan dan diindikasikan untuk sebagian besar prosedur operasi bersih-terkontaminasi, serta beberapa prosedur operasi bersih yang dapat menimbulkan konsekuensi berat apabila terjadi infeksi, misalnya prosedur yang melibatkan pemasangan implan prostetik (Seidelman & Anderson, 2021). Namun, pengaruhnya terhadap kejadian IDO masih beragam. Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa pada penggunaan antibiotik profilaksis yang rasional, IDO yang terjadi adalah sebesar 1.31%. Angka ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan, yaitu 1.5% (Herawati et al., 2025). Sebaliknya, dalam studi lainnya, pemberian antibiotik profilaksis tidak memberikan manfaat yang bermakna dalam mencegah IDO. Kejadian IDO pada penelitian tersebut adalah 6.06% pada kelompok yang menerima antibiotik dan 7.69% pada kelompok tanpa antibiotik (*nilai p* =0.744) (Paudal et al., 2024).

Efektivitas antibiotik profilaksis terhadap IDO dapat dipengaruhi oleh ketepatan penggunaannya, yang diantaranya meliputi tepat indikasi, tepat jenis antibiotik, tepat dosis, tepat rute, tepat waktu, dan durasi pemberian antibiotik (Lukito, 2019). Penggunaan antibiotik profilaksis yang tidak tepat dapat berkontribusi terhadap terjadinya resistensi antibiotik dan menurunkan efektivitas pencegahan infeksi (Jannah et al., 2024). Dalam sebuah penelitian, pasien yang memperoleh antibiotik secara tidak tepat berisiko 6.67 kali lipat berisiko mengalami IDO dibandingkan dengan pasien yang

diberikan antibiotik profilaksis dengan tepat (Habteweld et al., 2023). Di samping itu, dalam sebuah studi IDO terjadi sebesar 2.3% pada operasi bersih maupun operasi bersih-terkontaminasi, dimana penggunaannya telah sesuai pada 82.76% kasus, namun ketepatan waktu pemberiannya masih rendah (35.63%) (Wibowo, 2026). Temuan-temuan tersebut mengindikasikan pentingnya ketepatan dalam pemberian antibiotik profilaksis dalam pencegahan IDO.

Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI) memiliki jumlah tindakan bedah cukup tinggi yaitu sekitar 10-20 operasi setiap harinya (Wardani, 2024). Namun, data terkait ketepatan penggunaan antibiotik profilaksis dan kejadian IDO di RSUI masih terbatas. Oleh sebab itu, studi ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian antibiotik profilaksis dan mengeksplorasi asosiasinya terhadap kejadian IDO pada pasien bedah di RSUI**.**

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kohort prospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien yang menjalani tindakan pembedahan selama periode September–Oktober 2024 dengan menggunakan metode *total sampling*.

Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Instalasi Rekam Medis RS Universitas Indonesia pada bulan September – Oktober 2024.

Subyek Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh pasien di RSUI. Sampel terdiri atas pasien dewasa (≥18 tahun) yang menjalani prosedur pembedahan pada permukaan kulit atau luar mukosa dan menerima antibiotik profilaksis. Pasien yang telah menerima antibiotik terapeutik atau empiris sebelum operasi, menjalani pembedahan implant atau rongga mulut, serta meninggal dalam 24 jam pascaoperasi dikeluarkan dari penelitian.

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis, sedangkan variabel terikat adalah kejadian infeksi daerah operasi (IDO). Antibiotik profilaksis didefinisikan sebagai antibiotik yang diberikan pada periode perioperatif untuk mencegah terjadinya IDO.

Kesesuaian penggunaan antibiotik

profilaksis dievaluasi berdasarkan lima parameter, yaitu jenis, administrasi, dosis, rute, dan interval pemberian, mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 dan Pedoman Penggunaan Antibiotik (PPAB) RSUI. Kesesuaian jenis dinilai berdasarkan pemilihan antibiotik sesuai jenis operasi; administrasi berdasarkan ketepatan waktu pemberian antibiotik intravena 30–60 menit sebelum insisi; dosis berdasarkan kesesuaian dosis dengan rekomendasi pedoman; serta rute berdasarkan kesesuaian jalur pemberian antibiotik. Kesesuaian interval dinilai berdasarkan ketepatan pemberian dosis ulang, yaitu 3 jam setelah dosis pertama apabila operasi berlangsung lebih dari 3 jam. Pada operasi dengan durasi ≤3 jam, pemberian dosis tunggal dinilai sesuai karena tidak memerlukan dosis ulang. Setiap parameter dikategorikan menjadi sesuai atau tidak sesuai berdasarkan pedoman yang digunakan.

Infeksi daerah operasi (IDO) didefinisikan sebagai infeksi superfisial, profunda, atau organ/ruang yang terjadi dalam 30 hari pascaoperasi, baik selama perawatan di rumah sakit maupun setelah pasien pulang. Penetapan IDO mengacu pada Permenkes RI (2017), berdasarkan salah satu kriteria berikut: keluarnya sekret purulen, hasil kultur bakteri positif, adanya tanda peradangan setelah tujuh hari pascaoperasi (nyeri, pembengkakan, kemerahan, atau rasa hangat), kecuali hasil kultur negatif; ditemukannya abses atau bukti infeksi melalui pemeriksaan langsung, pembedahan ulang, histopatologi, atau radiologi; atau diagnosis IDO oleh dokter.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi rekam medis pasien. Kejadian infeksi daerah operasi (IDO) diidentifikasi berdasarkan dokumentasi klinis, hasil pemeriksaan penunjang apabila tersedia, serta diagnosis dokter yang tercatat dalam rekam medis. Pemantauan IDO dilakukan hingga 30 hari pascaoperasi berdasarkan informasi yang tersedia dalam rekam medis, termasuk kunjungan pasien setelah keluar dari rumah sakit apabila terdokumentasi.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek

penelitian dan distribusi variabel dalam bentuk frekuensi serta persentase. Karakteristik yang dianalisis meliputi usia, jenis kelamin, diabetes melitus (DM), riwayat merokok, obesitas, durasi rawat inap praoperatif, klasifikasi luka, skor ASA *(American Society of Anesthesiologists*), dan durasi operasi.

Analisis bivariat dilakukan secara eksploratori menggunakan uji Chi-square atau Fisher's exact apabila asumsi Chi-square tidak terpenuhi. Besaran asosiasi dilaporkan sebagai *crude relative risk* (RR) beserta interval kepercayaan 95%.

Kelayakan Etik

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik oleh Komite Etik Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI) dengan nomor S-113/KETLIT/RSUI/VII/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien

Subyek penelitian ini terdiri dari 445 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik pasien tertera pada Tabel I, sebagian besar pasien (85.6%) berusia 18-64 tahun dengan rata-rata usia 45.06 tahun dan berjenis kelamin perempuan (65.8%).

Tabel I. Karakteristik Pasien (N = 445)

Karakterisik	Jumlah	Persentase	Menggunakan Antibiotik Profilaksis (n = 392)	Tidak Menggunakan Antibiotik Profilaksis (n = 53)	Rata-rata
Usia					45.06 tahun
≥65 tahun	64	14.4%	49	15	
18 - 64 tahun	381	85.6%	343	38	
Jenis Kelamin					-
Laki-laki	152	34.2%	132	20	
Perempuan	293	65.8%	260	33	
Obesitas					25.14 kg/m^2
Indeks massa tubuh (IMT) ≤25	199	44.7%	188	11	
Indeks massa tubuh (IMT) >25	246	55.3%	204	42	
Riwayat Diabetes Melitus					-
Ya	62	13.9%	46	16	
Tidak	383	86.1%	346	37	

Status Merokok					-
Merokok	48	10.8%	46	2	
Tidak Merokok	397	89.2%	346	51	
Klasifikasi Luka					-
Bersih	260	58.4%	252	8	
Non Bersih	185	41.6%	140	45	
Indeks ASA					-
1	281	63.1%	257	24	
2 - 5	164	36.9%	135	29	
Lama Rawat Inap Pra-operatif					36 jam
>24 jam	179	40.2%	165	14	
≤24 jam	266	59.8%	227	39	
Durasi Operasi					1 jam 22 menit
>1 jam	190	42.7%	179	11	
≤1 jam	255	57.3%	213	42	

Keterangan : Persentase = (n/Σ) x 100%; N = jumlah total seluruh subyek penelitian; n = jumlah subyek yang sesuai dengan variabel.

Rata-rata Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien adalah 25.14, dengan 55.3% pasien memiliki IMT > 25 kg/m^2. Sebanyak 86.1% pasien dalam penelitian ini tidak memiliki riwayat DM dan 89.2% bestatus tidak merokok. Berdasarkan karakteristik klinis dan tindakan operasi, sebanyak 58.4% pasien memiliki luka bersih dan 63.1% termasuk klasifikasi ASA 1. Sebanyak 59.8% pasien menjalani rawat inap praoperasi ≤24 jam, dengan rata-rata lama rawat inap 36 jam. Rata-rata durasi operasi 1 jam 22 menit, dengan mayoritas (57.3%) durasi operasi dilakukan selama ≤1 jam.

Profil Penggunaan Antibiotik berdasarkan Kejadian IDO

Karakteristik penggunaan antibiotik terhadap kejadian IDO tertera pada Tabel II. Pasien yang menggunakan antibiotik profilaksis pada penelitian ini sejumlah 392 (88.09%) pasien. Pada kelompok yang menggunakan antibiotik, sejumlah 95.67 diantaranya tidak mengalami IDO. Sementara itu, pada kelompok yang tidak menggunakan antibiotik, kejadian IDO tidak dialami oleh 98.11% pasien.

Tabel II. Kejadian IDO berdasarkan Penggunaan Antibiotik

Karakterisik Penggunaan Antibiotik Profilaksis	**IDO**		**Tidak IDO**		**Jumlah Total**
	Jumlah	**Persentase**	**Jumlah**	**Persentase**	

Menggunakan	17	4.33%	375	95.67%	392
Tidak Menggunakan	1	1.89%	52	98.11%	53

Kejadian IDO dalam penelitian ini ditemukan pada pasien yang menggunakan antibiotik dan tanpa antibiotik berturut-turut sebesar 4.33% dan dan 1.89%. Jumlah ini lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian lain yang melaporkan kejadian IDO sebesar 9,4% dan 10% (Misganaw et al., 2020; Velozo et al., 2024). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karakteristik klinis pasien yang sebagian besar memiliki klasifikasi luka bersih (58.4%). Pasien dengan klasifikasi luka bersih telah dilaporkan memiliki risiko lebih rendah mengalami komplikasi dan readmisi rawat inap pascaoperasi dibandingkan pasien dengan klasifikasi luka non bersih (Onyekwelu et al., 2017; Yin et al., 2023).

Kejadian IDO dalam penelitian ini lebih rendah pada pasien yang tidak menggunakan antibiotik, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan sebaliknya (Charernsuk et al., 2024; Paudal et al., 2024). Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan kondisi pasien pada masing-masing kelompok dalam penelitian ini, dimana dalam tatalaksana pemberian antibiotik profilaksis, pasien yang memiliki risiko infeksi lebih tinggi secara klinis lebih mungkin mendapatkan antibiotik profilaksis dibandingkan pasien dengan risiko lebih rendah. Oleh karena itu, karakteristik awal pasien seperti kompleksitas tindakan, durasi operasi, atau faktor risiko pasien lainnya dapat memengaruhi kejadian IDO (Kendziora et al., 2023).

Penggunaan antibiotik profilaksis dalam pencegahan IDO masih menjadi topik yang terus diperdebatkan, terutama pada luka bersih dengan risiko infeksi rendah. Beberapa bukti menunjukkan bahwa antibiotik profilaksis efektif dalam menurunkan kejadian IDO pada berbagai prosedur operasi namun efektivitasnya tidak selalu konsisten pada seluruh jenis tindakan pembedahan. Sebuah studi menunjukkan bahwa antibiotik profilaksis secara keseluruhan dapat menurunkan risiko IDO pada prosedur bersih dan bersih-terkontaminasi. Sementara itu, studi lain melaporkan bahwa pada luka bersih jaringan lunak tertentu, pemberian antibiotik profilaksis tidak menunjukkan

perbedaan signifikan terhadap kejadian IDO dibandingkan tanpa profilaksis (Negri et al., 2024; Tang et al., 2024).

Jenis Antibiotik Profilaksis Pra Operasi (N=392)

Tabel III mendeskripsikan jenis antibiotik profilaksis yang digunakan dalam penelitian ini. Antibiotik yang paling banyak digunakan adalah cefazolin dengan dosis 2 g (82.91%) dan cefazolin dosis 1 g (14.03%), sementara sebagian kecil pasien menerima ceftriaxone dosis 2 g (2.55%) dan ceftriaxone dosis 1 g (0.51%) sebagai antibiotik profilaksis.

Tabel III. Prevalensi Penggunaan Antibiotik Profilaksis

Karakterisik	Dosis	Jumlah	Persentase
Cefazolin	1 g	55	14.03%
	2 g	325	82.91%
Ceftriaxone	1 g	2	0.51%
	2 g	10	2.55%

Penggunaan cefazolin mendominasi karena dalam sebagian besar prosedur operasi cefazolin masih menjadi antibiotik pilihan hingga saat ini (Holubar et al., 2025; Kemenkes RI, 2021). Selain itu, pemilihan antibiotik profilaksis perlu mempertimbangkan kemampuan antibiotik dalam menghambat patogen penyebab IDO. Mikroorganisme penyebab IDO yang paling banyak dilaporkan berasal dari flora normal kulit, terutama bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, kelompok stafilokokus koagulase-negatif, seperti *Staphylococcus epidermidis*, dan bakteri batang gram-negatif seperti *e.coli* dan enterokokus (Gashaw et al., 2026; Rezaei et al., 2025). Kedua antibiotik dalam penelitian ini merupakan golongan cefalosporin. Cefazolin merupakan generasi pertama dari golongan tersebut, memiliki efektivitas yang baik pada bakteri gram positif sedangkan ceftriaxone merupakan sefalosporin generasi tiga dengan spektrum aktivitas lebih luas dan umumnya digunakan pada pasien dengan kondisi tertentu, misalnya pasien dengan risiko resistensi terhadap antibiotik cefalosporin generasi sebelumnya (Arviani et al., 2025).

Cefazolin menjadi antibiotik pilihan karena tolerabilitas yang baik dengan risiko efek samping relatif rendah serta biaya penggunaan yang lebih ekonomis dibandingkan antibiotik lain (de Aguiar Mello & Gonçalves, 2026; Ierano et al., 2020). Sementara itu, ceftriaxone seringkali digunakan sebagai antibiotik profilaksis karena adanya bukti efektivitas penggunaannya terhadap

kejadian IDO, temuan metaanalisis terbaru yang membandingkan penggunaan cefazolin dengan ceftriaxone sebagai antibiotik profilaksis melaporkan tidak adanya perbedaan bermakna pada kemampuan kedua antibiotik dalam pencegahan IDO (Ahmed et al., 2022). Temuan lain menunjukkan efektivitas cefazolin dan ceftriaxone sebanding dalam mencegah kolonisasi bakteri pada area luka operasi (Simatupang et al., 2021).

Kesesuaian Jenis dan Regimen Antibiotik Profilaksis (N=392)

Hasil evaluasi kesesuaian jenis dan regimen antibiotik dalam penelitian ini dituliskan pada Tabel IV.

Tabel IV. Kesesuaian Antibiotik dengan Pedoman Terapi

Karakteristik	Kesesuaian Antibiotik			
	Sesuai		Tidak Sesuai	
	n	%	N	%
Jenis Antibiotik Profilaksis (PMK)	380	96.90	12	3.10
Jenis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)	382	97.40	10	2.60
Administrasi Antibibiotik Profilaksis (PMK dan PPAB RSUI)	375	95.70	17	4.30
Dosis Antibiotik Profilaksis (PMK)	370	94.40	22	5.60
Dosis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)	330	84.20	62	15.80
Rute Pemberian Antibiotik Profilaksis (PMK dan PPAB RSUI)	392	100.00	0	0.00
Interval Dosis Antibiotik Profilaksis (PMK)	370	94.40	22	5.60
Interval Dosis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)	381	97.20	11	2.80

Keterangan : PMK = Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik, PPAB = Pedoman Penggunaan Antibiotik RSUI

Jenis antibiotik profilaksis dalam penelitian ini yang sesuai dengan PMK dan PPAB RSUI berturut-turut sebanyak 96.90% dan 97.40%. Sementara itu, kesesuaian administrasinya mencapai 95.70%.

Kesesuaian dosis antibiotik profilaksis berturut-turut sebesar 94.40% dan 84.20% berdasarkan PMK dan PPAB RSUI. Sementara itu, kesesuaian rute pemberian antibiotik profilaksis sebesar 100.00%. Pemberian melalui rute parenteral dipilih karena mampu menghasilkan pencapaian kadar antibiotik dalam serum dan jaringan secara cepat sehingga konsentrasi terapeutik telah tersedia pada saat dilakukan insisi. Pedoman ASHP dan WHO menekankan bahwa keberhasilan

antibiotik profilaksis bergantung pada pemilihan agen yang tepat serta waktu pemberian yang optimal sebelum tindakan pembedahan untuk memastikan kadar antibiotik adekuat selama periode risiko kontaminasi (Tjitrosantoso et al., 2024).

Kesesuaian interval dosis antibiotik dengan PMK dan PPAB RSUI berturut-turut 94.40% dan 97.20%. Kesesuaian jenis, administrasi, dosis, rute pemberian dan interval dosis antibiotik profilaksis dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian serupa yang melaporkan kesesuaian jenis antibiotik sebesar 8.5%, kesesuaian dosis sebesar 7%, dan kesesuaian administrasi antibiotik sebesar 68% (Rahmadinna et al., 2023). Penelitian lain melaporkan kesesuaian jenis antibiotik profilaksis 71.40% dan durasi pemberian 11.2% (Thabit et al., 2023). Tingginya tingkat kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis dalam penelitian ini (>80%) menunjukkan bahwa pemberian antibiotik profilaksis di RSUI telah mengikuti rekomendasi yang tercantum dalam pedoman. Kesesuaian terhadap pedoman antibiotik profilaksis merupakan salah satu aspek penting dalam optimalisasi pencegahan IDO. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan pedoman antibiotik profilaksis, terutama dalam aspek pemilihan antibiotik, waktu pemberian, dan durasi pemberian, berhubungan dengan penurunan kejadian IDO (A & Navya, 2021). Kesesuaian ini mencerminkan pula implementasi prinsip *antibiotic stewardship* pada praktik klinis penggunaan antibiotik profilaksis di RSUI. Penerapan antibiotik profilaksis sesuai pedoman tidak hanya bertujuan meningkatkan efektivitas pencegahan IDO, tetapi juga berperan dalam mengendalikan penggunaan antibiotik secara tepat guna, yang pada akhirnya dapat mencegah resistensi antibiotik (Anandalwar et al., 2020; Thabit et al., 2023).

Pengaruh Kesesuaian Antibiotik dengan Kejadian IDO

Tabel V menunjukkan hasil analisis pengaruh kesesuaian antibiotik dengan kejadian IDO dalam penelitian ini.

Tabel V. Pengaruh Kesesuaian Antibiotik dengan Kejadian IDO

Karakteristik	Kejadian IDO		Nilai-p	RR	IK (95%)
	IDO	Tidak IDO			

	n	%	n	%			Min	Maks
Jenis Antibiotik Profilaksis (PMK)								
Tidak Sesuai	0	0	12	100	0.583	-	-	-
Sesuai	17	4.5	363	95.5				
Jenis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)								
Tidak Sesuai	0	0	10	100	0.638	-	-	-
Sesuai	17	4.5	365	95.5				
Administrasi Antibiotik Profilaksis (PMK dan PPAB RSUI)								
Tidak Sesuai	2	11.8	15	88.2	0.164	2.941	0.730	11.845
Sesuai	15	4.0	360	96.0				
Dosis Antibiotik Profilaksis (PMK)								
Tidak Sesuai	3	13.6	19	86.4	0.062	3.604	1.118	11.617
Sesuai	14	3.8	356	96.2				
Dosis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)								
Tidak Sesuai	1	1.6	61	98.4	0.218	0.333	0.045	2.463
Sesuai	16	4.8	314	95.2				
Rute Pemberian Antibiotik Profilaksis (PMK dan PPAB RSUI)								
Tidak Sesuai	0	0	0	0	-	-	-	-
Sesuai	17	4.3	375	95.7				
Interval Dosis Antibiotik Profilaksis (PMK)								
Tidak Sesuai	3	13.6	19	86.4	0.062	3.604	1.118	11.617
Sesuai	14	3.8	356	96.2				
Interval Dosis Antibiotik Profilaksis (PPAB RSUI)								
Tidak Sesuai	2	18.2	9	81.8	0.077	4.618	1.199	17.781
Sesuai	15	3.9	366	96.1				

Keterangan : PMK = Peraturan Menteri Kesehatan No 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik, PPAB = Pedoman Penggunaan Antibiotik RSUI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesesuaian antibiotik profilaksis berdasarkan jenis antibiotik, administrasi, dosis, rute pemberian, dan interval dosis tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna secara statistik terhadap kejadian IDO ($p>0.05$). Hasil tersebut perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena jumlah pasien pada kelompok dengan pemberian antibiotik profilaksis yang tidak sesuai relatif lebih kecil sehingga kejadian IDO yang teramati menjadi terbatas. Kondisi ini dapat menurunkan *statistical power* penelitian sehingga kemampuan analisis untuk mendeteksi perbedaan risiko antar kelompok menjadi lebih rendah, meskipun secara klinis terdapat kecenderungan peningkatan risiko (Ko et al., 2017; Luan et al., 2025; Serdar et al., 2021).

Beberapa parameter dalam penelitian ini menunjukkan kecenderungan peningkatan risiko IDO pada kelompok tidak sesuai, seperti parameter administrasi antibiotik, hasil penelitian menunjukkan kelompok tidak sesuai 2.941 kali lebih berisiko mengalami kejadian IDO dibandingkan kelompok yang sesuai (RR=2.941; IK95%= 0.730 – 11.845; p = 0.164). Hasil analisis kesesuaian parameter interval dosis berdasarkan PMK menunjukkan kecenderungan peningkatan risiko IDO pada kelompok yang tidak sesuai dibandingkan dengan kelompok sesuai (RR=3.604; IK95%=1.118–11.617; p=0.062), hasil serupa ditemukan pada kesesuaian berdasarkan PPAB RSUI (RR=4.618; IK95%=1.199–17.781; p=0.077). Meskipun pengujian statistik yang digunakan belum menunjukkan asosiasi yang bermakna (p > 0,05), besarnya estimasi tersebut menunjukkan kemungkinan adanya asosiasi yang relevan secara klinis dan perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil penelitian.

Pemberian antibiotik profilaksis sesuai pedoman direkomendasikan pada 30 – 60 menit sebelum insisi dilakukan (Kemenkes RI, 2021). Hal ini diperlukan untuk memastikan tercapainya konsentrasi antibiotik yang adekuat dalam darah dan jaringan operasi sebelum paparan bakteri terjadi. Konsentrasi antibiotik yang dipertahankan di atas nilai *minimum inhibitory concentration* (MIC) selama pembedahan berperan dalam menghambat kolonisasi dan proliferasi bakteri, sehingga dapat menurunkan kejadian IDO (Freitas et al., 2023).

Hasil analisis kesesuaian parameter dosis antibiotik profilaksis berdasarkan PMK menunjukkan kecenderungan peningkatan risiko IDO pada kelompok dosis tidak sesuai dibandingkan kelompok sesuai (RR=3.604; IK95%=1.118–11.617; p=0.062). Kelompok dosis tidak sesuai berdasarkan PPAB RSUI, menunjukkan hasil yang tidak dapat diinterpretasikan (RR=0.333; IK95%=0.045–2.463; p=0.218). Hasil ini dipengaruhi oleh rendahnya jumlah kejadian IDO pada kelompok dosis tidak sesuai, dimana hanya ditemukan satu kejadian IDO pada kelompok tersebut. Kondisi ini menghasilkan estimasi risiko dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi, sebagaimana terlihat dari interval kepercayaan yang lebar (IK95%=0.045–2.463). Nilai RR yang

didapatkan belum dapat diinterpretasikan sebagai efek protektif (RR=0,333), rentang nilai dalam interval kepercayaan masih mencakup kemungkinan tidak adanya pengaruh maupun peningkatan risiko, sehingga arah hubungan sebenarnya antara kesesuaian dosis antibiotik dan kejadian IDO belum dapat dipastikan secara statistik (Greenland, Mansournia, et al., 2016; Greenland, Senn, et al., 2016).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa jenis antibiotik, dosis, dan lama pemberian antibiotik profilaksis tidak berhubungan signifikan dengan kejadian IDO, walaupun dengan tingkat kesesuaian antibiotik terhadap PMK relatif tinggi (93.50%- 95.00) (Ningtyas et al., 2025). Pada penelitian lain, ketidaksesuaian penggunaan antibiotik profilaksis menunjukkan peningkatan risiko IDO (RR=2,4; IK95%=0,49–12,5), namun hubungan tersebut ditemukan tidak bermakna secara statistik (p>0,05) (Rodríguez-Caravaca et al., 2021). Penelitian lainnya melaporkan kesesuaian pemilihan antibiotik profilaksis ditemukan berhubungan dengan penurunan risiko IDO (OR=0,24; IK95%=0,09–0,63; p=0,004). Proporsi kelompok dengan pemilihan antibiotik yang sesuai pada penelitian tersebut adalah sebesar 71.4% sehingga distribusinya lebih memungkinkan untuk mendeteksi hubungan antara ketepatan pemilihan antibiotik dan kejadian IDO (Thabit et al., 2023). Tingginya proporsi kesesuaian pada penelitian ini menyebabkan terbatasnya variasi paparan dan ketidakseimbangan jumlah pasien antara kelompok sesuai dan tidak sesuai, sehingga berpotensi menurunkan presisi estimasi serta kemampuan penelitian dalam mendeteksi asosiasi dengan kejadian IDO.

Selain kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis, kejadian IDO juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang berasal dari karakteristik pasien maupun faktor perioperatif (Badia et al., 2020; Hanai et al., 2025; Leisy et al., 2021). Faktor pasien, meliputi usia, jenis kelamin, penyakit penyerta berat/ skor ASA >2, DM, IMT, tingkat kerapuhan, status sosial ekonomi, gaya hidup, penggunaan obat obatan, dan lamanya perwatan sebelum operasi. Sementara itu, faktor perioperatif berkaitan dengan tindakan operasi dan institusi pelayanan

kesehatan, mencakup klasifikasi luka, jenis pembedahan, tingkat kompleksitas prosedur, durasi prosedur, penggunaan teknik invasif minimal, pemasangan implan atau alat medis, keterampilan dokter bedah atau tim bedah, kebutuhan transfusi, dan jenis rumah sakit (EWMA, 2020; Kemenkes RI, 2021).

Penelitian ini memiliki kelebihan berupa penggunaan desain prospektif dengan pengumpulan data primer dan sekunder, sehingga pengamatan kesesuaian antibiotik profilaksis dan kejadian IDO dapat dilakukan secara sistematis sejak periode perioperatif hingga masa pemantauan. Desain observasional prospektif memungkinkan evaluasi praktik pemberian antibiotik berdasarkan kondisi klinis nyata (*real-world clinical practice*) tanpa manipulasi tata laksana pasien, serta dapat meminimalkan risiko bias informasi yang sering ditemukan pada penelitian retrospektif. Disisi lain, desain ini menyebabkan peneliti tidak memiliki kendali terhadap pemberian antibiotik profilaksis maupun karakteristik pasien yang diikutsertakan dalam analisis sehingga distribusi antar kelompok kurang proporsional, selain itu, tingginya proporsi penggunaan antibiotik yang sesuai dengan ketentuan PMK dan PPAB RSUI menyebabkan terbatasnya variasi paparan antar kelompok, sehingga mengurangi kemampuan penelitian dalam mendeteksi adanya asosiasi yang bermakna secara statistik. Keterbatasan lainnya adalah tidak dilakukannya penyesuaian terhadap faktor-faktor perancu (*confounding factors*), sehingga estimasi asosiasi yang diperoleh masih bersifat kasar (*crude association*) dan tidak dapat diinterpretasikan sebagai hubungan kausal. Di samping itu, periode pengamatan yang relatif singkat serta pelaksanaan penelitian yang terbatas pada satu pusat pelayanan kesehatan (*single-center study*) turut membatasi validitas eksternal dan generalisasi hasil penelitian terhadap populasi yang lebih luas.

KESIMPULAN

Penggunaan antibiotik profilaksis di RSUI secara umum telah menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik terhadap PMK dan PPAB RSUI (>84%). Namun, analisis bivariat tidak menunjukkan asosiasi yang bermakna secara statistik antara kesesuaian

penggunaan antibiotik profilaksis dan kejadian IDO (p > 0,05). Temuan ini tidak mengurangi pentingnya kepatuhan terhadap pedoman, mengingat terbatasnya kekuatan statistik penelitian serta adanya potensi faktor perancu yang belum dikendalikan. Saran untuk penelitian selanjutnya agar melibatkan sampel dengan jumlah yang lebih besar dan distribusi kelompok yang lebih seimbang. Selain itu, analisis multivariat juga perlu dilakukan untuk mengendalikan faktor-faktor perancu.

DAFTAR PUSTAKA

A, R., & Navya, M. R. (2021). Adherence to Surgical Antibiotic Prophylaxis Guidelines and Its Impact on Surgical Site Infection Microbiology: A Prospective Cohort Study. *African Journal of Biomedical Research*. https://doi.org/10.53555/ajbr.v25i3.9162

Ahmed, N. J., Haseeb, A., Alamer, A., Almalki, Z. S., Alahmari, A. K., & Khan, A. H. (2022). Meta-Analysis of Clinical Trials Comparing Cefazolin to Cefuroxime, Ceftriaxone, and Cefamandole for Surgical Site Infection Prevention. *Antibiotics*, *11*(11). https://doi.org/10.3390/antibiotics11111543

Anandalwar, S. P., Milliren, C., Graham, D. A., Hills-Dunlap, J. L., Kashtan, M. A., Newland, J., & Rangel, S. J. (2020). Trends in the use of surgical antibiotic prophylaxis in general pediatric surgery: Are we missing the mark for both stewardship and infection prevention? *Journal of Pediatric Surgery*, *55*(1), 75–79. https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.09.057

Arviani, S. D., Faridah, I. N., & Amsriza, F. R. (2025). Evaluation Of Prophylactic Antibiotic Use in Surgical Patients Using The Gyssens Method at a Private Hospital in Yogyakarta. *JFSP*, *11*(3), 177–187. https://doi.org/10.31603/pharmacy.v%vi%i.12994

Badia, J. M., Rubio Pérez, I., Manuel, A., Membrilla, E., Ruiz-Tovar, J., Bal Muñ Oz-Casares, C., Arias-Díaz, J., Jimeno, J., Guirao, X., & Balibrea, J. M. (2020). *Surgical Site Infection Prevention Measures in General Surgery: Position Statement by the Surgical Infections Division of the Spanish Association of Surgery §*. www.elsevier.es/cirugia

Charernsuk, M., Tunruttanakul, S., Jamjumrat, L., & Chareonsil, B. (2024). Evaluation of preoperative antibiotic prophylaxis in clean-wound general surgery procedures: a propensity score-matched cohort study at a regional hospital. *BMC Surgery*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12893-024-02616-8

de Aguiar Mello, H., & Gonçalves, I. L. (2026). Exploring the Chemical Space of Cephalosporins Across Generations. *Drugs and Drug Candidates*, *5*(1), 12. https://doi.org/10.3390/ddc5010012

Di Marzo, F. (2021). The Burden of Surgical Site Infections: Pathophysiology and Risk Factors—Preoperative Measures to Prevent Surgical Site Infections. In *Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma: Part F4660* (pp. 1–15). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62116-2_1

European Wound Management Association (EWMA). (2020). Surgical Site Infection: Prevention and Management Across Health-Care Sectors. *Journal of Wound Care*. www.markallengroup.com

Freitas, A. C. T. de, Ferraz, Á. A. B., Barchi, L. C., & Boin, I. de F. S. F. (2023). ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS FOR ABDOMINAL SURGERY: WHEN TO RECOMMEND? BRAZILIAN COLLEGE OF DIGESTIVE SURGERY POSITION PAPER. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, *36*. https://doi.org/10.1590/0102-672020230040e1758

Gashaw, M., Alemu, B., Wieser, A., Tamrat, R., Sisay, A. L., Elsbernd, K., Kisch, R., Abera, G., Abera, G., Sori, D. A., Gudina,

E. K., & Kroidl, A. (2026). Epidemiology of Surgical Site Infections: Incidence and Risk Factors at Jimma University Specialized and Comprehensive Hospital, Ethiopia. *Antibiotics*, *15*(2). https://doi.org/10.3390/antibiotics15020201

Greenland, S., Mansournia, M. A., & Altman, D. G. (2016). Sparse data bias: A problem hiding in plain sight. *BMJ (Online)*, *353*. https://doi.org/10.1136/bmj.i1981

Greenland, S., Senn, S. J., Rothman, K. J., Carlin, J. B., Poole, C., Goodman, S. N., & Altman, D. G. (2016). Statistical tests, P values, confidence intervals, and power: a guide to misinterpretations. *European Journal of Epidemiology*, *31*(4), 337–350. https://doi.org/10.1007/s10654-016-0149-3

Habteweld, H. A., Yimam, M., Tsige, A. W., Wondmkun, Y. T., Endalifer, B. L., & Ayenew, K. D. (2023). Surgical Site Infection and Antimicrobial Prophylaxis Prescribing Profile, and Its Determinants Among Hospitalized Patients In Northeast Ethiopia: A Hospital Based Cross-Sectional Study. *Scientific Reports*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-41834-7

Hanai, Y., Hirai, J., Kobayashi, M., Matsuo, K., Kouzu, K., Shinkawa, H., Shinji, S., Kobayashi, M., Kitagawa, Y., Yamashita, C., Mohri, Y., Nobuhara, H., Suzuki, K., Shimizu, J., Uchino, M., Haji, S., Yoshida, M., Mizuguchi, T., Mayumi, T., … Ohge, H. (2025). Intraoperative redosing of antibiotics for prevention of surgical site infections: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Gastroenterological Surgery*, *9*(2), 369–378. https://doi.org/10.1002/ags3.12866

Herawati, F., Yulia, R., & Binta, J. (2025). Antibiotics Stewardship in Cesarean Section at a Public Hospital in Surabaya, Indonesia. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, *14*(3). https://doi.org/10.15416/ijcp.2025.v14i3.63748

Holubar, M., Mui, E., Deresinski, S., Meng, L., & Tompkins, L. (2025). *Surgical Antimicrobial Prophylaxis Guidelines*.

Ierano, C., Thursky, K., Peel, T., Koning, S., James, R., Johnson, S., Hall, L., Worth, L. J., & Marshall, C. (2020). Factors associated with antimicrobial choice for surgical prophylaxis in Australia. *JAC-Antimicrobial Resistance*, *2*(3). https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaa036

Jannah, R. N., Manggau, M. A., & Bahar, M. A. (2024). Association Between Irrational Prophylactic Antibiotic Use and Post-Surgical Infections in Caesarean Section Patients at Indonesian Regional Hospitals. *Gaceta Medica de Caracas*, *132*(2), 353–364. https://doi.org/10.47307/GMC.2024.132.2.8

Kendziora, B., Patzer, K., French, L. E., Schlager, J. G., & Hartmann, D. (2023). Antibiotic Prophylaxis of Surgical Site Infections in Cutaneous Surgery: A Prospective Observational Study. *Acta Dermato-Venereologica*, *103*. https://doi.org/10.2340/actadv.v103.4469

Ko, J. S., Zwiebel, S., Wilson, B., & Becker, D. B. (2017). Perioperative antibiotic use in diabetic patients: A retrospective review of 670 surgeries. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, *70*(11), 1629–1634. https://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.06.042

Leisy, P. J., Barnes, R. D., & Weavind, L. M. (2021). Are Surgical Site Infections an Anesthesiologist's Problem? In *Advances in Anesthesia* (Vol. 39, pp. 1–15). Academic Press Inc. https://doi.org/10.1016/j.aan.2021.07.001

Liston, J., & Bayles, A. (2026). Surgical Site Infections. *Surgery (Oxford)*, *44*(6), 356–361.

Luan, F., Zheng, C., Zheng, Y., Chen, J., Wu, Y., & Zheng, C. (2025). Evaluating risk factors for surgical site infections following open reduction and internal fixation surgery for ankle fractures: a systematic review and meta-analysis. In *Frontiers in Public Health* (Vol. 13). Frontiers Media SA. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1558994

Lukito, J. I. (2019). Antibiotik Proolaksis pada Tindakan Bedah. *Cermin Dunia Kedokteran (CDK)*, *46*(12).

Misganaw, D., Linger, B., & Abesha, A. (2020). Surgical Antibiotic Prophylaxis Use and Surgical Site Infection Pattern in Dessie Referral Hospital, Dessie, Northeast of Ethiopia. *BioMed Research International*,

2020. https://doi.org/10.1155/2020/1695683

Mulyanto, A., Rusnoto, R., & Dedi, B. (2025). Implementation of Surgical Site Bundles in Reducing the Incident of Surgical Site Infections in Hospitals: A Systematic Review. *Indonesian Journal of Global Health Research*, *8*(1), 77–82. https://doi.org/10.37287/ijghr.v8i1.289

Negri, G. A., Andrade Junior, A. C., Cox, M. A., Marcatto de Abreu, M. F., Appenzeller, S., & Pagnano, R. G. (2024). Preoperative antibiotic prophylaxis and the incidence of surgical site infections in elective clean soft tissue surgery of the hand and upper limb: a systematic review and meta-analysis. In *Journal of Orthopaedics and Traumatology* (Vol. 25, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1186/s10195-024-00748-4

Ningtyas, W., Herawati, F., & Yulia, R. (2025). Analisis Penggunaan Antibiotik pada Pasien Bedah di KSM Obgyn RS Islam Surabaya. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *9*(2), 6841–6850.

Onyekwelu, I., Yakkanti, R., Protzer, L., Pinkston, C. M., Tucker, C., & Seligson, D. (2017). Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Global Research and Reviews*, *1*(3). https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00022

Paudal, D., Karki, A. B., & Shresta, A. (2024). Role of Prophylactics Antibiotics in Clean Head and Neck Surgery in a Tertiary Care Center of Nepal. *Journal of Nepal Health Research Council*, *22*(1).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik (2021).

Rahmadinna, S., Wicaksono, I. A., Puspita, F., & Zainuddin, H. M. (2023). Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Obstetri dan Ginekologi di Salah Satu Rumah Sakit Kota Bandung pada Bulan September 2023. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, *12*(3). https://doi.org/10.15416/ijcp.2023.12.3.54972

Rezaei, A. R., Zienkiewicz, D., & Rezaei, A. R. (2025). Surgical site infections: a comprehensive review. In *Journal of Trauma and Injury* (Vol. 38, Number 2, pp. 71–81). The Korean Society of Traumatology. https://doi.org/10.20408/jti.2025.0019

Rodríguez-Caravaca, G., Gutiérrez-Baz, M., Benito-Fernández, L. de, Rodríguez-Villar, D., Vicente-Jiménez, S., Gil-Conesa, M., Durán-Poveda, M., Gil-De Miguel, Á., & San Roman-Montero, J. M. (2021). Antibiotic prophylaxis adequacy assessment and its influence on surgical site infection in peripheral vascular bypass surgery. *Cirugia y Cirujanos (English Edition)*, *89*(5), 618–623. https://doi.org/10.24875/CIRU.20000838

Seidelman, J., & Anderson, D. J. (2021). Surgical Site Infections. In *Infectious Disease Clinics of North America* (Vol. 35, Number 4, pp. 901–929). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/j.idc.2021.07.006

Serdar, C. C., Cihan, M., Yücel, D., & Serdar, M. A. (2021). Sample size, power and effect size revisited: Simplified and practical approachin pre-clinical, clinical and laboratory studies. *Biochemia Medica*, *31*(1), 1–27. https://doi.org/10.11613/BM.2021.010502

Simatupang, M. D., Dusak, W. S., Ketut Suyasa, I., Gede, I., & Wiratnaya, E. (2021). Bacterial growth from the surgical wound base smear at the end of the operation and superficial surgical site infection in the administration of cefazolin single dose, ceftriaxone single dose, and ceftriaxone 3 days as prophylactic antibiotics in cases of closed long bone fractures post implant surgery. *Intisari Sains Medis | Intisari Sains Medis*, *12*(1), 183–186. https://doi.org/10.15562/ism.v12i1.898

Tang, X. F., Bin, X., Qu, K. Y., Liu, H. J., Lei, H., Li, W. F., Min, Z., Xia, Y., Dai, L. H., Yu, S. Y., Bao, Y. P., Zhu, J. Q., & Bing, T. (2024). Antibiotic prophylaxis for surgical wound infections in clean and clean-contaminated surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, *110*(9), 5818–5832. https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000001882

Thabit, A. K., Fairaq, E. M., & Almutairi, F. S. (2023). Appropriateness of choice and duration of surgical antibiotic prophylaxis and the incidence of surgical site infections: A prospective study. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, *18*(1), 26–31. https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2022.08.012

Tjitrosantoso, H., Tampa, R., & Sumual, A. J. (2024). Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Orthopedi Kategori Highly Recommended di IBS RSUP Prof.Dr.R.D. Kandou Manado. *JFIOnline | Print ISSN 1412-1107 | e-ISSN 2355-696X*, *16*(1), 40–46. https://doi.org/10.35617/jfionline.v16i1.215

Velozo, B. C., Garcia de Avila, M. A., Torres, E. A., Mondelli, A. L., Wilson, H., & Budri, A. M. V. (2024). Evaluating antibiotic prophylaxis adherence: Implications for surgical site infections and wound care management. *Journal of Tissue Viability*, *33*(3), 412–417. https://doi.org/10.1016/j.jtv.2024.05.002

Wardani, T. K. (2024). *Hubungan Ketepatan Pemberian Antibiotik Profilaksis dan Pasca Operasi terhadap Kejadian Infeksi Daerah operasi (IDO) di Rumah Sakit Universitas Indonesia*. Universitas Indonesia.

Wibowo, R. (2026). The Incidence of Surgical Site Infection and the Implementation of Prophylactic Antibiotic Use in General Surgery Patients. *Research Horizon*, *6*(2), 878–890.

World Health Organization (WHO). (2018). *Global guidelines for the prevention of surgical site infection*. World Health Organization.

Yin, V., Cobb, J. P., Wightman, S. C., Atay, S. M., Harano, T., & Kim, A. W. (2023). Centers for Disease Control (CDC) Wound Classification is Prognostic of 30-Day Readmission Following Surgery. *World Journal of Surgery*, *47*(10), 2392–2400. https://doi.org/10.1007/s00268-023-07093-3