*Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy) Vol. 14 No. 2,*
*Bulan Oktober Tahun 2025; 37-47*
*p-ISSN : 2302-7436; e-ISSN : 2656-8950*

# EVALUASI POLA PERESEPAN & PENGARUH RASIONALITAS ANTIBIOTIK PROFILAKSIS TERHADAP KEJADIAN INFEKSI DAERAH OPERASI PADA PASIEN BEDAH ANAK

## *Evaluation of Prescribing Patterns & Influence of Rationality of Prophylactic Antibiotics on the Incidence of Surgical Site Infections in Pediatric Surgery Patients*

Novena Yety Lindawati[1*] dan Taufiq Ramadhan[1]

[1]Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta

*E-mail Korespondensi: novena_yl@stikesnas.ac.id

**Submit** 27-07-2025 **Diterima** 03-09-2025 **Terbit** 30-10-2025

**ABSTRAK**

Infeksi daerah operasi (IDO) merupakan salah satu infeksi terkait pelayanan kesehatan yang paling banyak ditemukan, dengan insidensi mencapai satu dari 3 pasien yang menjalani operasi. Pemberian antibiotik perlu dilakukan secara rasional untuk memaksimalkan efikasi serta mencegah perkembangan resistensi antimikroba. Penelitian terkait IDO pada pasien bedah anak akan dapat membantu para pemangku kebijakan untuk menentukan langkah yang paling efektif dalam pencegahan IDO. Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan kohort retrospektif, yang melibatkan rekam medik pasien anak yang menjalani prosedur bedah invasif pada periode 1 Juli hingga 31 Desember 2023 di Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah rasionalitas dari terapi antibiotik profilaksis yang diberikan kepada pasien bedah anak, dan luaran klinis berupa kejadian IDO. Rasionalitas antibiotik profilaksis dinilai dengan *algoritma Gyssens*, mengacu pada seri tatalaksana pencegahan IDO yang diterbitkan oleh *POP-NeoPed Study Group* dan tatalaksana antibiotik profilaksis oleh *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP). Luaran klinis berupa kejadian IDO ditentukan dengan kriteria yang disusun oleh CDC. Data dari 268 terapi antibiotik profilaksis pada pasien bedah anak, terdapat 33 terapi (12,31 %) yang masuk ke dalam kategori VI (data tidak lengkap), 94 terapi (35,07 %) yang masuk ke dalam kategori V (tidak ada indikasi pemberian antibiotik), 2 terapi (0,75 %) yang masuk ke dalam kategori IVd (ada antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit), 125 terapi (46,64 %) yang masuk ke dalam kategori IIa (tidak tepat dosis), dan 14 terapi (5,22 %) yang masuk ke dalam kategori I (tidak tepat waktu pemberian).

**Kata kunci**: antibiotik profilaksis; infeksi daerah operasi; bedah anak

***ABSTRACT***

*Surgical area infections (IDOs) are one of the most commonly found healthcare-related infections, with an incidence of up to one in 3 patients undergoing surgery. The*

*administration of antibiotics needs to be done rationally to maximize efficacy and prevent the development of antimicrobial resistance. Research related to IDOs in pediatric surgical patients will be able to help policymakers to determine the most effective measures in the prevention of IDO. This study is an analytical observational study with a retrospective cohort design, which involves the medical records of pediatric patients undergoing invasive surgical procedures in the period from July 1 to December 31, 2023 at Prof. Dr. R. Soeharso Orthopedic Hospital Surakarta. The variables observed in this study were the rationality of prophylactic antibiotic therapy given to pediatric surgery patients, and clinical outcomes in the form of IDO incidence. The rationality of prophylactic antibiotics was assessed using the Gyssens algorithm, referring to the series of IDO prevention procedures published by the POP-NeoPed Study Group and the administration of prophylactic antibiotics by the American Society of Health-System Pharmacists (ASHP). Clinical outcomes in the form of IDO incidence are determined by criteria compiled by the CDC. Data from 268 prophylactic antibiotic therapies in pediatric surgical patients, there were 33 therapies (12.31%) that were included in category VI (incomplete data), 94 therapies (35.07%) that were included in category V (no indication of antibiotic administration), 2 therapies (0.75%) that were included in category IVd (there are other antibiotics with a narrower spectrum), 125 therapies (46.64%) that were included in category IIa (inappropriate dose), and 14 therapies (5.22%) that were included in category I (not timely administration).*

***Keywords**: prophylactic antibiotics; infection of the operating area; pediatric surgery*

## PENDAHULUAN

Infeksi daerah operasi (IDO) merupakan salah satu infeksi terkait pelayanan kesehatan yang paling banyak ditemukan, dengan insidensi mencapai satu dari 3 pasien yang menjalani operasi (CDC, 2023). Dampak dari IDO antara lain bertambahnya lama perawatan di rumah sakit, total biaya perawatan, tingkat readmisi, serta meningkatkan risiko terjadinya resistensi antimikroba (Shepard dkk, 2013). *World Health Organization* (WHO) telah merumuskan 13 rekomendasi dalam rangka pencegahan IDO, mulai dari tindakan non-farmakologis seperti peningkatan dukungan nutrisi dan preparasi tangan bedah, hingga tindakan farmakologis seperti dekolonisasi bakteri dan pemberian antibiotik profilaksis (Allegranzi dkk., 2016).

Pemberian antibiotik perlu dilakukan secara rasional untuk memaksimalkan efikasi serta mencegah perkembangan resistensi antimikroba (Bratzler dkk., 2013). Namun, masih banyak ditemukan terapi antibiotik yang tidak rasional, baik pada antibiotik profilaksis (Megawati dkk., 2015) maupun pada antibiotik terapi (Ramadhan dkk., 2023). Temuan ini menunjukkan perlunya lebih banyak data surveilans penggunaan antibiotik dalam rangka perbaikan tatalaksana dan clinical pathway yang terkait dengan pencegahan IDO.

Surveilans terkait IDO sendiri telah banyak diteliti, namun tidak dengan IDO pada pasien anak-anak. Data terkait insidensi, faktor risiko, dan langkah-langkah pencegahan IDO pada pasien bedah anak sangat terbatas dibandingkan dengan pasien bedah dewasa (Opri, dkk., 2022). Penelitian yang dilakukan pada pasien bedah ortopedi anak di Brazil menunjukkan tingkat kejadian IDO yang sangat bervariasi antar lokasi, yaitu antara 2,5 % hingga 20 % (De Queiroz dkk., 2017). Penelitian terkait IDO pada pasien bedah anak akan

dapat membantu para pemangku kebijakan untuk menentukan langkah yang paling efektif dalam pencegahan IDO.

Rasionalitas dari sebuah terapi antibiotik dapat ditinjau secara kualitatif dengan *algoritma Gyssens* yang mengkategorikan masing-masing pengobatan berdasarkan parameter tertentu, mulai dari indikasi pemberian, pemilihan obat, durasi pengobatan, dosis obat, interval pemberian, hingga waktu pemberian obat. Algoritma Gyssens sendiri merupakan metode yang digunakan sebagai standar dalam audit kualitas penggunaan antibiotik di rumah sakit seluruh Indonesia (Gyssens, 2005). Melalui kategori yang dihasilkan *algoritma Gyssens*, dapat diketahui komponen rejimen terapi yang membuat terapi antibiotik menjadi tidak rasional. Pemberian antibiotik yang rasional diharapkan dapat memberikan luaran klinis yang baik, yaitu tercegahnya IDO dan komplikasi yang ditimbulkan oleh infeksi tersebut (Bratzler dkk., 2013).

Penelitian terkait rasionalitas antibiotik profilaksis pada pasien bedah anak masih belum banyak dilakukan. Studi oleh Dinata (2018) menunjukkan bahwa 5,36 % terapi antibiotik pada pasien bedah fraktur terbuka ekstremitas bawah merupakan terapi yang tidak rasional, namun data ini merupakan kombinasi dari pasien anak dan dewasa, serta tidak diketahui tingkat kejadian IDO pada pasien dalam penelitian tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah pasien bedah anak yang menjadi fokus dalam berbagai studi rasionalitas antibiotik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi awal studi rasionalitas antibiotik yang menyangkut pasien bedah anak

## METODOLOGI

### Metode Penelitian

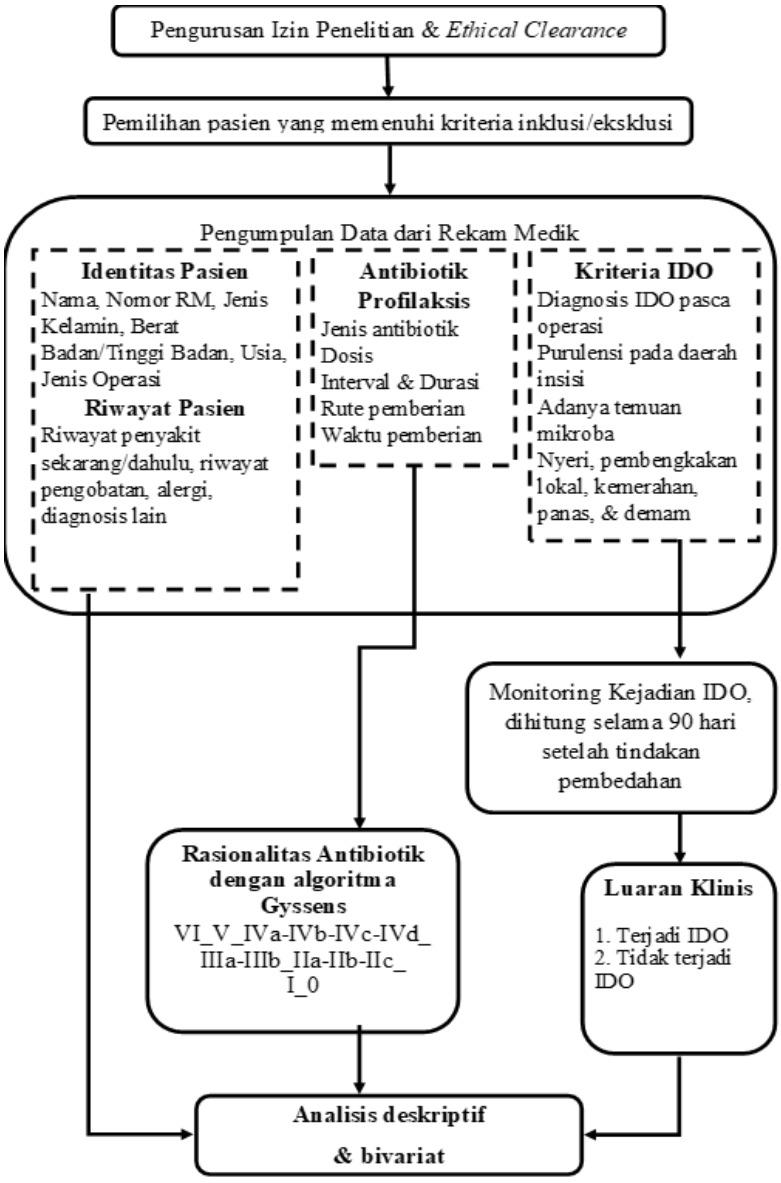
Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan kohort retrospektif, yang melibatkan rekam medik pasien anak yang menjalani prosedur bedah invasif pada periode 1 Januari hingga 31 Desember 2023 di sebuah rumah sakit swasta tipe B di Kota Surakarta. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah rasionalitas dari terapi antibiotik profilaksis yang diberikan kepada pasien bedah anak, dan luaran klinis berupa kejadian IDO. Rasionalitas antibiotik profilaksis dinilai dengan *algoritma Gyssens*, mengacu pada seri tatalaksana pencegahan IDO yang diterbitkan oleh POP-NeoPed Study Group dan tatalaksana antibiotik profilaksis oleh American Society of Health-System Pharmacists (ASHP) (4,7). Luaran klinis berupa kejadian IDO ditentukan dengan kriteria yang disusun oleh CDC, yang meliputi kriteria dari superficial incisional SSI, deep incisional SSI, dan organ/space SSI (1).

Subjek penelitian ini adalah rekam medik pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien bedah anak berusia <18 tahun yang mendapatkan antibiotik profilaksis sebelum menjalani pembedahan invasif. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien yang didiagnosis menderita infeksi sebelum dilakukan pembedahan, menerima/menggunakan antibiotik oral sebelum pembedahan, pasien dengan penyakit penyerta HIV & keganasan, pasien yang meninggal setelah operasi, pasien yang tidak melakukan kontrol pasca operasi, serta pasien dengan data rekam medik yang tidak lengkap.

Analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis karakteristik subjek penelitian dan rasionalitas antibiotik profilaksis. Data karakteristik disajikan dalam bentuk persentase, sementara data rasionalitas disajikan dalam ~~bentuk~~ kategori sesuai dengan algoritma Gyssens, yaitu kategori VI (data tidak lengkap), V (tidak ~~ada~~ indikasi), IVa (adanya antibiotik lain yang lebih efektif), IVb (adanya antibiotik lain yang lebih aman/tidak toksik), IVc

(adanya antibiotik lain yang lebih murah), IVd (adanya antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit), IIIa (durasi terlalu lama), IIIb (durasi terlalu singkat), IIa (tidak tepat dosis), IIb (tidak tepat interval), IIc (tidak tepat rute pemberian), I (tidak tepat waktu pemberian) atau 0 (terapi antibiotik sudah rasional).

Analisis statistik dilakukan dengan uji Chi-square untuk menganalisis hubungan antara karakteristik dengan kejadian IDO, dan uji regresi logistik untuk mengetahui hubungan antara rasionalitas antibiotik profilaksis dengan kejadian IDO.




## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian bersifat observasional dan analitik, yang dilakukan secara retrospektif. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Ortopedi Prof.Dr.R. Soeharso Surakarta dengan menelusuri data rekam medik elektronik. Populasi penelitian ini adalah pasien anak yang menjalani tindakan bedah/operasi dalam kurun waktu 1 Juni 2023

hingga 31 Desember 2023. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling, dengan kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 1) pasien berusia < 18 tahun ketika menjalani tindakan bedah, dan 2) mendapatkan antibiotik profilaksis sebelum menjalani pembedahan invasif. Sementara itu, kriteria eksklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 1) terdiagnosis menderita infeksi sebelum dilakukan pembedahan; 2) menerima/menggunakan antibiotik oral sebelum pembedahan, dan 3) pasien memiliki penyakit penyerta HIV & keganasan. Penelitian ini telah mendapatkan kelaikan/persetujuan etik dari Tim Etik Penelitian Rumah Sakit Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta dengan nomor IR.03.01/D.XXV.2.3/2.200/2024.

Penelusuran oleh peneliti berdasarkan data pasien dari Tim Kerja Penelitian Rumah Sakit Ortopedi Prof.Dr.R. Soeharso Surakarta menghasilkan 807 pasien yang memenuhi kriteria. Penentuan jumlah sampel dilakukan dengan Rumus Slovin, karena data yang ada hanya mencakup jumlah populasi tanpa mengetahui informasi lain seperti data rata-rata atau proporsi dari populasi tersebut (Ryan, 2013). Perhitungan menggunakan angka batas kesalahan yang dapat diterima (e) sebesar 0,05 , yang menghasilkan angka sejumlah 267,440 atau dibulatkan menjadi 268 pasien. Pemilihan pasien dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi, sepanjang pasien yang dipilih memenuhi kriteria yang ditetapkan. Tabel 1 memuat daftar karakteristik dari pasien yang diikutkan dalam penelitian ini

**Tabel 1 Karakteristik Pasien**

| **Karakteristik** | **Jumlah** | **Persentase** |
|---|---|---|
| **Jenis Kelamin** | | |
| Laki-laki | 171 | 63,81 |
| Perempuan | 97 | 36,19 |
| **Kelompok Usia** | | |
| Bayi (0-1 th) | 9 | 3,36 |
| Balita (1-5 th) | 51 | 19,03 |
| Anak (6-12 th) | 97 | 36,19 |
| Remaja (> 12 th) | 111 | 41,42 |
| **Tindakan Operasi** | | |
| Operasi bersih pada tangan, lutut, & telapak kaki tanpa pemasangan prosthesis/fiksasi/media sintetik | 107 | 39,93 |
| *Open Reduction* & Pemasangan dan pelepasan prosthesis/fiksasi/media sintetik | 129 | 48,13 |
| Amputasi (traumatik & non-traumatik) | 15 | 5,60 |
| Operasi tulang belakang | 12 | 4,48 |
| Operasi pada sistem saraf | 5 | 1,87 |
| **Jenis Antibiotik yang Digunakan** | | |
| Sefazolin | 264 | 98,51 |
| Seftriakson | 3 | 1,12 |
| Sefotaksim | 1 | 0,37 |

Variabel bebas yang diteliti dalam penelitian ini adalah rasionalitas antibiotik profilaksis yang diberikan pada pasien sebelum tindakan pembedahan. Rasionalitas

antibiotik profilaksis dinilai berdasarkan algoritma Gyssens, yang membagi terapi menjadi beberapa kategori berdasarkan aspek-aspek tertentu, yaitu kategori VI (data tidak lengkap), V (tidak ada indikasi), IVa (adanya antibiotik lain yang lebih efektif), IVb (adanya antibiotik lain yang lebih aman/tidak toksik), IVc (adanya antibiotik lain yang lebih murah), IVd (adanya antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit), IIIa (durasi terlalu lama), IIIb (durasi terlalu singkat), IIa (tidak tepat dosis), IIb (tidak tepat interval), IIc (tidak tepat rute pemberian), I (tidak tepat waktu pemberian) atau 0 (terapi antibiotik sudah rasional). Analisis dengan *algoritma Gyssens* ini akan mengacu pada tatalaksana pencegahan IDO yang diterbitkan oleh POP-NeoPed Study Group dan tatalaksana antibiotik profilaksis oleh *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP). Hasil dari analisis rasionalitas dengan algoritma Gyssens disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2 Rasionalitas Antibiotik Profilaksis**

| Kategori Gyssens | Jumlah | Persentase |
|---|---|---|
| VI (data tidak lengkap) | 33 | 12,31 |
| V (tidak ada indikasi pemberian antibiotik) | 94 | 35,07 |
| IVa (ada antibiotik lain yang lebih efektif) | - | - |
| IVb (ada antibiotik lain yang lebih aman/tidak toksik) | - | - |
| IVc (ada antibiotik lain yang lebih murah) | - | - |
| IVd (ada antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit) | 2 | 0,75 |
| IIIa (durasi terlalu lama) | - | - |
| IIIb (durasi terlalu singkat) | - | - |
| IIa (tidak tepat dosis) | 125 | 46,64 |
| IIb (tidak tepat interval) | - | - |
| IIc (tidak tepat rute pemberian) | - | - |
| I (tidak tepat waktu pemberian) | 14 | 5,22 |
| 0 (terapi sudah tepat dan rasional) | - | - |

Langkah awal dalam *Algoritma Gyssens* adalah dengan memeriksa kelengkapan data yang akan ditelaah lebih lanjut. Kelengkapan data merupakan bagian yang paling krusial karena data inilah yang digunakan dalam pertanyaan berikutnya, seperti informasi kondisi pasien (terkait dengan indikasi terapi/kategori V), informasi jenis infeksi (terkait dengan pemilihan obat, informasi durasi, informasi dosis/interval/rute pemberian obat pada pasien, serta terakhir adalah waktu pemberian obat pada pasien. Analisis tidak dapat dilanjutkan dari langkah pertama ini apabila data yang diperlukan tidak tersedia atau tidak dapat diakses (Gyssens, 2005). Pada penelitian ini terdapat 33 terapi yang tergolong dalam kategori VI, karena terdapat ketidaksesuaian informasi pada laporan operasi dan checklist keselamatan operasi di catatan rekam medis, sehingga hasil akhir tidak dapat disimpulkan secara jelas.

Salah satu tatalaksana yang diacu dalam penelitian ini adalah konsensus tatalaksana pencegahan IDO pada bedah ortopedi yang diterbitkan oleh POP-NeoPed Study Group pada tahun 2022. Pada tatalaksana ini, rekomendasi dari pemberian antibiotik profilaksis didasarkan pada jenis tindakan bedah ortopedi yang dilakukan. Secara umum, tatalaksana ini tidak menyarankan pemberian antibiotik profilaksis pada tindakan pembedahan yang tidak melibatkan pemberian darah pada pasien (*bloodless)* serta pada tindakan pembedahan yang tidak melibatkan pemasangan prosthesis, implan, atau media sintetik lainnya (Opri dkk.,

2022). Rekomendasi ini sama dengan isi tatalaksana oleh ASHP terkait dengan bedah ortopedi (Bratzler dkk., 2013). Pemasangan atau penggunaan prosthesis dan alat lain pada pasien meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi daerah operasi secara signifikan, karena alat tersebut memfasilitasi pembentukan biofilm bakteri pada permukaan alat-alat tersebut (Bratzler dkk., 2013), dan memberi akses langsung antara lingkungan luar menuju daerah yang terekspos akibat fraktur/cedera yang dialami pasien (Tucci dkk., 2019). Penggunaan antibiotik profilaksis baru disarankan apabila jenis tindakan bedah melibatkan pemasangan atau pelepasan prosthesis/implan/media sintetik, reduksi dari fraktur tulang, amputasi, atau tindakan bedah pada tulang belakang (Opri dkk., 2022).

Pada penelitian ini terdapat 107 pasien yang mendapat tindakan bedah/operasi jenis bersih/ *clean* namun tidak melibatkan pemasangan prosthesis, implan, atau media sintetik, sehingga terapi antibiotik profilaksis yang diberikan pada pasien tersebut dapat dianggap tidak memiliki indikasi yang kuat dan dapat dimasukkan ke kategori V. Namun, terapi antibiotik yang diberikan kepada pasien di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta selama ini mengacu kepada Panduan Penggunaan Antibiotik (PPAB) yang disusun dan disepakati oleh seluruh Staf Medik Fungsional di rumah sakit. Berdasarkan PPAB, antibiotik profilaksis tidak digunakan ketika operasi bersih tidak melibatkan rongga tubuh, seperti sirkumsisi, eksisi tumor jinak kulit kecil, drainase abses, atau jahit luka. Selain itu, PPAB ini juga telah menggariskan keadaan klinik, penyakit, dan tindakan yang memerlukan antibiotik profilaksis atau empirik beserta rejimen terapi lengkapnya (Anonim, 2022). Hasil dari analisis dengan algoritma Gyssens sangat tergantung pada referensi yang digunakan oleh peneliti, sehingga perbedaan referensi dapat mempengaruhi hasil akhir yang didapatkan (Ramadhan, 2024).

Jenis antibiotik profilaksis yang disarankan oleh tatalaksana POP-NeoPed Study Group untuk semua tindakan bedah ortopedi yang memerlukan antibiotik adalah sefazolin (Opri dkk., 2022). Sefazolin merupakan antibiotik golongan sefalosporin generasi satu yang memiliki aktivitas yang mirip dengan penisilin G, yaitu pada organisme Gram positif seperti Streptococcus pneumoniae atau methicillin-sensitive Staphylococcus aureus (MSSA), dan aktivitas rendah terhadap beberapa bakteri Gram negatif (Venugopalan dan Klinker, 2019). Sefazolin dipilih menjadi pilihan utama dalam profilaksis berbagai tindakan pembedahan, karena efikasi yang telah teruji untuk patogen-patogen penyebab IDO, durasi aksi yang relatif singkat, relatif aman, serta tidak mahal (Bratzler dkk., 2013). Sefazolin juga merupakan antibiotik utama yang digunakan untuk profilaksis pembedahan di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta, selain sefuroksim, gentamisin/amikasin (apabila ada alergi terhadap antibiotik golongan beta-laktam), dan vankomisin (apabila ada indikasi kolonisasi methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)) (Anonim, 2022).

Mayoritas antibiotik yang digunakan dalam profilaksis pembedahan pasien dalam penelitian ini adalah sefazolin (98,51 %). Hanya ada 3 terapi dengan antibiotik profilaksis seftriakson (1,12 %) dan 1 dengan sefotaksim (0,37 %). Penggunaan antibiotik dengan spektrum luas seperti seftriakson dan sefotaksim untuk indikasi profilaksis pembedahan hendaknya dihindari untuk mencegah perkembangan resistensi antimikroba (Bratzler dkk., 2013).

Durasi terapi antibiotik profilaksis yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah sekali pemakaian/dosis tunggal (*single dose*) atau diulang apabila operasi berlangsung 4 jam atau lebih (Opri dkk., 2022). Tatalaksana membatasi durasi terapi profilaksis sebanyak kurang dari 24 jam (Bratzler dkk., 2013), sementara PPAB dari RS Ortopedi Prof. Dr. R.

Soeharso Surakarta menyarankan dosis tunggal & pengulangan dosis ketika terjadi pendarahan lebih dari 1500 mL atau operasi berlangsung lebih dari 3 jam (Anonim, 2022). Secara umum, rekomendasi ini diberikan karena tidak ada manfaat signifikan yang diberikan ketika durasi terapi diperlama menjadi lebih dari 24 jam (Bratzler dkk., 2013). Belum ada penelitian yang secara spesifik mengamati perbedaan durasi profilaksis pada pasien anak, namun penelitian oleh Harbarth dkk (2000) menunjukkan tidak adanya perbedaan dalam penurunan risiko IDO pada kelompok pasien dengan durasi antibiotik profilaksis < 48 jam dibandingkan dengan kelompok ≥ 48 jam pada pembedahan kardiotoraks.

Pasien dalam penelitian ini semuanya menerima antibiotik lanjutan setelah selesainya operasi, namun obat ini diberikan dengan dosis yang berbeda dan baru diresepkan/ terprogram setelah operasi selesai diberikan. Antibiotik yang diresepkan pasca operasi ini sebagai rejimen yang berbeda dan terpisah dari rejimen profilaksis, sehingga tidak menjadi pertimbangan dalam analisis dengan Algoritma Gyssens. Selain itu, tidak terdapat keterangan dalam laporan operasi terkait adanya re-dosing atau pemberian ulang antibiotik, sehingga tidak ada terapi yang dimasukkan ke dalam kategori IIIa atau IIIb.

Dosis sefazolin yang disarankan dalam tatalaksana acuan adalah 30 mg/kgBB dengan dosis maksimal 2 g (Bratzler dkk., 2013; Opri dkk., 2022). Dosis optimal perlu diberikan untuk memastikan agar kadar antibiotik profilaksis pada serum atau jaringan mencapai kadar minimal yang diperlukan untuk dapat memberikan hambatan pada pertumbuhan bakteri (Bratzler dkk., 2013). Dosis sefazolin pada pasien dewasa umumnya ditetapkan pada angka 2 g (3 g untuk pasien obese), namun untuk pasien anak perhitungan dosis ditetapkan berdasarkan berat badan atau ekstrapolasi data dari pasien dewasa karena kurangnya data farmakokinetik pada pasien anak (Bratzler dkk., 2013). Khusus untuk pasien pediatri usia 10 hingga 17 tahun, Schmitz dkk (2021) telah membuat model farmakokinetika yang menyarankan pemberian dosis standar sefazolin sebesar 1 g untuk pasien dengan berat badan 25-50 kg, dan 2 g untuk pasien dengan berat badan > 50 kg.

Berdasarkan informasi yang diperoleh, sediaan sefazolin untuk profilaksis tindakan bedah dipersiapkan oleh instalasi farmasi dengan dosis 50 mg/kgBB, yang belum sesuai dengan tatalaksana acuan. Meski demikian, PPAB RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta telah memberikan keterangan bahwa dosis sefazolin yang disarankan adalah 30-50 mg/kgBB, yang memiliki batas bawah yang sesuai dengan acuan (Anonim, 2022). Sefazolin memiliki profil keamanan yang relatif baik (Bratzler dkk., 2013), sehingga peningkatan dosis di atas dosis yang disarankan mungkin tidak akan memberikan efek toksik atau dampak buruk pada pasien.

Interval pemberian obat, yang merupakan parameter dari kategori IIb dalam algoritma Gyssens, tidak diteliti dalam penelitian ini mengingat antibiotik profilaksis bedah diberikan secara single dose tanpa penjadwalan/pemrograman terapi tersebut. Rute pemberian obat yang disarankan oleh tatalaksana acuan adalah secara intravena (Bratzler dkk., 2013; Opri dkk., 2022), mengingat sefazolin merupakan obat dengan bioavailabilitas oral yang kurang baik (Venugopalan dan Klinker, 2019). Pemberian secara intravena disarankan karena rute intravena memberikan konsentrasi obat dalam serum & jaringan secara cepat, reliabel, dan dapat diprediksi (Bratzler dkk., 2013). PPAB RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta memberikan rekomendasi untuk rute pemberian antibiotik profilaksis secara drip intravena, selama 15 menit dan selesai 10 menit sebelum torniket dikembangkan (Anonim, 2022), yang sudah sesuai dengan rekomendasi dari acuan.

Komponen terakhir yang diteliti pada algoritma Gyssens adalah terkait waktu pemberian obat. Waktu pemberian antibiotik yang disarankan tatalaksana acuan adalah 30 menit sebelum insisi (tatalaksana POP-NeoPed) atau 60 menit (tatalaksana ASHP). Rekomendasi waktu yang sama juga diterapkan dalam PPAB RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta. Rentang waktu ini diperlukan untuk memastikan antibiotik telah mencapai kadar yang diinginkan pada serum dan jaringan saat insisi dilakukan (Opri dkk., 2022). Pada penelitian ini, terdapat 13 terapi antibiotik profilaksis yang diberikan 120 menit sebelum operasi, dan 1 terapi yang diberikan 250 menit sebelum operasi. Waktu pemberian merupakan hal yang vital untuk efikasi sefazolin, mengingat waktu paronya yang pendek dalam serum (1,1 – 2,2 jam) sehingga jarak yang terlalu lama antara pemberian antibiotik dan dimulainya pembedahan dapat berdampak pada kurangnya kadar obat dalam jaringan (Bratzler dkk., 2013).

Variabel tergantung yang diteliti dalam penelitian ini adalah luaran klinis dari terapi antibiotik profilaksis, yaitu kejadian infeksi daerah operasi (IDO). Kejadian IDO dalam penelitian ini ditentukan dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh Centers for Disease Control and Prevention (CDC) selama masa surveilans (CDC, 2023). Kriteria ini dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3 Kriteria IDO Menurut CDC**

| Jenis IDO | Kriteria |
|---|---|
| *Superficial incisional SSI* | Terdapat minimal satu dari hal-hal berikut pada kulit / jaringan subkutan selama periode 30 hari sejak operasi dilakukan :<br>• Adanya purulensi dari daerah insisi<br>• Adanya organisme yang teridentifikasi dari spesimen yang didapatkan secara aseptik dari insisi superfisial / jaringan subkutan<br>• Menunjukkan minimal satu dari gejala berikut : nyeri dan *tenderness* yang terlokalisasi, pembengkakan lokal, eritema, rasa panas<br>• Adanya diagnosis superficial incisional SSI dari dokter |
| *Deep incisional SSI* | Terdapat minimal satu dari hal-hal berikut pada jaringan lunak yang dalam (seperti lapisan otot atau fascia) dari insisi selama periode 30-90 hari sejak operasi dilakukan :<br>• Adanya purulensi dari daerah insisi dalam<br>• Adanya organisme yang teridentifikasi dari spesimen yang didapatkan secara aseptik dari insisi jaringan dalam **DAN** menunjukkan satu dari gejala berikut : demam, nyeri atau *tenderness* yang terlokalisasi<br>• Adanya abses atau tanda infeksi lain berdasarkan pemeriksaan anatomi, histopatologi, atau tes radiologi |
| *Organ / Space SSI* | Terdapat minimal satu dari hal-hal berikut pada bagian tubuh yang lebih dalam daripada lapisan otot/fascia yang dibuka/dimanipulasi ketika operasi, selama periode 30-90 hari sejak operasi dilakukan :<br>• Adanya purulensi dari alat drainase yang ditempatkan pada organ/daerah tersebut<br>• Adanya organisme yang teridentifikasi dari cairan/jaringan di organ yang terkait<br>• Adanya abses atau tanda infeksi lain pada organ yang terkait berdasarkan pemeriksaan anatomi, histopatologi, atau tes radiologi |

Pasien yang telah dinyatakan menderita infeksi sebelum tindakan operasi merupakan salah satu kriteria eksklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini, untuk memastikan infeksi yang terjadi benar-benar berasal dari tindakan operasi yang dilakukan. Selain itu, banyak dari pasien yang tidak menjalani kontrol hingga masa surveilans berakhir (30 / 90 hari sejak operasi) sehingga kriteria IDO tidak dapat dipastikan pada pasien tersebut. Catatan rekam medik elektronik pasien pada penelitian ini tidak menunjukkan gejala yang ditetapkan oleh kriteria IDO sendiri seperti demam, pembengkakan, kemerahan, dan rasa panas pada daerah yang terinfeksi. Meski beberapa pasien menyatakan adanya rasa nyeri pasca operasi, namun nyeri merupakan gejala yang sangat umum terjadi pada tindakan bedah ortopedi dan tidak hanya disebabkan oleh infeksi, terlebih apabila pasien masih dalam kondisi terpasang fiksasi atau prosthesis lainnya (Sampognaro dan Harrell, 2023). Mengingat tidak ada pasien yang terdokumentasi secara jelas mengalami IDO berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, maka analisis statistik untuk mengetahui pengaruh rasionalitas terapi antibiotik profilaksis terhadap kejadian IDO tidak dapat dilakukan.

## KESIMPULAN

1. Data dari 268 terapi antibiotik profilaksis pada pasien anak yang menjalani operasi, terdapat 33 terapi (12,31 %) yang masuk ke dalam kategori VI (data tidak lengkap), 94 terapi (35,07 %) yang masuk ke dalam kategori V (tidak ada indikasi pemberian antibiotik), 2 terapi (0,75 %) yang masuk ke dalam kategori IVd (ada antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit), 125 terapi (46,64 %) yang masuk ke dalam kategori IIa (tidak tepat dosis), dan 14 terapi (5,22 %) yang masuk ke dalam kategori I (tidak tepat waktu pemberian).
2. Tidak ditemukan data pasien anak dalam penelitian ini yang mengalami IDO setelah menjalani operasi.

## *ACKNOWLEDGEMENT*

Terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta yang telah memberikan fasilitas untuk keperluan kegiatan penelitian ini serta seluruh pihak yang mendukung penelitian hingga selesai

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2022. *Panduan Penggunaan Antibiotik RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta*.

Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, Kubilay NZ, Zayed B, Gomes SM, et al. 2016. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*.;16(12):e276–87.

Anthonisen, N.R., 2009. Retrospective Studies. *Canadian Respiratory Journal*, 16: 117–118.

Bratzler, D.W., Dellinger, E.P., Olsen, K.M., Perl, T.M., Auwaerter, P.G., Bolon, M.K., dkk., 2013. Clinical Practice Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. Surgical Infections, 14: 73–156.

CDC, 2023. *Procedure-Associated Module* : *Surgical Site Infection Event (SSI)*, National Healthcare Safety Network.

De Queiroz Leite Chagas M, Costa AMM, Mendes PHB, Gomes SC. 2017. Analysis of surgical site infections in pediatric patients after orthopedic surgery: A case-control study. *Rev Paul Pediatr*. 35(1):18–24.

Dinata PAW. 2018. Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Profilaksis Pada Pasien Bedah Tulang Fraktur Terbuka Ekstrimitas Bawah Di Rumah Sakit Orthopedi Dr R Soeharso Surakarta Tahun 2017 [Internet]. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta; Available from: http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/65405

Gyssens, I.C., 2005. *Audits for Monitoring the Quality of Antimicrobial Prescriptions*, dalam: Gould, I.M. dan van der Meer, J.W.M. (Editor), Antibiotic Policies: Theory and Practice. Kluwer Academic, New York, hal. 197–226.

Harbarth, S., Samore, M.H., Lichtenberg, D., dan Carmeli, Y., 2000. *Prolonged Antibiotic Prophylaxis After Cardiovascular Surgery and Its Effect on Surgical Site Infections and Antimicrobial Resistance*', Circulation.

Megawati S, Rahmawati F, Wahyono D. 2015. Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis Pada Pasien Bedah. *J Manaj dan Pelayanan Farm*; 5(2):127–34.

Opri, F., Bianchini, S., Nicoletti, L., Monaco, S., Opri, R., Di Pietro, M., dkk., 2022. Surgical Antimicrobial Prophylaxis in Patients of Neonatal and Pediatric Age Undergoing Orthopedic and Hand Surgery: A RAND/UCLA Appropriateness Method Consensus Study. Antibiotics, 11: 289.

Ramadhan T, Puspitasari I, Asdie RH. 2023. Evaluasi Rasionalitas Terapi Antibiotik Pasien Osteomielitis di RSUP Dr Sardjito Yogyakarta. *Maj Farm*. 19(2):191–7.

Ramadhan, T., 2024. Meninjau Kembali Algoritma Gyssens : Sebuah Narrative Review. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 4: 26–40.

Ryan, T.P., 2013. *Sample Size Determination and Power*. John Wiley & Sons, New Jersey.

Sampognaro, G. dan Harrell, R., 2023. Multimodal Postoperative Pain Control After Orthopaedic Surgery, StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island.

Schmitz, M.L., Rubino, C.M., Onufrak, N.J., Martinez, D.V., Licursi, D., Karpf, A., ~~dkk.,~~ 2021. Pharmacokinetics and Optimal Dose Selection of Cefazolin for Surgical Prophylaxis of Pediatric Patients. *Journal of Clinical Pharmacology*, 61: 666–676.

Shepard J, Ward W, Milstone A, Carlson T, Frederick J, Hadhazy E, et al. 2013. *Financial impact of surgical site infections on hospitals*: The hospital management perspective. JAMA Surg;148(10):907–14.

Tucci, G., Romanini, E., Zanoli, G., Pavan, L., Fantoni, M., dan Venditti, M., 2019. Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery: a synthesis of current recommendations. *European review for medical and pharmacological sciences*, 23: 224–239.

Venugopalan, V. dan Klinker, K.P., 2019. Cell Wall Inhibitors, dalam: Whalen, K., Feild, C., dan Radhakrishnan, R. (Editor), *Lipincott Illustrated Reviews : Pharmacology*. Wolters Kluwer, Philadelphia, hal. 1047–1087.