

**EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PROFILAKSIS PADA PASIEN
BEDAH ORTOPEDI DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI
LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE GYSSENS PERIODE 2024**

Skripsi

Oleh

**HANIFAH TIARA DEWI
2218031053**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PROFILAKSIS PADA PASIEN
BEDAH ORTOPEDI DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI
LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE GYSSENS PERIODE 2024**

Oleh
HANIFAH TIARA DEWI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA FARMASI**

Pada
Program Studi Farmasi
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK
PROFILAKSIS PADA PASIEN BEDAH
ORTOPEDI DI RSUD DR. H. ABDUL
MOELOEK PROVINSI LAMPUNG
MENGGUNAKAN METODE GYSENS
PERIODE 2024

Nama Mahasiswa

: Hanifah Tiara Dewi

No. Pokok Mahasiswa

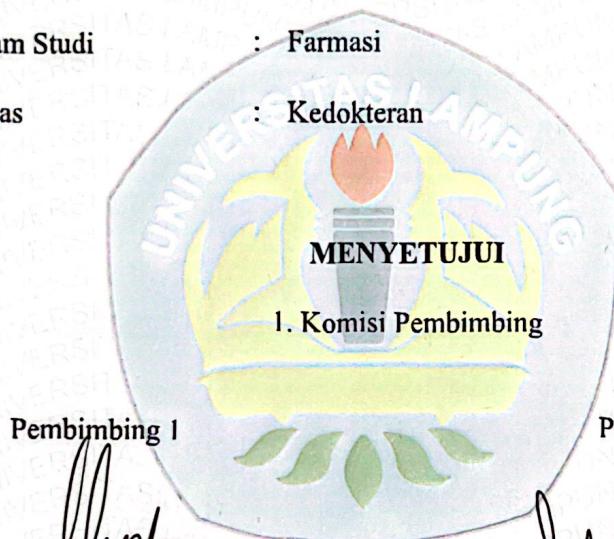
: 2218031053

Program Studi

: Farmasi

Fakultas

: Kedokteran



Pembimbing 1

apt. Mirza Junando, M.Farm.Klin
NIP. 198206142008041003

apt. Muhammad Fitra W.S., S.Farm., M.Farm.
NIP. 198805192023211014

Pembimbing 2



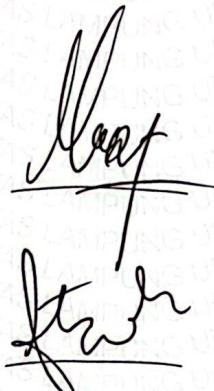
Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

Ketua

: apt. Mirza Junando, M.Farm.Klin.



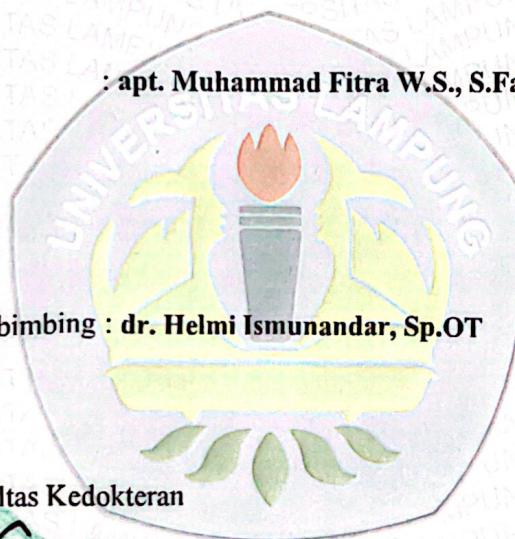
Sekretaris

: apt. Muhammad Fitra W.S., S.Farm., M.Farm.

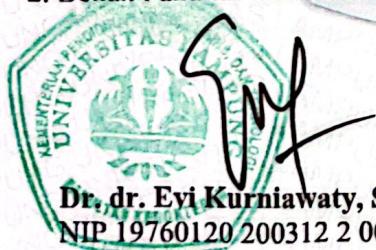


Pengaji

Bukan Pembimbing : dr. Helmi Ismunandar, Sp.OT



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.

NIP 19760120 200312 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **22 Januari 2026**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hanifah Tiara Dewi
NPM : 2218031053
Program Studi : Farmasi
Tempat Tanggal Lahir : Bandar Lampung, 09 Agustus 2002
Alamat : Jl. Hayam Wuruk Gg. Bukit 2 No.115/38, Kel. Kebon Jeruk, Kec. Tanjung Karang Timur, Kota Bandar Lampung, Lampung

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul “Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Menggunakan Metode Gyssens Periode 2024” adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiarism.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diberikan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026

Pembuat Pernyataan,



Hanifah Tiara Dewi

NPM. 2218031053

RIWAYAT HIDUP

Hanifah Tiara Dewi, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 09 Agustus 2002, merupakan putri dari pasangan Bapak Budi Kurniawan dan Ibu Solviyati. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dan memiliki dua orang adik, laki-laki dan perempuan yang bernama Fajriyah Indriani dan Achmad Rizky Fadillah.

Penulis menempuh pendidikan di TK Sandi Putra (2009), SDN 1 Rawa Laut (2015), SMPN 2 Bandar Lampung (2018), dan SMAN 2 Bandar Lampung (2021). Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam Lembaga Kemahasiswaan (LK), seperti Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFARSI) sebagai Anggota Pengurus Departemen Kajian Strategi dan Advokasi (KASTRAD) selama dua periode. Selain itu, penulis juga tergabung dalam Departemen Biokimia Biomolekuler Fakultas Kedokteran Universitas Lampung (BIOKIM FK UNILA) sebagai Asisten Dosen selama dua periode.

Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa :

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“fa inna ma‘al-‘usri yusrâ”

yang artinya

“Setiap kesulitan pasti ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah (94): 5-6)

“And you know what ? Takdir itu bersifat dinamis. Ia bergerak seiring dengan pilihan dan sikap kita. *You shape your destiny by how you respond to life.* Jadi, jika kamu bertanya bagaimana takdir menemukan mu, mungkin Jawabannya ada disetiap langkah kecil yang kamu ambil dengan keyakinan meski jalannya terasa kabur.”

(Hanifah Tiara Dewi)

Sebuah karya sederhana yang saya persembahkan untuk
Ayah, Umi, Riri, Kiki
dan orang-orang yang saya sayangi.

SANWACANA

Alhamdulillahirrabilalamin puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Menggunakan Metode Gyssens Periode 2024**”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu ‘Alaihi Wassalam, dengan harapan kita semua kelak mendapatkan syafaatnya di yaumil akhir. Skripsi ini disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang paling dalam dan tulus kepada Ayah dan Umi, yang telah membesarluan serta mendidik dengan rasa cinta, kesabaran dan keikhlasan tanpa batas. Terima kasih atas setiap doa yang terlantun, setiap nasihat yang menuntun, setiap pengorbanan tanpa henti dan setiap dukungan yang tak pernah surut di setiap langkah perjalanan hidup ini. Teruntuk ayah, terima kasih atas segala pengorbanan, usaha, keringat dan nasihat yang selalu engkau berikan dan selalu menjadi tempat diskusi terbaik ketika penulis kesusahan dalam membaca peta kehidupan. Teruntuk umi, wanita hebat ku terima kasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, doa-doa yang selalu engkau panjatkan untuk penulis, sehingga penulis dapat tumbuh menjadi seseorang yang kuat dan tangguh dalam menjalani kehidupan ini. Kebanggaan yang tiada tara karena menjadi anak pertama yang dididik dan tumbuh beriringan dengan Ayah dan Umi. Segala jerih payah, pengorbanan, dan kasih sayang yang diberikan untuk menyekolahkan serta memenuhi kebutuhan penulis adalah anugerah yang tak ternilai. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan limpahan keberkahan dan kebahagiaan untuk Ayah dan Umi.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas ridho dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan keyakinan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan pengajaran skripsi ini dengan baik;
2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Oktafany, M.Pd.Ked., Selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Keja Sama;
5. dr. Roro Rukmi, M.Kes., Sp.A(K.), selaku Wakil Dekan II Bidang Umum dan Keuangan;
6. dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni;
7. dr. Rani Himayani., Sp.M., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
8. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
9. Apt. Mirza Junando, M.Farm.Klin., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan dengan tulus memohon maaf atas segala keterbatasan yang ada;
10. Apt. Muhammad Fitra Wardhana Sayoeti, S.Farm., M.Farm., selaku Dosen Pembimbing II, bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang

telah diberikan kepada penulis. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan yang ada selama bimbingan dan penyusunan skripsi ini;

11. dr. Helmi Ismunandar, Sp.OT., selaku Dosen Pengaji, yang telah meluangkan banyak waktu serta memberikan nasihat, masukan dan motivasi yang membangun bagi penulis. Terima kasih atas saran serta arahannya yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis juga memohon maaf jika terdapat kekurangan dalam pemaparan maupun pemahaman selama proses penyusunan skripsi ini;
12. Apt. Femmy Indrifianie, S.Farm., M.Farm., selaku Pembimbing Akademik, yang telah membantu memberikan motivasi, dukungan, dan bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada;
13. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, arahan, dan pendampingan selama masa perkuliahan, baik dalam kegiatan akademik di kelas maupun di luar lingkungan perkuliahan. Terima kasih atas wawasan, pengalaman, serta pembelajaran berharga yang telah diberikan kepada penulis;
14. Seluruh staff dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas lampung, yang dengan waktu dan tenaganya telah membantu penulis dalam menjalankan studi hingga proses penyelesaian skripsi;
15. Seluruh staff Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, yang telah memberikan bantuan serta kemudahan dalam proses pengumpulan data selama penelitian berlangsung;
16. Seluruh staff Instalasi Sistem Informasi dan Manajeman Rumah Sakit (SIMRS) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, yang turut membantu dan mendukung penulis dalam proses pengumpulan data penelitian;
17. Seluruh staff bidang Pendidikan dan Latihan (DIKLAT) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, yang telah membantu dalam proses administratif dan perizinan selama pelaksanaan penelitian;
18. Adik tersayang, Fajriyah Indriani dan Achmad Rizky Fadillah, yang selalu menjadi sumber keceriaan, memberikan bantuan dan dukungan, menghibur penulis saat berada di rumah, serta menghadirkan semangat di setiap

keadaan. Terima kasih atas tawa, canda, bantuan serta dukungan yang tidak pernah putus diberikan. Setiap doa sederhana dari kalian menjadi energi besar yang mengiringi langkah penulis hingga skripsi ini selesai;

19. Seluruh keluarga besar baik dari Ayah maupun dari Umi, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, tetapi selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi tanpa henti kepada penulis, baik secara langsung maupun dari kejauhan. Terima kasih atas kasih sayang dan kehangatan yang telah diberikan;
20. Sahabat sejawatku, Dhia Gina Alifah dan Selga Putri Pertiwi, yang selalu setia mendengarkan cerita, berbagi suka dan duka, serta membantu dalam berbagai aspek kehidupan perkulihan. Terima kasih sobat farmasiku, atas segala keceriaan, dukungan dan masukannya;
21. Partner skripsiku, Marshanda Nikita, yang telah menjadi rekan berdiskusi, berbagi ide, dan berjuang dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan dan kerja samanya hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik;
22. Sahabat-sahabat Telatabiezz, yaitu Ami, Enji, Isel, Kustik, dan Nabski yang selalu hadir dengan dukungan, motivasi, serta doa yang tak pernah putus. Terima kasih telah membersamai dan membuat cerita kehidupan bersama penulis;
23. Sahabat GO ku, Arimbi dan Selga, yang telah menemani sejak masa GO. Terima kasih telah menjadi bagian dalam hidup penulis, selalu hadir dengan dukungan, motivasi serta doa yang tak pernah putus;
24. Sahabat Rumtik, Putik dan Laras, yang telah membersamai dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah memberikan dukungan, doa, dan kebersamaan yang tulus;
25. Teman-teman seperbimbingan dengan penulis, yang telah menjadi rekan diskusi, berbagi semangat, serta memberikan dukungan sepanjang proses penyusunan skripsi;
26. Teman-teman KKN Periode I Tahun 2025 Desa Semanak, yakni Amel, Heppy, Uqi, dan Prilly yang telah turut memberikan doa, dukungan, serta kebersamaan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini,

- menambah warna dan cerita menyenangkan selama 40 hari penuh pengalaman berharga;
27. Teman-teman DPA 16UPROFEN, keluarga pertama terbaik di FK Unila, yang selalu hadir memberikan informasi, solusi, serta dukungan dalam setiap tantangan yang dihadapi selama perkuliahan;
 28. Teman-teman sejawat angkatan 2022 T2OPONIN-T2OPOMYOSIN, terima kasih untuk segala memori indahnya selama 7 semester ini. Semoga perjuangan yang sudah kita lalui dapat membantu kita menjadi sejawat apoteker dan dokter yang profesional;
 29. Teman-teman HIMAFARSI FK UNILA, yang telah memberikan begitu banyak pengalaman, kenangan serta pembelajaran berharga dalam dunia organisasi;
 30. Teman-teman ASDOS BIOKIM FK UNILA, yang telah memberikan pengalaman berharga dan menambah ilmu selama menjadi asisten dosen biokim;
 31. Seluruh kakak tingkat dan adik tingkat di FK Unila yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta motivasi selama proses perjalanan akademik penulis;
 32. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini;
 33. Kepada seseorang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya. Terima kasih atas kebersamaan selama perkuliahan, dukungan, dan pelajaran berharga yang pernah diberikan. Kehadiran Anda, walaupun kini hanya menjadi bagian dari cerita, telah membantu penulis belajar memahami arti kesabaran, keikhlasan, serta keberanian untuk melangkah maju. Dari pengalaman itu, penulis belajar menerima perjalanan hidup sebagaimana adanya, bahwa tidak semua yang datang akan tetap tinggal, namun setiap peristiwa meninggalkan makna. Semua pengalaman itu turut membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat dan dewasa hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini;
 34. Terima kasih juga kepada diri saya sendiri, yaitu Hanifah Tiara Dewi. Terima kasih karena telah memilih untuk terus berusaha dengan jujur dan

tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih untuk terus bangun kembali setelah jatuh, menenangkan diri di tengah cemas, dan tetap percaya bahwa setiap langkah kecil tetap berarti. Terima kasih tetap melangkah walaupun sulit, tetap mencoba walaupun ragu, dan terus bertahan dalam setiap situasi, baik yang menyenangkan maupun yang menguras energi. *And last but not least, I wanna thank me, for not giving up, for showing up every single day even with a heavy heart, for allowing myself to learn, to grow, and to heal, and for always choosing to move forward no matter how hard it gets.*

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan bagi pembaca, serta menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 20 Januari 2026

Penulis

Hanifah Tiara Dewi

ABSTRACT

EVALUATION OF PROPHYLACTIC ANTIBIOTIC USE IN ORTHOPEDIC SURGERY PATIENTS AT DR. H. ABDUL MOELOEK HOSPITAL, LAMPUNG PROVINCE USING THE *GYSSSENS* METHOD IN THE 2024 PERIOD

By

HANIFAH TIARA DEWI

Background: Surgical Site Infections (SSIs) are post-surgical complications that increase morbidity, mortality, length of hospital stay, and healthcare costs. Orthopedic surgery carries a higher risk of SSIs, especially procedures involving implant placement. Prophylactic antibiotics are essential for preventing SSIs, but inappropriate use of the type, dose, timing, and duration of administration is still common. This study aims to evaluate the appropriateness of prophylactic antibiotic use in orthopedic surgery patients.

Methods: This study was a retrospective observational study with a descriptive-evaluative approach. The sample was obtained through *total sampling*, including 91 orthopedic surgery patients who received prophylactic antibiotics at Dr. H. Abdul Moeloek Regional General Hospital in 2024. Antibiotic use was evaluated using the *Gyssens* method.

Results: The results showed 91 patients with 98 prophylactic antibiotic regimens. The majority of patients were male (66%), with the largest age group being 18-45 years (51%). The most common diagnosis was closed fracture (64.84%), with the most common treatment being ORIF (68.09%). The most frequently used antibiotic was Ceftriaxone, followed by Cefazolin and Cefotaxime, including several combinations. Evaluation using the Gyssens method showed 19 regimens (19.39%) were considered rational (category 0). The greatest inaccuracy was in category IV D (44.90%), followed by category IV A (10.20%). Then, some data could not be assessed because they did not match the indications and the medical record data was incomplete.

Conclusions: The use of prophylactic antibiotics in orthopedic surgery patients still requires optimization, especially regarding the accuracy of selection and timing of administration in accordance with applicable guidelines for preventing surgical wound infections.

Keywords: *Gyssens*, Surgical Site Infection, Rationale of Prophylactic Antibiotics

ABSTRAK

EVALUASI PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PROFILAKSIS PADA PASIEN BEDAH ORTOPEDI DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE GYSENS PERIODE 2024

Oleh

HANIFAH TIARA DEWI

Latar Belakang: Infeksi Luka Operasi (ILO) merupakan komplikasi pasca bedah yang meningkatkan morbiditas, mortalitas, lama rawat inap, dan biaya perawatan. Bedah ortopedi memiliki risiko ILO lebih tinggi, terutama pada tindakan dengan pemasangan implan. Antibiotik profilaksis penting untuk mencegah ILO, namun ketidaktepatan jenis, dosis, waktu, dan durasi pemberian masih sering terjadi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi ketepatan penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi.

Metode: Penelitian ini merupakan studi retrospektif observasional dengan pendekatan deskriptif-evaluatif. Sampel diperoleh secara *total sampling*, mencakup 91 pasien bedah ortopedi yang menerima antibiotik profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2024. Evaluasi penggunaan antibiotik dilakukan menggunakan metode *Gyssens*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan 91 pasien dengan 98 regimen antibiotik profilaksis. Mayoritas pasien laki-laki (66%) dengan kelompok usia terbanyak 18-45 tahun (51%). Diagnosis terbanyak yaitu *closed fracture* (64,84%) dengan tindakan paling sering yaitu ORIF (68,09%). Antibiotik yang paling sering digunakan adalah Ceftriaxone, diikuti Cefazolin dan Cefotaxime termasuk beberapa kombinasi. Evaluasi dengan metode *Gyssens* menunjukkan 19 regimen (19,39%) termasuk rasional (kategori 0). Ketidaktepatan terbesar berada pada kategori IV D (44,90%), diikuti kategori IV A (10,20%). Lalu, sebagian data tidak dapat dinilai karena tidak sesuai dengan indikasi dan data rekam medis tidak lengkap.

Kesimpulan: Penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi masih memerlukan optimalisasi, terutama terkait ketepatan pemilihan dan waktu pemberian yang sesuai dengan pedoman yang berlaku dalam mencegah infeksi luka operasi.

Kata Kunci: *Gyssens*, Infeksi Luka Operasi, Rasionalitas Antibiotik Profilaksis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR SINGKATAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	6
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Kesehatan	7
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan.....	7
1.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Bedah Ortopedi	8
2.1.1 Definisi Bedah Ortopedi	9
2.1.2 Klasifikasi Bedah Ortopedi.....	9
2.1.3 Jenis Bedah Ortopedi	12
2.2 Klasifikasi Jenis Operasi.....	14
2.3 Infeksi Luka Operasi.....	17
2.4 Antibiotik	20
2.4.1 Definisi Antibiotik	20
2.4.2 Penggolongan Antibiotik	20
2.4.3 Prinsip Penggunaan Antibiotik	31
2.4.4 Penatagunaan Antibiotik.....	31
2.5 Antibiotik Pada Profilaksis Bedah	32
2.5.1 Pemilihan Antibiotik Profilaksis Bedah	34
2.5.2 Waktu Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah	40
2.5.3 Rute Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah	40
2.5.4 Dosis Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah	41
2.5.5 Durasi Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah.....	41
2.6 Evaluasi Penggunaan Antibiotik.....	41
2.6.1 Kualitas Penggunaan Antibiotik	42
2.6.2 Metode Gyssens	43

2.7 Kerangka Teori	51
2.8 Kerangka Konsep.....	52
BAB III METODE PENELITIAN	53
3.1 Desain Penelitian	53
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	53
3.2.1 Tempat Penelitian	53
3.2.2 Waktu Penelitian.....	53
3.3 Subjek Penelitian	53
3.3.1 Populasi Penelitian.....	53
3.3.2 Sampel Penelitian	54
3.4 Kriteria Sampel	54
3.4.1 Kriteria Inklusi	54
3.4.2 Kriteria Eksklusi	54
3.5 Variabel Penelitian.....	55
3.6 Definisi Operasional	55
3.7 Instrumen dan Prosedur Penelitian	59
3.7.1 Instrumen Penelitian	59
3.7.2 Jenis dan Teknik Pengambilan Data.....	60
3.7.3 Prosedur Penelitian	60
3.8 Alur Penelitian	62
3.9 Pengolahan dan Analisis Data	63
3.9.1 Pengolahan Data	63
3.9.2 Analisis Data.....	63
3.10 Etika Penelitian	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Hasil Penelitian	65
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian	65
4.1.2 Karakteristik Diagnosis Pada Pasien Bedah Ortopedi	67
4.1.3 Karakteristik Tatalaksana Bedah Ortopedi	69
4.1.4 Penggunaan Antibiotik Profilaksis Pada Bedah Ortopedi	72
4.1.5 Evaluasi Penggunaan Antibiotik dengan Metode Gyssens	73
4.2 Pembahasan.....	75
4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian	75
4.2.2 Karakteristik Diagnosis Pada Pasien Bedah Ortopedi	77
4.2.3 Karakteristik Tatalaksana Bedah Ortopedi	81
4.2.4 Penggunaan Antibiotik Profilaksis Pada Bedah Ortopedi	91
4.2.5 Evaluasi Penggunaan Antibiotik dengan Metode Gyssens	96
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	114
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	115
5.1 Simpulan	115
5.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	124

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Jenis Bedah Ortopedi.....	12
Tabel 2. Klasifikasi Kelas Operasi	15
Tabel 3. Mikroorganisme Infeksi Nosokomial.....	18
Tabel 4. Pengelompokan Antibiotik Kategori " <i>AWaRe</i> "	24
Tabel 5. Golongan Antibiotik Berdasarkan Cara Kerja	29
Tabel 6. Klasifikasi Antibiotik Berdasarkan Aktivitasnya.....	30
Tabel 7. Rekomendasi Antibiotik untuk Profilaksis Bedah	33
Tabel 8. Rekomendasi Antibiotik Profilaksis Bedah Ortopedi pada RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.....	36
Tabel 9. Rekomendasi Antibiotik Profilaksis Menurut Kemenkes.....	36
Tabel 10. Tingkat Pembuktian <i>Literature</i>	37
Tabel 11. Rekomendasi Penggunaan berdasarkan Tingkat Pembuktian.....	37
Tabel 12. Kategori Hasil Penilaian <i>Gyssens</i>	44
Tabel 13. Definisi Operasional.....	55
Tabel 14. Karakteristik Penyakit pada Bedah Ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode 2024.....	68
Tabel 15. Karakteristik Tatalaksana Bedah Ortopedi di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode 2024.....	70
Tabel 16. Distribusi Pola Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Bedah Ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode 2024.....	72
Tabel 17. Hasil Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode 2024.....	73
Tabel 18. Harga Antibiotik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode 2024.....	105
Tabel 19. Pengelompokkan Antibiotik Profilaksis pada Kategori IVD <i>Gyssens</i>	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Jenis Fraktur.....	11
Gambar 2. Mekanisme Kerja Antibiotik.	26
Gambar 3. Alur <i>Gyssens</i>	45
Gambar 4. Kerangka Teori.	51
Gambar 5. Kerangka Konsep.....	52
Gambar 6. Alur Penelitian.	62
Gambar 7. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin	66
Gambar 8. Karakteristik Pasien Berdasarkan Kelompok Usia.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Pengambilan Data Penelitian di Instalasi Rekam Medis	125
Lampiran 2. Pengambilan Data Penelitian di SIMRS	126
Lampiran 3. Surat Izin Pre-Survei RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.....	127
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.....	128
Lampiran 5. Surat Keterangan Layak Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.....	129
Lampiran 6. Data Pasien Bedah Ortopedi yang Mendapatkan Antibiotik Profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Periode 2024	130

DAFTAR SINGKATAN

AAOS	: <i>American Academy of Orthopaedic Surgeons</i>
ALOS	: <i>Average Length of Stay</i>
ACL	: <i>Anterior Cruciate Ligament</i>
AMR	: <i>Antimicrobial Resistance</i>
ATC	: <i>Anatomical Therapeutic Chemical</i>
ASHP	: <i>American Society of Health-System Pharmacists</i>
ASA	: <i>American Society of Anesthesiologists</i>
AwaRe	: <i>Access, Watch, dan Reserve</i>
ASP	: <i>Antimicrobial Stewardship Program</i>
BB	: Berat Badan
BPJS	: Badan Penyelenggara Jaminan Sosial
CF	: <i>Closed Fracture</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
CDC	: <i>Centers for Disease Control</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
DDD	: <i>Defined Daily Dose</i>
DU	: <i>Drug Utilization</i>
DHF	: Asam Dihidrofolat
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DM	: Diabetes Melitus
FORNAS	: Formularium Nasional
HAIs	: <i>Healthcare Associated Infections</i>
HT	: Hipertensi
ICD	: <i>International Classification of Diseases</i>
ILO	: Infeksi Luka Operasi
IDO	: Infeksi Daerah Operasi
IV	: Intravena
KEPK	: Komite Etik Penelitian Kesehatan
KPRA	: Komite Pengendalian Resistensi Antimikroba
LoS	: <i>Length of Stay</i>
MDROs	: <i>Multidrug Resistant Organisms</i>
MRSA	: <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>
MDR	: <i>Multidrug Resistant</i>
MgSO ₄	: Magnesium Sulfat
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
OA	: <i>Osteoarthritis</i>
OP	: Operasi
ORIF	: <i>Open Reduction and Internal Fixation</i>

PABA	: <i>Para-Aminobenzoic Acid</i>
PCT	: <i>Procalcitonin</i>
PGA	: Penatagunaan Antibiotik
PBP	: <i>Penicilli-Binding Protein</i>
PDT	: Pedoman Diagnosis dan Terapi
PMC	: Pekanbaru Medical Center
PPK	: Panduan Praktek Klinis
PPAB	: Panduan Penggunaan Antibiotik
PPRA	: Program Pengendalian Resistensi Antimikroba
RMK	: Rekam Medis Kesehatan
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
RSUP	: Rumah Sakit Umum Pusat
RR	: <i>Respiratory Rate</i>
SAS	: <i>Special Acces Scheme</i>
SSI	: <i>Surgical Site Infection</i>
SIMRS	: Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit
TB	: Tinggi Badan
TD	: Tekanan Darah
THF	: Asam Tetrahidrofolat
THR	: <i>Total Hip Replacement</i>
TKR	: <i>Total Knee Replacement</i>
TTV	: Tanda Tanda Vital
USG	: <i>Ultrasonografi</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi Luka Operasi (ILO) didefinisikan sebagai infeksi yang timbul di bekas prosedur bedah yang bersifat invasif, muncul dalam waktu maksimal 30 hari pasca operasi atau paling lama satu tahun setelah pemasangan implan pada pasien individu. Infeksi daerah operasi atau *Surgical Site Infection (SSI)* merupakan salah satu komplikasi pasca bedah yang sering terjadi dan berpotensi dapat meningkatkan risiko penyakit (morbidity), tingkat kematian (mortality), durasi lama rawat di rumah sakit, serta beban finansial untuk penanganan pasien (CDC, 2021).

Health Care Associated Infections (HAIs) atau infeksi yang terkait dengan pelayanan kesehatan merupakan jenis infeksi nosokomial yang muncul pada pasien selama menjalani perawatan di rumah sakit. Salah satu bentuk HAIs adalah *Surgical Site Infection (SSI)* atau infeksi daerah operasi. Berdasarkan data dari *World Health Organization (WHO)*, secara global kejadian SSI berkisar antara 5% hingga 34%. Angka kematian mencapai 70% yang terjadi karena SSI pascaoperasi di rumah sakit (WHO, 2018). Lalu menurut *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* pada tahun 2015, tingkat kematian yang secara langsung disebabkan oleh infeksi pada daerah operasi berkisar antara 3% hingga 75% di berbagai rumah sakit di seluruh dunia (CDC, 2015). Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan secara nasional oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018, di Indonesia insiden Infeksi Luka Operasi (ILO) dilaporkan bervariasi antara 2-18% dari seluruh prosedur pembedahan (Kemenkes RI, 2018).

Pada tindakan bedah ortopedi, angka kejadian infeksi luka operasi dilaporkan lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pembedahan lainnya, mencapai hingga 71%. Pasien bedah ortopedi yang mengalami infeksi pascaoperasi cenderung memiliki durasi rawat inap yang lebih panjang, yakni sekitar 12 hingga lebih dari 20 hari, atau hampir dua kali lipat dibandingkan lama waktu rawat inap pada umumnya. Kondisi ini juga menyebabkan peningkatan biaya perawatan hingga mencapai 300% serta berdampak pada keterbatasan fungsi fisik dan penurunan kualitas hidup pascaoperasi (Hou *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan secara nasional tahun 2018, Tingkat kejadian trauma di Indonesia terus mengalami peningkatan tiap tahun, dengan kecelakaan menjadi faktor penyebab utama yang mencapai prevalensi 72,7% (Kemenkes RI, 2018). Dalam bedah ortopedi seringkali berhubungan dengan kasus trauma, cedera olahraga dan kecelakaan. Trauma yang terjadi karena kecelakaan menempati angka 50% dari kasus bedah ortopedi (Situmorang *et al.*, 2022). Bedah ortopedi adalah bidang bedah yang berkaitan dengan fungsi anggota gerak. Permasalahan pada kondisi sistem otot dan tulang, sering kali mengharuskan tindakan operasi ketika pengobatan standar tidak lagi efektif. Dari perspektif klarifikasi penyakit, gangguan muskuloskeletal tercatat sebagai yang paling sering membutuhkan intervensi bedah (Jain *et al.*, 2015). Keadaan fraktur tulang atau patah tulang, termasuk dalam konsekuensi trauma terhadap sistem otot dan tulang (muskuloskeletal). Keadaan fraktur ini berpotensi memperbesar kemungkinan munculnya infeksi (Wang *et al.*, 2025).

Secara nasional, prevalensi kasus trauma di Indonesia menunjukkan data yang cukup tinggi. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa fraktur akibat trauma lalu lintas dan kecelakaan kerja masih menjadi salah satu penyebab utama kebutuhan tindakan bedah ortopedi. Survei dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2015 menunjukkan bahwa dari total 45.987 kasus jatuh, persentase fraktur mencapai 1.775 kasus (3,8%).

Pada insiden kecelakaan lalu lintas sejumlah 20.829, angka penderita fraktur adalah 1.770 orang (8,5%). Selain itu, dalam kejadian trauma benda tajam dan tumpul, terdapat 236 individu (1,7%) yang mengalami fraktur atau patah tulang. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah tindakan bedah ortopedi (Achmad Fauzi, Tri Mochartini dan Chusnul Chotimah, 2022).

Prosedur pembedahan ortopedi merupakan salah satu tindakan medis yang kompleks dan memiliki potensi tinggi terhadap terjadinya infeksi pada daerah operasi. Penggunaan antibiotik profilaksis dianggap sebagai salah satu metode yang telah teruji berhasil dalam mengurangi kemungkinan terjadinya infeksi di lokasi operasi, terutama pada prosedur bedah mayor seperti ortopedi. Bedah ortopedi memiliki risiko tinggi terhadap SSI (*Surgical Site Infection*) karena prosedur operasi yang melibatkan implantasi alat (misalnya fiksasi internal, pemasangan prostesis) yang dapat menjadi media pertumbuhan bakteri. Menerapkan pemberian antibiotik profilaksis dengan pendekatan rasional adalah hal esensial untuk menekan risiko infeksi pasca prosedur bedah, tanpa menimbulkan masalah seperti resistensi antibiotik (Fitri dan Husnawati, 2024).

Penggunaan antibiotik profilaksis harus memenuhi prinsip rasional, yang mencakup pemilihan tipe antibiotik yang cocok, penentuan dosis yang tepat, penjadwalan pemberian pada waktu yang optimal (antara 30 hingga 60 menit sebelum sayatan), serta pembatasan durasi tidak melewati 24 jam setelah prosedur operasi. Namun, dalam praktik klinis, sering dijumpai penggunaan antibiotik yang tidak sesuai pedoman, misalnya pemilihan antibiotik spektrum luas yang tidak diperlukan, waktu pemberian yang terlambat, atau durasi pemberian yang terlalu lama. Ketidaksesuaian ini berpotensi menyebabkan peningkatan resistensi, efek samping, dan beban biaya kesehatan (Tjitrosanoso, Tampa dan Sumual, 2024).

Ketepatan penggunaan antibiotik profilaksis dapat dinilai dan dievaluasi menggunakan metode *Gyssens*. Metode ini merupakan alat evaluasi yang menilai rasionalitas penggunaan antibiotik berdasarkan enam kategori (kategori 0-VI), mencakup aspek indikasi, pemilihan jenis, dosis, rute, interval pemberian, dan durasi terapi. Penggunaan metode *Gyssens* dipilih karena memberikan pendekatan sistematis dan objektif dalam menilai ketepatan terapi antibiotik. Melalui klasifikasinya, metode ini membantu mengidentifikasi pada bagian mana ketidaktepatan terjadi (misalnya dosis tidak sesuai, pemberian terlambat, atau pemilihan antibiotik yang tidak tepat), sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar untuk perbaikan praktik klinis dan peningkatan kepatuhan terhadap pedoman penggunaan antibiotik profilaksis (*Gyssens*, 2005).

Menurut berbagai studi yang dilakukan oleh peneliti terdahulu menunjukkan bahwa praktik penggunaan antibiotik profilaksis masih sering tidak sesuai dengan pedoman, baik dalam hal pemilihan jenis obat, waktu pemberian, maupun durasi penggunaannya. Ketidaksesuaian ini dapat menurunkan efektivitas profilaksis, meningkatkan risiko resistensi bakteri, serta menambah beban biaya perawatan. Pada studi Permana (2024) penggunaan antibiotik profilaksis terhadap pasien yang menjalani prosedur bedah ortopedi di Rumah Sakit Daerah Cilacap, menunjukkan hanya 37% dari penggunaan antibiotik yang masuk kategori 0 (rasional) menurut metode *Gyssens*. Ketidakrasionalan antibiotiknya tersebar pada kategori tidak tepat dosis, interval, durasi yang menunjukkan persen angka yang cukup besar (Permana *et al.*, 2024).

Studi di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito Yogyakarta juga melaporkan penggunaan antibiotik profilaksis yang menunjukkan bahwa ketidakrasionalan mencapai 98,8% meliputi indikasi tidak tepat, spektrum tidak lebih sempit, tidak tepat durasi, tidak tepat dosis, tidak tepat interval, tidak tepat waktu dengan persentase tertinggi pada kategori IIA yaitu tidak tepat dosis pemberian antibiotik (Rosyianti, Puspita Sari dan

Humardewayanti Asdie, 2021). Pada studi lain, antibiotik Ceftriaxone masih menjadi antibiotik yang sering dipakai sebagai antibiotik profilaksis dengan angka DDD secara keseluruhan per 100 hari pengobatan rawat inap di rumah sakit terkait (Octavianty *et al.*, 2021). Studi lain juga menunjukkan sekitar 35% kasus pemberian antibiotik dilakukan lebih dari 120 menit sebelum prosedur insisi. Hal ini menunjukkan perlunya evaluasi penggunaan antibiotik profilaksis di rumah sakit, khususnya pada pasien bedah ortopedi, untuk menilai sejauh mana praktik klinis telah sesuai dengan pedoman nasional maupun internasional. Sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pelayanan dan pengendalian dalam mengelola resistensi antibiotik di rumah sakit (Herawati *et al.*, 2021).

Tingginya permasalahan terkait tingkat rasionalitas pada penggunaan antibiotik profilaksis khususnya pada pasien bedah ortopedi mendorong perlunya penelitian lebih lanjut terkait penggunaan antibiotik profilaksis. Pada fasilitas kesehatan daerah khususnya di Provinsi Lampung, seperti Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek, ada beberapa kajian terkait perawatan luka pascaoperasi dan faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka, namun publikasi yang secara khusus mengevaluasi penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah orthopedi di rumah sakit tersebut relatif terbatas atau belum tersedia. Hal ini menimbulkan kebutuhan untuk penelitian yang fokus pada konteks tersebut. Oleh karena itu penulis tertarik dalam meneliti “Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Orthopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung menggunakan Metode Gyssens Periode 2024”. Metode pada penelitian ini menggunakan metode Gyssens dengan mengelompokkan ke dalam kategori 0-VI, berdasarkan aspek rasionalitas seperti pemilihan antibiotik, efektivitas, efek toksik, harga, cakupan spektrum, lamanya pemberian, takaran dosis, interval, rute dan waktu pemberian antibiotik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana pola penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024 ?
2. Bagaimana rasionalitas penggunaan antibiotik profilaksis terhadap pedoman pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung menggunakan metode *Gyssens* selama tahun 2024 ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui rasionalitas penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung menggunakan metode *Gyssens* selama tahun 2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024.
2. Mengetahui rasionalitas penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi berdasarkan kesesuaian dengan pedoman menggunakan metode *Gyssens* di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat bagi penulis untuk mengembangkan wawasan dan pengalaman ilmiah di bidang farmasi klinis, khususnya

untuk mengevaluasi penggunaan natibiotik profilaksis pada kasus bedah ortopedi.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Kesehatan

Memberikan informasi terkait tingkat rasionalitas penggunaan antibiotik profilaksis di instalasi rawat bedah ortopedi. Mengoptimalkan kebijakan penggunaan antibiotik profilaksis sesuai standar pedoman klinis.

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai referensi penelitian dalam memperluas literatur kesehatan, sehingga dapat digunakan sebagai referensi yang lebih banyak untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan mendatang.

1.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat

Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait penggunaan antibiotik yang bijak guna mengurangi kesalahan penggunaan dan resistensi terhadap antibiotik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bedah Ortopedi

Pembedahan merupakan suatu tindakan medis invasif yang melibatkan pemotongan atau pembukaan jaringan tubuh dengan tujuan melakukan perbaikan, koreksi, pengangkatan, atau rekonstruksi, kemudian menutup kembali jaringan tersebut. Dalam dunia kedokteran, istilah “*surgery*” merujuk pada prosedur terapeutik atau diagnostik yang menggunakan manipulasi manual dan alat-alat khusus untuk memperbaiki kondisi patologis, menghentikan perdarahan, mengangkat jaringan, atau memperbaiki struktur tubuh (Kemenkes RI, 2021). Berdasarkan data WHO (2019), jumlah pasien yang menjalani tindakan bedah di seluruh rumah sakit di dunia mencapai 148 juta orang. Sementara itu, di Indonesia terdapat sekitar 1,2 juta pasien yang menjalani prosedur operasi, yang menempatkan tindakan bedah pada posisi ke-11 dari 50 jenis penanganan penyakit terbanyak di rumah sakit di seluruh Indonesia (Septiani, Situmorang dan Situmorang, 2023).

Bedah dikategorikan menjadi tiga jenis berdasarkan tingkat urgensinya, yaitu kedaruratan (*emergency*), urgensi (*urgent*), dan terencana (*elective*). Sementara itu, menurut tingkat risikonya, bedah diklasifikasikan menjadi bedah mayor dan bedah minor. Bedah mayor adalah prosedur yang bersifat mendesak dan darurat, yang menyebabkan perubahan signifikan pada bagian tubuh. Tujuan utama dari bedah mayor adalah menyelamatkan nyawa serta memperbaiki fungsi dan struktur tubuh pasien. Prosedur ini biasanya dilakukan dengan anestesi umum, memiliki tingkat keseriusan yang lebih tinggi dibandingkan bedah lain, sering kali menimbulkan dampak psikologis (Mullen *et al.*, 2017). Contohnya adalah operasi yang

dilakukan akibat trauma. Sebaliknya, bedah minor adalah tindakan yang bersifat selektif dan hanya menimbulkan perubahan kecil pada tubuh. Biasanya, bedah minor dilakukan untuk memperbaiki deformitas dengan risiko yang lebih rendah dibandingkan bedah mayor (Yap *et al.*, 2023).

2.1.1 Definisi Bedah Ortopedi

Ortopedi merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran yang berfokus pada penanganan gangguan sistem muskuloskeletal, meliputi kasus trauma seperti fraktur, penyakit degeneratif seperti osteoarthritis, tindakan rekonstruksi sendi (*arthroplasty*), hingga infeksi pada tulang maupun sendi (Greco dan Bernasconi, 2025). Sementara itu, bedah ortopedi (*orthopaedic surgery*) adalah cabang dari ilmu bedah yang secara khusus menangani kondisi musculoskeletal yang memerlukan intervensi operatif. Tindakan bedah dilakukan untuk memperbaiki deformitas, mengembalikan fungsi, menstabilkan struktur, menghilangkan nyeri, serta meningkatkan kualitas hidup pasien (Rasjad, 2009). Prosedur ini mencakup berbagai tindakan, seperti fiksasi fraktur, atroplasti (pergantian sendi), rekonstruksi ligamen, pemasangan implan, hingga reseksi tumor tulang (Campbell WC, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Bedah Ortopedi

Adapun beberapa klasifikasi tentang bedah ortopedi yaitu :

1. Klasifikasi berdasarkan tingkat urgensinya

Berdasarkan tingkat urgensinya, klasifikasi ini dibagi menjadi beberapa kategori sesuai dengan prioritas tindakan yaitu sebagai berikut :

a. Bedah Darurat (*emergency*)

Bedah darurat merupakan tindakan bedah yang harus dilakukan segera (dalam hitungan menit-jam) karena jika ditunda beresiko mengancam nyawa, kehilangan anggota gerak atau kerusakan neurologis permanen. Dalam bedah

ortopedi meliputi beberapa operasi yaitu operasi *open reduction* dan *debriment* pada fraktur terbuka dengan perdarahan berat, *fasciotomi* pada kompartemen sindrom akut, operasi stabilitas tulang belakang pada cedera *spinal* dengan *defisit neurologis progresif*, evakuasi *hematoma* akibat trauma berat tulang (Coccolini *et al.*, 2020).

b. Bedah Urgensi (*urgent*)

Bedah urgensi didefinisikan sebagai operasi yang tidak harus seketika dalam hitungan jam, tetapi perlu dilakukan cepat (biasanya dalam 24-48 jam) untuk mencegah memburuknya keadaan, komplikasi jangka panjang, atau kecacatan permanen. Dalam bedah ortopedi meliputi beberapa operasi yaitu operasi *internal fixation* pada fraktur tertutup yang tidak stabil, I&D (*insisi dan drainase*) abses atau infeksi sendi, *debridement* pada *osteomielitis* akut, operasi stabilisasi fraktur panggul tanpa perdarahan aktif (Coccolini *et al.*, 2020).

c. Bedah Elektif (*elective*)

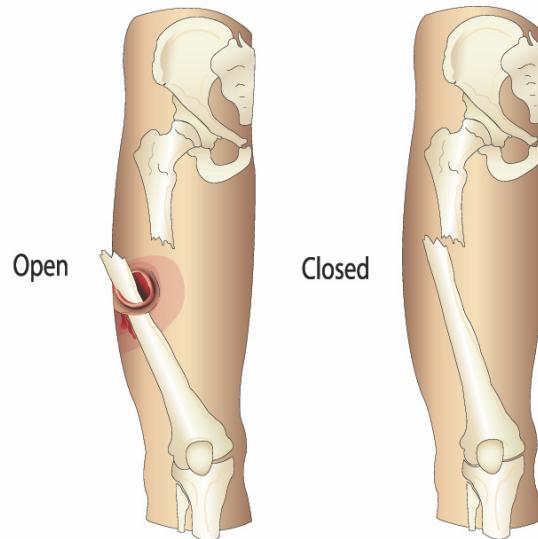
Bedah selektif adalah operasi yang tidak bersifat mendesak, dapat dijadwalkan luang untuk waktu yang terencana setelah evaluasi pra-operasi, dan penundaan sementara tidak menimbulkan risiko kehilangan nyawa atau kecacatan permanen dalam waktu dekat. Dalam bedah ortopedi meliputi *total joint arthroplasty* untuk OA (Osteoarthritis) berat, osteotomi elektif, athroskopi dan operasi deformitas tulang (koreksi kelainan bentuk tulang) pada pasien (Coccolini *et al.*, 2020).

2. Klasifikasi berdasarkan jenis prosedur bedah ortopedi

Berdasarkan jenis prosedur operasinya, dibagi kedalam beberapa kelompok yaitu :

a. Trauma

Trauma dapat terjadi ketika tulang mengalami benturan keras yang mengakibatkan patah tulang atau yang dikenal sebagai fraktur (Smink, 2015).



Gambar 1. Jenis Fraktur
Sumber : (Smink, 2015)

Fraktur sendiri dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1) Fraktur Terbuka

Fraktur terbuka terjadi ketika tulang yang patah menembus kulit disertai kerusakan pada jaringan lunak serta risiko infeksi di area luka, tertera pada Gambar 1 (Smink, 2015).

2) Fraktur Tertutup

Fraktur tertutup adalah patah tulang yang tidak menyebabkan kulit mengalami robekan, tertera pada Gambar 1 (Smink, 2015).

b. Non-trauma

Bedah ortopedi non-trauma adalah tindakan pembedahan yang dilakukan bukan karena cedera atau kecelakaan (trauma akut), melainkan karena penyakit atau kelainan yang berkembang secara perlahan, bawaan, atau akibat proses lain

yang bukan trauma langsung (Smink, 2015). Adapun dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu :

1) Perbaikan dan pergantian sendi

Tindakan bedah menjadi pilihan ketika kerusakan pada sendi menyebabkan nyeri yang tidak lagi dapat diatasi dengan pengobatan medis. Beberapa prosedur bedah yang dilakukan untuk memperbaiki atau mengganti sendi diantaranya *arthroscopy*, *arthroplasty*, *arthrodesis*, dan *osteotomy* (Smink, 2015).

2) Sindrom kompartemen otot

Sindrom kompartemen otot muncul akibat tekanan yang berlebihan pada otot, yang menyebabkan pembengkakan serta kerusakan pada *fascia* otot. Salah satu tindakan bedah yang dapat dilakukan untuk mengatasi kondisi ini adalah *fasciotomy*, yaitu prosedur penyayatan otot guna mengangkat jaringan otot yang sudah mati sekaligus mengurangi tekanan di dalam otot (Smink, 2015).

2.1.3 Jenis Bedah Ortopedi

Bedah ortopedi merupakan cabang ilmu bedah yang berfokus pada diagnosis, pencegahan, dan penatalaksaan kelainan sistem muskuloskeletal, termasuk tulang, sendi, otot, tendon, dan jaringan penunjangnya. Dalam praktik klinis, bidang ortopedi terbagi menjadi beberapa subspesialisasi yang lebih fokus pada area anatomi tertentu, jenis penyakit, atau kelompok pasien. Pembagian ini bertujuan untuk memberikan terapi dan tindakan yang sesuai dan efektif (Garemani, 2024). Pembagian jenis bedah ortopedi tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Bedah Ortopedi.

Diagnosis	Tindakan Operasi	Jenis Bedah
Bedah Ortopedi Trauma		
Fraktur Terbuka (<i>Open Fracture</i>)	<i>Debridement</i> luka + <i>Open Reduction Internal</i>	Darurat

<i>Fixation (ORIF) / External Fixation</i>		
Fraktur Tertutup dengan dislokasi	Reduksi tertutup atau terbuka + fiksasi internal	Urgensi
Dislokasi sendi tanpa fraktur	Reduksi sendi tertutup atau terbuka	Darurat
Cedera tendon atau ligamen akut	Re-anastomosis atau <i>repair tendon</i>	Urgensi/Elektif
Cedera multipel (<i>polytrauma</i>)	- Stabilisasi awal - <i>Debridement</i> - Fiksasi sementara	Darurat
Infeksi pasca trauma akut	- Debridement	Urgensi
Cidera tulang belakang traumatis	- Stabilisasi internal - Dekompresi spinal	Urgensi
Bedah Ortopedi Non-Trauma		
Osteoarthritis berat	- <i>Total knee replacement</i>	Elektif
Tumor tulang	Eksisi tumor + rekonstruksi tulang / amputasi	Urgensi/Elektif
Kelainan kongenital tulang	Koreksi deformitas (osteotomi, <i>tendon release</i>)	Elektif
Infeksi kronik tulang (<i>osteomielitis kronik</i>)	- <i>Squestrationectomy</i> - <i>Debridement</i> - <i>Bone graft</i>	Urgensi/Elektif
Deformitas akibat penyakit degeneratif atau trauma lama	- <i>Re-osteotomy</i> - Fiksasi ulang	Elektif
Penyakit jaringan lunak non-trauma	- <i>Repair rotator cuff</i>	Elektif

Sumber : (Smink, 2015; Kemenkes RI, 2017; Campbell WC, 2021).

Klasifikasi penyakit dan prosedur tindakan operasi memiliki peran penting dalam bidang ortopedi sebagai praktik klinik dan pencatatan rekam medis. Dua sistem yang paling umum digunakan secara international adalah ICD-10 (*International Classification of Diseases, 10th Revision*) dan ICD-9-CM (*International Classification of*

Diseases, 9th Revision, Clinical Modification). ICD-10 merupakan sistem klasifikasi penyakit yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO) dan digunakan sebagai standar dalam pelaporan diagnosis dan pengobatan penyakit. Versi ICD-10 yang berlaku di Amerika Serikat terbagi menjadi dua, yaitu ICD-10-CM (*Clinical Modification*) dan ICD-10-PCS (*Procedural Coding System*) (Inscore *et al.*, 2018).

Ahli bedah ortopedi dan para dokter biasanya memakai ICD-10 untuk mendiagnosis pasien. Pengkodean diagnosis pasien, termasuk seluruh kondisi muskuloskeletal yang menjadi cakupan ilmu ortopedi seperti fraktur, dislokasi, penyakit degeneratif sendi, tumor tulang, infeksi tulang, dan kelainan kongenital. Misalnya, fraktur femur diklasifikasikan pada kode S72, sedangkan osteoarthritis lutut diklasifikasikan sebagai M17. Sementara itu, ICD-9-CM lebih berfokus pada pengkodean tindakan medis dan prosedur bedah, termasuk berbagai jenis operasi ortopedi. Contohnya, prosedur *Open Reduction with Internal Fixation* (ORIF) pada *fraktur femur* dapat dikodekan sebagai 79.35, sedangkan *Total Hip Arthroplasty* (THA) memiliki kode 81.51. Pengkodean ini penting dalam dokumentasi diagnosis dan tindakan operatif serta mempermudah dalam pencatatan rekam medis (Inscore *et al.*, 2018).

2.2 Klasifikasi Jenis Operasi

Jenis operasi diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu operasi bersih, operasi bersih terkontaminasi, operasi terkontaminasi, dan operasi kotor. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2021), penggunaan antibiotik profilaksis disarankan dalam prosedur pembedahan yang bersih dan bersih kontaminasi. Namun, untuk operasi bersih tanpa pembukaan rongga tubuh, antibiotik profilaksis tidak perlu diberikan. Pemilihan antibiotik profilaksis disesuaikan dengan klasifikasi operasi yang tercantum dalam Tabel 2 berikut.

Bedah ortopedi termasuk dalam kategori operasi kelas bersih, yang meliputi prosedur seperti revisi amputasi dengan luka tertutup, *arthroplasty*, *arthroscopy*, *bone graft*, *carpal tunnel release*, *hardware removal (closed)*, *laminectomy* dengan atau tanpa *fusion*, *osteotomy*, perbaikan *tendon*, *total joint arthroplasty*, *skin graft* pada area donor. Untuk operasi kelas bersih-terkontaminasi, contohnya adalah pengangkatan *hardware* secara terbuka, *skin graft* pada area penerima, dan fraktur terbuka. Sementara itu, operasi kelas terkontaminasi mencakup fraktur terbuka yang berlangsung lebih dari 10 jam. Sedangkan operasi kelas kotor meliputi amputasi yang disertai infeksi *gangren* atau *nekrosis* (Campbell WC, 2021).

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Operasi.

Kelas Operasi	Definisi	Prinsip Penggunaan Antibiotik	Tindakan Operasi
Operasi Bersih	Operasi yang direncanakan dan dilakukan pada daerah yang tidak terinfeksi, tidak membuka saluran (saluran cerna, empedu, urinarius, respiratorius), atau penutupan kulit primer dengan/tanpa drain tertutup.	Tidak memerlukan antibiotik profilaksis, kecuali beberapa jenis operasi yang berisiko terinfeksi: <ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan implan-prostesis, tidak termasuk implan gigi. - Operasi yang dilakukan pada rongga tubuh dengan potensi risiko berat apabila terjadi infeksi, seperti pembedaan bersih pada mata, jantung, atau otak, serta operasi bersih yang diperkirakan berlangsung lebih dari tiga jam. - Operasi bersih pada pasien 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Open Reduction Internal Fixation (ORIF)</i> - <i>Removal of Implants (ROI)</i> - <i>Anterior Cruciate Ligament (ACL)</i> - <i>Selective Nerve Selective Nerve Root Block cervical/lumbar</i> - <i>dengan C arm (SNRB)</i> - <i>Laminoplasty</i> - <i>Epidural steroid injection dengan C arm</i> - <i>Hemi arthroplasty</i> - <i>Meniscectomy</i> - <i>Total knee replacement</i> - <i>Closed fracture shaft femur</i> - Prosedur fusi 360 derajat tulang belakang transformal/ posterior - Operasi tumor <i>spine</i> dengan atau tanpa instrumentasi - <i>Nailing femur</i> - Insisi/ekstirpasi/eksisi operatif IBS

		yang memiliki infeksi bakteri superfisial di lokasi lain (<i>remote infection</i>), tetapi tidak diberikan terapi antibiotik.	- <i>Sendi/screw/rush/rods/wires removal</i> - Reposisi dan gips - Rekonstruksi ligamen/sendi/ankle - <i>Manipulation and reduction of simple fracture and dislocation with general anaesthesia</i>
Operasi Bersih Terkontaminasi	Pembedahan yang dilakukan pada organ berongga seperti saluran pencernaan, empedu, urinarius, respiratorius, serta sistem reproduksi (kecuali ovarium), atau operasi yang tidak menunjukkan adanya kontaminasi yang jelas.	Pemberian profilaksis dilakukan, kecuali pada tindakan seperti tonsilektomi, impaksi molar, pencabutan gigi, sirkumsisi, episiotomi, kolporafi, serta <i>cutback incision</i> pada Malformasi Anorektal (MAR).	- Pengangkatan hardware secara terbuka - <i>Skin graft</i> pada area penerima - Fraktur terbuka
Operasi Terkontaminasi	Operasi pada luka terbuka yang terjadi lebih dari 4 jam (<i>golden period</i>), tindakan operasi pada organ berongga yang mengalami pencemaran akibat keluarnya isi dari saluran cerna maupun saluran kemih.	Pemberian antibiotik empiris (bukan profilaksis).	
Operasi Kotor	Pembedahan yang dilakukan pada luka terbuka setelah terlewati <i>golden period</i> , serta operasi pada organ yang sedang	Pemberian dengan antibiotik empiris (bukan profilaksis).	- <i>Debridement</i>

terinfeksi bakteri, seperti pada kasus apendisitis perforasi, abses, atau empiema.

Sumber: (Campbell WC, 2021; Kemenkes RI, 2021).

Beberapa prosedur dalam kategori operasi bersih dianjurkan untuk menggunakan antibiotik profilaksis karena tingginya risiko morbiditas yang terkait dengan Infeksi Luka Operasi (ILO) pada bedah ortopedi. Hal ini terutama berlaku pada tindakan yang melibatkan fiksasi alat dalam atau implan seperti *nail*, *plate*, *screw*, *wire*, serta penggunaan protesis yang berfungsi sebagai pengganti jaringan tubuh. Tindakan pada tulang belakang, baik yang menggunakan implan maupun tidak, serta operasi pada sendi panggul juga termasuk dalam kategori ini (ASHP, 2013).

2.3 Infeksi Luka Operasi

Infeksi daerah operasi (*Surgical Site Infection/SSI*) termasuk kedalam kategori HAIs (*Health Care Associated Infections*) atau infeksi yang terkait dengan pelayanan kesehatan. HAIs ini mengacu pada infeksi nosokomial yang alami pasien saat menjalani perawatan di rumah sakit. Mikroorganisme penyebab infeksi nosokomial dapat dilihat pada Tabel 3. Organisasi Kesehatan Dunia atau WHO melaporkan bahwa insiden SSI di tingkat global berada pada kisaran 5% hingga 34%. SSI berkontribusi hingga 70% terhadap tingkat mortalitas atau angka kematian yang terjadi pasca-tindakan operasi di lingkungan rumah sakit (CDC, 2025). Infeksi daerah operasi berkontribusi sekitar 14-16% terhadap seluruh kasus infeksi nosokomial yang dialami pasien rawat inap dengan hampir 90% kasus menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri pada luka sayatan bedah. Untuk prosedur bedah ortopedi, tingkat kejadian SSI berada pada rentang 1.3% hingga 10% untuk operasi pinggul dan lutut, sementara pada tindakan bedah kaki serta pergelangan kaki bisa mencapai 12% hingga 25% (Tanayawati, Yulia dan Herawati, 2025). Adapun mikroorganisme penyebab umum

infeksi nosokomial pada daerah operasi berserta sumbernya tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Mikroorganisme Infeksi Nosokomial

Jenis Bakteri	Sumber Umum
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kulit
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Alat/implan
<i>Streptococci aerob</i>	Kulit, lingkungan rumah sakit
<i>Cocci anaerob</i>	Kulit
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Lingkungan rumah sakit
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Permukaan alat medis
<i>Enterococcus sp.</i>	Saluran pencernaan pasien

Sumber : (CDC, 2025).

Infeksi luka operasi atau *Surgical Site Infection* (SSI) merupakan jenis infeksi yang muncul di area insisi atau sekitarnya sebagai akibat dari prosedur operasi, dan biasanya terdeteksi dalam rentang 30 hingga 90 hari pasca-operasi, baik pada luka yang terbuka maupun yang sudah tertutup. Infeksi ini bisa menyerang lapisan jaringan superfisial di insisi, bagian yang lebih dalam, atau bahkan rongga organ (CDC, 2025). Kejadian SSI yang terkait dengan prosedur bedah di rumah sakit sering kali menyebabkan peningkatan biaya pengobatan, serta risiko morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Sumber infeksi dalam prosedur bedah sering kali sulit untuk diidentifikasi. Mikroba menjadi salah satu penyebab primer dari SSI. Penggunaan antimikroba dalam profilaksis bedah direkomendasikan sekitar 30%-50% untuk mencegah infeksi pada luka pasca-operasi. Faktor pemicu terjadinya SSI adalah kadar oksigen rendah di jaringan nekrotik pada luka setelah pembedahan. Berbagai faktor risiko yang mempengaruhi kejadian SSI meliputi karakteristik operasi (seperti tingkat kontaminasi), skor ASA (*American Society of Anesthesiologists*), adanya komorbiditas seperti diabetes melitus (DM), suhu tubuh sebelum operasi, kadar leukosit, serta durasi prosedur bedah (Herawati *et al.*, 2021).

Klasifikasi Infeksi Daerah Operasi (IDO) menurut *National Healthcare Safety Network* (CDC, 2021). Klasifikasi Infeksi Daerah Operasi (IDO) dibagi menjadi :

1. *Superficial Incisional*

Infeksi yang muncul dalam rentang waktu 30 hari setelah tindakan bedah, dimulai sejak hari pelaksanaan operasi. Infeksi ini terjadi pada lapisan kulit dan jaringan subkutan di area sayatan operasi. Gejalanya meliputi :

- a. Keluarnya cairan bernanah dari sayatan luar.
- b. Deteksi bakteri atau organisme dari sayatan melalui pemeriksaan seperti kultur bakteri.
- c. Setidaknya salah satu tanda peradangan seperti kemerahan, hangat, sakit, atau bengkak, serta penilaian dari dokter atau ahli bedah yang bertanggung jawab.

2. *Deep Incisional*

Infeksi yang muncul dalam rentang 30-90 hari pasca prosedur operasi, yang melibatkan jaringan lebih dalam dari luka insisi hingga mencapai *fascia* atau otot, dengan setidaknya salah satu gejala berikut :

- a. Keluarnya cairan bernanah dari bekas insisi.
- b. Insisi dalam yang mengalami pecah secara spontan atau dibuka oleh ahli bedah dengan hasil kultur positif atau tanpa kultur.
- c. Identifikasi mikroorganisme dari area sayatan (hasil kultur negatif tidak dihitung sebagai kriteria).
- d. Gejala seperti demam di atas 38°C disertai nyeri lokal.
- e. Keberadaan abses yang terdeteksi melalui pemeriksaan visual, *histopatologi*, atau pemeriksaan pencitraan, serta diagnosis dari dokter atau ahli bedah yang menangani.

3. *Organ/Space*

Infeksi yang terjadi dalam periode 30-90 hari setelah prosedur operasi. Infeksi ini menyerang organ atau ruang tubuh lain yang dibuka atau dimanipulasi selama operasi, di luar area insisi kulit. Setidaknya terdapat beberapa tanda seperti :

- a. Adanya cairan bernanah yang keluar dari organ dalam, yang dapat diidentifikasi melalui sistem drainase tertutup, drainase terbuka, atau *T-tube drain*.

- b. Identifikasi mikroorganisme dari area bekas sayatan.
- c. Penemuan abses yang terdeteksi melalui pemeriksaan visual, histopatologi, atau tes pencitraan, serta konfirmasi dari dokter atau ahli bedah yang merawat.

2.4 Antibiotik

2.4.1 Definisi Antibiotik

Antibiotik merupakan jenis obat yang dimanfaatkan dalam pengobatan gangguan akibat infeksi bakteri. Kedua sifat pokok dari antibiotik meliputi yang bersifat bakterisidal, yaitu kemampuan untuk membasmi bakteri dan bakteriostatik yang bertugas menghentikan pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja antibiotik yakni menghambat pertumbuhan dan membunuh patogen tanpa merusak sel inang secara signifikan (Kemenkes RI, 2021).

2.4.2 Penggolongan Antibiotik

Penggolongan antibiotik berperan penting di bidang farmasi klinis, karena membantu menentukan pilihan obat yang sesuai dengan jenis patogen, posisi infeksi, serta potensi timbulnya resistensi. Khususnya dalam praktik bedah ortopedi, hal ini dapat mendukung analisis pencegahan infeksi guna menghindari infeksi pada luka bedah (*Surgical Site Infection/SSI*). Berikut beberapa kategorinya :

1. Berdasarkan Jenis Penggunaan

Pengelompokan ini menyusun antibiotik berdasarkan fungsi utamanya dalam perawatan klinis, adapun pengelompokannya yaitu :

a. Antibiotik Profilaksis

Antibiotik yang digunakan untuk terapi pencegahan diberikan pada pasien sebelum, selama, serta setelah prosedur operasi hingga maksimal 24 jam, dengan tidak adanya gejala infeksi yang terdeteksi secara klinis, dengan tujuan mencegah timbulnya infeksi pada luka bedah. Kriteria

pemilihan antibiotik ini mengacu pada tingkat sensitivitas serta pola resistensi yang paling sering muncul, cakupan spektrum yang terbatas, tingkat toksisitas yang minimal, ketidakadaan alergi pada pasien terhadap obat tersebut, sifatnya yang membunuh bakteri dan biaya yang relatif murah. Contohnya seperti cefazolin (beta-laktam) sebagai pilihan utama di operasi ortopedi, diberikan dosis tunggal atau singkat untuk mengurangi risiko tanpa memicu resistensi (Kemenkes RI, 2021).

b. Antibiotik Empiris

Penggunaan antibiotik dalam terapi empiris ditujukan untuk pasien yang mengalami infeksi bakteri, di mana jenis bakteri penyebabnya belum teridentifikasi secara pasti. Pemberian antibiotik empiris bertujuan menekan pertumbuhan bakteri yang dicurigai sebagai sumber infeksi pada pasien, dilakukan sebelum hasil kultur mikrobiologi diperoleh, dan biasanya diberikan selama 48 hingga 72 jam (Kemenkes RI, 2021).

c. Antibiotik Definitif

Terapi ini merujuk pada penggunaan antibiotik untuk pasien yang mengalami infeksi bakteri, di mana identitas bakteri penyebab dan pola ketahanan terhadap obat sudah teridentifikasi secara pasti melalui uji mikrobiologi. Antibiotik jenis ini dirancang khusus untuk menghentikan perkembangan bakteri yang terbukti sebagai pemicu infeksi, berdasarkan temuan dari uji kultur mikrobiologi (Kemenkes RI, 2021).

2. Berdasarkan Pengendaliannya

Penggolongan ini berfokus pada pengawasan penggunaan untuk memerangi resistensi antimikroba, melalui kerangka WHO AWaRe (*Access, Watch, dan Reserve*) yang mengklasifikasikan

berdasarkan tingkat pengendalian (WHO, 2019). Adapun pengelompokannya :

a. *ACCESS*

Antibiotik golongan *ACCESS* adalah kelompok antibiotik yang dianjurkan sebagai pilihan pertama (*first-line*) untuk mengobati berbagai infeksi umum (WHO, 2019). Memiliki karakteristik yaitu :

- 1) Dapat diakses di seluruh fasilitas kesehatan.
- 2) Digunakan untuk mengobati infeksi bakteri yang sering muncul atau umum terjadi.
- 3) Direkomendasikan oleh dokter umum, dokter gigi, serta spesialis medis, dengan penilaian tambahan dari apoteker.
- 4) Penerapannya disesuaikan dengan prosedur klinis standar dan rekomendasi panduan antibiotik.
- 5) Rekomendasi untuk pencegahan SSI rutin yaitu beta-laktam seperti amoksisilin atau sefaloспорin (WHO, 2019).

b. *WATCH*

Antibiotik golongan *WATCH* adalah kelompok antibiotik yang memiliki risiko resistensi yang tinggi dan hanya boleh digunakan untuk indikasi tertentu serta harus diawasi dengan ketat penggunaannya (WHO, 2019). Adapun beberapa karakteristiknya meliputi :

- 1) Hanya tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjutan.
- 2) Digunakan untuk kasus indikasi spesifik atau bila antibiotik dari kelompok ACCES kurang berhasil.
- 3) Memberikan efektivitas yang tinggi namun memiliki potensi menimbulkan resistensi, sehingga penggunaannya perlu diawasi dan dipantau dengan ketat.

- 4) Direkomendasikan oleh dokter spesialis atau spesialis kedokteran gigi, dievaluasi apoteker, serta disetujui oleh konsultan ahli infeksi.
- 5) Diterapkan sesuai dengan prosedur klinis yang berlaku dan pedoman pengelolaan antibiotik.

c. *RESERVE*

Antibiotik golongan *RESERVE* adalah kelompok antibiotik yang digunakan sebagai pilihan terakhir (*last-resort antibiotics*). Antibiotik ini digunakan khusus untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh bakteri dengan tingkat resistensi yang tinggi (*multidrug-resistant/MDR*). Penggunaan antibiotik ini harus dalam pengawasan yang ketat oleh tim ahli atau kebijakan *Antimicrobial Stewardship* (AMS) (WHO, 2019). Adapun beberapa karakteristiknya sebagai berikut :

- 1) Hanya dapat diakses melalui fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjutan.
- 2) Dimaksudkan untuk menangani infeksi bakteri yang dipicu oleh *Multidrug-Resistant Organism* (MDRO), serta berfungsi sebagai opsi terakhir dalam kasus infeksi parah yang mengancam keselamatan pasien.
- 3) Menempati posisi utama dalam inisiatif pengendalian resistensi.
- 4) Diberikan resep oleh dokter spesialis atau spesialis kedokteran gigi, dievaluasi oleh apoteker, dan mendapatkan persetujuan dari Komite Pengendalian Resistensi Antimikroba (KPRA) rumah sakit.
- 5) Harus diterapkan selaras dengan prosedur klinis standar serta rekomendasi panduan antibiotik.

Klasifikasi antibiotik ke dalam kategori *ACCES*, *WATCH*, dan *RESERVE* (AWaRe) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengelompokan Antibiotik Kategori "AWaRe".

Kategori "ACCES"		Kategori "WATCH"	Kategori "RESERVE"
<i>Amoxicillin</i>	<i>Procaine Penicillin</i>	<i>Cefoperazone</i>	<i>Aztreonam</i>
<i>Amoxicillin-Clavulanic Acid</i>	<i>Cephalexin</i>	<i>Azithromycin</i>	<i>Daptomycin</i>
<i>Ampicillin</i>	<i>Cefazolin*</i>	<i>Fosfomycin</i>	<i>Carbapenem</i>
<i>Ampicillin – Sulbactam</i>	<i>Ciprofloxacin (oral)</i>	<i>Clarithromycin</i>	<i>Co-Trimoxazole (inj)**</i>
<i>Benzathine Benzyl-penicillin</i>	<i>Spiramycin</i>	<i>Levofloxacin</i>	<i>Linezolid</i>
<i>Doxycyclin</i>	<i>Streptomycin</i>	<i>Moxifloxacin</i>	<i>Nitrofurantoin*</i> *
<i>Erythromycin</i>	<i>Tetracycline</i>	<i>Netilmicin</i>	<i>Piperacillin – Tazobactam</i>
<i>Phenoxyethyl Penicillin</i>	<i>Co-Trimoxazole (oral)</i>	<i>Oflloxacin</i>	<i>Polimyxin B**</i>
<i>Clindamycin (oral)</i>	<i>Acyclovir</i>	<i>Cefixime</i>	<i>Polimyxin E**</i>
<i>Cloxacillin</i>		<i>Cefoperazone -Sulbactam</i>	<i>Cefepime</i>
<i>Sulfadiazine</i>		<i>Cefotaxime</i>	<i>Cefpirome</i>
<i>Thiamphenicol</i>		<i>Cefpodoxime Proxetil</i>	<i>Ceftaroline</i>
<i>Fluconazole</i>		<i>Ceftazidime</i>	<i>Teicoplanin</i>
<i>Chloramphenicol</i>		<i>Ceftriaxone</i>	<i>Tigecycline</i>
<i>Metronidazole</i>		<i>Cefuroxime</i>	<i>Vancomycine</i>
<i>Oxytetracycline (injeksi)</i>		<i>Ciprofloxacin (inj)</i>	<i>Ceftolozane – tazobaktam</i>
<i>Pyrimethamine</i>		<i>Cefadroxil</i>	<i>Ceftazidime - avibaktam</i>
		<i>Gentamicin</i>	<i>Amfotericin B</i>
		<i>Kanamycin</i>	<i>Variconazole</i>
		<i>Ampicillin- Sulbactam*</i>	<i>Anidulanfungin</i>
			<i>Amikacin</i>
			<i>Micafungin</i>
			<i>Gancyclovir</i>
			<i>Valgancyclovir</i>

Acyclovir (inj)

Sumber : (Kemenkes RI, 2021).

Keterangan :

(*) Khusus untuk profilaksis bedah

(**) Disediakan melalui *Special Acces Scheme* (SAS)

3. Berdasarkan Spektrum

Spektrum aktivitas menggambarkan jenis bakteri yang ditargetkan, esensial untuk menghindari tarapi berlebih dan resistensi (Chambers, 2020). Dalam ortopedi, spektrum luas cocok untuk pencegahan awal (Ventola, 2015). Berdasarkan spektrumnya dikelompokkan menjadi :

a. Spektrum Luas

Antibiotik berspektrum luas merupakan golongan obat yang efektif melawan berbagai jenis bakteri, baik gram positif maupun gram negatif. Contoh antibiotik yang termasuk dalam kelompok ini antara lain Ampisilin, Amfenikol, Amoksisilin, Tetrasiklin, Makrolida, Hetasilin, Pivampisin, Aminoglikosida, Rifampisin, Bekampisin, Karbenisilin, Sulbenisin, serta beberapa jenis Sefalosporin (Chambers, 2020).

b. Spektrum Sempit

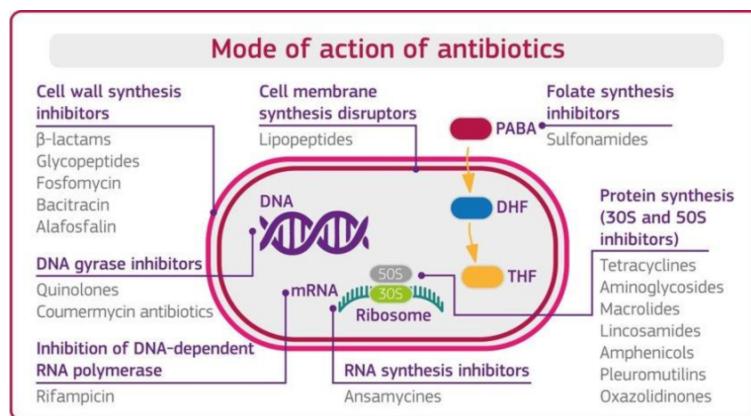
Antibiotik dengan spektrum sempit merupakan jenis antibiotik yang hanya efektif terhadap satu kelompok bakteri tertentu, baik Gram positif maupun Gram negatif (Chambers, 2020). Contoh antibiotik dengan spektrum sempit yaitu :

- 1) Bekerja secara spesifik pada bakteri gram positif, seperti Eritromisin, Metisilin Na, Oksasilin Na, Benzil, Fenetisilin K, Floksasilin, Penisilin, Linkosamid, Asam fusidat, dan sejenisnya.
- 2) Bekerja secara spesifik pada bakteri gram negatif, termasuk Polimiksin B sulfat, Kolistin, serta Sulfomisin.

- 3) Bekerja secara spesifik pada *Mycobacteriaceae*, di antaranya Streptomisin, Sikloserin, Rifampisin, Kanamisin, Neomisin, dan Kapreomisin.
- 4) Bekerja secara spesifik pada jamur, seperti Nistatin, Amfoterisin B, Griseofulvin, dan Kandisidin.
- 5) Bekerja secara spesifik pada *neoplasma* atau sebagai agen antikanker, meliputi Daunorubisin, Doktorubisin, Aktinomisin, Bleomisin, Mitomisin, serta Mitramisin.

4. Berdasarkan Mekanisme Kerja

Pengelompokan antibiotik berdasarkan mekanisme kerjanya membantu dalam pemilihan terapi yang tepat dengan mempertimbangkan resistensi (Chambers, 2020). Berikut pengelompokannya berdasarkan mekanisme kerja antibiotik tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme Kerja Antibiotik.
Sumber : (Sanseverino, I. et al., 2018).

Antibiotik dapat menghentikan perkembangan bakteri dengan menyerang dinding sel atau membran sel bakteri. Selain itu, antibiotik juga dapat mengganggu pembentukan asam nukleat dan pembentukan protein. Proses pembentukan protein dilakukan oleh ribosom, sebuah kompleks nukleoprotein yang terbentuk dari subunit kecil dan besar (30S dan 50S pada bakteri,

sebagaimana terlihat pada Gambar 2). Antibiotik juga berfungsi sebagai antimetabolit dengan menghalangi metabolisme folat, yang pada akhirnya mengganggu pembentukan DNA melalui jalur yang melibatkan Asam Para-Aminobenzoat (PABA) serta dua prekursor asam folat, yaitu Asam Dihidrofolat (DHF) dan Asam Tetrahidrofolat (THF). Selain itu, antibiotik dapat menghambat DNA girase, enzim yang mengubah bentuk DNA dan berperan dalam replikasi serta transkripsi. Kelompok antibiotik yang terkait dengan masing-masing mekanisme ditandai dengan warna abu-abu (Sanseverino, I. *et al.*, 2018).

Antibiotik biasanya dikategorikan sebagai bakterisida jika antibiotik tersebut membunuh bakteri penyebab infeksi, atau sebagai bakteriostatik jika hanya menghentikan pertumbuhan bakteri tanpa membunuhnya. Antibiotik dapat dikelompokkan ke dalam berbagai kelas, seperti aminoglikosida, beta-laktam, tetrasiklin, dan kuinolon, berdasarkan komposisi kimia dan mekanisme kerjanya (seperti yang terlihat pada Gambar 2). Antibiotik tersebut menyerang target bakteri yang berbeda atau sama, termasuk membran sel bakteri, pembentukan dinding sel, asam nukleat, sintesis protein, atau jalur metabolisme (Gambar 2). Semua cara ini mengganggu reproduksi dan perkembangan bakteri (Sanseverino, I. *et al.*, 2018). Contoh antibiotik untuk setiap mekanisme ditampilkan pada Gambar 2.

Adapun pengelompokannya berdasarkan Gambar 2, yaitu meliputi :

- a. Penghambat Sintesis Dinding Sel (*Cell Wall Synthesis Inhibitors*)

Antibiotik dalam kelompok ini menghambat pembentukan dinding sel bakteri, yang penting untuk melindungi bakteri

dari tekanan osmotik. Tanpa dinding sel yang kuat bakteri akan pecah (*lisis*) (Saikia dan Chetia, 2024).

- b. Perusak Membran Sel (*Cell Membrane Synthesis Disruptors*)
Antibiotik ini merusak integritas membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian bakteri (Saikia dan Chetia, 2024).
- c. Penghambat *Gyrase DNA* (*DNA Gyrase Inhibitors*)
DNA gyrase adalah enzim penting dalam replikasi DNA. Inhibitor enzim ini mencegah DNA membuka dan menggulung dengan benar, sehingga replikasi DNA terganggu (Saikia dan Chetia, 2024).
- d. Penghambat RNA Polimerase (*Inhibititon of DNA – dependent RNA Polimerase*)
Antibiotik ini menghambat enzim RNA polimerase yang diperlukan untuk transkripsi DNA menjadi mRNA. Tanpa mRNA, protein tidak bisa diproduksi (Sanseverino, I. et al., 2018).
- e. Penghambat Sintesis RNA (*RNA Synthesis Inhibitors*)
Antibiotik jenis ini juga mengganggu proses pembentukan RNA, menghentikan ekspresi gen penting (Saikia & Chetia, 2024).
- f. Penghambat Sintesis Protein (*Protein Synthesis Inhibitors*)
Antibiotik ini menyerang ribosom bakteri (subunit 30S dan 50S) yang merupakan tempat terjadinya sintesis protein. Tanpa protein, bakteri tidak dapat bertahan hidup atau berkembang (Saikia dan Chetia, 2024).
- g. Penghambat Sintesis Folat (*Folate Synthesis Inhibitors*)
Folat diperlukan untuk pembentukan DNA dan protein. Antibiotik ini menghambat jalur sintesis folat dengan meniru prekursor alami yaitu asam Para-Aminobenzoat (PABA) sehingga mencegah pembentukan Asam Dihidrofolat (DHF)

dan Asam Tetrahidrofolat (THF) (Sanseverino, I. *et al.*, 2018).

Setiap mekanisme tersebut melibatkan kelompok antibiotik yang bekerja pada target molekuler tertentu. Rincian golongan antibiotik, contoh obat, serta target kerjanya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Golongan Antibiotik Berdasarkan Cara Kerja.

Mekanisme Kerja Antibiotik	Sasaran	Golongan Antibiotik	Contoh Antibiotik
Inhibitor sintesis dinding sel	Penicillin-binding protein	Beta-laktam	- Penisilin G - Sefalosporin C - Karbapenem - Monobaktam
	Sub-unit peptidoglikan	Glikopeptida	Vankomisin
	Inhibitor enzim pada sintesis peptodoglikan	Fosfomisin	- fosfomycin trometamol
	Inhibitor transport lipid	Bacitracin	Bacitracin
Perusak membran sel	Inhibitor sintesis awal dinding sel	Alafosfalin	Alafosfalin
	Dipolarisasi membran sel bakteri	Lipopeptida	Daptomycin
Inhibitor Gyrase DNA	DNA gyrase dan topoisomerase IV	Quinolon	- Ciprofloxacin - Levofloxacin - Moxifloxacin
	Enzim DNA gyrase subunit B	Coumermycin	Novobiocin
Inhibitor RNA Polymerase	Mencegah transkripsi DNA menjadi RNA	Rifamisin	Rifampicin
Inhibitor Sintesis RNA	Menghambat pembentukan RNA	Ansamisin	Rifabutin
Inhibitor Sintesis Protein	Subunit 30 s	Aminoglikosida tetrasiklin	- Gentamisin - Neomisin - Streptomisin - Tetrasiklin - Doksisiklin

	Subunit 50 s	Oksazolidinon, Kloramfenikol, Makrolida	- Linezolid - Kloramfenikol - Azitromisin - Eritromisin
Inhibitor Sintesis Folat	Enzim sintesis asam folat	Trimetoprim dan Sulfonamida	- Trimetoprim - Dapson - Sulfametoksazol

Sumber : (Sanseverino, I. *et al.*, 2018).

5. Berdasarkan Aktivitas

Berdasarkan aktivitasnya yang diklasifikasikan dalam membunuh atau menghambat bakteri, dibagi menjadi dua kategori yaitu :

a. Bakteriostatik

Sifat bakteriostatik pada antibiotik merujuk pada karakteristik antibiotik yang mampu membatasi pertumbuhan organisme atau mikroba tanpa harus menghancurnya (Chambers, 2020).

b. Bakterisida

Sifat bakterisida dari antibiotik berfungsi dengan membasmikan mikroorganisme secara langsung, tanpa memerlukan dukungan dari mekanisme pertahanan tubuh (Ventola, 2015).

Klasifikasi antibiotik berdasarkan aktivitasnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Antibiotik Berdasarkan Aktivitasnya.

Kelas Antibiotik	Aktivitas Bakteri
Penicilins	Bakterisida
Cephalosporins	
Carbapenems	
Monobactams	
Vancomycins	Bakterisida rendah
Flouroquinolones	Bakterisida
Aminoglycosides	
Metronidazole Daptomycin	
Macrolides	Bakteriostatik
Tetracyclines	
Linezolid	

Sumber : (Chambers, 2020).

2.4.3 Prinsip Penggunaan Antibiotik

Prinsip penggunaan antibiotik secara bijak yaitu menurut Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2021) meliputi :

1. Tepat Diagnosis

Diagnosis infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat dilakukan melalui kombinasi pemeriksaan klinis, analisis laboratorium, serta pemeriksaan penunjang lainnya, dan konfirmasi melalui uji mikrobiologi diperlukan untuk menentukan terapi yang tepat secara definitif.

2. Tepat Pasien

Perlu dilakukan pertimbangan faktor risiko, kondisi medis yang mendasari, serta adanya penyakit penyerta. Kelompok populasi rentan, seperti ibu hamil, ibu menyusui, anak-anak, bayi, dan neonatus, juga memerlukan perhatian khusus. Selain itu, evaluasi tingkat keparahan fungsi organ, misalnya pada pasien dengan penyakit ginjal akut, dan komplikasi penyakit lainnya.

3. Tepat Jenis Antibiotik

Antibiotik yang digunakan sebaiknya memiliki kemampuan menembus lokasi infeksi secara efektif, aman bagi pasien, dan memiliki risiko resistensi yang rendah. Pemilihan jenis antibiotik dapat disesuaikan dengan hasil kultur bakteri pasien, serta mengacu pada pedoman penggunaan antibiotik yang tercantum dalam formularium resmi.

4. Tepat Regimen Dosis

Regimen dosis meliputi besaran dosis yang digunakan, rute pemberian, frekuensi administrasi, serta lama waktu terapi.

2.4.4 Penatagunaan Antibiotik

Penggunaan antibiotik secara bijak berarti menggunakan secara rasional dengan mempertimbangkan risiko timbul dan menyebarnya resistensi bakteri. Konsep ini dikenal sebagai penatagunaan antibiotik

(*antibiotic stewardship*) (Kemenkes RI, 2021). Program *antibiotic stewardship* mencakup serangkaian intervensi terkoordinasi yang bertujuan memastikan penggunaan antibiotik secara optimal, meliputi pertimbangan waktu pemberian, pemilihan jenis obat, dosis, rute pemberian, serta lamanya terapi (WHO, 2021).

Berikut beberapa bentuk intervensi dalam program *antibiotic stewardship* yang umumnya diterapkan untuk mengoptimalkan penggunaan antibiotik di fasilitas pelayanan kesehatan :

1. Intervensi sebelum atau saat peresepan, meliputi :
 - a. Edukasi bagi tenaga kesehatan
 - b. Edukasi bagi pasien dan masyarakat umum
 - c. Penyusunan pedoman institusi terkait penatalaksanaan infeksi umum
 - d. Pembuatan antibiogram kumulatif
 - e. Persetujuan awal (*pre-authorization*) untuk penggunaan antibakteri tertentu yang dibatasi
 - f. Koreksi terhadap label alergi antibiotik yang tidak akurat
2. Intervensi setelah peresepan, meliputi :
 - a. Audit prospektif disertai pemberian umpan balik
 - b. Evaluasi ulang terhadap penggunaan antibiotik yang telah diresepkan setelah jangka waktu tertentu
 - c. Penyesuaian untuk mengoptimalkan dosis
 - d. Pengaturan ulang durasi terapi agar sesuai dengan kebutuhan klinis (WHO, 2021)

2.5 Antibiotik Pada Profilaksis Bedah

Antibiotik profilaksis merupakan antibiotik yang diberikan pada periode sebelum, selama, atau sesudah tindakan pembedahan. Dalam mengurangi risiko infeksi di area luka. Berdasarkan pedoman, pemberiannya sebaiknya dibatasi dalam 24 jam setelah dosis pertama. Penggunaan antibiotik profilaksis bertujuan untuk menghindari atau mencegah terjadinya infeksi,

bukan untuk mensterilkan jaringan target, karena sistem imun tubuh yang akan membasmi bakteri. Antibiotik ini digunakan untuk menghindari komplikasi Infeksi Daerah Operasi (IDO) yang dapat menyebabkan peningkatan lama rawat inap (*Average Length of Stay / ALOS*), biaya perawatan yang lebih tinggi, perlunya tindakan tambahan, penurunan kinerja akibat komplikasi, serta peningkatan angka kematian atau mortalitas (Kemenkes RI, 2021). Adapun rekomendasi antibiotik untuk profilaksis bedah tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi Antibiotik untuk Profilaksis Bedah

Antibiotik	Dosis yang Disarankan (Dewasa)	Waktu Paruh pada Ginjal Normal (Jam)	Interval Pemberian Dosis Ulang (Jam)
<i>Ampicillin - Subbactam</i>	3 g (ampicillin 2 g/subbactam 1 g)	0,8-1,3	2
<i>Ampicillin</i>	2 g	1-1,9	2
<i>Azetreonam</i>	2 g	1,3-2,4	4
<i>Cefazolin</i>	2g, 3 g untuk pasien dengan BB ≥ 120 kg	1,2-2,2	4
<i>Cefuroxime</i>	1,5 g	1-2	4
<i>Cefotaxime</i>	1 g	0,9-1,7	3
<i>Cefoxitin</i>	2 g	0,7-1,1	2
<i>Cefotetan</i>	2 g	2,8-4,6	6
<i>Ceftriaxone</i>	2 g	5,4-10,9	NA
<i>Ciprofloxacin</i>	400 mg	3-7	NA
<i>Clindamycin</i>	900 mg	2-4	6
<i>Ertapenem</i>	1 g	3-5	NA
<i>Fluconazole</i>	400 mg	30	NA
<i>Gentamicin</i>	5 mg/kg berdasarkan dosing weight (dosis tunggal)	2-3	NA
<i>Levofloxacin</i>	500 mg	6-8	NA
<i>Metronidazole</i>	500 mg	6-8	NA
<i>Moxifloxacin</i>	400 mg	8-15	NA
<i>Piperacillin-tazobactam</i>	3,375 g	0,7-1,2	2
<i>Vancomycin</i>	15 mg/kg	4-8	NA
Antibiotik oral untuk profilaksis bedah kolorektal (digunakan bersamaan dengan sediaan untuk mengosongkan perut)			
<i>Erythromycin base</i>	1 g	0,8-3	NA
<i>Metronidazole</i>	1 g	6-10	NA
<i>Neomycin</i>	1 g	2-3 (3% diabsorpsi dalam kondisi	NA

gastrointestinal
normal)

Sumber : (ASHP, 2013)

Keterangan :

NA (*not applicable*) : Tidak dapat diterapkan

2.5.1 Pemilihan Antibiotik Profilaksis Bedah

Penggunaan antibiotik profilaksis sebelum operasi mengacu pada kegiatan pemberian antibiotik di awal prosedur bedah dengan tujuan menurunkan risiko munculnya infeksi setelah operasi, tanpa mencakup prosedur pembersihan pra-operasi atau penanganan infeksi yang telah ada sebelumnya. Berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2015 tentang Program Pengendalian Resistensi Antimikroba di Fasilitas Kesehatan, antibiotik profilaksis bedah didefinisikan sebagai pemberian antibiotik sebelum mulai, selama, dan paling lama 24 jam setelah operasi pada pasien yang tidak memiliki tanda-tanda infeksi secara klinis, dengan tujuan menghindari terjadinya infeksi di lokal prosedur bedah (Kemenkes RI, 2015).

Pemilihan antibiotik dilakukan guna mencegah infeksi yang perlu difokuskan pada jenis yang paling efektif dan aman, disesuaikan dengan jenis prosedur bedah yang dilakukan. Menurut pedoman Kementerian Kesehatan (2021), kriteria utama dalam memilih antibiotik profilaksis meliputi :

1. Antibiotik harus disesuaikan dengan pola bakteri yang dominan serta tingkat sensitivitas patogen yang paling umum pada prosedur operasi. Bakteri tersebut bisa berasal dari luar tubuh (seperti kontaminasi selama operasi) atau dari dalam tubuh (seperti flora normal pasien).
2. Memiliki spektrum yang terbatas untuk menekan kemungkinan resistensi bakteri.
3. Memiliki tingkat keracunan yang rendah.

4. Tidak menimbulkan efek samping yang merugikan saat dikombinasikan dengan obat anestesi.
5. Harga relatif murah dan mudah dijangkau.
6. Memiliki sifat yang dapat membunuh bakteri secara langsung (bakterisida) (Kemenkes RI, 2021).

Menurut ketentuan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 tantang Pedoman Penggunaan Antibiotik, antibiotik profilaksis yang umum dipilih untuk tindakan pembedahan adalah Cefalosporin sistemik generasi pertama, khususnya Cefazolin dengan dosis 2 gram untuk pasien dewasa. Pada pasien dengan berat badan lebih dari 120 kg, dosis Cefazolin ditingkatkan menjadi 3 gram yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Cefazolin terbukti efektif dalam mengurangi kolonisasi bakteri pada area kulit yang akan dilakukan sayatan. Selain itu, Cefazolin juga kompatibel dengan anestesi dan memiliki risiko rendah memicu mutasi bakteri. Jika pasien memiliki alergi terhadap antibiotik golongan beta-laktam, Gentamisin dengan dosis 3-5 mg/kg berat badan dapat menjadi alternatif. Namun, penggunaan Gentamicin perlu adanya pengawasan khusus dan biasanya penggunaannya dikombinasikan dengan obat lain (Kemenkes RI, 2021).

Antibiotik profilaksis pada bedah ortopedi, pedoman *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) merekomendasikan penggunaan Cefazolin. Namun, berbeda dengan Gentamisin, pedoman *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) tidak menyarankan penggunaannya kecuali terdapat infeksi bakteri gram negatif, di mana Gentamicin dapat dikombinasikan dengan Clindamicin atau Vancomycin. Lalu, untuk pasien dengan riwayat alergi terhadap beta-laktam dapat diberikan antibiotik seperti Clindamicin atau Vancomycin (ASHP, 2013). Berdasarkan pedoman

penggunaan antibiotik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, jenis antibiotik berdasarkan tindakan bedah dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekomendasi Antibiotik Profilaksis Bedah Ortopedi pada RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

No.	Keadaan Klinis	Rekomendasi Antimikroba	Dosis	Keterangan
1.	Protesis sendi	<i>Cefazolin</i>	IV drip : 2 gram	Pemberiannya dilakukan 30-60 menit sebelum insisi dibuat.
2.	Implantasi dengan alat fiksasi internal	<i>Cefazolin</i>	IV drip : 2 gram	Pemberiannya dilakukan 30-60 menit sebelum insisi dibuat.
3.	Patah tulang terbuka (pemasangan implan)	<i>Cefazolin</i>	IV drip : 2 gram	Pemberiannya dilakukan 30-60 menit sebelum insisi dibuat.
4.	Patah tulang tertutup (pemasangan implan)	<i>Cefazolin</i>	IV drip : 2 gram	Pemberiannya dilakukan 30-60 menit sebelum insisi dibuat.

Sumber : (RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, 2022).

Rekomendasi antibiotik profilaksis bedah ortopedi menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik, dapat dilihat berdasarkan Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Rekomendasi Antibiotik Profilaksis Menurut Kemenkes.

No	Jenis Operasi	Tingkat Pembuktian/Rekomendasi	Antibiotik
1.	Protesis sendi	IIa/B	<i>Cefazolin</i> sebanyak 2 gram diberikan melalui infus intravena selama 15 menit, dimulai 30-60 menit sebelum insisi dilakukan.
2.	Implantasi dengan alat fiksasi internal	Ib/A	<i>Cefazolin</i> sebanyak 2 gram diberikan melalui infus intravena selama 15 menit, dimulai 30-60

			menit sebelum insisi dilakukan.
3.	Patah tulang terbuka (pemasangan implan)	Ia/A	<i>Cefazolin</i> sebanyak 2 gram diberikan melalui infus intravena selama 15 menit, dimulai 30-60 menit sebelum insisi dilakukan.
4.	Patah tulang tertutup (pemasangan implan)	Ia/A	<i>Cefazolin</i> sebanyak 2 gram diberikan melalui infus intravena selama 15 menit, dimulai 30-60 menit sebelum insisi dilakukan.

Sumber: (Kemenkes RI, 2021).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2021, Ada beberapa tingkat pembuktian dari *literature* yang diambil berdasarkan *Statement of Evidence* pada Tabel 10 dan tingkat rekomendasi berdasarkan derajat pembuktian pada Tabel 11.

Tabel 10. Tingkat Pembuktian *Literature*.

Level	Evidence
Ia	Fakta ini bersumber dari meta-analisis (<i>meta-analysis</i>) atau telaah sistematis (<i>systematic review</i>) terhadap uji klinik acak terkontrol (<i>randomized control trial</i>).
Ib	Fakta ini diperoleh dari minimsl satu uji klinik acak terkontrol.
IIa	Fakta ini didapat dari minimsl satu penelitian terkontrol non-acak yang dirancang dengan baik.
IIb	Fakta ini didapat dari minimal satu studi kuasi-eksperimental yang dirancang dengan baik.
III	Fakta ini berasal dari penelitian observasi yang dirancang dengan baik, contohnya studi kohort, kasus-kontrol, dan potong lintang.
IV	Fakta ini diperoleh dari laporan kasus dan opini komite ahli dan/atau pengalaman klinik dari klinisi yang diakui kepakarannya (pendapat ahli).

Sumber : (Kemenkes RI, 2021).

Tabel 11. Rekomendasi Penggunaan berdasarkan Tingkat Pembuktian.

Rekomendasi	
A – <i>high recommendation</i> (sangat direkomendasikan)	Paling direkomendasikan dengan landasan bukti tingkat Ia dan Ib.
B – <i>moderate recommendation</i> (direkomendasikan)	Direkomendasikan dengan landasan bukti tingkat IIa dan IIb.

C – low recommendation (tidak direkomendasikan)	Tidak direkomendasikan dengan landasan bukti tingkat III.
D – very low recommendation (tidak direkomendasikan)	Tidak direkomendasikan dengan landasan bukti tingkal IV.

Sumber : (Kemenkes RI, 2021).

Jenis mikroorganisme patogen yang dapat menginfeksi luka pada bedah ortopedi adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococci aerob* dan *Pseudomonas sp* (Motififard *et al.*, 2021). Dalam konteks operasi ortopedi, Cefalosporin dari generasi pertama seperti Cefazolin atau generasi kedua seperti Cefuroxime direkomendasikan sebagai pilihan utama. Cefazolin, sebagai anggota Cefalosporin generasi pertama, menjadi opsi prioritas utama untuk pemberian antibiotik profilaksis (AAOS, 2022). Namun, beberapa penelitian yang ada di rumah sakit Indonesia dalam rentang tahun 2019-2024 melaporkan bahwa Ceftriaxone mendominasi kuantitas penggunaan antibiotik profilaksis dibandingkan dengan antibiotik lain salah satunya kasus dalam bedah ortopedi (Octavianty *et al.*, 2021).

Pada studi lain menunjukkan bahwa pemberian satu dosis pre-operatif Ceftriakson pada pasien bedah ortopedi secara signifikan menurunkan insiden infeksi pasca operasi dibanding tidak menggunakan profilaksis sama sekali. Insiden infeksi hanya sekitar 1,3% pada kelompok Ceftriakson vs 11,8% pada kelompok kontrol lain. Selain itu, lama tinggal di rumah sakit lebih pendek yaitu rata-rata 3 sampai 7 hari. Analisis biaya juga menunjukkan bahwa penggunaan Ceftriakson satu dosis sangat menguntungkan secara ekonomis dibanding tidak menggunakan profilaksis. Pada studi perbandingan Ceftriakson dengan Cefuroksim memperlihatkan bahwa tidak ada infeksi pasca operasi pada kelompok yang menerima Ceftriakson (diberikan 2 g IV 15 menit sebelum operasi, diulang 24 jam setelah operasi), sedangkan pada kelompok Cefuroksim ada satu pasien yang mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* terkait hematoma (Virmani *et al.*, 2024).

Cefalosporin dari generasi pertama, seperti Cefadroksil, Cefazolin, dan Cefaleksin, hanya efektif terhadap organisme gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*). Sementara itu generasi kedua seperti Cefaclor, Cefotetan, Cefamandole, dan Loracarbaef menunjukkan peningkatan kemampuan melawan bakteri gram negatif serta beberapa bakteri anaerob, walaupun efektivitasnya terhadap mikroba gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*) cenderung lebih rendah. Kelompok Cefalosporin generasi ketiga adalah yang paling sering direkomendasikan oleh dokter. Antibiotik ini merupakan bentuk analog semisintetik dengan perubahan substansi kimia pada rantai asilamido C7. Beberapa contohnya adalah Ceftriakson, Cefdinir, Cefexime, Cefditoren, Cefpodocime, Ceftazidime, Cefoperazone, Ceftizoxime, Ceftibuten dan yang serupa. Mereka termasuk agen antimikroba dengan spektrum luas yang mampu melawan organisme gram negatif maupun gram positif. Antibiotik ini lebih efektif terhadap bakteri gram negatif dan organisme yang kebal terhadap sefalosporin generasi pertama serta kedua (Aldhahri *et al.*, 2025).

Generasi ketiga Cefalosporin lebih banyak dipilih karena menawarkan spektrum yang lebih luas dan masih mudah ditemukan dalam bentuk generik, sementara generasi kedua hanya tersedia dalam versi paten. Ceftriakson menunjukkan kestabilan yang tinggi terhadap enzim beta-laktamase, baik yang diproduksi oleh bakteri gram negatif maupun gram positif. Ceftriakson memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya lebih sering direkomendasikan, termasuk kemampuannya untuk menangani bakteri gram negatif yang umum ditemukan di saluran pencernaan. Obat ini juga masuk dalam daftar obat yang dicakup oleh BPJS, sehingga lebih mudah diakses. Selain itu, waktu paruhnya yang relatif panjang, sekitar 5-9 jam, memungkinkan pemberiannya tidak terlalu sering, sehingga

meningkatkan kenyamanan bagi pasien. Ceftriakson juga dianggap aman untuk digunakan dan tidak memerlukan perubahan dosis pada pasien yang mengalami gangguan fungsi ginjal atau hati (Khairani *et al.*, 2024).

Penerapan evaluasi untuk penggunaan antibiotik profilaksis sebaiknya dilakukan pada semua pasien, terutama bagi mereka yang memiliki risiko infeksi yang rendah. Hal ini dikarenakan penggunaan antibiotik profilaksis dapat meningkatkan total konsumsi antibiotik secara umum. Beberapa jenis pembedahan yang memerlukan evaluasi khusus terkait penggunaan antibiotik profilaksis antara lain operasi wajah, pembedahan dengan implan, pembedahan kanker serta prosedur bedah lainnya. Selain memperhatikan pola bakteri dan tingkat kepekaannya, pemilihan antibiotik profilaksis perlu disesuaikan dengan kondisi fisiologis pasien, seperti fungsi ginjal dan hati, status kekebalan tubuh, riwayat alergi, serta pertimbangan biaya penggunaan antibiotik di rumah sakit (Sartelli *et al.*, 2024).

2.5.2 Waktu Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah

Menurut pedoman di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek antibiotik profilaksis sebaiknya diberikan sekitar 30 menit hingga 60 menit sebelum insisi kulit, idealnya bersamaan dengan induksi anestesi. Sementara itu, pedoman *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) menyarankan pemberian antibiotik profilaksis dilakukan dalam rentang waktu 60 menit sebelum insisi kulit tujuannya yaitu untuk memastikan konsentrasi antibiotik profilaksis yang telah masuk ke dalam jaringan dapat mencukupi selama proses pembedahan (ASHP, 2013).

2.5.3 Rute Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah

Antibiotik profilaksis sebaiknya diberikan melalui jalur intravena, dengan rekomendasi pemberian secara infus drip untuk

meminimalkan risiko yang tidak diinginkan. Pemberian intravena ini dilakukan dalam bentuk infus drip dengan konsentrasi tertentu, dan durasi pemberiannya dianjurkan berlangsung selama 15-30 menit (Kemenkes RI, 2021).

2.5.4 Dosis Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah

Dosis sefazolin sesuai dengan pedoman di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tercantum dalam tabel 8. Dosis ini sejalan dengan rekomendasi dari *American Society of Health-System Pharmacists* (2013) dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik (2021), meskipun pada pedoman ASHP dan Kemenkes, pasien dengan berat badan lebih dari 120 kg dianjurkan menerima dosis sefazolin sebesar 3 gram.

2.5.5 Durasi Pemberian Antibiotik Profilaksis Bedah

Menurut pedoman RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, penggunaan antibiotik profilaksis diberikan dalam bentuk dosis tunggal (*single dose*). Rekomendasi ini sejalan dengan pedoman Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik yang menyatakan bahwa pemberian antibiotik tidak boleh melebihi 24 jam sejak dosis pertama. Dosis tambahan dapat diberikan setelah 3 jam dari dosis awal, terutama jika terjadi perdarahan lebih dari 1500 mL atau kelipatannya. Jika operasi memakan waktu lebih dari 4 jam atau menyebabkan kehilangan darah yang besar, dan antibiotik yang dipilih memiliki masa paruh yang singkat seperti cefoxitin, maka dosis tambahan antibiotik profilaksis diberikan selama prosedur bedah setiap 4-8 jam (Kemenkes RI, 2021).

2.6 Evaluasi Penggunaan Antibiotik

Evaluasi penggunaan antibiotik merupakan suatu upaya dalam memastikan penggunaan antibiotik secara rasional, efektif, dan aman, serta mencegah

timbulnya resistensi antibiotik. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kuantitatif menitikberatkan pada pengukuran jumlah dan pola konsumsi antibiotik di fasilitas kesehatan. Pendekatan ini bertujuan untuk memantau tren penggunaan antibiotik, membandingkan tingkat konsumsi antar unit, rumah sakit, atau periode waktu tertentu, serta mendeteksi kemungkinan terjadinya *overuse* atau *misuse*. Metode kuantitatif paling umum yang digunakan adalah *Defined Daily Dose* (DDD) yang dikembangkan oleh WHO. DDD didefinisikan sebagai dosis rata-rata harian suatu obat yang digunakan untuk indikasi utamanya pada orang dewasa (WHO, 2019). Berbeda dengan metode kuantitatif, metode kualitatif berfokus pada penilaian ketepatan penggunaan antibiotik. Antibiotik perlu diberikan dengan dosis, frekuensi, metode, durasi yang tepat serta aman (WHO, 2014). Untuk menilai kualitas penggunaan antibiotik, dapat dilakukan evaluasi dengan memperhatikan kesesuaian diagnosis berdasarkan gejala klinis dan hasil laboratorium, kecocokan indikasi dengan regimen dosis, aspek keamanan, serta biaya obat, menggunakan metode penilaian kategori atau klasifikasi Gyssens (Kemenkes RI, 2021).

2.6.1 Kualitas Penggunaan Antibiotik

Evaluasi terhadap penggunaan antibiotik dilakukan dengan mempertimbangkan dampak yang timbul dan penyebaran bakteri yang telah resisten. Dalam penanganan kasus infeksi, keputusan pemberian antibiotik harus didasarkan pada prinsip-prinsip berikut : (Kemenkes RI, 2021).

1. Tepat diagnosis

Penegakan diagnosis infeksi bakteri harus dilakukan secara tepat melalui pemeriksaan klinis oleh dokter, didukung oleh hasil laboratorium dan pemeriksaan penunjang lainnya.

2. Tepat pasien

Kondisi pasien perlu diperhatikan secara menyeluruh, termasuk faktor risiko, penyakit penyerta, alergi, dan kondisi medis lain

yang mendasari. Pada kelompok khusus seperti ibu hamil dan menyusui, pemilihan jenis dan dosis antibiotik harus dilakukan dengan hati-hati karena berpengaruh pada fungsi organ janin.

3. Tepat jenis antibiotik

Pemilihan antibiotik harus mempertimbangkan kemampuan obat mencapai lokasi infeksi, keamanan penggunaan, potensi resistensi, hasil pemeriksaan mikrobiologi, panduan penggunaan, ketersediaan dalam formularium, serta analisis cost-effectiveness.

4. Tepat regimen dosis

Regimen dosis mencakup jumlah dosis, rute pemberian, interval waktu, dan durasi terapi. Penentuan dosis harus memperhatikan lokasi infeksi, tingkat keparahan, gangguan fungsi organ eliminasi seperti ginjal dan hati, serta berat badan pasien.

5. Waspada efek samping dan interaksi obat

Efek samping yang dapat timbul mencakup reaksi alergi serta gangguan fungsi organ, seperti kerusakan ginjal dan gangguan pendengaran yang disebabkan oleh penggunaan aminoglikosida. Selain itu, interaksi antara antibiotik dengan obat lain juga perlu diwaspadai, contohnya interaksi antara seftriakson dan ion kalsium yang dapat membentuk endapan pada pembuluh darah, serta interaksi aminoglikosida dengan MgSO₄ yang berpotensi menimbulkan efek blok neuromuskular.

2.6.2 Metode Gyssens

Metode Gyssens merupakan alat atau metode yang digunakan untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik dengan menilai sejauh mana ketepatan penggunaan antibiotik, yang meliputi kesesuaian indikasi, pemilihan antibiotik berdasarkan efektivitas, tingkat toksisitas, biaya, dan spektrum aktivitas, serta penilaian terhadap lama pemberian, dosis, interval, cara, dan waktu pemberian (Karyanti dan Faisha, 2022).

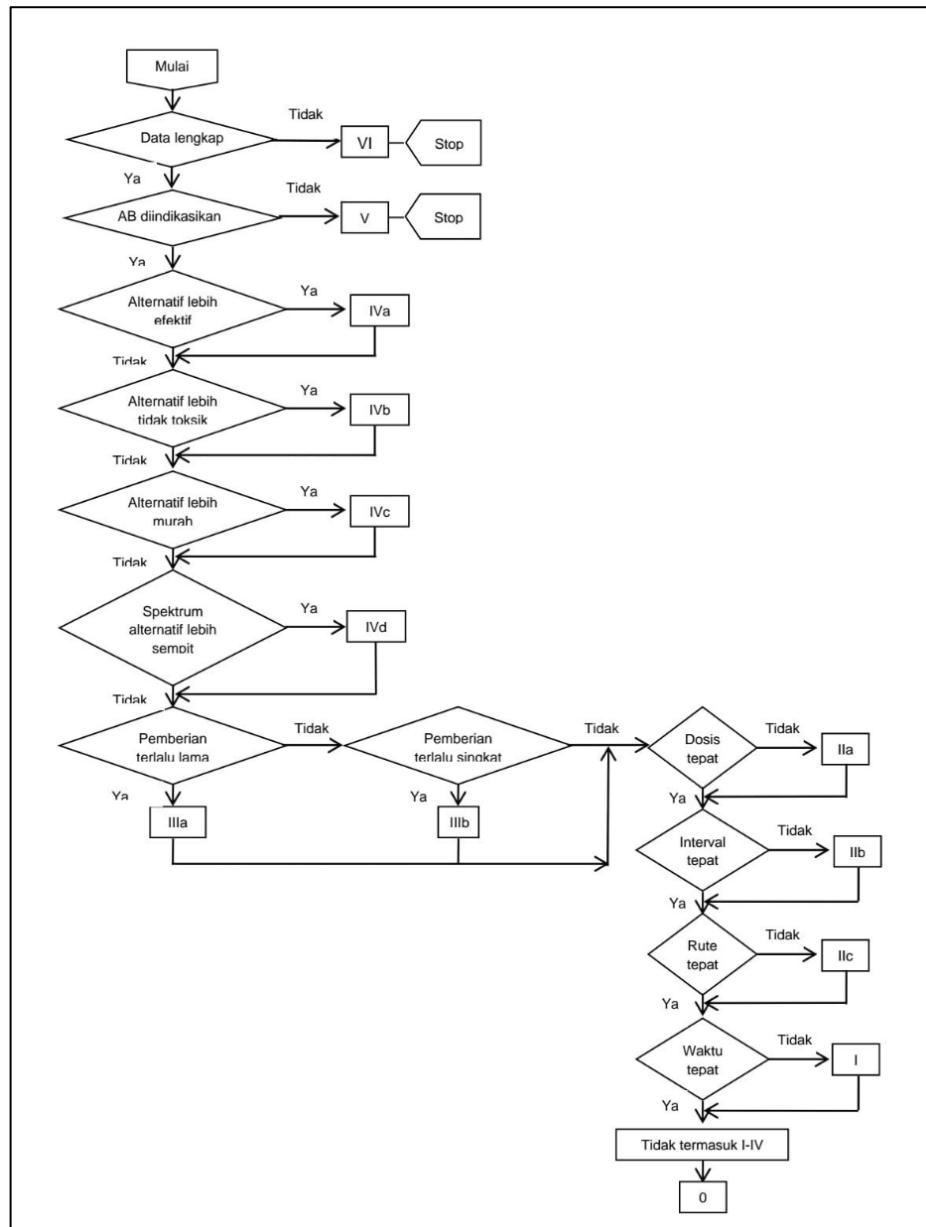
Penilaian dilakukan secara kualitatif dengan tujuan mempermudah evaluasi melalui pengelompokan penggunaan antibiotik ke dalam kategori-kategori tertentu (lihat Tabel 12) berdasarkan parameter penting yang berhubungan dengan penggunaannya. Alur *Gyssens* (lihat Gambar 3) dirancang untuk membimbing proses ini, dibaca dari atas ke bawah. Pembacaan harus dihentikan apabila data tidak lengkap (kategori VI) atau tidak ada indikasi penggunaan antibiotik (kategori V). Karena ada beberapa alasan yang menyebabkan ketidaksesuaian penggunaan antibiotik, sehingga satu persepelan antibiotik dapat dimasukkan ke dalam beberapa kategori penilaian *Gyssens* (*Gyssens*, 2005). Dicantumkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kategori Hasil Penilaian *Gyssens*.

Kategori	Keterangan
VI	Data yang tersedia tidak lengkap, sehingga penggunaan antibiotik tidak dapat dievaluasi dengan tepat.
V	Tidak terdapat indikasi pemberian antibiotik.
IVA	Pemilihan antibiotik kurang tepat karena terdapat alternatif lain yang lebih efektif.
IVB	Pemilihan antibiotik kurang tepat karena tersedia pilihan lain yang lebih aman atau kurang toksik.
IVC	Pemilihan antibiotik kurang tepat karena ada alternatif lain dengan harga lebih murah.
IVD	Pemilihan antibiotik kurang tepat karena tersedia antibiotik lain dengan spektrum kerja yang lebih sempit.
IIIB	Lama pemberian antibiotik terlalu singkat.
IIIA	Lama pemberian antibiotik melebihi durasi yang dianjurkan.
IIA	Regimen atau dosis antibiotik tidak tepat.
IIB	Interval antar pemberian antibiotik tidak sesuai.
IIC	Rute atau cara pemberian antibiotik tidak tepat.

I	Waktu pemberian antibiotik tidak sesuai.
0	Penggunaan antibiotik tepat.

Sumber : (Gyssens, 2005).



Gambar 3. Alur Gyssens.
Sumber: (Kemenkes RI, 2015).

Sesuai dengan alur *Gyssens* pada Gambar 3, evaluasi penggunaan antibiotik dikategorikan menjadi kategori 0-VI :

1. Data rekam medis yang tidak lengkap sehingga penggunaan antibiotik tidak dapat dinilai (Kategori VI)

Menurut Pasal 1 ayat (1) Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 269 Tahun 2008, rekam medis merupakan kumpulan catatan dan dokumen yang mencakup identitas pasien, hasil pemeriksaan, pengobatan, tindakan medis, serta pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien. Data identitas pasien yang lengkap meliputi No. rekam medis, nama lengkap, usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, informasi alergi, diagnosa pasien, dan riwayat penyakit pasien. Lalu kelengkapan data laboratorium yang dibutuhkan, kelengkapan data pengobatan dan tindakan medis yang dibutuhkan. Data yang dimaksud mencakup berbagai informasi penting yang akan digunakan pada langkah selanjutnya, seperti kondisi klinis pasien (terkait dengan indikasi terapi atau kategori V), pemilihan obat, durasi penggunaan, dosis, interval, serta rute dan waktu pemberian antibiotik (Gyssens, 2005). Jika data yang dibutuhkan tidak lengkap, maka proses penilaian harus dihentikan dan dikategorikan sebagai kategori VI.

2. Tidak terdapat indikasi pemberian antibiotik (Kategori V)

Pemberian antibiotik yang tepat indikasi harus selaras dengan diagnosis dari dokter dan data laboratorium, seperti hasil rontgen, USG, CT, atau MRI. Penggunaan antibiotik yang didasarkan pada indikasi merupakan pemberian yang memberikan manfaat bagi pasien, baik dalam bentuk profilaksis maupun terapeutik. Pemberian profilaksis melibatkan penggunaan antibiotik pada situasi di mana belum ada atau tidak terlihat gejala infeksi, dengan tujuan mencegah terjadinya infeksi akibat prosedur medis atau pembedahan. Tanda infeksi pada pasien dapat dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium seperti angka leukosit yang meningkat ($>10.000/\text{mm}^3$), lalu angka neutrofil yang meningkat ($>70\%$)

diikuti dengan menurunnya angka limfosit, angka CRP (*C-reactive protein*) yang meningkat signifikan hingga $>50 \text{ mg/L}$, dan angka PCT (*Procalcitonin*) meningkat hingga $>0,5 \text{ ng/mL}$ serta dari tanda vital (TTV) yaitu indikator suhu tubuh yang meningkat $>37^\circ\text{C}$. Namun, laporan hasil laboratorium tersebut seringkali tidak lengkap, maka dapat dilihat melalui beberapa indikator saja seperti angka leukosit dan suhu tubuh pasien serta pada keterangan diagnosis pasien tidak ditemukan indikasi pus atau nanah pada luka tersebut (Kiya *et al.*, 2024). Antibiotik profilaksis diindikasikan untuk pembedahan dengan jenis luka bersih dan bersih-kontaminasi. Prosedur pembedahan dengan jenis luka kotor (*dirty*) atau terkontaminasi (*contaminated*) tidak memerlukan pemberian antibiotik profilaksis (ASHP, 2013). Pada bedah ortopedi biasanya diindikasikan untuk operasi dengan pemasangan implan dan tidak diindikasikan untuk operasi bersih yang melibatkan tangan, lutut, atau kaki yang tidak melibatkan implantasi (ASHP, 2013). Jika tidak sesuai dengan indikasi tersebut maka dianggap tidak tepat dan dikategorikan ke dalam kategori V.

3. Tidak tepat pemilihan antibiotik karena ada antibiotik lain yang lebih efektif (Kategori IVA, IVB, IVC, IVD)

Jika pilihan antibiotik tidak lebih efektif (kategori IVA), tidak lebih aman (kategori IVB), tidak lebih murah (kategori IVC), ada antibiotik yang memiliki spektrum lebih sempit (kategori IVD), maka penilaian dihentikan pada kategori IV.

Ada beberapa penilaian pada kategori IV, meliputi :

- a. Kategori IVA dalam alur *Gyssens* menilai apakah antibiotik yang digunakan sudah efektif. Sebelum pemberian antibiotik profilaksis, tidak memerlukan pemeriksaan *skin test*, namun perlu dilakukan anamnesis secara teliti mengenai riwayat alergi pasien terhadap antibiotik golongan Cefalosporin atau beta-laktam. Antibiotik profilaksis juga harus sesuai dengan

penyebab infeksi di flora kulit yang sering terjadi di lokasi pembedahan, seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococci aerob*, *Cocci anaerob*. Jika pilihan antibiotik tidak lebih efektif masuk ke kategori IVA.

- b. Kategori IVB dalam alur *Gyssens* menilai pada sisi keamanan, apakah ada alternatif yang lebih aman atau kurang toksik dalam artian tidak menimbulkan resistensi yang luas serta reaksi alergi/hipersensitivitas. Jika tidak lebih aman masuk ke kategori IVB.
- c. Kategori IVC dalam alur *Gyssens* membandingkan pada biaya obat. Perbandingan biaya pengobatannya dibandingkan antar jenis obat yang digunakan. Perbandingan biaya obat dalam pemilihan antibiotik ini dilakukan setelah memastikan efektivitas dan keamanan setara. Jika obat tidak lebih efisien dalam segi biaya masuk ke kategori IVC.
- d. Kategori IVD dalam alur *Gyssens* menilai dari spektrum antibiotik. Spektrum sempit lebih disarankan untuk panggunaan antibiotik profilaksis dan juga pada pasien dengan komorbiditas tertentu, seperti gangguan ginjal atau obesitas antibiotik dengan spektrum sempit lebih direkomendasikan. Antibiotik profilaksis yang direkomendasikan harus dipilih berdasarkan kesesuaian terhadap bakteri yang paling mungkin menyebabkan infeksi pada jenis tindakan bedah. Apabila antibiotik yang digunakan telah efektif terhadap patogen target, namun memiliki spektrum kerja yang lebih luas dari yang diperlukan, maka penggunaannya dinilai tidak rasional dan diklasifikasikan ke dalam kategori IVD menurut alur *Gyssens*. Penilaian ini menjadi semakin kuat apabila tersedia alternatif antibiotik lain dengan spektrum yang lebih sempit, efektivitas yang setara, serta profil keamana yang lebih baik, sehingga pilihan antibiotik spektrum luas tidak diperlukan.

4. Tidak tepat durasi pemberian antibiotik (Kategori III)

Penggunaan pada antibiotik profilaksis dilakukan dalam bentuk dosis tunggal tanpa pemberian ulang. Pemberian dengan durasi maksimal 24 jam setelah dosis awal dalam artian pemberian antibiotik profilaksis tidak boleh lebih dari 24 jam kecuali dengan indikasi tertentu yang memerlukan perpanjangan penggunaan antibiotik (Kemenkes RI, 2021). Oleh karena itu, jika durasi pemberian tidak sesuai dengan pedoman yang berlaku, maka masuk ke kategori III.

5. Tidak tepat regimen dosis, interval, dan rute pemberian antibiotik (Kategori IIA, IIB, IIC)

Kategori II berfokus pada aspek-aspek regimen terapi dari antibiotik, seperti tidak tepat dosis (IIA), tidak tepat interval pemberian (IIB), dan tidak tepat rute pemberian (IIC). Dosis antibiotik profilaksis lini pertama direkomendasikan sebagai Cefazolin 2 gram. Pada pasien dengan berat badan melebihi 120 kg, dosis Cefazolin ditingkatkan menjadi 3 gram. Pada antibiotik profilaksis biasanya pemberiannya melalui *intravena* (IV) dan interval penggunaan antibiotik profilaksis dinilai jika memerlukan penggunaan tambahan antibiotik profilaksis. Dosis tambahan diberikan untuk operasi yang berlangsung lebih dari 3 jam, dengan pemberian selanjutnya 3 jam setelah dosis awal. Dosis tambahan juga diperlukan jika terjadi kehilangan darah >1500 mL atau kelipatannya, guna menjaga kestabilan kadar obat di dalam jaringan (Kemenkes RI, 2021).

6. Penggunaan antibiotik tidak tepat waktu (Kategori I)

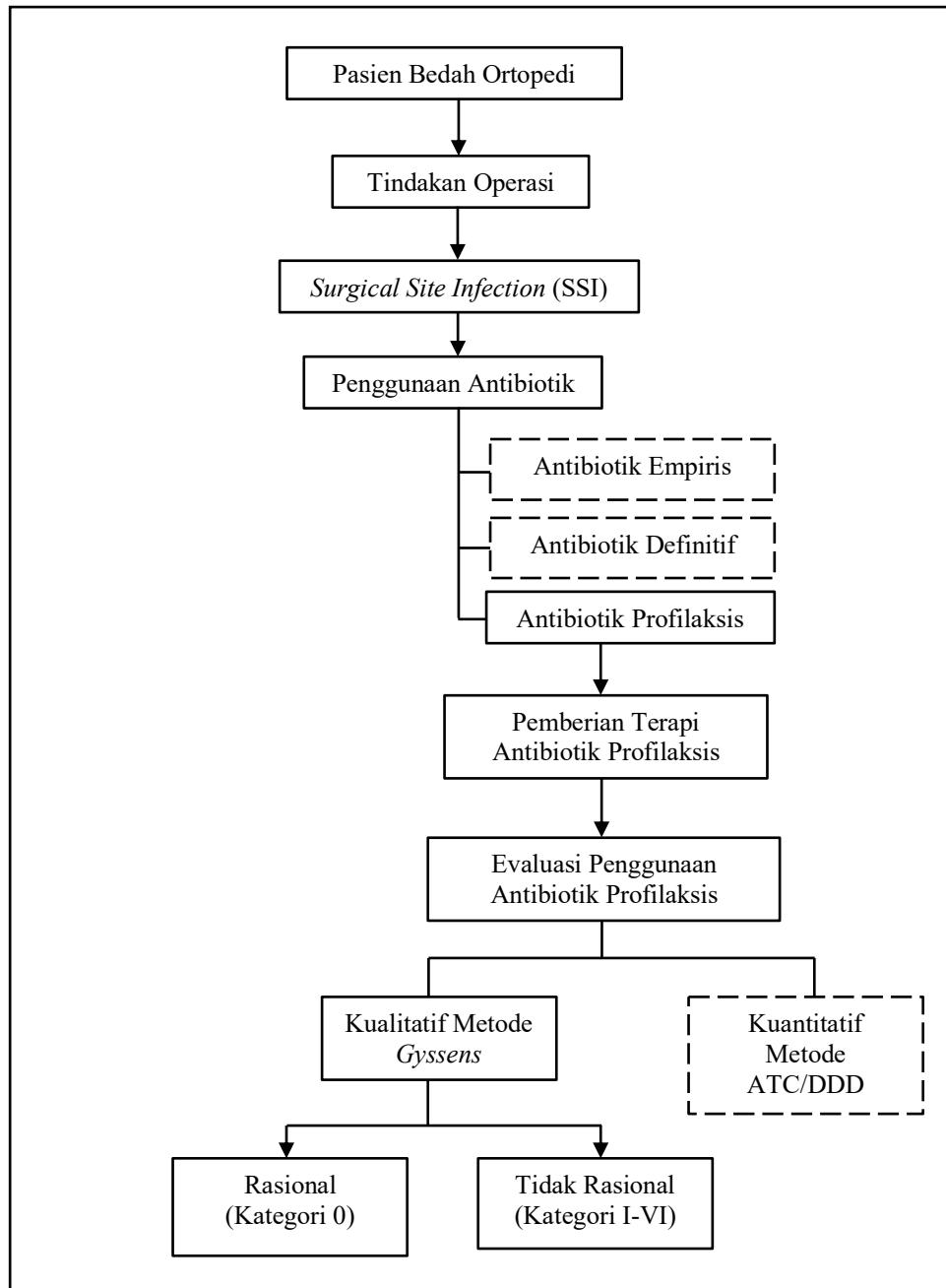
Kategori I berfokus pada waktu spesifik untuk pemberian antibiotik. Secara umum, ketepatan jadwal pemberian antibiotik profilaksis harus dilakukan 30-60 menit sebelum sayatan operasi (insisi). Pemberian antibiotik profilaksis biasanya memiliki rentang waktu toleransi hingga 120 menit sebelum operasi, agar kadar obat dalam tubuh tetap optimal selama prosedur

pembedahan berlangsung (ASHP, 2013). Pencatatan waktu pemberian antibiotik umumnya terdapat pada lembar laporan operasi. Jika ketepatan ini tidak terpenuhi maka, masuk ke kategori I.

7. Penggunaan antibiotik tepat dan rasional (Kategori 0)

Penggunaan antibiotik dianggap tepat jika memenuhi aspek waktu pemberian; regimen yang sesuai termasuk dosis, rute, dan interval; durasi terapi yang pas; pemilihan antibiotik yang efektif; indikasi yang benar; serta adanya catatan rekam medis yang lengkap dan jelas (Ramadhan, 2024).

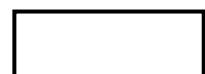
2.7 Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori.

Sumber : (Kemenkes RI, 2015, 2021; Campbell WC, 2021).

Keterangan :

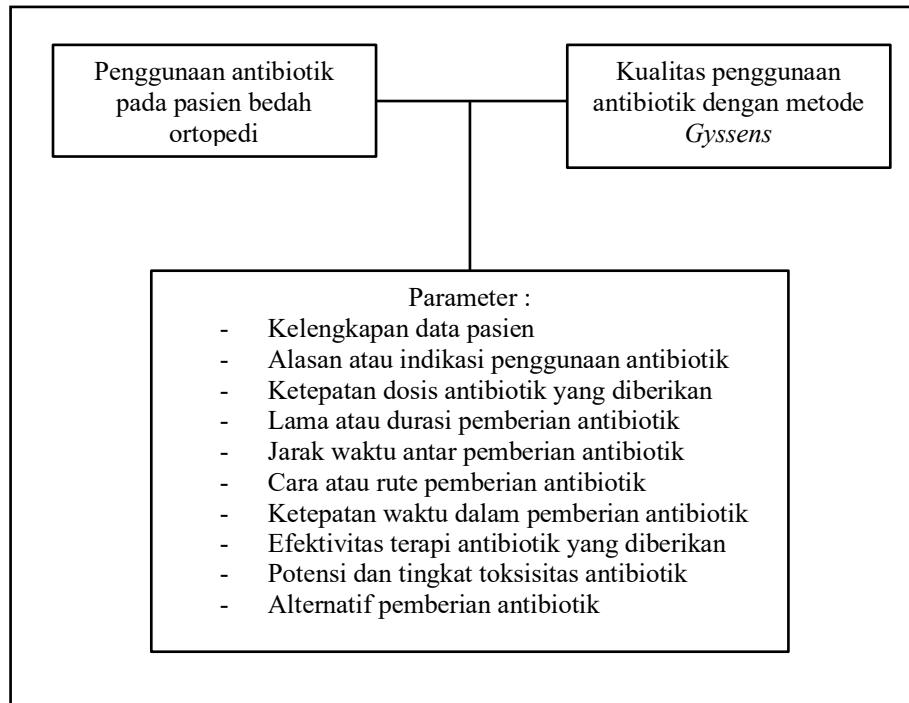


: Variabel yang akan diteliti



: Variabel yang tidak diteliti

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah retrospektif observasional dengan pendekatan deskriptif dan evaluatif. Penelitian ini menggunakan data rekam medis pasien yang menjalani tindakan bedah ortopedi dan mendapatkan antibiotik profilaksis di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024. Evaluasi ketepatan penggunaan antibiotik dilakukan menggunakan metode Gyssens, yaitu mengevaluasi rasionalitas penggunaan antibiotik berdasarkan enam kategori meliputi, kategori VI (data tidak lengkap) hingga kategori 0 (penggunaan tepat).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung bagian Instalasi Rekam Medis dan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS).

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2025 hingga Januari 2026.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang menjalani tindakan bedah ortopedi dan mendapat terapi antibiotik profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024. Berdasarkan data yang diperoleh dari Sistem Informasi dan Managemen Rumah Sakit (SIMRS) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

Provinsi Lampung, jumlah populasi pasien bedah ortopedi pada periode tersebut sebanyak 276 data pasien.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini berupa rekam medis pasien yang menjalani tindakan bedah ortopedi dan mendapatkan terapi antibiotik profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *total sampling*, dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Dari seluruh data yang diperoleh secara fisik pada rekam medis, sebanyak 109 data pasien tidak memenuhi kriteria inklusi sehingga dikeluarkan dari analisis, sedangkan 91 data pasien memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis lebih lanjut.

3.4 Kriteria Sampel

3.4.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi :

1. Pasien dengan rawat inap yang menjalani operasi bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek selama periode penelitian.
2. Pasien yang menerima antibiotik profilaksis sebelum, selama, atau segera setelah tindakan operasi sesuai catatan medis/rekam medis.
3. Usia pasien ≥ 18 tahun.

3.4.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini meliputi :

1. Pasien dengan infeksi aktif atau kontaminasi pada area operasi sebelum tindakan dilakukan.
2. Pasien yang hanya menjalani tindakan minor rawat jalan.
3. Pasien dengan kondisi *imunokompromais* berat yang dapat mempengaruhi keputusan terapi antibiotik profilaksis.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini merupakan variabel tunggal yaitu rasionalitas antibiotik profilaksis yang digunakan oleh pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama tahun 2024 yang dianalisis menggunakan metode *Gyssens*.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 13. Definisi Operasional.

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Antibiotik Profilaksis	Antibiotik yang digunakan sebelum terjadinya infeksi dan digunakan pada operasi yang memiliki risiko tinggi terhadap munculnya infeksi (Kemenkes RI, 2021).	Observasi data rekam medis pasien	PPAB RSAM, Kemenkes 2021, ASHP	Jenis antibiotik yang digunakan dalam rekam medis pasien.	Nominal
Bedah Orthopedi	Prosedur pembedahan pada sistem muskuloskletal, seperti operasi tulang, sendi dan trauma ortopedi (Campbell WC, 2021).	Identifikasi jenis bedah ortopedi berdasarkan kode diagnosis dan kode tindakan operasi.	ICD-10, ICD-9-CM	1. Termasuk dalam bedah trauma 2. Termasuk dalam bedah non-trauma	Nominal
Kualitas penggunaan antibiotik	Studi kualitas penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi berdasarkan kategori <i>Gyssens</i> .	Identifikasi data rekam medis dan menganalisis pemberian antibiotik profilaksis dengan diagram <i>Gyssens</i> .	Diagram Alur <i>Gyssens</i>	1. Kategori 0 2. Kategori I 3. Kategori IIA 4. Kategori IIB 5. Kategori IIC 6. Kategori IIIA 7. Kategori IIIB 8. Kategori IVA 9. Kategori IVB 10. Kategori IVC 11. Kategori IVD 12. Kategori V	Ordinal

13. Kategori VI						
Data lengkap	Pada rekam medis pasien terdapat data mengenai data lengkap mencakup identitas pasien, hasil pemeriksaan penunjang, tindakan medis, dan aspek-aspek pengobatan.	Observasi data rekam medis	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Data rekam medis pasien lengkap 2. Data rekam medis tidak lengkap (Kategori VI)	Ordinal	
Indikasi	Penggunaan antibiotik diberikan sesuai dengan indikasi pencegahan infeksi luka operasi. Anribiotik profilaksis diindikasikan untuk pembedahan dengan jenis luka bersih dan bersih-kontaminasi, dengan kondisi pasien tidak terjangkit infeksi (ASHP, 2013).	Pengamatan rekam medis dan studi <i>literature</i> .	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Tepat indikasi 2. Tidak tepat indikasi penggunaan antibiotik (Kategori V)	Ordinal	
Alternatif antibiotik	Terdapat pilihan antibiotik lain yang lebih efektif/mini mal toksik/ lebih murah/ memiliki spektrum sempit.	Observasi data rekam medis	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Tidak terdapat alternatif lain 2. Terdapat alternatif antibiotik lain yang lebih efektif (Kategori IVA) 3. Terdapat alternatif antibiotik lain yang minimal toksik (Kategori IVB)	Ordinal	

				4. Terdapat alternatif antibiotik lain yang lebih murah (Kategori IVC) 5. Terdapat alternatif antibiotik lain dengan spektrum/akti vitas lebih sempit (Kategori IVD)	
Durasi pemberian antibiotik	Durasi pemberian antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi dilakukan dalam bentuk dosis tunggal tanpa pemberian ulang. Pemberian dengan durasi maksimal 24 jam setelah dosis awal (Kemenkes RI, 2021).	Observasi rekam medis dan pedoman studi <i>literature</i>	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Durasi pemberian antibiotik tepat 2. Durasi pemberian antibiotik tidak tepat (Kategori III)	Ordinal
Rute pemberian antibiotik	Rute pemberian antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi dengan rute intravena (IV) (Kemenkes RI, 2021)	Observasi data rekam medis dan studi <i>literature</i>	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Rute pemberian antibiotik tepat 2. Rute pemberian antibiotik tidak tepat (Kategori IIC)	Ordinal
Interval pemberian antibiotik	Interval pemberian antibiotik adalah jarak pemberian antar dosis antibiotik.	Observasi data rekam medis dan studi <i>literature</i>	Diagram alur <i>Gyssens</i>	1. Interval/frekue nsi pemberian antibiotik tepat 2. Interval/frekue nsi pemberian antibiotik	Ordinal

	Dosis tambahan diperlukan jika operasi berlangsung lebih dari 3 jam dan jika terjadi pendarahan >1500 mL. Kemudian dosis ulangan diberikan 3 jam setelah pemberian dosis pertama (Kemenkes RI, 2021).			tidak tepat (Kategori IIB)	
Tepat regimen dosis	Takaran dosis antibiotik profilaksis yang diberikan sesuai dengan <i>guideline</i> atau standar formularium pedoman yang dijadikan acuan. Secara umum diberikan dosis 2 gram. Namun, pada pasien dengan BB melebihi 120 kg, dosis dapat ditingkatkan menjadi 3 gram (Kemenkes RI, 2021).	Observasi data rekam medis dan studi <i>literature</i>	Diagram alur Gyssens	1. Dosis pemberian antibiotik yang tepat 2. Dosis pemberian antibiotik tidak tepat (Kategori IIA)	Ordinal
Waktu pemberian antibiotik	Waktu pemberian antibiotik profilaksis yang harus diberikan kepada pasien bedah ortopedi	Observasi dara rekam medis dan studi <i>literature</i>	Diagram alur Gyssens	1. Waktu pemberian antibiotik tepat 2. Waktu pemberian antibiotik tidak tepat (Kategori I)	Oridnal

sesuai dengan pedoman acuan. Secara umum waktu pemberian harus dilakukan 30-60 menit sebelum insisi dengan rentang waktu toleransi hingga 120 menit sebelum operasi (Kemenkes RI, 2021), (ASHP, 2013).

3.7 Instrumen dan Prosedur Penelitian

3.7.1 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Rekam Medis pasien yang menjalani bedah ortopedi yang mendapat terapi antibiotik profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung yang akan dikumpulkan kemudian dicatat.
2. Algoritma *Gyssens* untuk menilai rasionalitas antibiotik profilaksis yang digunakan pada pasien yang menjalani bedah ortopedi.
3. Lembar pengumpulan data yang akan diperlukan pada saat pengambilan data.
4. *Literature* pendukung
 - a. Pedoman Penggunaan Antibiotik (PPAB) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
 - b. Formularium RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.

- c. Pedoman Umum Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- d. Pedoman *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP).
- e. *Drug Information Handbook 24th edition*.
- f. *World Health Organization* (WHO).

3.7.2 Jenis dan Teknik Pengambilan Data

Data dikumpulkan menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang diambil berupa data lengkap pasien dan data obat antibiotik profilaksis yang diberikan kepada pasien yang menjalani bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama Tahun 2024.

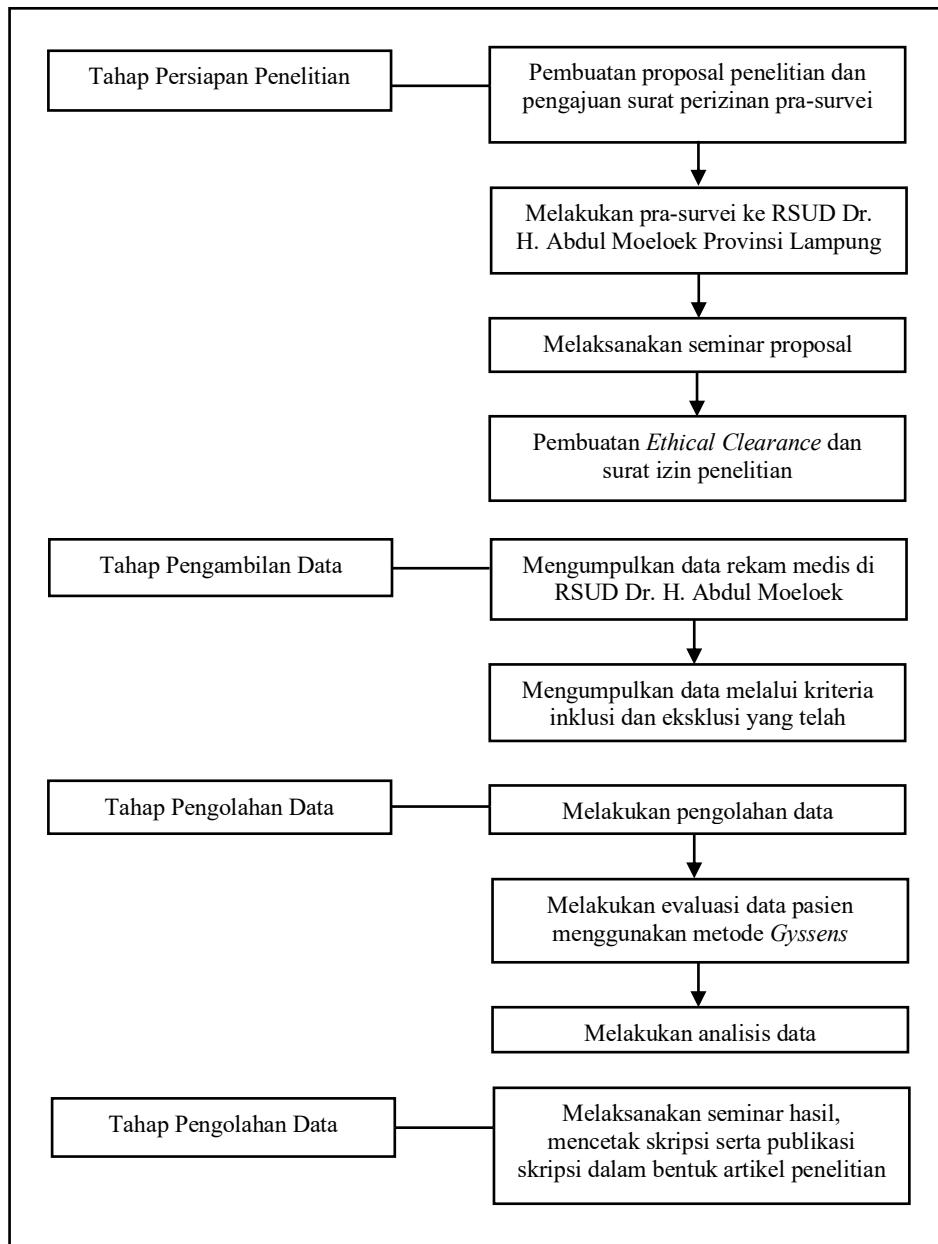
3.7.3 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan persiapan seperti perizinan untuk pengajuan judul dan kesediaan pembimbing.
2. Membuat surat perizinan pra-survei dan melakukan persiapan penelitian dengan pra-survei di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
3. Menyusun proposal, mengkonsultasikan dengan pembimbing, lalu melaksanakan sidang proposal.
4. Mengajukan perizinan *Ethical Clearance* kepada komisi etik.
5. Mengirimkan pengajuan etik dan izin penelitian untuk melaksanakan penelitian mengenai evaluasi penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
6. Melakukan pengumpulan data sekunder yaitu rekam medik pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
7. Melakukan pengumpulan data pengobatan pasien dari Instalansi Rawat Bedah.

8. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa metode alir *Gyssen*. Acuan utama yang digunakan adalah Panduan Penggunaan Antibiotik (PPAB) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung sebagai pedoman rumah sakit. Apabila tidak terdapat referensi dalam PPAB, maka digunakan pedoman lokal seperti Formularium Nasional atau Tata Laksana Penggunaan Antibiotik di Indonesia dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jika panduan lokal tidak mencantumkannya, maka rujukan dapat diambil dari pedoman Internasional seperti *Drug Information Handbook 24th edition, Antibiotik Guideline American Society of Health-System Pharmacists (ASHP)*, dan *Drug.com*.
9. Penilaian kualitatif penggunaan antibiotik yang mengacu pada diagram alur *Gyssens*, kemudian *literature* tersebut dianalisis secara deskriptif berdasarkan masing-masing variabel.
10. Mengidentifikasi hasil, membahasnya, dan mengambil kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian.

3.9 Pengolahan dan Analisis Data

3.9.1 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah data dikumpulkan. Proses pengolahan data melibatkan langkah-langkah berikut :

1. Pemeriksaan Data (*Editing*)

Data yang terkumpul diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan serta kesesuaiannya dengan tujuan dan variabel penelitian.

2. Pengolahan Data (*Coding*)

Data yang telah diverifikasi kemudian diberi kode berdasarkan variabel penelitian agar proses analisis dan input data ke komputer menjadi lebih mudah.

3. Pemasukan Data (*Entry*)

Data yang sudah dikode dimasukkan ke dalam program komputer untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

4. Pemeriksaan Ulang (*Cleaning*)

Dilakukan pengecekan kembali terhadap data untuk menghindari kesalahan dan memastikan keakuratan informasi.

5. Penyusunan Tabel (*Tabulating*)

Data yang telah bersih kemudian disusun dalam bentuk tabel agar lebih mudah dianalisis dan dievaluasi.

3.9.2 Analisis Data

Analisis dilakukan secara kualitatif dan deskriptif menggunakan analisis univariat, dengan tujuan untuk memberikan gambaran secara rinci serta menjelaskan hasil penelitian pada masing-masing variabel.

Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan serta menggambarkan secara rinci karakteristik data yang diteliti. Melalui analisis ini diperoleh distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai sebaran serta proporsi dari masing-masing kategori data (Gevisa dan Kurniati, 2024). Sedangkan penilaian rasionalitas penggunaan antibiotik

dilakukan dengan mengacu pada metode Gyssens dan literature pedoman. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel persentase yang menunjukkan proporsi penggunaan antibiotik yang sesuai dengan pedoman. Karakteristik setiap variabel dalam penelitian ini mencakup, sebagai berikut :

1. Karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin, rentang usia disertakan dengan jumlah dan persentase.
2. Karakteristik penyakit berdasarkan diagnosis utama dan penyakit penyerta disertakan dalam jumlah dan persentase.
3. Karakteristik tatalaksana bedah meliputi tindakan bedah, kelas operasi, dan durasi operasi disertakan dalam jumlah dan persentase.
4. Gambaran penggunaan antibiotik profilaksis
5. Kualitas penggunaan antibiotik profilaksis berdasarkan kategori *Gyssens* (Kategori VI-0).

3.10 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan kelayakan etik (*Ethical Exemption*) dari Komite Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung dalam surat keputusan yang bernomor: No. 367/KEPK-RSUDAM/XI/2025.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 91 pasien yang menjalani tindakan bedah ortopedi dan mendapatkan antibiotik profilaksis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung selama periode 2024, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pola penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung periode 2024 menunjukkan bahwa terdapat 91 pasien dengan total 98 regimen antibiotik profilaksis yang digunakan. Antibiotik profilaksis yang paling banyak digunakan adalah Ceftriaxone, yaitu sebanyak 49 regimen (53,85%), diikuti oleh Cefazolin sebanyak 19 regimen (20,88%), dan Cefotaxime sebanyak 16 regimen (17,58%). Selain itu, terdapat juga pemberian antibiotik kombinasi yaitu Ceftriaxone dengan Gentamicin sebanyak 7 regimen (7,69%).
2. Berdasarkan hasil evaluasi rasionalitas penggunaan antibiotik profilaksis menggunakan metode *Gyssens* pada pasien bedah ortopedi di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung periode 2024, diperoleh hasil dari 98 regimen antibiotik profilaksis, sebanyak 19 regimen (19,39%) termasuk dalam kategori 0 yang menunjukkan penggunaan antibiotik rasional/tepat. Ketidaksesuaian paling banyak ditemukan pada kategori IV D (44,90%), diikuti kategori IV A (10,20%). Selain itu, sebagian kasus tidak dapat dievaluasi lebih lanjut karena ketidaklengkapan data rekam medis (kategori VI) sebanyak 14 regimen (14,29%) dan ketidaksesuaian indikasi (kategori V) sebanyak 11 regimen (11,22%).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran peneliti terhadap pihak-pihak terkait hasil penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Bagi Instansi Rumah Sakit

Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan pihak rumah sakit dapat terus mengoptimalkan penerapan pedoman penggunaan antibiotik profilaksis, khususnya pada tindakan bedah ortopedi, melalui penguatan kolaborasi multidisiplin dan pelaksanaan program antimicrobial stewardship secara berkelanjutan. Selain itu, peningkatan konsistensi penerapan protokol, termasuk pengaturan waktu, interval, durasi pemberian antibiotik, serta kelengkapan dokumentasi rekam medis, diharapkan dapat mendukung peningkatan mutu pelayanan dan keselamatan pasien, serta menekan risiko terjadinya resistensi antimikroba.

2. Bagi Tenaga Kesehatan

Berdasarkan hasil penelitian ini, tenaga kesehatan diharapkan dapat terus mempertahankan dan secara bertahap mengoptimalkan penerapan pedoman penggunaan antibiotik profilaksis, khususnya pada tindakan bedah ortopedi, dengan tetap menyesuaikan pada kondisi klinis masing-masing pasien. Upaya ini diharapkan dapat mendukung pencegahan infeksi luka operasi secara optimal, sekaligus menjaga keamanan pasien dan keberlanjutan efektivitas antibiotik melalui penggunaan yang semakin tepat dan bijaksana.

3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan cakupan yang lebih luas, misalnya melalui desain prospektif atau periode pengamatan yang lebih panjang, sehingga diperoleh data yang lebih mendalam. Penambahan variabel klinis serta evaluasi luaran pasien juga diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai penggunaan antibiotik profilaksis yang rasional pada bedah ortopedi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAOS (2022) *Prevention of surgical site infections after major extremity trauma: Clinical practice guideline.*
- Achmad Fauzi, Tri Mochartini dan Chusnul Chotimah (2022) “Sosialisasi Dan Pelatihan Teknik Pembidaian Kasus Patah Tulang Pada Masyarakat Jatibening,” *Jurnal Antara Abdimas Keperawatan*, 5(2), hal. 49–53. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37063>.
- Admaja, W. *et al.* (2025) “Analisis Efektivitas Biaya Terapi Antibiotik Profilaksis Cefazolin dan Ceftriaxone Pada Pasien Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan Rawat Inap Bedah Fraktur di RSU Madiun,” 10(2), hal. 234–242. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30829/jumantik.v10i2.23667>.
- Aldhahri, M.R. *et al.* (2025) “Cephalosporins: Broad Spectrum Antibiotics-An Updated Review for Healthcare Professionals.,” *Egyptian Journal of Chemistry*, 0(0), hal. 0–0. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21608/ejchem.2025.404366.12049>.
- Alobaidallah, M.S.A. *et al.* (2023) “Uncovering the Important Genetic Factors for Growth during Cefotaxime-Gentamicin Combination Treatment in blaCTX-M-1 Encoding Escherichia coli,” *Antibiotics*, 12(6), hal. 1–24. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12060993>.
- ASHP (2013) “Clinical Practice Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery,” *ASHP Therapeutic Guideline*, 14(1), hal. 600–682.
- Asrawal, A. *et al.* (2019) “Risk Factors for Infection in the Operation Area in Orthopedic Surgery Patients at Fatmawati Hospital for the Period of July–October 2018,” *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(2), hal. 104.
- Backes, M. *et al.* (2017) “High Rates of Postoperative Wound Infection Following Elective Implant Removal,” *The Open Orthopaedics Journal*, 9, hal. 418–421.
- Campbell WC (2021) *Campbell's Operative Orthopaedics (14th ed.)*. Philadelphia: Elsevier.
- CDC, C. for D.C. and P. (2015) *Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, Department of Health and Human Services*.

- CDC, C. for D.C. and P. (2021) *National Healthcare Safety Network (NHSN) Patient Safety Component Manual: Surgical Site Infection (SSI) Event*. Atlanta.
- CDC, C. for D.C. and P. (2025) “Surgical Site Infection Event (SSI),” *National Healthcare Safety Network*, (January), hal. 1–39.
- Chambers, H.F. (2020) *Principles of anti-infective therapy*. Brunton, R. Hilal-Dandan, & B. C. Knollmann: McGraw-Hill Education.
- Coccolini, F. *et al.* (2020) “Timing of surgical intervention for compartment syndrome in different body region: systematic review of the literature,” *World Journal of Emergency Surgery*, 15(1), hal. 1–13. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00339-8>.
- Duarte, G.D.C. *et al.* (2021) “Association of preoperative anemia and increased risk of blood transfusion and length of hospital stay in adults undergoing hip and knee arthroplasty : An observational study in a single tertiary center,” (October). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1002/hrs2.448>.
- Ferdinan, K. dan Zulfirman, Z. (2025) “Analisis Tingkat Kejadian Osteoporosis Pada Lansia Di Indonesia Tahun 2024: Faktor Risiko Dan Pencegahan,” *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(3), hal. 1118–1124. Tersedia pada: <https://doi.org/10.59141/cerdika.v5i3.2531>.
- Firdaus, M.N. *et al.* (2025) “The Profile of Road Traffic Injury-Related Fracture Patient in the Emergency Department of H . Damanhuri Barabai General Hospital,” 14(March), hal. 37–45. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/joints.v14i1.2025.37-45>.
- Fitri, A. dan Husnawati (2024) “Profil Pemakaian Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Ortopedi di Pekanbaru Medical Center,” 3(2), hal. 138–147.
- Fitriyani, Ramadhan, A.M. dan Mahmudah, F. (2018) “Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC/DDD Pada Pasien Bedah Orthopedi Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda,” 6(November), hal. 167–186.
- Garemani, R. (2024) “A Spotlight on the Various Subspecialties of Orthopedic Surgery Let us know how access to this document benefits you,” 2(1), hal. 2–6.
- Gevisa, R.P. dan Kurniati, K. (2024) “A Comprehensive Guide to Understanding and Applying Descriptive Statistics in Data Analysis,” *Pkm-P*, 8(1), hal. 186–191. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32832/jurma.v8i1.2258>.
- Greco, T. dan Bernasconi, A. (2025) *Trauma and Orthopedic Surgery : Recent Developments and Future Challenges*.
- Gyssens, I.C. (2005) *Audits for Monitoring the Quality of Antimicrobial Prescriptions, Antibiotic Policies: Theory and Practice*. New York: Kluwer

Academic.

- Herawati, F. *et al.* (2021) “Discordance to ashp therapeutic guidelines increases the risk of surgical site infection,” *Pharmaceuticals*, 14(11), hal. 1–10. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/ph14111088>.
- Hou, Y. *et al.* (2023) “Incidence and impact of surgical site infections on length of stay and cost of care for patients undergoing open procedures,” *Surgery Open Science*, 11, hal. 1–18. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.sopen.2022.10.004>.
- Hoveidaei, A.H. *et al.* (2024) “Effectiveness of synthetic versus autologous bone grafts in foot and ankle surgery: a systematic review and meta-analysis,” *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1), hal. 1–17. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07676-8>.
- Inscore, M.C. *et al.* (2018) “The effect of transitioning to ICD-10-CM on acute injury surveillance of active duty service members,” hal. 1–9.
- Jain, R.K. *et al.* (2015) “Epidemiology and risk factors for surgical site infections in patients requiring orthopedic surgery,” *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 25(2), hal. 251–254. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/S00590-014-1475-3>.
- Jhonet, A. *et al.* (2022) “Angka Kejadian Fraktur Tibia Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Klasifikasi Fraktur Berdasarkan Mekanisme Trauma di RSUD. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung,” 9(1), hal. 645–651.
- Karyanti, M.R. dan Faisha, K. (2022) “Evaluasi Penggunaan Antibiotik dengan Metode Gyssens pada Penyakit Infeksi dan Pola Sensitivitas Bakteri di Ruang Rawat Inap Anak Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo,” *Sari Pediatri*, 23(6), hal. 374. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14238/sp23.6.2022.374-82>.
- Kemenkes RI (2015) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2015 tentang Program Pengendalian Resistensi Antimikroba di Rumah Sakit*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI (2017) *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Trauma Muskuloskeletal*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI (2018) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI (2021) *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Khairani, S. *et al.* (2024) “Quality and potency of government-subsidized

- antibiotics in hospitals Jakarta, Indonesia,” *Sciences of Pharmacy*, 3(1), hal. 1–10. Tersedia pada: <https://doi.org/10.58920/sciphar0301198>.
- Kiya, G.T. *et al.* (2024) “Procalcitonin Guided Antibiotic Stewardship,” *Biomarker Insights*, 19. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1177/11772719241298197>.
- Kurniawati, F. *et al.* (2024) “Penggunaan Antibiotik Profilaksis dalam Setting Klinik Bedah: Suatu Studi Cross-Sectional,” *Majalah Farmaseutik*, 463(4), hal. 2024.
- Latifah, N., Andayani, T.M. dan Ikawati, Z. (2021) “Perbandingan Efektivitas Cefazolin dan Ceftriaxone Sebagai Antibiotik Profilaksis Bedah Ortopedi Open Reduction Internal Fixation (ORIF) Fraktur Tertutup,” *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(3), hal. 307. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20961/jpscr.v6i3.52630>.
- Lukito, J.I. (2019) “Antibiotik Profilaksis pada Tindakan Bedah,” *Analisis-Cermin Dunia Kedokteran*, 46(12), hal. 777–783.
- Marais, L.C. *et al.* (2024) “Key aspects of soft tissue management in fracture-related infection: recommendations from an international expert group,” *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 144(1), hal. 259–268. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s00402-023-05073-9>.
- Motififard, M. *et al.* (2021) “Prevalence of Bacterial surgical site infection in traumatic patients undergoing orthopedic surgeries: a cross-sectional study.,” *International journal of burns and trauma*, 11(3), hal. 191–196. Tersedia pada: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34336384%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC8310873>.
- Mullen, M.G. *et al.* (2017) “Risk Associated With Complications and Mortality After Urgent Surgery vs Elective and Emergency Surgery: Implications for Defining ‘Quality’ and Reporting Outcomes for Urgent Surgery,” *JAMA Surgery*, 152(8), hal. 768.
- Octavianty, C. *et al.* (2021) “Profil Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah di Salah Satu RS Swasta Kota Surabaya,” *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(3), hal. 168–172. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/mkmi.20.3.168-172>.
- Permana, F.B. *et al.* (2024) “Evaluation of the rationality of using antibiotics in orthopedic surgery patients at the Cilacap Regional General Hospital using the Gyssens method,” (02), hal. 92–100.
- Putri, A.N., Hamarno, R. dan Yuswanto, T.J.A. (2023) “Komorbid, Usia, dan Jenis Fraktur Ekstremitas Bawah Berhubungan dengan Lama Rawat Inap pada Pasien,” *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(6), hal. 671–674. Tersedia pada: doi: <http://dx.doi.org/10.33846/sf14403>.

- Rachman, T., Rahmadian, R. dan Rusjdi, S.R. (2023) “Pola Penatalaksanaan Fraktur Femur Di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2020,” *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 4(2), hal. 81–87. Tersedia pada: <https://doi.org/10.25077/jikesi.v4i2.624>.
- Ramadhan, T. (2024) “Meninjau Kembali Algoritma Gyssens : Sebuah Narrative Review,” *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 4(1), hal. 26–40. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33369/bjp.v4i1.34263>.
- Ramadhani, R.P. et al. (2019) “Hubungan Jenis Kecelakaan dengan Tipe Fraktur pada Fraktur Tulang Panjang Ekstremitas Bawah,” *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 1(1), hal. 32–35. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29313/jiks.v1i1.4317>.
- Ramdhani, M.Z., Nugraha, B.A. dan Rahayu, U. (2024) “Manajemen Pasca Bedah pada Kasus Open Fraktur Segmental Cruris,” *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(6), hal. 1275–1289. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/381100251_HUBUNGAN_MOTIVASI_IBU_DUKUNGAN_KELUARGA_DAN_PERAN_BIDAN_TERHADAP_KUNJUNGAN_NIFAS_DI_PUSKESMAS_MARIPARI_KABUPATEN_GARUT_TAHUN_2023.
- Rasjad, C. (2009) *Pengantar Ilmu Ortopedi*. Jakarta: PT. Yarsif Watampone.
- Rohilla, R.K. et al. (2019) “Demographic Study of Orthopedic Trauma among Patients Attending the Accident and Emergency Department in a Tertiary Care Hospital.” Tersedia pada: <https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho>.
- Rosylianti, Puspita Sari, I. dan Humardewayanti Asdie, R. (2021) “Faktor Risiko Infeksi Luka Operasi (ILO) dan Rasionalitas Antibiotik Profilaksis Bedah di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta,” | *Majalah Farmaseutik*, 17(3), hal. 265–274. Tersedia pada: <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v1i1.53094>.
- RSUD Dr. H. Abdul Moeloek (2022) *Panduan Penggunaan Antibiotik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung*. Lampung: Tim Pelaksana Program Pengendalian Resistensi Antimikroba.
- Saikia, S. dan Chetia, P. (2024) “Antibiotics: From Mechanism of Action to Resistance and Beyond,” *Indian Journal of Microbiology*, 64(3), hal. 821–845. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s12088-024-01285-8>.
- Sanseverino, I. et al. (2018) *State of the art on the contribution of water to antimicrobial resistance*, Publications Office of the European Union. Publications Office of the European Union. Tersedia pada: <https://doi.org/doi:10.2760/771124>.
- Sartelli, M. et al. (2024) “Surgical Antibiotic Prophylaxis: A Proposal for a Global Evidence-Based Bundle,” *Antibiotics*, 13(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/antibiotics13010100>.

- Saul, D. *et al.* (2023) “Bone Healing Gone Wrong: Pathological Fracture Healing and Non-Unions—Overview of Basic and Clinical Aspects and Systematic Review of Risk Factors,” *Bioengineering*, 10(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10010085>.
- Scigiano, N.M. *et al.* (2022) “Operative Time and Risk of Surgical Site Infection and Periprosthetic Joint Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *World neurosurgery*, 94, hal. 551–555.
- Septiani, R.P., Situmorang, T.H. dan Situmorang, B.H.L. (2023) “Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Luka Operasi Di RSUD Madani Provinsi Sulawesi Tengah,” 1(September), hal. 45–52.
- Sharma, B. *et al.* (2024) “Cefotaxime Versus Ceftriaxone: A Comprehensive Comparative Review,” *Cureus*, 16(9). Tersedia pada: <https://doi.org/10.7759/cureus.69146>.
- Simamora, A.S., Faizal, K.M. dan Anggraini, R.B. (2024) “Hubungan Antara Usia, Lokasi dan Jenis Fraktur Dengan Durasi Perawatan Pada Pansen Bedah Tulang Di Poli Orthopedi RSUD Depati Bahri Sungailiat Kabupaten Bangka,” *Seroja Husada Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(5), hal. 372–383. Tersedia pada: <https://doi.org/10.572349/verba.v2i1.363>.
- Simanjuntak, E.Y. dan Amazihono, E. (2023) “Kepatuhan Pengobatan Dengan Kualitas Hidup Pasien Hipertensi Komorbid Diabetes Melitus,” 6.
- Situmorang, E.S. *et al.* (2022) “Penggunaan Antibiotik Profilaksis dalam Bedah Ortopedi,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6, hal. 1293–1300. Tersedia pada: <https://doi.org/10.5152/6208>.
- Smink, D.S. (2015) “Schwartz’s Principles of Surgery, 10th Edition,” *Annals of Surgery*, 261(5), hal. 1026. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001107>.
- Tanayawati, T., Yulia, R. dan Herawati, F. (2025) “Pola Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Ortopedi: Kajian Literatur Sistematik dan Meta Analisis,” 5, hal. 3559–3570.
- Tjitrosanoso, H., Tampa, R. dan Sumual, A.. (2024) “Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Orthopedi Kategori Highly Recommended di IBS Artikel Penelitian,” 16, hal. 40–46.
- Ventola, C.L. (2015) “The antibiotic resistance crisis: Part 1: Causes and threats,” *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), hal. 277–283.
- Virmani, A. *et al.* (2024) “Surgical Antimicrobial Prophylaxis in Orthopedic Implant Surgeries: An Analysis of Practices, Outcomes, and Costs,” *Indian J Orthop*, 59(2), hal. 198–207.

- Wang, B. *et al.* (2025) “Incidence and Risk Factors of Infection After Fracture Fixation: A Multicenter Cohort Study,” *Orthopaedic Surgery*, 17(1), hal. 151–162. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1111/os.14278>.
- WHO (2014) *Infectious Diseases*, World Health Organization. Tersedia pada: http://www.who.int/topics/infectious_disease/en/.
- WHO (2018) *Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2nd Edition*, World Health Organization.
- WHO (2019) “HO AWaRe Classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use,” *World Health Organization* [Preprint].
- WHO (2021) *Antimicrobial Stewardship Interventions: A Practical Guide*. Denmark: World Health Organization.
- Wulandani, E. *et al.* (2021) “Gambaran Penggunaan Antibiotik pada Pasien Bedah Orthopedi di Rumah Sakit Pusat Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso Januari-Juli 2019,” *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 7(1), hal. 18–25. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32667/ijid.v7i1.118>.
- Yang, Z. *et al.* (2025) “Duration of surgical antibiotic prophylaxis and surgical site infection in orthopaedic surgery: a prospective cohort study,” *International journal of surgery (London, England)*, 111(1), hal. 492–501. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000001881>.
- Yap, E.N. *et al.* (2023) “Risk of cardiac events after elective versus urgent or emergent noncardiac surgery: Implications for quality measurement and improvement,” *Journal of Clinical Anesthesia*, 84. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2022.110994>.