

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bedah Caesar

##### 2.1.1 Pengertian Bedah Caesar

Bedah Caesar disebut juga dengan Sectio Caesarea yaitu upaya mengeluarkan janin melalui pembedahan pada dinding abdomen dan uterus. Persalinan Sectio Caesarea dilakukan sebagai alternatif jika persalinan lewat jalan lahir tidak dapat dilakukan. Tujuan dilakukan persalinan tersebut agar ibu dan bayi yang dilahirkan sehat dan selamat. (Ella N, 2021). Operasi bedah sesar merupakan prosedur pembedahan yang dilakukan untuk melahirkan bayi melalui sayatan pada perut dan rahim ibu. Meskipun prosedur ini sering kali dianggap lebih aman daripada yang diperkirakan, bedah sesar tetap memiliki risiko tinggi terhadap komplikasi, salah satunya infeksi. Infeksi pada luka bedah sesar dapat menyebabkan peritonitis, sepsis, atau abses, yang berpotensi mengancam nyawa ibu dan bayi. Oleh karena itu, pencegahan infeksi merupakan bagian penting dalam manajemen pasca-bedah sesar (Berghella & Baxter, 2023).

##### 2.1.2 Etiologi



Gambar 1.1 *Staphylococcus aureus*

Menurut penelitian Dirgagita et al., (2020) penyebab luka operasi pada pasien bedah sectio caesarea disebabkan oleh bakteri yang terdapat pada infeksi daerah operasi (IDO), bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Pseudomonas sp.* Selain itu bakteri lainnya, seperti *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinobacter sp*, *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, dan *Escherichia coli* (Dirgagita et al., 2020).

Infeksi pada luka operasi atau yang lebih dikenal sebagai infeksi daerah operasi (IDO) merupakan salah satu komplikasi pasca-bedah abdomen dan infeksi nosokomial yang sering terjadi pada pasien bedah, termasuk pasca bedah sectio caesarea. Faktor resiko terjadinya infeksi luka operasi antara lain kondisi pasien, prosedur operasi, jenis operasi, dan perawatan pasca operasi (Kemenkes RI, 2011).

### **2.1.3 Epidemiologi**

Angka persalinan melalui bedah sesar (sectio caesarea) di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Menurut data Survei Kesehatan Indonesia 2023, prevalensi persalinan sesar mencapai 25,9% secara nasional, dengan DKI Jakarta mencatat angka tertinggi sebesar 40,8%. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 juga menunjukkan bahwa proporsi tindakan bedah sesar di Indonesia adalah 17,6%. Beberapa provinsi dengan proporsi tindakan bedah sesar tertinggi adalah DKI Jakarta (31,1%), Bali (30,2%), dan Sumatera Utara (23,9%). Angka-angka ini melebihi standar indikator persalinan melalui bedah sesar yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), yaitu 10-15%. (Jannah M, 2022)

Peningkatan angka persalinan sesar ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk status sosial ekonomi, tingkat pendidikan, lokasi tempat tinggal, dan riwayat kesehatan ibu. Selain itu, faktor usia, paritas, dan riwayat komplikasi kehamilan atau persalinan juga berperan signifikan dalam keputusan untuk melakukan bedah sesar. Perbedaan angka kejadian bedah sesar antar daerah di Indonesia juga cukup mencolok. Misalnya di Solo, persalinan melalui bedah sesar mencapai 55%, sedangkan di Denpasar sebesar 18,2% dari seluruh total persalinan (Scribd, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa faktor budaya, ketersediaan fasilitas kesehatan, dan preferensi masyarakat dapat mempengaruhi angka persalinan sesar di suatu wilayah. Dengan meningkatnya angka persalinan sesar, penting untuk memastikan bahwa prosedur ini dilakukan sesuai dengan indikasi medis yang tepat. Operasi sesar yang dilakukan tanpa indikasi medis dapat meningkatkan risiko komplikasi bagi ibu dan bayi. Oleh karena itu, pemantauan yang ketat dan evaluasi berkala terhadap praktik persalinan sesar diperlukan untuk menjaga kualitas pelayanan kesehatan ibu dan anak di Indonesia. (Kompas, 2022)

#### 2.1.4 Patofisiologi

Keputusan untuk melakukan bedah sesar dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik medis maupun non-medis. Faktor medis meliputi usia ibu, paritas, komplikasi kehamilan seperti hipertensi dan pre-eklamsia, riwayat persalinan sebelumnya, serta komplikasi selama persalinan seperti ketuban pecah dini dan distress janin. Faktor non-medis antara lain tempat tinggal di area perkotaan dan status pekerjaan ibu. Menurut Puspita (2023) pemahaman tentang faktor-faktor ini dapat membantu dalam perencanaan dan manajemen persalinan yang lebih baik yaitu:

##### ❖ **Risiko Infeksi Pasca Bedah Sesar**

Infeksi Daerah Operasi (IDO) merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi setelah bedah sesar. Peningkatan tren bedah sesar global berpotensi meningkatkan kejadian IDO. Faktor risiko IDO meliputi teknik pembedahan, kebersihan selama prosedur, status gizi ibu, dan kepatuhan terhadap protokol pencegahan infeksi. Pemberian antibiotik profilaksis yang tepat sebelum pembedahan dapat mengurangi risiko infeksi. Evaluasi rutin terhadap praktik pencegahan infeksi dan penggunaan antibiotik profilaksis sangat penting untuk menurunkan angka kejadian IDO (Ella N, 2021).

##### ❖ **Penggunaan Antibiotik Profilaksis**

Penggunaan antibiotik profilaksis sebelum bedah sesar bertujuan mencegah infeksi luka operasi. Jenis antibiotik yang umum digunakan antara lain ceftriaxone, cefotaxime atau cefazolin, yang diberikan 30-60 menit sebelum pembedahan. Evaluasi efektivitas dan kepatuhan terhadap pedoman penggunaan antibiotik profilaksis penting untuk mencegah resistensi antibiotik dan memastikan keamanan pasien. Studi menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik profilaksis yang tepat dapat mengurangi insiden infeksi pasca bedah sesar. (Mansour et al. 2023)

##### ❖ **Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Tindakan Bedah Sesar**

Penelitian di Rumah Sakit Bhayangkara (Moh. Hasan) Palembang menunjukkan bahwa riwayat bedah sesar sebelumnya, komplikasi seperti ketuban pecah dini (KPD), pre-eklamsia berat (PEB), dan persalinan macet berhubungan signifikan dengan peningkatan tindakan bedah sesar. Faktor-faktor tersebut meningkatkan risiko komplikasi yang mengharuskan dilakukan bedah sesar untuk menyelamatkan

ibu dan bayi. Penting bagi tenaga medis untuk mempertimbangkan faktor-faktor ini dalam perencanaan persalinan.

#### ❖ **Patofisiologi Sistem Kardiovaskular dan Pernapasan**

Anestesi yang digunakan dalam bedah sesar dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular dan pernapasan ibu. Anestesi regional seperti epidural atau spinal dapat menyebabkan penurunan tekanan darah, yang berpotensi mengurangi perfusi uteroplasenta dan menyebabkan hipoksia pada janin. Selain itu, anestesi dapat menurunkan tonus otot pernapasan, meningkatkan risiko hipoventilasi dan hipoksemia. Pemantauan ketat terhadap parameter vital ibu selama dan setelah pembedahan sangat penting untuk mencegah komplikasi serius.

#### ❖ **Risiko Perdarahan dan Koagulasi**

Bedah sesar melibatkan risiko perdarahan lebih tinggi dibandingkan persalinan pervaginam. Manipulasi rahim dan pembuluh darah besar selama pembedahan dapat menyebabkan perdarahan signifikan. Gangguan koagulasi, baik yang sudah ada sebelumnya atau yang berkembang selama pembedahan, dapat meningkatkan risiko perdarahan. Pemberian transfusi darah atau obat hemostatik mungkin diperlukan untuk mengatasi perdarahan. Penanganan yang cepat dan tepat sangat penting untuk mencegah syok hipovolemik dan komplikasi lainnya.

#### ❖ **Pemulihan Pasca Bedah Sesar**

Setelah bedah sesar, ibu biasanya mengalami nyeri pada area insisi, yang dapat membatasi mobilitas dan memperlambat proses penyembuhan. Obat pereda nyeri, termasuk opioid, mungkin diperlukan, namun penggunaannya harus diawasi ketat untuk menghindari efek samping. Selain itu, imobilisasi pascaoperasi meningkatkan risiko tromboemboli. Oleh karena itu, mobilisasi dini dan latihan pernapasan dianjurkan untuk mempercepat pemulihan dan mencegah komplikasi.

### **2.1.5 Indikasi Bedah Caesar**

Menurut (Pilang et al., 2022) terdapat beberapa indikasi dilakukannya tindakan sectio caesarea adalah sebagai berikut :

#### 1. CPD (Cepalo Pelvik Disproportion).

Cepalo Pelvik Disproportion (CPD) adalah ukuran lingkaran panggul ibu tidak sesuai dengan ukuran lingkaran kepala janin yang dapat menyebabkan ibu tidak dapat melahirkan secara alami.

2. PEB (Pre-Eklamsi Berat).

Pre-eklamsi dan eklamsi merupakan kesatuan penyakit yang langsung disebabkan oleh kehamilan, sebab terjadinya masih belum jelas. Setelah perdarahan dan infeksi, pre-eklamsi dan eklamsi merupakan penyebab kematian maternal dan perinatal paling penting dalam ilmu kebidanan. Karena itu diagnosa dini amatlah penting, yaitu mampu mengenali dan mengobati agar tidak berlanjut menjadi eklamsi.

3. KPD (Ketuban Pecah Dini).

Ketuban pecah dini adalah pecahnya ketuban sebelum terdapat tanda persalinan dan ditunggu satu jam belum terjadi inpartu. Sebagian besar ketuban pecah dini adalah hamil aterm di atas 37 minggu, bukan di bawah 36.

4. Bayi kembar.

Tidak selamanya bayi kembar dilahirkan secara caesar. Hal ini karena kelahiran kembar memiliki resiko terjadi komplikasi yang lebih tinggi daripada kelahiran satu bayi. Selain itu, bayi kembar pun dapat mengalami sungsang atau salah letak lintang sehingga sulit untuk dilahirkan secara normal

5. Faktor hambatan jalan lahir.

Adanya gangguan pada jalan lahir, misalnya jalan lahir yang tidak memungkinkan adanya pembukaan, adanya tumor dan kelainan bawaan pada jalan lahir, tali pusat pendek dan ibu sulit bernafas.

6. Kelainan letak janin.

Kelainan letak pada janin dapat terjadi pada beberapa bagian, yaitu : Kelainan pada letak kepala, kelainan panggul, letak kepala tengadah 7 (defleksi), letak sungsang.

### 2.1.6 Klasifikasi Bedah Sesar

Dalam dunia bedah, operasi diklasifikasikan berdasarkan tingkat kebersihan dan risiko infeksi. Berikut adalah perbedaan antara operasi bersih, bersih terkontaminasi, dan operasi kotor dalam konteks bedah sesar :

Tabel 1.2 Klasifikasi Bedah Sesar

Jenis Operasi	Definisi	Contoh dalam Bedah Sesar	Risiko Infeksi
Operasi Bersih	Prosedur bedah yang dilakukan pada area steril tanpa tanda-tanda infeksi atau peradangan, serta tanpa pembukaan saluran tubuh yang terkontaminasi.	Bedah sesar elektif (terjadwal) pada ibu tanpa tanda-tanda infeksi atau komplikasi.	Rendah (1-5%)
Operasi Bersih Terkontaminasi	Operasi di mana terdapat kontak dengan saluran tubuh yang mengandung bakteri normal, seperti saluran pernapasan, pencernaan, atau kemih, tetapi tanpa infeksi aktif.	Bedah sesar darurat dengan ketuban sudah pecah selama beberapa jam sebelum operasi.	Sedang (8-11%)
Operasi Kotor	Prosedur yang dilakukan pada jaringan yang sudah terinfeksi atau terdapat kontaminasi berat selama operasi.	Bedah sesar pada ibu dengan infeksi rahim (chorioamnionitis), adanya nanah, atau riwayat bedah sebelumnya dengan infeksi luka operasi.	Tinggi (>15%)

### 2.1.7 Bahaya Bedah Sesar

Bahaya bedah sesar salah satunya adalah infeksi pasca operasi. Untuk dapat mencegah terjadinya infeksi, penggunaan antibiotik merupakan salah satu pengobatan yang dipilih. Dalam memilih dan menggunakan untuk kepentingan profilaksis, banyak faktor yang perlu dipertimbangkan, salah satunya memperhitungkan jenis kuman yang paling besar kemungkinan menimbulkan infeksi pada kasus bedah Caesar, sehingga dapat dipilih antibiotik yang benar-benar terbukti efektif terhadap sebagian besar kuman yang dihadapi (Ella N, 2021)

### 2.1.8 Infeksi Pasca Bedah

Infeksi pasca bedah (IPB) adalah komplikasi yang sering terjadi setelah prosedur bedah dan dapat mempengaruhi proses penyembuhan pasien, bahkan memperburuk kondisi kesehatan pasien. Infeksi ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti kontaminasi bakteri selama prosedur bedah, kebersihan yang kurang baik, serta status imunologi pasien yang lemah. (Puspita, 2023)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mansour et al. (2023), IPB dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan area infeksi dan tingkat keparahannya, seperti infeksi luka operasi superfisial, infeksi luka operasi dalam, dan infeksi organ atau ruang tubuh yang lebih dalam. Setiap jenis infeksi memiliki penanganan dan waktu penyembuhan yang berbeda. Risiko infeksi ini dapat meningkat pada pasien dengan faktor risiko seperti diabetes, obesitas, atau penggunaan immunosupresan.

Secara umum, infeksi pasca bedah dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

1. Teknik Bedah: Teknik yang digunakan selama operasi sangat berpengaruh terhadap tingkat kejadian IPB. Penggunaan antiseptik yang tepat, pemilihan instrumen yang steril, dan prosedur bedah yang efisien dapat mengurangi risiko infeksi.
2. Kondisi Pasien: Faktor kondisi tubuh pasien seperti status gizi, adanya penyakit penyerta (misalnya diabetes), dan kebersihan kulit pasien juga mempengaruhi kemungkinan terjadinya infeksi.
3. Pengelolaan Pasca Bedah: Perawatan setelah operasi yang meliputi penggunaan antibiotik profilaksis, perawatan luka yang baik, serta monitoring terhadap tanda-tanda infeksi juga penting untuk mencegah infeksi berkembang lebih lanjut.

### 2.1.9 Terapi farmakologi dan non farmakologi

Bedah sesar (sectio caesarea) adalah prosedur pembedahan yang dilakukan untuk melahirkan bayi melalui sayatan pada dinding perut dan rahim ibu. Setelah prosedur ini, manajemen nyeri yang efektif sangat penting untuk memastikan kenyamanan dan pemulihan pasien.

- Terapi Farmakologi

Pemberian antibiotik profilaksis sebelum bedah sesar bertujuan mencegah infeksi luka operasi. Namun, penggunaan antibiotik harus sesuai dengan pedoman untuk menghindari resistensi. Sebuah evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik profilaksis yang tidak sesuai dapat meningkatkan risiko resistensi dan komplikasi pascaoperasi. (Fajriyah et al, 2023)

- Terapi Non-Farmakologi

Selain terapi obat, pendekatan non-farmakologi seperti teknik relaksasi juga efektif dalam mengurangi nyeri. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik relaksasi Benson pada pasien post-sectio caesarea dapat menurunkan skala nyeri dari tingkat sedang menjadi ringan. (Pramudita et al, 2024)

### 2.1.10 Tatalaksana terapi

Menurut Shofiatul (2023), dalam penatalaksanaan bedah sesar (sectio caesarea), terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan, termasuk penggunaan antibiotik profilaksis, manajemen nyeri, serta evaluasi dan perawatan pascaoperasi.

#### 1. Penggunaan Antibiotik Profilaksis

Pemberian antibiotik profilaksis sebelum bedah sesar bertujuan mencegah infeksi luka operasi. Antibiotik sefalosporin generasi pertama, sering direkomendasikan dengan dosis 1 gram secara intravena. Namun, evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik profilaksis sering tidak sesuai dengan pedoman, yang dapat meningkatkan risiko resistensi antibiotik dan komplikasi pascaoperasi.

#### 2. Manajemen Nyeri Pascaoperasi

Manajemen nyeri yang efektif penting untuk kenyamanan pasien dan percepatan pemulihan. Pendekatan terkini melibatkan kombinasi terapi farmakologi dan non-farmakologi. Terapi farmakologi meliputi pemberian analgesik seperti tramadol dan ketorolac, sedangkan pendekatan non-farmakologi dapat mencakup teknik relaksasi. Tujuannya adalah memberikan kenyamanan, menghambat impuls nyeri, dan mempercepat kembalinya fungsi fisiologis.

### 3. Evaluasi dan Perawatan Pascaoperasi

Perawatan pascaoperasi meliputi pemantauan tanda vital, pengelolaan nyeri, pencegahan infeksi, dan stimulasi laktasi. Penting untuk memantau tanda-tanda vital pasien, termasuk tekanan darah, denyut nadi, pernapasan, dan suhu tubuh. Pengelolaan nyeri yang efektif dapat meningkatkan kenyamanan pasien dan mempercepat pemulihan. Pencegahan infeksi melibatkan penggunaan antibiotik profilaksis sesuai pedoman dan perawatan luka yang baik. Stimulasi laktasi dapat didukung dengan dukungan emosional dan teknik menyusui yang tepat.

#### 2.1.11 Infeksi Daerah Operasi

Infeksi Daerah Operasi (IDO) atau Surgical Site Infection (SSI) adalah infeksi dimana organisme patogen berkembang atau bermultiplikasi di suatu luka operasi yang menyebabkan tanda dan gejala lokal seperti panas, kemerahan, nyeri, bengkak dalam kurun waktu 30 hari pasca operasi. Bakteri penyebab IDO terbanyak adalah flora normal kulit, yaitu *Staphylococcus aureus* dan koagulase-negatif *Staphylococcus* (seperti *Staphylococcus epidermidis*). Bakteri lain yang sering ditemukan pada isolat IDO adalah *Pseudomonas sp.*, dan *Escherichia coli* (Rahma H, 2020). Infeksi Daerah Operasi (IDO) pasca bedah sesar adalah komplikasi serius yang dapat mempengaruhi pemulihan ibu setelah persalinan. Beberapa bakteri utama yang sering menjadi penyebab infeksi tersebut meliputi:

1. *Staphylococcus aureus*: Bakteri gram positif yang sering ditemukan pada kulit manusia dan dapat menyebabkan infeksi jika masuk ke dalam luka bedah.
2. *Escherichia coli* (*E. coli*): Bakteri gram negatif yang biasanya berada di saluran pencernaan, namun dapat menyebabkan infeksi jika masuk ke area luka operasi.
3. *Acinetobacter sp.*: Bakteri gram negatif yang dikenal sebagai patogen oportunistik dan dapat menyebabkan infeksi pada luka operasi.

Dari bakteri-bakteri tersebut, *Staphylococcus aureus* sering dilaporkan sebagai penyebab dominan infeksi luka operasi pasca bedah sesar. Pada sebuah penelitian menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada pasien dengan infeksi luka operasi pasca bedah

ortopedi, dengan persentase sebesar 50% (Siska et al, 2024). Infeksi Daerah Operasi dipengaruhi dua faktor resiko, yaitu faktor pasien dan faktor operasi. Faktor pasien yang meningkatkan resiko IDO adalah status nutrisi, diabetes tidak terkontrol, merokok, obesitas, infeksi yang terjadi pada area selain area operasi, imunodefisiensi, kolonisasi bakteri, dan riwayat rawat inap lama sebelum operasi (Wardoyo et al., 2022).

Imunodefisiensi disebabkan oleh faktor primer, yaitu kerusakan herediter yang berhubungan dengan perkembangan imun atau faktor sekunder seperti infeksi, penuaan, immunosupresi, autoimunitas, kanker, atau kemoterapi. Sedangkan faktor operasi yang mempengaruhi terjadinya IDO adalah persiapan sebelum operasi, antibiotik profilaksis, sterilitas peralatan medis dan ruangan operasi, drainase pembedahan, dan teknik operasi (Wardoyo et al., 2022). Infeksi pasca bedah yang berupa endometriosis dan infeksi luka bedah dapat dinilai dari tanda-tanda klinis yang berupa kenaikan suhu tubuh lebih dari 38°C, subinvolusi uteri, uterus lembek dan nyeri tekan, lochia berbau atau adanya eritema dengan cairan serous, adanya indurasi atau infiltrat disertai dengan nyeri tekan, kadang-kadang luka operasi terbuka (Rahma H, 2020).

## **2.2 Antibiotik**

### **2.2.1 Definisi antibiotik**

Antibiotik merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mempunyai kemampuan dalam larutan encer untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme. Antibiotik dikelompokkan berdasarkan mekanisme kerja, struktur kimia, dan spektrum aktivitas antibakterinya (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, No. 28, 2021). Penggunaan antibiotik yang dimaksud sebagai pencegah dan penanganan terhadap infeksi mikroba

### **2.2.2 Penggolongan antibiotik**

Menurut Permenkes RI (2011) antibiotik dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanisme kerjanya, diantaranya:

- 1) Menghambat sintesis atau merusak dinding sel bakteri, seperti beta-laktam (penisilin, sefalosporin, monobaktam, karbapenem, inhibitor beta-laktamase), basitrasin, dan vankomisin.

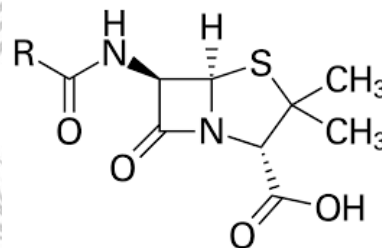
- 2) Menghambat sintesis protein, misalnya aminoglikosid, kloramfenikol, tetrasiklin, makrolida (eritromisin, azitromisin, klaritromisin), klindamisin, mupirosin, dan spektinomisin.
- 3) Menghambat enzim-enzim esensial dalam metabolisme folat, misalnya trimetoprim dan sulfonamid.
- 4) Mempengaruhi sintesis atau metabolisme asam nukleat, seperti kuinolon, dan nitrofurantoin.

Antibiotik dapat diklasifikasikan berdasarkan struktur molekulnya, di antaranya yaitu golongan  $\beta$ -laktam, makrolida, kloramfenikol, oxazolidinones, tetrasiklin, aminoglikosida, quinolon, dan sulfonamid.

### 1) $\beta$ -Laktam

Antibiotik golongan  $\beta$ -laktam bekerja dengan cara menghambat pembentukan dinding sel bakteri. Mekanismenya adalah dengan berikatan pada *penicillin-binding protein* (PBP), sehingga mengganggu proses *cross-linking* peptidoglikan dan menghambat transpeptidasi yang krusial dalam pembentukan struktur dinding sel. Kelompok antibiotik ini meliputi penisilin, sefalosporin, monobaktam, dan karbapenem (Katzung, 2020).

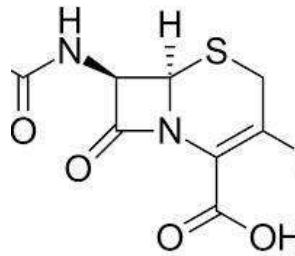
#### a) Penisilin



Gambar 1.2 Struktur molekul penisilin

Struktur dasar penisilin terdiri dari cincin tiazolidin yang terikat pada cincin  $\beta$ -laktam, serta gugus amino bebas yang membentuk inti 6-aminopenisililat (6-APA). Berdasarkan karakteristiknya, penisilin dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu penisilin alami (misalnya penisilin G dan V), penisilin yang tahan terhadap  $\beta$ -laktamase, dan penisilin spektrum luas (Katzung, 2020).

## b) Sefalosporin



Gambar 1.3 Struktur molekul sefalosporin

Sefalosporin merupakan antibiotik yang serupa dengan penisilin, namun memiliki aktivitas spektrum yang lebih luas dan lebih stabil terhadap enzim  $\beta$ -laktamase. Sefalosporin diklasifikasikan menjadi beberapa generasi berdasarkan spektrum kerjanya dan kestabilannya terhadap bakteri penghasil  $\beta$ -laktamase (Katzung, 2020).

- Generasi pertama

Memiliki efektivitas tinggi terhadap bakteri gram positif seperti streptokokus dan stafilokokus, tetapi aktivitasnya terhadap bakteri gram negatif terbatas. Umumnya digunakan sebagai antibiotik profilaksis pada tindakan bedah karena spektrumnya yang luas dan risiko efek samping yang relatif rendah. Sefazolin, salah satu contohnya, dapat diberikan secara parenteral atau intramuskular dan diekskresikan melalui ginjal, sehingga perlu penyesuaian dosis pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (Katzung, 2020).

- Generasi kedua

Lebih stabil terhadap  $\beta$ -laktamase yang dihasilkan bakteri gram negatif, serta memiliki efektivitas tinggi terhadap *Haemophilus influenzae* dan *Neisseria gonorrhoeae*, meskipun aktivitas terhadap bakteri gram positif sedikit lebih rendah dibanding generasi pertama (Katzung, 2020).

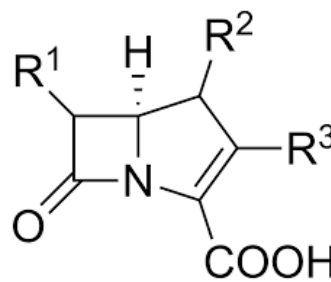
- Generasi Ketiga

Menawarkan peningkatan aktivitas terhadap bakteri gram negatif dan menunjukkan efektivitas yang baik terhadap streptokokus dibandingkan generasi sebelumnya (Katzung, 2020).

- Generasi Keempat

Sefepim, satu-satunya anggota generasi keempat, memiliki spektrum antibakteri yang paling luas di antara semua sefalosporin. Obat ini tahan terhadap hidrolisis oleh  $\beta$ -laktamase kromosom dan memiliki kemampuan penetrasi yang baik ke cairan serebrospinal. Sefepim efektif terhadap berbagai mikroorganisme seperti *Streptococcus* resisten penisilin, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* sensitif methicillin, serta *Haemophilus* dan *Neisseria* sp. (Katzung, 2020).

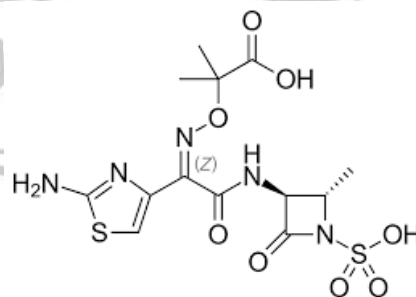
c) Karbapenem



Gambar 1.4 Struktur molekul Karbapenem

Karbapenem termasuk dalam golongan  $\beta$ -laktam yang memiliki ketahanan tinggi terhadap degradasi oleh enzim  $\beta$ -laktamase, sehingga tetap efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Obat ini juga mampu menembus berbagai jaringan tubuh, termasuk sistem saraf pusat (Katzung, 2020).

d) Monobaktam



Gambar 1.5 Struktur molekul Monobaktam

Monobaktam memiliki struktur cincin  $\beta$ -laktam yang berdiri sendiri dan tidak tergabung dengan cincin lain. Aztreonam adalah satu-satunya

antibiotik monobaktam yang tersedia secara komersial, dengan spektrum kerja yang terbatas. Aztreonam efektif terhadap bakteri gram negatif aerob seperti *Neisseria* dan *Pseudomonas*, dan digunakan untuk menangani infeksi seperti pneumonia, sepsis, serta infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh bakteri tersebut. Namun, antibiotik ini tidak memiliki efektivitas terhadap bakteri gram positif maupun anaerob (Katzung, 2020).

## **2) Makrolida**

Makrolida terdiri atas struktur utama berupa cincin lakton yang terikat pada gugus amino dan gula netral melalui ikatan glikosidik. Antibiotik ini bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri (*bakteriostatik*), namun dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat mematikan (*bakterisidal*) (Katzung, 2020).

## **3) Kloramfenikol**

Kloramfenikol berfungsi dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui ikatan terbalik dengan subunit 50S ribosom, sehingga menghambat pembentukan ikatan peptida. Antibiotik ini tergolong spektrum luas (*broad-spectrum*) dan bersifat bakteriostatik terhadap berbagai bakteri gram positif maupun gram negatif, baik aerob maupun anaerob (Katzung, 2020).

## **4) Oxazolidinones**

Golongan oxazolidinones bekerja dengan cara mengganggu inisiasi awal sintesis protein bakteri melalui penghambatan pembentukan kompleks ribosom. Obat ini berikatan secara spesifik dengan RNA ribosom 23S pada subunit 50S, sehingga tidak menimbulkan resistensi silang dengan kelas antibiotik lain (Katzung, 2020).

## **5) Tetrasiklin**

Tetrasiklin merupakan antibiotik spektrum luas yang bersifat bakteriostatik. Obat ini masuk ke dalam sel bakteri melalui proses difusi pasif serta transport aktif yang memerlukan energi. Setelah berada di dalam sel, tetrasiklin berikatan secara reversible dengan subunit ribosom 30S, sehingga menghambat sintesis protein dan pertumbuhan bakteri (Katzung, 2020).

### **6) Aminoglikosida**

Aminoglikosida bekerja dengan menghambat sintesis protein secara ireversibel melalui ikatan dengan subunit 30S ribosom. Mekanisme ini meliputi penghambatan inisiasi kompleks peptida, kesalahan pembacaan mRNA, serta pemecahan polisom menjadi monosom nonfungsional. Antibiotik ini memiliki spektrum luas, mencakup bakteri gram negatif seperti *E. coli*, *H. influenzae*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Salmonella*, dan *Shigella*, serta beberapa bakteri gram positif (Katzung, 2020).

### **7) Kuinolon**

Kuinolon menghambat sintesis DNA bakteri dengan cara menekan aktivitas enzim topoisomerase II (DNA gyrase), yang diperlukan untuk proses replikasi dan transkripsi. Selain itu, obat ini juga menghambat topoisomerase IV, yang berperan dalam pemisahan DNA ke dalam sel anak saat pembelahan sel. Kuinolon memiliki efektivitas tinggi terhadap bakteri gram negatif dan sedang hingga baik terhadap gram positif (Katzung, 2020).

### **8) Sulfonamid**

Sulfonamid bekerja dengan cara menghambat enzim dihidropteroat sintase, yang berperan dalam sintesis asam folat, senyawa penting untuk pertumbuhan bakteri. Antibiotik ini efektif melawan bakteri gram positif seperti *Staphylococcus* sp., serta beberapa bakteri gram negatif seperti *Enterobacter* sp., namun aktivitasnya terhadap bakteri anaerob tergolong rendah (Katzung, 2020).

## **2.2.3 Resistensi antibiotik**

Resistensi diartikan sebagai ketidakmampuan antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri ketika diberikan secara sistemik dalam dosis yang seharusnya atau sesuai dengan kadar hambat minimalnya. Salah satu dampak paling serius dari penggunaan antibiotik yang tidak rasional adalah munculnya resistensi, khususnya resistensi bakteri terhadap berbagai jenis obat. Kondisi ini dapat menyebabkan efektivitas pengobatan menurun, meningkatkan angka kesakitan dan kematian pasien, serta menambah beban biaya perawatan kesehatan. Resistensi terjadi ketika bakteri mengalami perubahan yang mengakibatkan berkurangnya atau hilangnya efektivitas obat, senyawa kimia, atau zat lain yang digunakan untuk mencegah maupun mengobati infeksi. Faktor

utama yang menyebabkan resistensi antibiotik adalah penggunaannya yang berlebihan dan tidak tepat. Di lingkungan rumah sakit, lebih dari setengah pasien menerima antibiotik baik untuk tujuan pengobatan maupun profilaksis (Ella Nur, 2020).

#### **2.2.4 Antibiotik Profilaksis**

Antibiotik profilaksis adalah penggunaan yang bertujuan mencegah terjadinya infeksi, yang diberikan dalam keadaan tidak atau belum terdapat gejala infeksi pada pasien yang beresiko tinggi mengalami infeksi bakterial. Misalnya, profilaksis untuk bedah, hanya dibenarkan untuk kasus dengan resiko infeksi pascabedah yang tinggi yaitu yang tergolong bersih terkontaminasi dan terkontaminasi. Dasar pemilihan antibiotika profilaksis yaitu sesuai dengan sensitivitas dan pola bakteri patogen pada kasus yang bersangkutan, spektrum sempit, toksisitas rendah, bersifat bakterisidal, tidak menimbulkan reaksi merugikan terhadap obat anestesi dan harga obat terjangkau. Antibiotik profilaksis diberikan sebelum, saat dan hingga 24 jam setelah operasi pada kasus yang secara klinis tidak didapatkan tanda-tanda infeksi dengan tujuan untuk mencegah terjadinya infeksi luka operasi (Kemenkes, 2021)

#### **2.2.5 Prinsip Penggunaan Antibiotik Bedah Sesar**

Penggunaan antibiotik harus mengikuti prinsip pemilihan antibiotik yang tepat. Tujuan dari pemberian antibiotik pada kasus pembedahan adalah untuk menurunkan dan mencegah infeksi operasi, menurunkan morbiditas dan mortalitas pasca operasi, menghambat adanya resistensi bakteri dan meminimalkan biaya pelayanan kesehatan. Berdasarkan pedoman antibiotik bahwa sefalosporin golongan I - II disarankan untuk digunakan sebagai antibiotik profilaksis. (Kemenkes RI, 2021)

Beberapa antibiotik yang digunakan dalam profilaksis bedah sesar, terutama pada pasien dengan alergi terhadap beta-laktam. Alternatif yang sering digunakan meliputi kombinasi klindamisin dan gentamisin, yang efektif terhadap bakteri anaerob dan aerob. Metronidazol juga dapat diberikan sebagai tambahan untuk memperluas cakupan terhadap bakteri anaerob. Sefotetan dan cefoxitin, yang termasuk dalam sefalosporin generasi kedua, juga menjadi pilihan dengan spektrum yang lebih luas terhadap bakteri anaerob. Pemilihan

antibiotik yang tepat harus mempertimbangkan faktor risiko infeksi, kondisi pasien, serta resistensi bakteri di lingkungan rumah sakit. Penggunaan antibiotik profilaksis yang rasional dapat mengurangi risiko infeksi tanpa meningkatkan kemungkinan resistensi antibiotik.

Pada pembedahan sesar antibiotik golongan sefalosporin generasi pertama, sering digunakan sebagai profilaksis antibiotik. Efektif dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerob seperti *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*, yang umum ditemukan pada luka pembedahan sesar. *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri Gram-positif yang umum ditemukan pada kulit manusia. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai patogen oportunistik yang dapat menyebabkan berbagai infeksi, termasuk infeksi luka operasi. *Escherichia coli* adalah bakteri Gram-negatif yang biasanya menghuni saluran pencernaan manusia. Namun, jika bakteri ini masuk ke area steril seperti luka operasi, dapat menyebabkan infeksi serius. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa bakteri Gram-negatif, seperti *Acinetobacter baumannii*, juga sering ditemukan pada infeksi luka operasi pasca operasi. Pemberian Cefazolin yang tepat dapat mengurangi risiko infeksi luka bedah dan infeksi saluran kemih, yang merupakan komplikasi yang sering terjadi setelah bedah sesar (Brady et al., 2021).

Antibiotik profilaksis diberikan dalam dosis tunggal yang biasanya diberikan 30-60 menit sebelum pembedahan dimulai, dengan tujuan mencapai konsentrasi obat yang optimal dalam jaringan yang akan terpapar. Pada bedah sesar, dosis Cefazolin yang dianjurkan adalah 1 gram untuk pasien dengan berat badan normal, dengan dosis yang lebih tinggi diberikan jika pasien memiliki berat badan lebih dari 80 kg (Daly et al., 2022).

#### **2.2.6 Efektivitas Antibiotik Profilaksis**

Antibiotik profilaksis umumnya diberikan secara parenteral dalam waktu 30–60 menit sebelum tindakan operasi. Hal ini bertujuan agar kadar antibiotik dalam jaringan target telah mencapai tingkat optimal saat operasi berlangsung, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif. Pemberian antibiotik yang dilakukan terlalu cepat atau terlalu lambat dapat menurunkan efektivitasnya serta meningkatkan risiko infeksi pascaoperasi. Oleh karena itu,

antibiotik profilaksis sebaiknya tidak diberikan lebih dari 24 jam setelah penutupan luka operasi. Penggunaan antibiotik profilaksis yang berlangsung lebih dari 48 jam dianggap tidak efektif dalam mengurangi risiko infeksi dan justru dapat berkontribusi pada peningkatan resistensi antimikroba (Kemenkes, 2021). Keberhasilan penggunaan antibiotik profilaksis dapat dievaluasi berdasarkan tidak adanya infeksi setelah bedah caesar, yang ditunjukkan dengan suhu tubuh yang stabil serta tidak terjadi peningkatan jumlah leukosit.

### 2.2.7 Dosis dan Cara Pemberian

Tabel 1.3 Dosis Antibiotik

Nama Obat	Golongan Antibiotik	Dosis Umum	Spektrum Aktivitas	Rute Pemberian
<b>Sefazolin</b>	Sefalosporin generasi I	1–2 g, 30–60 menit sebelum insisi	Gram (+): <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> ; sebagian Gram (–)	IV
<b>Seftriakson</b>	Sefalosporin generasi III	1–2 g, single dose	Spektrum luas, Gram (+) & Gram (–) termasuk <i>Enterobacteriaceae</i>	IV/IM
<b>Cefadroxil</b>	Sefalosporin generasi I	500 mg tiap 12 jam	Gram (+) dominan; sebagian Gram (–)	Oral
<b>Ampisilin</b>	Penisilin (aminopenisilin)	2 g dosis awal, lalu 1 g tiap 6 jam	Gram (+): streptokokus; Gram (–): <i>E. coli</i> , <i>H. influenzae</i>	IV
<b>Amoksisilin–Klavulanat</b>	Penisilin + inhibitor $\beta$ -laktamase	1,2 g tiap 8 jam	Gram (+), Gram (–), anaerob; melawan penghasil $\beta$ -laktamase	IV
<b>Siprofloksasin</b>	Fluorokuinolon	400 mg IV tiap 12 jam / 500 mg oral 12 jam	Gram (–) dominan: <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Pseudomonas</i>	IV/Oral

<b>Metronidazol</b>	Nitroimidazol	500 mg tiap 8 jam	Anaerob: <i>Bacteroides fragilis</i> , <i>Clostridium</i>	IV/Oral
---------------------	---------------	----------------------	---	---------

### 2.2.8 Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik Profilaksis dalam Bedah Sesar

Organisasi kesehatan seperti Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menggaris bawahi pentingnya pemberian antibiotik profilaksis yang tepat guna mencegah infeksi luka pasca bedah. Pedoman yang umum diterima mencakup beberapa kriteria utama:

1. Tepat Indikasi: Antibiotik profilaksis diberikan berdasarkan indikasi medis yang jelas, yaitu untuk mencegah infeksi pada prosedur bedah yang memiliki risiko tinggi.
2. Tepat Jenis Antibiotik: Pemilihan antibiotik harus sesuai dengan patogen yang diperkirakan akan ditemukan dan profil resistensi lokal.
3. Tepat Dosis: Dosis antibiotik harus sesuai dengan berat badan pasien dan karakteristik farmakokinetik obat.
4. Tepat Rute Pemberian: Antibiotik harus diberikan melalui rute yang sesuai untuk memastikan konsentrasi terapeutik tercapai di lokasi infeksi.
5. Tepat Waktu: Pemberian antibiotik harus dilakukan pada waktu yang tepat, biasanya 30-60 menit sebelum insisi bedah, untuk memastikan konsentrasi obat yang efektif saat prosedur berlangsung.
6. Durasi Pemberian: Durasi pemberian antibiotik profilaksis sebaiknya tidak lebih dari 24 jam setelah operasi untuk mengurangi risiko efek samping dan resistensi antibiotik.