

POLA BAKTERI PENYEBAB INFEKSI DAERAH OPERASI DAN KEPEKAAN TERHADAP ANTIBIOTIK DI RSUD WALED

Mohamad Erwin Indrakusuma¹, Evan Wahyudy Ladala², Camelia Kurniasih³

¹Departemen Parasitologi, Imunologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati,

²Departemen Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, ³Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati
erwin96mikro@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Infeksi daerah operasi (IDO) merupakan infeksi yang terjadi pada daerah insisi (daerah operasi dalam waktu 30 hari pasca bedah). Angka kejadian IDO berada di urutan kedua sebagai penyebab dari infeksi nosokomial dan menyebabkan terjadinya peningkatan morbiditas dan mortalitas. Angka kejadian sebanyak 2-20 %. **Tujuan:** Mengetahui gambaran pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dan kepekaan terhadap antibiotik. **Metode:** Penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif dengan mengumpulkan data rekam medik. Penentuan pola resistensi bakteri didapatkan berdasarkan panel uji antibiotik pada pemeriksaan kultur dan uji kepekaan antibiotik. Cara pengambilan sampel menggunakan metode *Total sampling*. Analisis data univariat menggunakan *WHO net 2023* dan analisis data bivariat menggunakan uji *Chi Square*. **Hasil:** Pada bakteri Gram (-); *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan bakteri Gram (+); *Staphylococcus aureus*. Pola kepekaan antibiotik memiliki *Susceptibility* tertinggi; Meropenem (*Escherichia coli*); Amikacin, Linezolid dan Quinupristin/Dalfopristin (*Staphylococcus aureus*); Imipenem (*Klebsiella pneumoniae*). Profil potensi antibiotik memiliki *Susceptibility* tertinggi, Bakteri Gram (+); Amikacin, Trimethoprim-Sulfamethoxazole, Clindamycin, rifampin, Tigecycline, Vancomycin, Linezolid, Meropenem, Ertapenem, dan Piperacillin/Tazobactam. Bakteri Gram (-); Piperacillin/Tazobactam, Levofloxacin, Tigecycline, Meropenem, Ertapenem, Amikacin, Tetracycline, dan Quinupristin/Dalfopristin. Terdapat hubungan signifikan antara pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dan kriteria infeksi daerah operasi dengan p-value sebesar 0.019 (<0.05). **Simpulan:** Terdapat hubungan signifikan antara pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dan kriteria infeksi daerah operasi.

Kata Kunci: Infeksi daerah operasi, Pola bakteri infeksi daerah operasi, kepekaan antibiotik.

ABSTRACT

Background: Surgical site infection (SSI) is an infection that occurs at the incision site (surgical area within 30 days post-surgery). The incidence of SSIs ranks second as a cause of nosocomial infections and leads to increased morbidity and mortality. The incidence rate is 2-2. **Objective:** To determine the pattern of bacteria causing surgical site infection and antibiotic susceptibility. **Method:** Analytic observational research with a cross-sectional approach. Data collection was done retrospectively by collecting medical record data. Determination of bacterial resistance patterns was obtained based on antibiotic test panels in culture examination and antibiotic sensitivity tests. The sampling method used total sampling method. Univariate data analysis using *WHO net 2023* and bivariate data analysis using *Chi Square* test. **Results:** On Gram (-) bacteria; *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and Gram (+) bacteria; *Staphylococcus aureus*. Antibiotic susceptibility pattern had the highest *Susceptibility*; Meropenem (*Escherichia coli*); Amikacin, Linezolid and Quinupristin/Dalfopristin (*Staphylococcus aureus*); Imipenem (*Klebsiella pneumoniae*). Antibiotic potency profiles had the highest *Susceptibility*, Gram (+) bacteria; Amikacin, Trimethoprim-Sulfamethoxazole, Clindamycin, rifampin, Tigecycline, Vancomycin, Linezolid, Meropenem, Ertapenem, and Piperacillin/Tazobactam. Gram (-) bacteria; Piperacillin/Tazobactam, Levofloxacin, Tigecycline, Meropenem, Ertapenem, Amikacin, Tetracycline, and Quinupristin/Dalfopristin. There was a significant relationship between the bacterial pattern causing surgical site infection and the criteria for surgical site infection with a p-value of 0.019 (<0.05). **Conclusion:** There is a significant relationship between bacterial patterns causing surgical site infection with criteria for surgical site infection.

Keywords: Surgical site infection, Bacterial pattern of surgical site infection, antibiotic susceptibility

Latar Belakang

Infeksi daerah operasi merupakan salah satu masalah penanganan pasca bedah. Angka kejadian IDO berada di urutan kedua sebagai penyebab dari infeksi nosokomial dan menyebabkan terjadinya peningkatan morbiditas dan mortalitas juga biaya pengobatan. Angka kejadian bervariasi antara 2-20 % dan intervensi nya bergantung dengan jenis pembedahan nya. Infeksi Daerah Operasi juga merupakan salah satu komplikasi utama operasi.⁽¹⁾ Komplikasi ini sering terjadi karena tindakan pembedahan merupakan tindakan yang sengaja dilakukan dengan membuat luka pada jaringan kulit sehingga menjadi pintu masuk untuk bakteri. Selain itu infeksi daerah operasi juga dapat disebabkan oleh berbagai bakteri yaitu bakteri Gram negatif, bakteri Gram positif, dan bakteri anaerob. Infeksi yang terjadi pada luka operasi disebabkan oleh bakteri, yaitu bakteri gram negatif (*E.coli*), gram positif (*Enterococcus*) dan terkadang bakteri anaerob yang dapat berasal dari kulit, lingkungan, dari alat-alat untuk menutup luka dan operasi. Bakteri yang paling banyak adalah *Staphylococcus*.⁽¹⁾ Hal tersebut sangat penting dan membutuhkan tingkat sterilitas yang maksimal pada saat tindakan. Infeksi Daerah Operasi terbagi menjadi superfisial, dalam, dan organ, sehingga penanganan yang dilakukan juga berbeda⁽²⁾.

Kejadian IDO umumnya dipengaruhi dengan karakteristik operasi dan karakteristik pasien. Karakteristik operasi meliputi pre operasi, intra operasi, dan post operasi. Pre operasi terdiri dari hand hygiene petugas, diagnosis pre operasi, trepanasi, antibiotik profilaksis, preparasi kulit, aseptik-antiseptik, sifat operasi, sterilisasi alat. Intra operasi terdiri dari hand hygiene, lingkungan ruang operasi, prosedur bedah, prosedur anestesi, durasi operasi, implant, jenis operasi, operator, resistensi & translokasi mikroorganisme. Post operasi terdiri dari hand hygiene, lingkungan bangsal, nutrisi, treatment, perawatan luka. Karakteristik pasien yaitu : penyakit komorbid, status American Society of Anesthesiologists (ASA), diagnosis pre operasi, lama rawat pre operasi, status gizi, dan imunitas.⁽³⁾

Infeksi nosokomial terjadi di seluruh dunia baik di negara berkembang maupun negara maju. Infeksi yang umumnya terjadi di sarana kesehatan merupakan salah satu penyebab utama kematian dan meningkatkan angka morbiditas bagi pasien rawat inap. Suatu survey mengenai prevalensi infeksi nosokomial dinyatakan oleh WHO menyatakan bahwa 55 rumah sakit di 14 negara yang dibagi menjadi empat wilayah yaitu Eropa, Mediterania Timur, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat menunjukkan bahwa sekitar 8,7% pasien mengalami infeksi nosokomial, sedangkan pada survey lain menyatakan sekitar 1,4 juta pasien di seluruh dunia mengalami infeksi nosokomial. Dalam survey tersebut, dilaporkan frekuensi tertinggi terjadi pada

rumah sakit di Mediterania Timur sebesar 11,8%, diikuti wilayah Asia Tenggara 10%, kemudian wilayah Pasifik Barat 9,0% dan Eropa 7,7%.⁽¹⁾

Berdasarkan data (WHO) *World Health Organization*, infeksi daerah operasi (IDO) terdapat 2-5 % dari 27 juta pasien yang dilakukan pembedahan setiap tahun nya dan dari 25 % merupakan keseluruhan infeksi nosokomial. Persentase angka kejadian Infeksi Daerah Operasi di beberapa rumah sakit pusat pendidikan di Indonesia dengan tidak membedakan jenis operasi yang dilakukan yaitu : RSUP dr. Pringadi Medan tahun 2006 (12%), RSUP dr. Sardjito tahun 2007 (5,9), dan RSUP Adam Malik (5,6%).⁽³⁾ Untuk mencegah terjadinya IDO, antibiotik sebagai profilaksis bedah digunakan. Prinsip dari penggunaan antibiotik profilaksis bedah adalah diberikan sebelum, saat dan hingga 24 jam pasca operasi. Pemberian dilakukan pada kasus yang secara klinis tidak terdapat tanda-tanda infeksi. Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No. 2406 Tahun 2016 tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik yang bertujuan sebagai acuan dalam mengoptimalkan penggunaan antibiotik secara bijak. Hingga saat ini, peraturan tersebut masih digunakan sebagai acuan dalam pemberian antibiotik pada bedah dan belum ada peraturan terbaru yang dikeluarkan. Indikasi penggunaan antibiotik profilaksis bedah didasarkan pada kelas operasi bersih dan bersih terkontaminasi. Bedah bersih yang dimaksud adalah operasi yang dilakukan pada daerah dengan kondisi prabedah tanpa infeksi, tanpa membuka traktus, operasi terencana, atau penutupan kulit primer dengan atau tanpa digunakan drain tertutup.⁽⁴⁾

Beberapa penelitian yang telah banyak dilakukan diantaranya mengenai faktor resiko penyebab terjadinya infeksi daerah operasi namun lebih banyak menganalisis dari faktor-faktor penyebab terjadinya infeksi daerah operasi tersebut. Hasil penelitian tersebut menyatakan adanya hubungan faktor resiko terjadinya infeksi daerah operasi. Penelitian mengenai pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dan kepekaan terhadap antibiotik belum pernah dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pola bakteri penyebab Infeksi Daerah Operasi dan kepekaan terhadap antibiotik di RSUD Waled”.

Metode

Penelitian ini dilakukan di RSUD Waled Kabupaten Cirebon dan waktu dilaksanakannya pada Juni-Juli 2023. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional untuk mengetahui pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dan kepekaan terhadap antibiotik pada pasien di RSUD Waled. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional* (potong lintang). Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif dengan cara

mengumpulkan data rekam medik. Cara pengumpulan Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *Total sampling* yaitu seluruh rekam medik milik pasien dengan infeksi daerah operasi yang tercatat pada rekam medik di RSUD Waled periode tahun 2017-2023.

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu lembar pengumpulan data dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data rekam medik, data hasil uji Mikrobiologi klinik RSUD Waled.

Hasil

Penelitian ini dilakukan di RSUD Waled dengan cara mengumpulkan data sekunder pasien yaitu rekam medis dan *Laboratorium Information System* berupa *worksheet* dan data elektronik. Penelitian ini sudah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2023. Saat pengambilan sampel populasi diambil dari pasien yang melakukan pemeriksaan kultur pus di Rumah Sakit Umum Daerah Waled, setelah itu melakukan verifikasi data hasil pemeriksaan kultur darah dari *worksheet* yang ada Laboratorium Mikrobiologi RSUD Waled dan melengkapi dan mengoreksi data *WHOnet*. Setelah selesai melakukan verifikasi data Laboratorium dilanjutkan dengan bedah rekam medis untuk mengkonfirmasi klinis pasien apakah Infeksi Daerah Operasi atau bukan. Setelah itu didapat data yang sudah tersaring sebagai pasien Infeksi Daerah

Operasi. Selanjutnya dilakukan verifikasi ulang data dari Laboratorium untuk mengkonfirmasi data pasien yang rekam medis nya tidak dapat ditemukan.

Karakteristik subjek penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada bulan Juni sampai juli 2023. Sampel penelitian ini adalah pasien infeksi daerah operasi yang berjumlah sebanyak 105 pasien. Karakteristik yang diperoleh dari data rekam medik yaitu usia dan jenis kelamin.

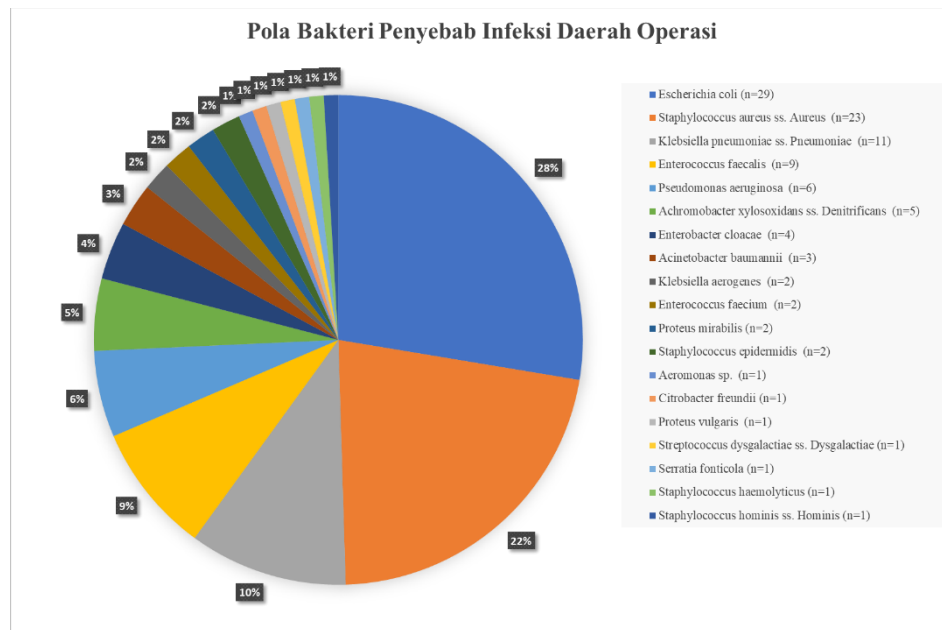
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 karakteristik pasien infeksi daerah operasi yang didapatkan dari 105 data rekam medis adalah 45 orang atau 42,9% berjenis kelamin laki-laki dan perempuan sebanyak 60 orang atau 57,1%. Untuk rentang usia pasien infeksi daerah operasi terbanyak adalah 26-45 tahun sebanyak 42 orang atau 40%.

Pola Bakteri Penyebab Infeksi Daerah Operasi

Pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi penyebab infeksi daerah operasi pada penelitian ini didapat 19 bakteri, dengan jumlah bakteri (+) sebanyak 6 jenis dan bakteri (-) sebanyak 13 jenis, tersedia pada diagram pie gambar 1

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

	Jumlah (n)	Persentase %
Jenis Kelamin		
Laki-laki	45	42,9%
Perempuan	60	57,1%
Total	105	100%
Usia		
Masa Balita 0-5 tahun	4	3,8%
Masa Remaja 17-25 tahun	14	13,3%
Masa dewasa awal 26-35 tahun	21	20,0%
Masa dewasa akhir 36-45 tahun	21	20,0%
Masa lansia awal 46-55 tahun	20	19,0%
Masa lansia akhir 56-65 tahun	17	16,2%
Masa manula 65-sampai akhir	8	7,6%
Total	105	100%



Gambar 1. Pola bakteri penyebab Infeksi Daerah Operasi

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi. Tiga bakteri terbesar terdapat paling banyak pada bakteri gram (-) yaitu *Escherichia coli* sebanyak 29 (28 %), *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 11 (10%) dan bakteri gram (+), yaitu *Staphylococcus aureus* sebanyak 23 (22%).

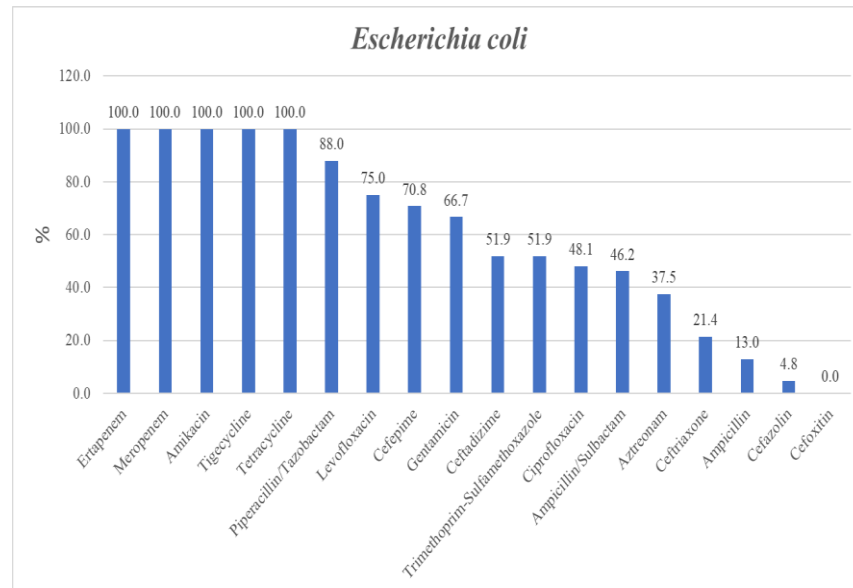
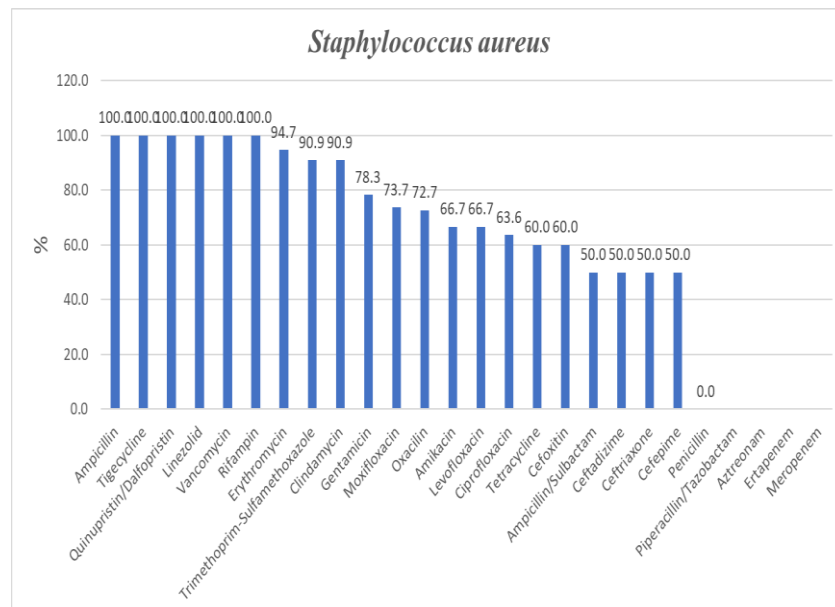
Pola kepekaan antibiotik

Pola kepekaan antibiotik terhadap 3 bakteri penyebab infeksi daerah operasi terbanyak berdasarkan distribusi frekuensi hasil uji kepekaan dari yang resistensi ke sensitif tersedia pada diagram batang dibawah ini:

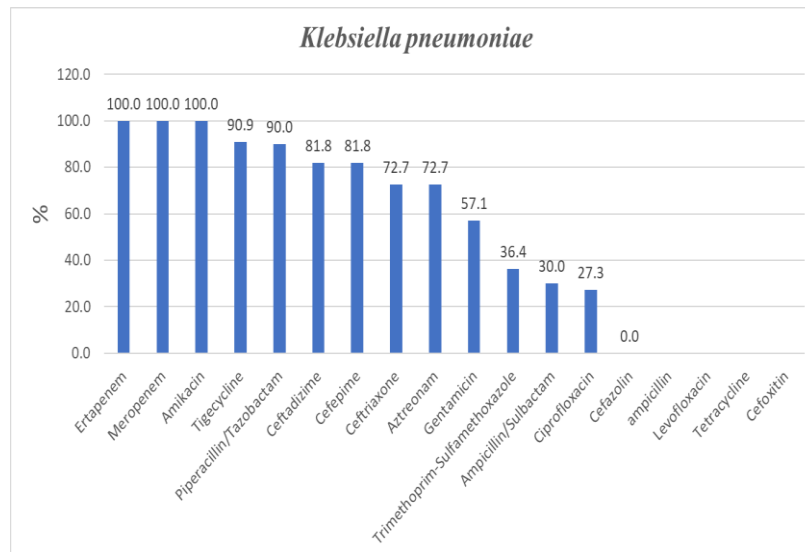
Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil uji kepekaan antibiotik pada bakteri gram (+) terdapat antibiotik yang sensitif untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, yaitu Cefazolin (4,8%), Ampicilin (13%), Ceftriaxone (21,4%), Aztreonam (37,5%), Ampicillin/Sulbactam (46,2%), Ciprofloxacin (48,1%), Ceftazidime (51,9%), Trimethoprim/Sulfamethoxazole (51,9%), Gentamycin (66,7%), Cefepime (70,8%), Levofloxacin (75%), Piperacillin/Tazobactam (88%), Ertapenem (100%), Meropenem (100%), Amikacin (100%), Tigecycline (100%), Tetracycline (100%)

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil uji kepekaan antibiotik pada bakteri Gram (+) terdapat antibiotik yang sensitif untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yaitu Ampicillin sulbactam (50%), Ceftadizime (50%), Ceftriaxone (50%), Cefepime (50%), Cefoxitin (60%), Tetracycline (60%), Ciprofloxacin (63,6%), Amikacin (66,7%), Levofloxacin (66,7%), Oxacilin (72,7%), Moxifloxacin (73,7%), Gentamycin (78,3%), Trimethoprim/Sulfamethoxazole (90,9%), Clindamycin (90,9%), Erythromycin (94,7%), Ampicillin (100%), Tigecycline (100%), Quinupristin/Dalfopristin (100%), Linezolid (100%), vancomycin (100%), Rifampin (100%).

Dari gambar 8 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji kepekaan antibiotik pada bakteri Gram (-) terdapat antibiotik yang sensitif untuk menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*, yaitu Ciprofloxacin (27,3%), Ampicillin/Sulbactam (30%), Trimethoprim/Sulfamethoxazole (36,4%), Gentamycin (57,1%), Ceftriaxone (72,7%), Aztreonam, (72,7%), Ceftadizime (81,8%), cefepime (81,8%), Piperacillin/Tazobactam (90%), Tigecycline (90,9%). Ertapenem (100%), Meropenem (100%), Amikacin (100%).

1. *Escherichia coli***Gambar 2** Pola Kepekaan Antibiotik terhadap *Escherichia Coli*(% Sensitifitas)2. *Staphylococcus Aureus***Gambar 3.** Pola Kepekaan Antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus* (% Sensitifitas)

3. *Klebsiella Pneumoniae*



Gambar3 Pola Kepekaan Antibiotik terhadap *Klebsiella Pneumoniae* (% Sensitifitas)

Profil Potensi Antibiotik

Profil potensi antibiotik terhadap bakteri penyebab infeksi daerah operasi berdasarkan distribusi frekuensi profil potensi antibiotik tersedia pada gambar 4

1. Bakteri Gram (+)

Sesuai kriteria *WHO* dan menurut Dewi A. et al. Terlihat bahwa hanya 11 yang mempunyai persentasi *Susceptible* ($\geq 75\%$), yaitu Amikacin (80%), Trimethoprim/Sulfamethoxazole (81,4%), Clindamycin (83,8%), Rifampicin (95,2%), Tigecycline (96,5%), Linezolid (97%), Vancomycin (97%), Piperacillin/Tazobactam (100%), Ertapenem (100%), dan Meropenem (100%).

2. Bakteri Gram (-)

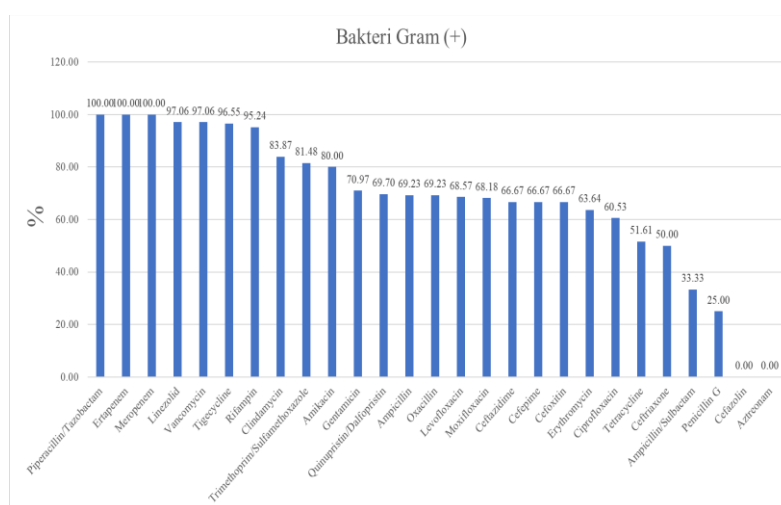
Dari Gambar 5 diatas dapat dilihat bahwa hasil uji Antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan Bakteri Gram (+), yaitu Cefazolin (1,89%), Ampicillin (11,6%), Ceftriaxone (35,5%), Ampicillin/Sulbactam (36,7%), Ciprofloxacin (42,1%), Aztreonam (43,8%), Trimethoprim/Sulfamethoxazole (55,1%), Gentamicin (56,6%), Ceftazidime (57,8%), Cefepime (70%), Piperacillin/Tazobactam (78,3%), Levofloxacin (80%), Tigecycline (83,3%), Meropenem (91,8%), Ertapenem (93,3%), Amikacin (96,8%), Quinupristin/Dalfopristin (100%), Tetracycline

(100%). Pada Cefoxitin (0%) dan Clindamycin (0%) tidak memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri gram (-).

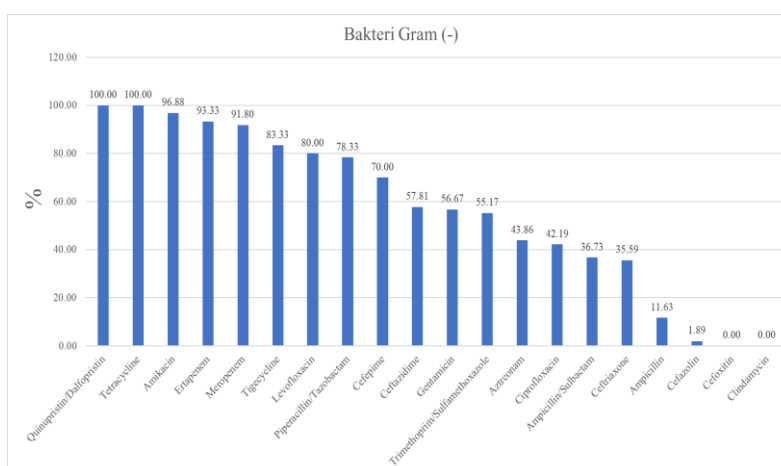
Sesuai kriteria *WHO* dan menurut Dewi A. et al. terlihat bahwa hanya 8 antibiotik yang mempunyai persentasi *Susceptible* ($\geq 75\%$), Piperacillin/Tazobactam (78,3%), Levofloxacin (80%), Tigecycline (83,3%), Meropenem (91,8%), Ertapenem (93,3%), Amikacin (96,8%), Quinupristin/Dalfopristin (100%), Tetracycline (100%).

Bakteri Penyebab Infeksi Daerah Operasi Berdasarkan Kriteria Infeksi Daerah Operasi

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 5 penyebab Infeksi Daerah Operasi berdasarkan kriteria Infeksi Daerah Operasi yang didapatkan, bakteri yang terdapat di lapisan superficial 33 (33%) dengan 3 bakteri terbanyak (*Staphylococcus aureus* 10 (10%), *Escherichia coli* 7 (7%), *Klebsiella Pneumoniae* 3 (3%), Profunda 70 (70%) (*Escherichia coli* 22 (22%), *Staphylococcus aureus* 12 (12%), *Klebsiella pneumoniae* 8 (8%). Dan organ involvement 2 (2%) yaitu *proteus mirabilis* 1 (1%) dan *Staphylococcus aureus* 1 (1%).



Gambar. 4 Profil Potensi Antibiotik pada bakteri gram (+)



Gambar. 5 Profil Potensi Antibiotik pada bakteri gram (-)

Tabel 5. Bakteri penyebab infeksi daerah operasi berdasarkan Kriteria Infeksi Daerah Operasi

Superficial	Frekuensi	%
<i>Staphylococcus aureus ss. Aureus</i>	10	10%
<i>Escherichia coli</i>	7	7%
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	3%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. Pneumoniae</i>	3	3%
<i>Klebsiella aerogenes</i>	2	2%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	2%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	2%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1%
<i>Streptococcus dysgalactiae ss. Dysgalactiae</i>	1	1%
<i>Serratia fonticola</i>	1	1%
Total	33	33%
Profunda	Frekuensi	%

<i>Escherichia coli</i>	22	22%
<i>Staphylococcus aureus ss. Aureus</i>	12	12%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. Pneumoniae</i>	8	8%
<i>Enterococcus faecalis</i>	6	6%
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	5	5%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	5%
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	4%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1%
<i>Aeromonas sp.</i>	1	1%
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1%
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	1%
<i>Staphylococcus hominis ss. Hominis</i>	1	1%
Total	70	70%

Organ Involvement	Frekuensi	%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1%
<i>Staphylococcus aureus ss. Aureus</i>	1	1%
Total	2	2%

Tabel 6. Bakteri penyebab infeksi daerah operasi berdasarkan jenis operasi

Bersih	Frekuensi	%
<i>Escherichia coli</i>	11	11%
<i>Staphylococcus aureus ss. Aureus</i>	9	9%
<i>Achromobacter xylosoxidans ss. Denitrificans</i>	5	5%
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	3%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. Pneumoniae</i>	2	2%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	2%
<i>Aeromonas sp.</i>	1	1%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1%
<i>Serratia fonticola</i>	1	1%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	1%
<i>Staphylococcus hominis ss. Hominis</i>	1	1%
Total	41	41%

Bersih terkontaminasi	Frekuensi	%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. Pneumoniae</i>	6	6%
<i>Escherichia coli</i>	5	5%
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	4%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1%
Total	21	21%

Terkontaminasi	Frekuensi	%
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	1%
Total	1	1%

Kotor	Frekuensi	%
<i>Staphylococcus aureus ss. Aureus</i>	14	14%
<i>Escherichia coli</i>	13	13%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. Pneumoniae</i>	3	3%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	2%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	2%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2%
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1%
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1	1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1%
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1%
<i>Streptococcus dysgalactiae ss. Dysgalactiae</i>	1	1%
Total	42	42%

Bakteri Penyebab Infeksi Daerah Operasi Berdasarkan Jenis Operasi

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 6 penyebab Infeksi Daerah Operasi berdasarkan jenis Operasi didapatkan bakteri dari 4 jenis tindakan operasi yang menempati dengan 3 bakteri terbanyak yaitu, Bersih (*Escherichia coli* 11 (11%), *Staphylococcus aureus* 9 (9%), *Achromobacter xylosoxidans* 5 (5%)), Bersih terkontaminasi (*Klebsiella Pneumoniae* 6 (6%), *Escherichia coli* 5 (5%), *Enterococcus faecalis* 4 (4%)), Terkontaminasi (*Klebsiella aerogenes* 1 (1%)), Kotor (*Staphylococcus aureus* 14 (14%), *Escherichia coli* 13 (13%), *Klebsiella pneumoniae* 3 (7%).

Pembahasan

Hasil karakteristik responden pada pasien post operasi, diantaranya adalah usia, jenis kelamin, dan hari keberapa ditemukannya risiko infeksi daerah operasi (IDO). Pada tabel karakteristik responden yang paling menonjol adalah usia dan post operasi hari keberapa munculnya risiko infeksi daerah operasi. Infeksi daerah operasi (IDO) dapat terjadi pada semua usia, namun pada usia lanjut lebih berisiko terjadi IDO. Peningkatan usia mempengaruhi perubahan struktural dan fungsional tubuh yang menyebabkan kulit serta jaringan subkutis lebih rentan terhadap infeksi. Faktor risiko pre-operasi penyebab daerah operasi yang tidak dapat dimodifikasi yaitu usia. Pertambahan usia adalah salah satu faktor risiko IDO sampai dengan usia 65 tahun. Pasien yang berusia 26-45 tahun lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan rentang usia lain.

Bakteri gram negatif isolat yang paling dominan pada infeksi daerah operasi. Di antara bakteri Gram-negatif, *Escherichia coli* adalah bakteri yang paling umum menyebabkan infeksi luka operasi. Karena ada resistensi antibiotik yang tinggi yang diamati dalam penelitian ini, perlu dilakukan analisis mikroba rutin terhadap sampel dan antibiogramnya. Dari pasien yang mengalami Infeksi Daerah Operasi (n=53), swab luka atau kultur nanah dikumpulkan. Dari jumlah tersebut, 71,7% (38/53) kultur positif, sedangkan sisanya, 28,3% (15/53), kultur negatif. Dari total 38 isolat bakteri, 78% diantaranya adalah Gram-negatif, 11,5% Gram-positif dan 10,5% merupakan campuran dua pertumbuhan mikroba. Di antara jenis bakteri yang teridentifikasi, *Escherichia coli* terdapat 9 (21,43%), diikuti oleh *Pseudomonas aeruginosa* 8 (19,05%), *spesies Proteus spp* 6 (14,29%), *Staphylococcus aureus* 5 (11,90%), *Klebsiella spesies* 5 (11,90%).⁽¹⁶⁾

Escherichia coli adalah bakteri yang paling umum diisolasi dari pasien yang memiliki infeksi intra-abdomen. Biasanya, 50% atau lebih pasien ditemukan terinfeksi dengan bakteri ini. Menurut penelitian Alkaaki A. et. al (2019) Kultur mikrobiologi tersedia untuk 50 pasien dengan infeksi daerah operasi. Patogen yang paling sering terlibat adalah bakteri gram negatif, yaitu *Escherichia coli* (26 pasien [52%], 16 di antaranya memiliki *Escherichia coli* penghasil β -laktamase spektrum luas).

Staphylococcus aureus adalah organisme gram positif penghasil katalase dan koagulasi yang sering terjadi pada saluran hidung manusia, selaput lendir, atau kulit. Bakteri ini bisa dibilang bakteri patogen yang paling penting pada infeksi bedah. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang

sering terjadi pada infeksi kulit dan jaringan lunak yang ditemui dipopulasi bedah, terhitung hingga 20% dari isolat IDO tetapi juga 13% dari semuanya infeksi nosokomial. *Staphylococcus aureus* bakteri yang paling banyak dijumpai dalam pembedahan. Adanya populasi bakteri *Staphylococcus aureus* yang tinggi dapat menimbulkan penyakit di dalam tubuh hewan. Lingkungan yang kotor dan basah akan mampu memperbanyak bakteri *Staphylococcus aureus* yang berada di udara dan air yang tercemar serta pada umumnya mikroba patogen menyukai kondisi yang lembab⁽¹⁹⁾

Klebsiella pneumoniae adalah bakteri Gram-negatif, berkapsul, non-motil, anaerob fakultatif. Spesies *Klebsiella* menyebabkan infeksi di banyak tempat, termasuk paru-paru, saluran kemih, aliran darah, luka daerah operasi, dan otak. Infeksi ini lebih mungkin terjadi pada orang dengan kondisi kesehatan yang sudah ada sebelumnya. Pada manusia, *Klebsiella* sering menjajah saluran hidung dan pencernaan tanpa menimbulkan gejala penyakit apapun. Namun, kolonisasi dapat berubah menjadi infeksi ketika kekebalan inang gagal mengendalikan pertumbuhan patogen, contohnya termasuk pasien dengan diabetes, terapi glukokortikoid, dan mereka yang telah menerima transplantasi organ.⁽¹⁸⁾

Menurut Chaudhary R. et. al. (2017) Dari 250 sampel, 202 (80,8%) dikumpulkan dari bangsal bedah, diikuti oleh 28 (11,2%) dari bangsal ortopedi, 12(4,8%) dari bangsal ginekologi, 4(1,6%) dari bangsal medis dan 3 (1,2%) dari ICU rumah sakit. Jumlah sampel paling sedikit, 1 (0,4%) dikumpulkan dari THT. Dari 194 sampel positif, sampel positif terbanyak berasal dari bangsal bedah 161 (83%), dimana 58,4% merupakan isolat Gram positif dan 41,6% adalah isolat Gram negatif, diikuti oleh bangsal ortopedi 18 (9,3%). *Staphylococcus aureus* adalah isolat yang paling umum (47,4%) diikuti oleh *Escherichia coli* (20,60%), *stafilokokus negatif koagulase* (CoNS (5,7%), *Acinetobacter spp.* (5,2 %), *Klebsiella spp.* (5,15 %), *Proteus mirabilis* (3,1%), *Pseudomonas spp.* (2,1 %), *Aeromonas hydrophillia* (1,5%), *Enterococcus spp.* (2,6%), *Streptococcus spp.* (1,5%) dan *Morganella morganii* (1%). Amikasin (81,8%) dan Imipenem (81,8%) ditemukan obat pilihan untuk luka bakteri gram negatif isolat diikuti oleh Gentamisin (73,0%), Piperacillin /Tazobactam (72,2%) dan Meropenem (60,7%). Obat yang paling efektif melawan *Staphylococcus aureus* adalah Kloramfenikol (97,6%), diikuti oleh Amikasin (97,3%), Piperacillin/Tazobactam (88,2%), Klindamisin (87,0%) dan Gentamisin (82,0%).⁽²³⁾

Menurut penelitian Song W. et. al. (2018) Laparoskopi konvensional (577, 83,1%) adalah teknik operasi yang paling umum digunakan, diikuti dengan laparoskopi port tunggal (82, 11,8%). Sebagian besar pasien menjalani operasi usus buntu (607, 87,5%). Tidak ada mortalitas 30 hari pasca operasi dalam penelitian ini. Regimen empiris yang

paling umum antibiotik adalah sefalosporin dan metronidazol generasi ketiga (54,7%), diikuti oleh sefalosporin saja (32,9%), kuinolon dan metronidazol (9,4%), kuinolon saja (2,1%), piperacillin/tazobactam (0,6%), atau meropenem (0,3%). Komplikasi pasca operasi terjadi pada 60 (8,6%) pasien. Di antara pasien dengan morbiditas pasca operasi umum, 43 (6,2%) memiliki infeksi daerah operasi superfisial dan 2 (0,3%) memiliki infeksi daerah operasi organ/ruang. Ileus pasca operasi ditemukan pada 5 (1,0%) pasien dan 4 (0,5%) telah menjalani manajemen konservatif untuk gastroenteritis setelah operasi. Bai Y. et. al. (2019) terdapat jenis IDO 16 (2,4%) superfisial dan 8 (1,2%) profunda, kultur dari luka 15 kasus IDO (9 superfisial dan 6 profunda) merupakan bakteri gram positif. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri penyebab paling umum, baik sendiri 7 (46,7%) atau sebagai infeksi campuran 3 (20%), diikuti oleh campuran bakteri 4 (26,7%) dan *S. epidermidis* 2(13,3%) dan lain-lain.⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾

Pada penelitian ini sebagian besar pasien infeksi luka operasi memiliki jenis luka operasi bersih. Berbanding terbalik dengan penelitian Emil A. et. al. (2015) menunjukkan bahwa pasien yang menjalani prosedur tergolong kotor memiliki risiko 8,84 kali lipat lebih tinggi terkena infeksi daerah operasi dibandingkan dengan mereka yang menjalani operasi bersih. Demikian pula, laporan sebelumnya menemukan risiko 7,40 dan 9,91 kali lipat untuk kejadian IDO pada operasi yang berpotensi kotor. Karena sebagian besar laparotomi diklasifikasikan sebagai terkontaminasi atau kotor. Membuka kolesistektomi dapat berkisar dari operasi bersih hingga operasi kotor tergantung pada ada atau tidaknya infeksi terkait, seperti kolesistitis, kolangitis, atau bahkan abses bilier.⁽²⁶⁾

Infeksi daerah operasi disebabkan oleh bakteri endogen ataupun eksogen. Sebagian besar IDO disebabkan oleh bakteri endogen yang muncul di kulit pasien saat sayatan bedah dibuat. Bakteri gram positif, misalnya, *Staphylococcus aureus* adalah mikroorganisme kulit penyebab yang paling dominan. Infeksi luka operasi kemungkinan disebabkan oleh organisme di dalam tubuh pasien yang terpapar selama operasi. Patogen penyebab bergantung pada lokasi pembedahan; misalnya, risiko berkembangnya infeksi daerah operasi dari bakteri enterik gram negatif meningkat dengan pembedahan pada saluran pencernaan. Dalam penelitian ini, 36 spesimen dikultur, menunjukkan pertumbuhan bakteri dalam waktu 48 jam inkubasi. Dari 26 spesimen biakan positif, total 33 bakteri berbeda diisolasi, dari isolat tersebut adalah organisme gram negatif. Selain itu, isolat organisme mikroba tunggal ditemukan dari 73,1% (19/26) spesimen pasien sedangkan 26,9% (7/26) adalah infeksi mikroba ganda. *Staphylococcus aureus* adalah yang paling sering diisolasi 10 (30,3%) diikuti oleh *E. coli* 9 (27,3%).⁽²⁷⁾

Menurut Shah S. et. al. (2020) Sebanyak 55.553 pasien menjalani operasi bersih dan bersih terkontaminasi selama masa studi. Tingkat IDO keseluruhan adalah 1,0% (555 kasus). Tingkat IDO pada operasi bersih adalah 0,97% dan pada operasi bersih terkontaminasi adalah 1,03%. Sebanyak 65% IDO disebabkan oleh basil Gram-negatif, 30% disebabkan oleh kokus Gram-positif, dan 4% disebabkan oleh *Candida*. *Klebsiella pneumoniae* (19%), *Escherichia coli* (17%), *Pseudomonas aeruginosa* (13%), *Staphylococcus aureus* (12%) dan *Enterococcus* (10%) adalah lima organisme teratas. Tingkat kerentanan keseluruhan isolat Gram-negatif terhadap kombinasi inhibitor beta-laktam-beta-laktamase adalah 60% dan karbapenem adalah 73%. Prevalensi resistensi methicillin pada *S. aureus* adalah 44% dan *Staphylococcus koagulans*-negatif adalah 84%. Tingkat kematian kasar adalah 1%. Menurut Ouedraogo S. et. al (2020) Operasi terkontaminasi atau kotor lebih berisiko daripada operasi bersih ($p < 0,05$). Sehubungan dengan bakteri, mikroba yang paling banyak diisolasi adalah *Escherichia coli* (66,7%) dan *Staphylococcus aureus* (15%).⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾

Dari hasil analisis bivariat antara pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dengan kriteria infeksi daerah operasi menunjukkan Nilai chi-square test di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi p-value sebesar 0.019 (< 0.05) yang berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara pola bakteri penyebab infeksi daerah operasi dengan kriteria infeksi daerah operasi. Penyebab infeksi daerah operasi jenis profunda dan organ involvement didominasi oleh bakteri gram negatif

sementara pada infeksi daerah operasi superficial disebabkan oleh gram positif

Patogen penyebab IDO berbeda antara superfisial (mayoritas bakteri Gram-positif) dan dalam (mayoritas bakteri gram negatif). Weiner et al. meninjau data dari 4515 rumah sakit yang melaporkan 149.009 patogen terisolasi dari infeksi daerah operasi. Penyebab paling umum perut bagian dalam infeksi daerah operasi adalah *Escherichia coli* (19,6%) diikuti oleh *Enterococcus faecalis* (9,4%). 12 Temuan ini menunjukkan bahwa infeksi daerah operasi terkait dengan prosedur perut dan khususnya lebih sering disebabkan oleh kontaminasi enteral, bukan flora kulit.⁽³⁰⁾

Gunne T. et al. (2017) total 132 kasus IDO (84 profunda dan 48 superficial) yang diidentifikasi. Pada Superfisial yang bersifat komensal dan seringkali bersifat nonpatogenik tetapi penetrasi *Staphylococcus aureus* profunda signifikan dengan morbiditas dan mortalitas dan membutuhkan terapi intensif. Pada populasi nonsurgical, merupakan penyebab pneumonia, endokarditis, bakteremia, sindrom syok toksik, dan keracunan makanan di antara banyak penyakit lainnya entitas dalam populasi orang dewasa dan anak-anak.. *Staphylococcus* mendominasi sebagai penyebab infeksi daerah operasi, karena bakteri ini terdapat pada kulit di lokasi sebagian besar sayatan. Namun, gram negatif dan lainnya yang organisme enterik menjajah kulit di tempat-tempat tertentu, termasuk aksila, perineum dan selangkangan; pasien yang memiliki sayatan di area tersebut mengalami infeksi daerah operasi yang disebabkan oleh organisme gram negatif.⁽¹⁸⁾⁽³¹⁾

Daftar Pustaka

1. Wandoko, T., & Suryadi B. Premedikasi terhadap kejadian infeksi luka operasi. Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia. J Ilmu Keperawatan Indones. 2017;7(3):195–201.
2. Barung S, Sapan HB, Sumanti WM, Tubagus R. Pola kuman dari infeksi luka operasi pada pasien multitrauma. J Biomedik. 2017;9(2):115–20.
3. Nirbita A, R EM, Listiowati E. Pengaruh Faktor Risiko Infeksi Daerah Operasi (IDO) terhadap Kejadian Infeksi Daerah Operasi (IDO) pada Bedah Digestif di Sebuah Rumah Sakit Swasta. Kes Mas J Fak Kesehatan Masy. 2017;11(2):93–8.
4. Asia Pacific Society of Infection Control Apsic. Pedoman APSIC Untuk Pencegahan Infeksi Daerah Operasi. kma - Klin Manag aktuell. 2018;23(S 04):3–3.
5. Anggraini AB, Syachroni S. Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Bedah Bersih di Rumah Sakit di Jakarta. J Penelit dan Pengemb Pelayanan Kesehat. 2020;4(1):7–12.
6. Rohima BN, Jaswadi A. PENCEGAHAN INFEKSI DAERAH OPERASI (IDO): PENENTUAN WAKTU PELAKSANAAN STERILISASI RUTIN KAMAR OPERASI Surgical. 2022;5(1):98–105.
7. Warganegara E, Apriliana E, Ardiansyah R. Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Luka Operasi (ILO) Nosokomial Pada Ruang Rawat Inap Bedah dan Kebidanan RSAM di Bandar Lampung. Pros SNSMAIP III. 2012;(978-602-98559-1-3):344–8.
8. Moshinsky M. BAKTERIOLOGI Konsep-Konsep Dasar. Vol. 13, Nucl. Phys. 1959. 104–116 p.
9. Martin RF. surgical clinic of north america. Surg Clin North Am. 2009;89(2).
10. Rina Hidayanti Pratiwi 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. J Pro-Life. 2017;4(3):418–29.
11. Sariadji K, Sembiring M. Kajian Pustaka : Uji Kepekaan Antibiotik pada *Corynebacterium diphtheriae*. J Bifile. 2019;8(2):121–33.
12. Vasala A, Hytönen VP, Laitinen OH. Modern Tools for Rapid Diagnostics of Antimicrobial Resistance. 2020;10(July).

13. Rosidiana A, Rinawati SAW. Anaesthesia Nursing Journal The Relationship Between The Operating Room Nurses' Compliance with The Area of Infection Risk (IDO) at RSUD Wonosari. Sutejo Anaesth Nurs J. 2021;49–57.
14. Marhamah R, Rahmatini R, Sahputra RE. Pola Kuman dan Pemberian Antibiotika Profilaksis pada Pasien Infeksi Luka Operasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 2019-2020. J Ilmu Kesehat Indones. 2023 Feb 8;3(4):277–82.
15. Rita N, Penyerta P. Hubungan Penyakit Penyerta Dengan Terjadinya. 2018;2:55–63.
16. Misha G, Chelkeba L, Melaku T. Bacterial profile and antimicrobial susceptibility patterns of isolates among patients diagnosed with surgical site infection at a tertiary teaching hospital in Ethiopia: a prospective cohort study. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2021 Dec 1;20(1).
17. Alkaaki A, Al-Radi OO, Khoja A, Alnawawi A, Alnawawi A, Maghrabi A, et al. Surgical site infection following abdominal surgery: A prospective cohort study. Can J Surg. 2019 Apr 1;62(2):111–7.
18. Tuon FF, Cieslinski J, Ono AFM, Goto FL, Machinski JM, Mantovani LK, et al. Microbiological profile and susceptibility pattern of surgical site infections related to orthopaedic trauma. Int Orthop. 2019 Jun 3;43(6):1309–13.
19. Martin RF. surgical clinic of north america. Surg Clin North Am. 2009;89(2).
20. Tuon FF, Cieslinski J, Ono AFM, Goto FL, Machinski JM, Mantovani LK, et al. Microbiological profile and susceptibility pattern of surgical site infections related to orthopaedic trauma. Int Orthop. 2019 Jun 3;43(6):1309–13.
21. Muztika SA, Nasrul E, Alia E. Prevalensi dan Pola Sensitivitas Antibiotik Klebsiella pneumoniae dan Escherichia coli Penghasil Extended Spectrum Beta Laktamase di RSUP Dr. M. Djamil Padang [Internet]. Vol. 9, Jurnal Kesehatan Andalas. 2020. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
22. Narula H, Chikara G, Gupta P. No Title. A Prospect study Bacteriol profile antibiogram Postoper wound Infect a Tert care Hosp West Rajasthan [Internet]. 2020; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7346923/pdf/JFMPC-9-1927.pdf>
23. Chaudhary R, Thapa SK, Rana JC, Shah PK. Surgical Site Infections and Antimicrobial Resistance Pattern. 2017;15(2):2015–8.
24. Song DW, Park BK, Suh SW, Lee SE, Kim JW, Park JM, et al. Bacterial culture and antibiotic susceptibility in patients with acute appendicitis. Int J Colorectal Dis. 2018 Apr 1;33(4):441–7.
25. Bai Y, Zhang X, Tian Y, Tian D, Zhang B. Incidence of surgical-site infection following open reduction and internal fixation of a distal femur fracture. :1–5.
26. Emil A, Lital KB, Eithan A, Tamar M, Alia R, Faris N. Surgical site infections after abdominal surgery: Incidence and risk factors. A prospective cohort study. Infect Dis (Auckl). 2015;47(11):761–7.
27. Shakir A, Abate D, Tebeje F, Weledegebreal F. Magnitude of surgical site infections, bacterial etiologies, associated factors and antimicrobial susceptibility patterns of isolates among post-operative patients in harari region public hospitals, harar, eastern Ethiopia. Infect Drug Resist. 2021;14:4629–39.
28. Shah S, Singhal T, Naik R, Thakkar P. Predominance of Multidrug - Resistant Gram - Negative Organisms as Cause of Surgical Site Infections at a Private Tertiary Care Hospital in Mumbai , India. 2020;(November).
29. Ouedraogo S, Kambire JL, Ouedraogo S, Ouangre E. Surgical Site Infection after Digestive Surgery : Diagnosis and Treatment in a Context of Limited Resources. 2020;21(X):1–5.
30. Zywtot A, Lau CSM, Stephen Fletcher H, Paul S. Bundles Prevent Surgical Site Infections After Colorectal Surgery: Meta-analysis and Systematic Review. Vol. 21, Journal of Gastrointestinal Surgery. Springer New York LLC; 2017. p. 1915–30.
31. Pull AF, Mohamed AS, Skolasky RL, Laarhoven CJHM Van, Cohen DB. The Presentation , Incidence , Etiology , and Treatment of Surgical Site Infections After Spinal Surgery. 2010;35(13):1323–8.