

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Antibiotik

2.1.1. Definisi

Antibiotik atau antibakteri adalah jenis antibiotik yang digunakan secara khusus terhadap bakteri, dan sering digunakan pada terapi medis terhadap infeksi bakteri.^{19, 20} Kata antibiotik sering diartikan sebagai sebuah substansi yang digunakan untuk melawan mikroba, bersinonim dengan antibiotik.^{21, 22}

2.1.2. Berdasarkan Mekanisme Kerja

2.1.2.1. Toksisitas Selektif

Antibiotik yang ideal memperlihatkan toksisitas selektif, yang berarti bahwa obat tersebut berbahaya bagi patogen tanpa membahayakan penjamu. Sering kali, toksisitas selektif lebih bersifat relatif dan bukan absolut; ini berarti bahwa suatu obat dalam suatu konsentrasi tertentu yang dapat ditoleransi oleh pejamu dapat merusak mikroorganisme penyebab infeksi. Toksisitas selektif dapat berfungsi sebagai reseptor spesifik yang diperlukan untuk perlekatan obat, atau dapat bergantung pada inhibisi proses biokimia yang penting bagi patogen.

2.1.2.2. Inhibisi Sintesis Dinding Sel

Antibiotik pertama bekerja dengan inhibisi enzim transpeptidase oleh penisilin dan sefalosporin. Fungsi kedua bekerja dengan menghambat langkah awal dalam biosintesis peptidoglikan.

2.1.2.3. Inhibisi Fungsi Membran Sel

Membran sitoplasma bakteri dan jamur mempunyai struktur yang berbeda dari sel-sel hewan dan dapat lebih mudah dirusak oleh agen tertentu. Oleh karenanya, kemoterapi selektif mungkin untuk dilakukan. Contoh agen: polimiksin, poliene, amfoterisin B, kolistin, dan imidazole serta triazole.

2.1.2.4. Inhibisi Sintesis Protein

Mekanisme kerja ini belum sepenuhnya diketahui. Bakteri mempunyai ribosom 70S sedangkan mamalia mempunyai ribosom 80S. Subunit setiap tipe fungsionalnya cukup berbeda untuk menjelaskan mengapa obat antibiotik dapat menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri tanpa berefek besar pada ribosom mamalia. Contoh obat ini adalah makrolida, linkomisin, tetrasiklin, aminoglikosida, dan kloramfenikol.

2.1.2.5. Inhibisi Asam Nukleat

Contoh obat adalah kuinolon, pirimetamin, rifampin, sulfonamid, trimetoprim, dan trimetpreksat.²³

2.2. Pemilihan Terapi Antibiotik

2.2.1. Terapi Empirik

Penggunaan terapi secara empirik secara ilmu sains diterima apabila beberapa prasyarat secara bijaksana terpenuhi. Ini seharusnya diusahakan sebisa mungkin oleh seluruh dokter untuk meresepkan antibiotik secara bijaksana dalam hal penggunaan secara empirik.²⁴

Kapan dilakukan?

- a. Kemungkinan besar infeksi bakteri selagi menunggu hasil laboratorium
- b. Kemungkinan besar infeksi bakteri dimana kalau menunggu berbahaya
- c. Kemungkinan besar infeksi bakteri walaupun bukti infeksi tidak ada
- d. Tersangka infeksi virus dengan proses atipikal
- e. Tanpa komplikasi tapi dekat atau kemungkinan infeksi bakteri.²⁵

Beberapa faktor yang harus diperhatikan ketika memilih antibiotik empirik:

- a. Faktor spesifik pasien:
 1. Sumber dugaan infeksi (darah, sputum, urin, intra-abdominal)
 2. Tanda kondisi komorbid
 3. Catatan pemberian antibiotik sebelumnya
- b. Faktor mikrobiologi
 1. Identifikasi terhadap pola patogen yang paling memungkinkan

c. Faktor farmakologi

1. Kemungkinan toksisitas obat
2. Bioavailibitas
3. Distribusi ke daerah infeksi

Setiap regimen antibiotik empirik harus ditinjau dan disesuaikan sesegera mungkin setelah hasil kultur dan sensitifitas selesai. Hal ini bertujuan untuk mengurangi biaya, mengurangi insidensi dari superinfeksi dan meminimalisasi perkembangan resistensi antibiotik.²⁶

2.2.2. Terapi Profilaksis

Adalah antibiotik yang diberikan pada penderita yang belum terkena infeksi, tetapi diduga mempunyai peluang besar untuk mendapatkannya atau bila penderita terkena infeksi dapat menimbulkan dampak buruk pada penderita.

Contoh:

- a. Profilaksis yang bertujuan mencegah infeksi oleh mikroorganismen yang diperkirakan dapat timbul pada tempat operasi
- b. Pencegahan infeksi pada tempat dengan resiko tinggi untuk terjadinya infeksi misalnya penggunaan implant atau endokard yang rusak
- c. Adanya kemungkinan mikroorganismen yang masuk ke dalam darah sebagai akibat intervensi pada tempat lain (cabut gigi, operasi rongga mulut, membuka *GI tract*, bedah endourologi dan lain-lain)

Indikasi penggunaan antibiotik profilaksis:

- a. Klasifikasi pembedahan
- b. Klasifikasi ko-morbiditas
- c. Lama waktu rawat inap sebelum operasi
- d. Pemasangan prosthesis
- e. Operasi kardiovaskuler

Tujuan pemberian antibiotik profilaksis pada kasus bedah:

- a. Mencegah terjadinya infeksi luka operasi
- b. Mencegah terjadinya morbiditas dan mortalitas pasca bedah
- c. Mengurangi lama perawatan dan menurunkan biaya perawatan
- d. Tidak menimbulkan efek ikutan
- e. Mencegah konsekuensi ikutan pada penggunaan antibiotik terhadap flora normal pasien dan kuman penghuni rumah sakit

Syarat antibiotik profilaksis yang ideal pada kasus bedah:

- a. Aktif terhadap kuman patogen yang terbanyak mengkontaminasi luka
- b. Diberikan dengan dosis yang adekuat dan waktu yang tepat sehingga pada saat insisi daerah operasi telah mencapai kadar cukup tinggi di jaringan yang bersangkutan
- c. Aman
- d. Penggunaan dalam waktu yang singkat untuk mengurangi efek ikutan, mencegah timbulnya resistensi dan menekan biaya yang tidak perlu²⁷

2.3. Resistensi Antibiotik

2.3.1. Mekanisme Resistensi

- a. Mikroorganisme menghasilkan enzim yang menghancurkan obat aktif.
Contoh: Stafilocokus yang resistan terhadap penisilin G menghasilkan β -laktamase yang menghancurkan obat. B-laktamase lain dihasilkan oleh bakteri batang gram negatif. Bakteri gram negatif resistan terhadap aminoglikosida (disebabkan oleh plasmid) menghasilkan enzim asetilasi, fosforilasi, atau adenililasi yang menghancurkan obat.
- b. Mikroorganisme mengubah permeabilitasnya terhadap obat.
Contoh: Tetrasiklin menumpuk pada bakteri yang rentan tetapi tidak pada bakteri resistan. Resistensi terhadap polimiksin juga dikaitkan dengan perubahan permeabilitas terhadap obat. Streptokokus mempunyai sawar permeabilitas alami terhadap aminoglikosida. Sebagian keadaan tersebut dapat diatasi dengan obat yang aktif dinding sel yang simultan, misal, penisilin. Resistensi terhadap amikasin dan beberapa aminoglikosida lain dapat bergantung pada kurangnya permeabilitas terhadap obat-obatan, tampaknya disebabkan oleh perubahan membrane luar yang mengganggu transport aktif ke dalam sel.
- c. Mikroorganisme menyebabkan perubahan target struktural untuk obat.
Contoh: organisme resistan eritromisin mempunyai reseptor yang berubah pada subunit 50S ribosom, disebabkan oleh metilasi RNA 23S ribosom. Resistensi terhadap beberapa penisilin dan sefalosporin

mungkin diakibatkan oleh hilangnya atau berubahnya *Penicillin Binding Protein* (PBP). Resistensi penisilin pada *Streptococcus pneumonia* dan enterokokus disebabkan oleh perubahan PBP.

- d. Mikroorganisme menyebabkan perubahan jalur metabolik yang melintasi reaksi yang dihambat oleh obat.

Contoh: beberapa bakteri yang resistan terhadap sulfonamide tidak memerlukan *p-aminobenzoic acid* (PABA) ekstraselular tetapi, seperti sel mamalia, dapat menggunakan asam folat yang telah dibentuk sebelumnya.

- e. Mikroorganisme menyebabkan perubahan enzim yang masih dapat melakukan fungsi metaboliknya tetapi kurang dipengaruhi oleh obat.

Contoh: Pada bakteri yang resistan trimethoprim, asam dihidrofolat reduktase dihambat kurang efisien daripada pada bakteri yang rentan trimethoprim.

2.3.2. Pembatasan Resistensi Obat

- a. Dengan mempertahankan kadar obat yang cukup tinggi dalam jaringan untuk menghambat populasi asli maupun mutan yang pertama.
- b. Dengan memaberi sekaligus dua obat yang tidak memberikan resistensi silang, masing-masing saling menghambat timbulnya mutan yang resistan terhadap obat lainnya (misal, rifampin dan isoniazid pada pengobatan tuberkulosis).

- c. Dengan mencegah pajanan mikroorganisme ke obat tertentu yang sangat berguna dengan membatasi penggunaannya, terutama di rumah sakit.²³

2.4. Penilaian Penggunaan Terapi Antibiotik

2.4.1. Kuantitatif

Kuantitas penggunaan antibiotik di rumah sakit dapat diukur secara retrospektif dan prospektif. Validasi dari metode di salah satu rumah sakit mendapatkan bahwa metode retrospektif menyebabkan underestimasi dari jumlah penggunaan antibiotik yang disebabkan oleh tidak lengkapnya data dalam rekam medis.²⁸

Beberapa indikator untuk mengukur kuantitas antibiotik di rumah sakit:

- a. DDD atau *Prescribed Daily Dose* (PDD)/100 atau 1000 pasien hari
- b. DDD atau PDD/100 *admissions* (DDD/100 pasien)
- c. DDD/1000 populasi per hari
- d. DDD atau PDD/100 atau 1000 bed terokupasi hari
- e. Days of Treatment (DOT)
- f. Presentase pasien terekspos antibiotic
- g. Massa (g atau kg atau unit terapi/tahun)
- h. Gram/1000 pasien hari
- i. Vial/bulan¹⁵

Dua hasil pengukuran yang digunakan untuk menghitung konsumsi antibiotik berdasarkan DDD/100 pasien hari:

- a. Persentase dari pasien yang telah diobati dengan antibiotik selama dirawat di rumah sakit.
- b. Jumlah antibiotik yang digunakan disebut dengan Defined Daily Doses (DDD) per 100 pasien hari.

DDD/100 pasien hari dihitung menggunakan rumus :

$$DDD = \frac{\text{total dosis antibiotik (g)}}{\text{DDD per antibiotik (g)}}$$

$$\frac{DDD}{100 \text{ pasien hari}} = \frac{\text{total DDD antibiotik}}{\text{total LOS (Length of Stay)}} \times 100$$

DDD/100 pasien dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{DDD}{100 \text{ pasien}} = \frac{\text{total DDD antibiotik}}{\text{total pasien}}$$

Penghitungan DDD/100 pasien hari berguna sebagai informasi tambahan untuk benar-benar memahami tren penggunaan antibiotik yang sedang diobservasi.

DDD diartikan sebagai dosis perawatan rata-rata per hari untuk sebuah obat yang digunakan sebagai indikasi utama pada dewasa. Sebuah DDD hanya bisa diterapkan pada obat yang telah memiliki kode klasifikasi *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)*.³

DDD mungkin tidak selalu menggambarkan pola penggunaan antibiotik. Perbedaan dosis pasar, demografi, indikasi yang telah disetujui, prevalensi penyakit, tata cara pelayanan klinis, pelayanan persepan, dan bagi beberapa obat, rata-rata berat badan dari populasi.²

Keuntungan menggunakan sistem WHO ATC/DDD:

- a. Dapat secara statistik menggumpulkan data penggunaan antibiotik
- b. Meningkatkan efektifitas penggunaan obat
- c. Dapat menilai keamanan antibiotic
- d. Untuk *screening double* dan *pseudo-double medication*³

Kerugian menggunakan system WHO ATC/DDD:

- a. Tidak mencerminkan terapi yang direkomendasikan
- b. Tidak cocok untuk membandingkan antibiotik untuk keputusan spesifik, detail harga, dan pengendalian harga³

2.4.1.1. Secara Retrospektif

Pada hari pasien keluar dari rumah sakit, rekam medis di *screening* untuk preskripsi antibiotik. (lampiran 1) Prosedur dideskripsikan secara detail di standar operasional prosedur (lampiran 2). Setiap preskripsi dari nama antibiotik, dosis, frekuensi, durasi, dan maupun antibiotik diberikan sebagai terapi, profilaksis, atau alasan yang tidak diketahui direkam. Dari data tersebut jumlah maksimal dari preskripsi antibiotik dapat dihitung dengan multiplikasi dosis, frekuensi, dan durasi. Rekam medis, berisi catatan *follow up* medis dan rekam perawat.

2.4.1.2. Secara Prospektif

Dengan cara menginterview pasien dan perawat setiap harinya. Untuk penilaian secara prospektif penggunaan antibiotik, pasien seharusnya diikuti mulai dari hari waktu masuk rumah sakit sampai keluar dari rumah sakit. Setiap harinya pasien dikunjungi oleh investigator dan mengetahui antibiotik yang digunakan selama 24 jam. Investigator mengecek semua kemungkinan peresepan antibiotik dan obat, jika ada indikasi tanyakan kepada perawat apakah antibiotik sudah diberikan. Setiap pemberian dosis antibiotik dicatat. Form yang sama dapat digunakan sebagai data retrospeksi (lampiran 2). Jumlah penggunaan antibiotik didapatkan dengan menambahkan semua dosis yang diberikan.

2.4.2. Kualitatif

Kualitas penggunaan antibiotik diukur dengan inspeksi rekam medis oleh pengamat secara mandiri yang menggunakan format yang telah distandarisasi untuk menilai peresepan antibiotik.

Kriteria Gyssens:

- a. Kategori I : penggunaan antibiotik tepat (rasional).
- b. Kategori IIA : tidak rasional oleh karena dosis yang tidak tepat.
- c. Kategori IIB : tidak rasional oleh karena dosis interval yang tidak tepat.
- d. Kategori IIC : tidak rasional oleh karena rute pemberian yang salah.
- e. Kategori IIIA : tidak rasional karena pemberian antibiotik terlalu lama.

- f. Kategori IIIB : tidak rasional karena pemberian antibiotik terlalu singkat.
- g. Kategori IVA : tidak rasional karena ada antibiotik lain yang lebih efektif.
- h. Kategori IVB : tidak rasional karena ada antibiotik lain yang kurang toksik.
- i. Kategori IVC : tidak rasional karena ada antibiotik lain yang lebih murah.
- j. Kategori IVD : tidak rasional karena ada antibiotik lain yang spektrumnya lebih sempit.
- k. Kategori V : tidak rasional karena tidak ada indikasi penggunaan antibiotik.
- l. Kategori VI : data tidak lengkap atau tidak dapat dievaluasi.²⁹

2.5. Faktor yang Mempengaruhi Rasionalitas Penggunaan Antibiotik

2.5.1. Permintaan pasien

Dokter dipengaruhi oleh teman sejawat dan permintaan dari pasien jika terpisah dari pelatihan medis, yang menyebabkan dokter sulit untuk mengacu kepada guidelines.³⁰ Dokter di pelayanan kesehatan primer dan sekunder di bawah tekanan untuk menangani banyak pasien dan berpendirian bahwa memerlukan waktu lebih lama untuk memeriksa kembali apakah mereka tidak membutuhkan antibiotik dibandingkan dengan langsung meresepkan. Interview pada 21 dokter di United Kingdom menjelaskan bahwa mereka berpendirian bahwa jika peresepan

telah dilakukan maka konsultasi cepat dan pasien senang. Seorang dokter beropini bahwa, “Kamu tidak dapat hanya berkata, “ini virus, kamu tidak membutuhkan antibiotik, silahkan keluar,” karena mereka merasa bahwa telah diacuhkan. Mereka merasa bahwa sakit yang dialami mereka tidak ditangani secara serius.³¹

2.5.2. Perusahaan farmasi

Perusahaan farmasi menemukan, mengembangkan, dan memasarkan antibiotik yang baru. Secara jelas perusahaan farmasi akan mempromosikan penggunaan secara luas antibiotik untuk membenarkan hasil penelitian mereka dan biaya pengembangan, dikarenakan produk besar menghasilkan penghasilan besar untuk perusahaan. Dokter-dokter juga berkeinginan untuk meresepkan antibiotik terbaru di lain hal.³²

2.5.3. Pengetahuan dokter

Sebagian besar dokter dan perawat tidak tahu tentang beberapa bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Dari hasil penelitian di rumah sakit region Amhara, Ethiopia, 22,3% dokter dan 2,4% perawat yang hanya mengetahui tentang *Methicillin-resistance Staphylococcus aureus* (MRSA).³³ Menyelenggarakan test dugaan antibiotik secara lokal dan menyediakan edukasi tentang penatalayanan antibiotik kepada petugas kesehatan diidentifikasi sebagai intervensi yang sangat penting.^{34,35}

2.5.4. Regulasi Rumah Sakit

Penatalayanan penggunaan antibiotik yang baik dikombinasikan dengan kontrol infeksi yang kuat sangat dibutuhkan. Hal ini mencakup

kebijakan, PPAB, pengawasan, laporan prevalensi, edukasi, dan rekap keuangan.³⁶ Tujuan utama dari penatalayanan penggunaan antibiotik adalah untuk mengembangkan PPAB lokal. PPAB tersebut digunakan untuk mengoptimalkan pemilihan antibiotik, dosis, rute, dan durasi dari terapi untuk memaksimalkan hasil, juga membatasi resistensi emergensi, kejadian efek samping obat dan biaya.³⁷ Semua personil yang berada didalam rumah sakit, dari yang teratas (administrasi) sampai ke individual yang melayani dan menyediakan perawatan pasien dibutuhkan untuk mencapai hal tersebut.³⁸

2.5.5. Penegakan diagnosis

Misdiagnosis bukanlah hal yang tidak biasa di praktek sehari-hari. Seperti contoh, pasien yang terinfeksi *Methicillin-sensitive Staphylococcus aureus* (MSSA) dianggap terinfeksi MRSA dan diobati dengan vankomisin. Ini telah dilaporkan bahwa Negara dengan infeksi rata-rata MRSA yang tinggi sering diberikan profilaksis dengan vankomisin. Vankomisin ini selain membunuh MSSA maupun MRSA juga membunuh flora normal sehingga terjadi infeksi oportunistik. Penggunaan vankomisin yang salah bisa mengakibatkan vankomisin resisten dan mempersempit pilihan pengobatan.^{39, 40}

2.5.6. Strategi pemantauan dan pengawasan

Pemantauan dan pengawasan dapat dilakukan dengan metode *Periodic Antibiotic Monitoring and Supervision* (PAMS). Peresepan

ditegakkan melalui tim multidisiplin (2 dokter ahli penyakit infeksi, farmasi, dan seorang perawat).⁴¹

Dalam PAMS terdapat 3 kelas antibiotik, antibiotik yang direkomendasikan, antibiotik yang dibatasi, dan antibiotik yang bebas pengawasan. Setiap 3 bulan PAMS diubah berdasarkan penggunaan antibiotik dalam periode tertentu dan insiden resistensi antibiotik.⁴¹

2.6. Kebutuhan akan Antibiotik pada Pasien Bedah Digestif

2.6.1. Pembagian klasifikasi luka operasi berdasarkan kriteria *Mayhall*

1. Operasi bersih

Operasi bersih adalah operasi yang dilakukan pada daerah/kulit yang pada kondisi prabedah tanpa peradangan dan tidak membuka traktur respiratorius, traktus gastrointestinal, orofaring, traktus urinarius atau traktus bilier ataupun operasi terencana dengan penutupan kulit primer atau tanpa penggunaan drain tertutup. Kriteria ini tidak memerlukan antibiotik profilaksis, namun dapat diberikan bila terdapat:

- a. Pemasangan implant / prosthesis yang permanen.
- b. Pembawa (karier) bakteri pathogen.
- c. Adanya infeksi ditempat lain diluar daerah operasi.
- d. Riwayat penyakit katup rematik atau telah memakai katup buatan
- e. Penderita dengan tuberculosis tenang (penggunaan tuberkulostatika mencegah penyebaran).
- f. Penderita yang mengalami diseksi jaringan yang luas, vaskularisasi jaringan terganggu/jelek, penggunaan obat immunosupresif.

Kemungkinan timbulnya infeksi adalah 2-4%.

2. Operasi Bersih Terkontaminasi

Operasi bersih terkontaminasi adalah operasi yang membuka traktus digestivus, traktus bilier, traktus urinarius, traktus respiratorius sampai orofaring, traktus reproduksi kecuali ovarium ataupun operasi yang tanpa pencemaran nyata (*gross spillage*). Kriteria ini memerlukan antibiotik profilaksis, contoh:

- a. Diseksi leher yang masuk ke orofaring.
- b. Diseksi lambung (karsinoma), membuka kolon, ileum bagian distal.
- c. Operasi kolon/ usus kecil dengan gangguan vaskularisasi dari usus
- d. Operasi saluran kemih.
- e. Operasi yang melalui vagina.

Kemungkinan timbul infeksi adalah 5-15%.

3. Operasi Terkontaminasi

Operasi terkontaminasi adalah operasi yang membuka traktus digestivus, traktus bilier, traktus urinarius, traktus respiratorius sampai dengan orofaring atau traktus reproduksi kecuali ovarium dengan pencemaran yang nyata ataupun operasi pada luka karena kecelakaan dalam waktu kurang dari 6 jam (*golden period*).

Operasi jenis ini bukan digunakan antibiotik profilaksis akan tetapi terapi terapeutik seperti:

- a. Operasi yang menembus saluran empedu yang terinfeksi
- b. Operasi yang menembus saluran kemih yang terinfeksi

- c. Operasi radang akut tanpa pembentukan nanah
- d. Operasi pada patah tulang terbuka²⁷

4. Operasi Kotor

Operasi kotor adalah operasi pada perforasi traktus digestivus, traktus urogenitalis atau traktus respiratorius yang terinfeksi ataupun operasi yang melewati daerah purulent (inflamasi bakteri). Dapat pula operasi pada luka terbuka lebih dari 6 jam setelah kejadian atau terdapat jaringan nonvital yang luas atau nyata kotor, atau dokter yang melakukan operasi menyatakan sebagai luka operasi kotor/terinfeksi. Antibiotik yang dianjurkan adalah terapeutik. Kemungkinan infeksi adalah 40-70%.²⁷

Tabel 2. Jenis dan Klasifikasi Tindakan Bedah Digestif di RSUP Dr. Kariadi²⁷

No	JENIS OPERASI	ICOPIIM	KLASIFIKASI OPERASI			
			Bersih	Bersih terkontaminasi	Terkontaminasi	Kotor
1	Laparotomi darurat	5-541		+		
2	Torako-laparotomi (darurat)	5-541		+		
3	Penutupan perforasi sederhana	5-467				+
4	Pembuatan stoma (Gastrostomi, Sigmoidostomi)	5-461			+	
5	Rektoskopi / Anuskopi	5-644	+			
6	Laparoskopik, diagnostik (darurat)	5-694		+		
7	Reseksi dan anastomosis usus	5-454			+	
8	Penanggulangan trauma hepar (darurat)	5-505	+			
9	Splenektomi	5-413	+			
10	Drenase pankreatitis (darurat)	5-520		+		
11	Pankreasektomi (partial & darurat)	5-524		+		

Tabel 3. Protokol Antibiotik Profilaksis pada Prosedur Bedah dan Prosedur Invasif RSUP Dr. Kariadi 2015⁴²

No	Jenis Prosedur	Rekomendasi Antibiotika	Dosis Rekomendasi		Redosing	Level of Evidence	Keterangan
			Dewasa	Anak			
Prosedur bedah secara umum Antibiotika diberikan secara intravena, dalam 30-60 menit sebelum insisi (dikamar operasi/ruang tindakan) Sefazolin 2 g untuk berat badan >80 kg dan 3 g untuk berat badan >120 kg Dosis diulang bila operasi berlangsung lebih dari 3-4 jam atau terjadi perdarahan >1500 ml							
1	Prosedur Bedah elektif <i>clean</i> , risiko rendah	NA					Termasuk prosedur laparoskopi
2	Prosedur Bedah elektif, <i>clean</i> , risiko tinggi	Sefazolin	1-2 g		4 jam	A	Termasuk prosedur laparoskopi
3	Prosedur Bedah <i>clean</i> dengan prostesis	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	C	

Tabel 4. Protokol Antibiotik Profilaksis pada prosedur Bedah Digestif dan Bedah Anak RSUP Dr. Kariadi 2015⁴²

No	Jenis Prosedur Bedah / Invasi	Rekomendasi Antibiotika	Dosis Rekomendasi		Redosing	Level of Evidence	Keterangan
			Dewasa	Anak			
1	Prosedur Gastroduodenal	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	A	Seperti Prosedur <i>Bariatric</i> , Prosedur <i>Whipple</i> , dll Seperti Vagotomi, Prosedur <i>Heller</i> , dll Seperti: Fistula Tracheoesofageal
2	Prosedur anpa membuka traktus digestifus pada pasien <i>high-risk</i>	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	A	
3	Prosedur laparotomi untuk traktus Biliaris	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	A	
4	Apendektomi untuk apendisitis akut non komplikata	Sefazolin + Metronidazole	1-2 g 500 mg	30 mg/kgBB 15 mg/kgBB	4 jam NA	A	
5	Prosedur usus halus non obstruksi	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	C	
6	Prosedur usus halus obstruksi	Sefazolin + Metronidazole	1-2 g 500 mg	30 mg/kgBB 15 mg/kgBB	4 jam NA	C	
7	Prosedur Herniorafi + mesh	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	A	
8	Kolorektal	Sefazolin + Metronidazole	1-2 g 500 mg	30 mg/kgBB 15 mg/kgBB	4 jam NA	A	
9	Thoracic	Sefazolin	1-2 g	30 mg/kgBB	4 jam	A	

Tabel 5. *American Society of Health-System Pharmacist (ASHP) Therapeutic Guideline*⁴³

Antibiotik	Rekomendasi Dosis		Waktu paruh pada dewasa dengan fungsi ginjal normal, jam	Rekomendasi interval dosis ulang (dari awal dosis sebelum operasi), jam
	Dewasa	Anak		
Ampisilin-sulbaktam	3 g (ampisilin 2g / sulbaktam 1g)	50mg/kg dari komponen ampisilin	0,8-1,3	2
Ampisilin	2 g	50 mg/kg	1-1,9	2
Aztreonam	2 g	30 mg/kg	1,3-2,4	4
Sefazolin	2 g, 3 g untuk berat \geq 120 kg	30 mg/kg	1,2-2,2	4
Sefuroksim	1,5 g	50 mg/kg	1-2	4
Sefotaksim	1 g	50 mg/kg	0,9-1,7	3
Sefoksitin	2 g	40mg/kg	0,7-1,1	2
Sefotetan	2 g	40 mg/kg	2,8-4,6	6
Sefriakson	2 g	50-75 mg/kg	5,4-10,9	NA
Siprofloksasin	400 mg	10 mg/kg	3-7	NA
Klindamisin	900 mg	10 mg/kg	2-4	6
Ertapenem	1 g	15 mg/kg	3-5	NA
Flukonazole	400 mg	6 mg/kg	30	NA
Gentamisin	5 mg/kg tergantung dari berat (dosis tunggal)	2,5 mg/kg tergantung dari berat	2-3	NA
Levofloksasin	500 mg	10 mg/kg	6-8	NA
Metronidazole	500 mg	15 mg/kg Bila berat neonates <1200 g diberikan 7,5 mg/kg	6-8	NA
Meksifloksasin	400 mg	10 mg/kg	8-15	NA

Piperasilin-tazobaktam	3,375 g	Infant 2-9 bulan: 80 mg/kg dari komponen piperasilin Anak >9 bulan dan ≤40 kg: 100 mg/kg dari komponen piperasilin	0,7-1,2	2
Vankomisin	15 mg/kg	15 mg/kg	4-8	NA
Antibiotik oral untuk profilaksis bedah colorectal (digunakan dalam hubnungan dengan persiapan mekanik usus)				
Eritromisin	1 g	20 mg/kg	0,8-3	NA
Metronidazole	1 g	15 mg/kg	6-10	NA
Neomisin	1 g	15 mg/kg	2-3 (3% diserap pada kondisi gastrointestinal yang normal)	NA
