



Antibiotik Profilaksis pada Tindakan Bedah

Johan Indra Lukito

Medical Department, PT. Kalbe Farma Tbk. Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Antibiotik profilaksis pra-operasi didefinisikan sebagai pemberian antibiotik sebelum operasi untuk mengurangi risiko infeksi pasca-operasi. Antibiotik profilaksis optimal untuk pembedahan idealnya sesuai pedoman penggunaan antibiotik profilaksis atau pedoman lokal. Kriteria antibiotik profilaksis dalam pembedahan yang tepat meliputi tepat indikasi, tepat jenis antibiotik, tepat dosis, tepat rute, tepat waktu, dan durasi pemberian.

Kata kunci: Antibiotik, bedah, profilaksis

ABSTRACT

Pre-operative antibiotic prophylaxis is defined as administration of antibiotics prior to surgical procedure to decrease postoperative infection risk. The optimal antibiotic prophylaxis for surgery is ideally in accordance with the guidelines. The key elements of appropriate surgical antimicrobial prophylaxis prescribing include correct indication, antimicrobial, drug dose, route, timing of administration, and duration. **Johan Indra Lukito.** **Antibiotic Prophylaxis in Surgery**

Keywords: Antibiotic, prophylaxis, surgery

PENDAHULUAN

Profilaksis memiliki arti pencegahan dan dapat dibedakan sebagai profilaksis primer, profilaksis sekunder, atau eradikasi. Profilaksis infeksi primer mengacu pada pencegahan infeksi awal. Profilaksis sekunder mengacu pada pencegahan kekambuhan atau reaktivasi infeksi yang sudah ada. Eradikasi mengacu pada eliminasi organisme yang melakukan kolonisasi untuk mencegah berkembang menjadi infeksi.¹ Antibiotik profilaksis untuk pembedahan yang dibahas dalam tinjauan pustaka ini berfokus pada profilaksis primer.

ANTIBIOTIK PROFILAKSIS

Antibiotik profilaksis pra-operasi didefinisikan sebagai pemberian antibiotik sebelum melakukan operasi untuk mengurangi risiko infeksi pasca-operasi, tidak termasuk dekolonisasi pra-operasi atau pengobatan infeksi yang sudah ada.^{2,3} Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2015 Tentang Program Pengendalian Resistensi Antimikroba di Rumah Sakit, antibiotik profilaksis bedah adalah penggunaan antibiotik sebelum, selama, dan paling lama 24 jam pasca-operasi pada kasus yang secara klinis tidak

memperlihatkan tanda infeksi dengan tujuan mencegah terjadinya infeksi luka daerah operasi.⁴ Penggunaan antibiotik yang efektif untuk mencegah infeksi sangat penting untuk mengurangi risiko terkait prosedur bedah. Kualitas antibiotik profilaksis perlu dimaksimalkan.³ Peresepan optimal antibiotik profilaksis untuk pembedahan idealnya sesuai pedoman penggunaan antibiotik profilaksis atau pedoman lokal.^{3,4}

Profilaksis antibiotik pre-operatif prosedur penggantian panggul dan lutut total mengurangi risiko absolut infeksi pada luka pembedahan hingga lebih dari 80% dibandingkan tanpa profilaksis.^{2,5} Pemberian antibiotik profilaksis rutin merupakan hal standar dalam prosedur pemasangan implan, prosedur pencangkokan tulang, dan pembedahan besar lain yang memerlukan darah atau diperkirakan akan banyak kehilangan darah.²

Organisme penyebab infeksi yang paling umum di lokasi pembedahan meliputi:²

- *Staphylococcus aureus*
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Streptococci aerob*

■ *Cocci anaerob*

Organisme lain, seperti *Cutibacterium acnes* (sebelumnya dikenal sebagai *Propionibacterium acnes*), secara khas diisolasi dari infeksi pasca-operasi bahu.²

Kriteria Antibiotik Profilaksis dalam Pembedahan

Kriteria antibiotik profilaksis dalam pembedahan yang tepat meliputi tepat indikasi, tepat jenis antibiotik, tepat dosis, tepat rute, tepat waktu, dan durasi pemberian antibiotik.³

Tepat Indikasi

Semua prosedur bedah memiliki risiko infeksi. Namun, manfaat peresepan antibiotik profilaksis harus seimbang terhadap potensi risiko penggunaan antibiotik, termasuk reaksi alergi, infeksi *Clostridium difficile* terkait antibiotik, dan resistensi antibiotik.³

Antibiotik profilaksis tidak diindikasikan untuk prosedur bersih yang tidak terkait prostetik seperti yang didefinisikan oleh pedoman internasional,^{3,6-8} namun lebih cenderung diindikasikan untuk prosedur.^{3,6-8}



- Kejadian infeksi di lokasi pembedahan cenderung tinggi, misalnya: operasi kolorektal.
- Konsekuensi infeksi signifikan, misalnya pemasangan implan seperti artroplasti dan pembedahan katup jantung.

Tabel 1. Rekomendasi jenis antibiotik untuk profilaksis bedah¹

Type of Procedure	Recommended Agents ^{a,b}	Alternative Agents in Pts With β -Lactam Allergy	Strength of Evidence ^c
Cardiac Coronary artery bypass	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Cardiac device insertion procedures (e.g., pacemaker implantation)	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, vancomycin	A
Ventricular assist devices	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin, vancomycin	C
Thoracic noncardiac procedures, including lobectomy, pneumonectomy, lung resection, and thoracotomy	Cefazolin, ampicillin-sulbactam	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Video-assisted thoracoscopic surgery	Cefazolin, ampicillin-sulbactam	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C
Gastroduodenal procedures involving entry into lumen of gastrointestinal tract (bariatric, pancreaticoduodenectomy ^f)	Cefazolin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Procedures without entry into gastrointestinal tract (antireflux, highly selective vagotomy) for high-risk patients	Cefazolin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Biliary tract open procedure	Cefazolin, ceftiofloxacin, cefotetan, ceftriaxone, ^k ampicillin-sulbactam ^h	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j} Metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Laparoscopic procedure Elective, low-risk ^l	None	None	A
Elective, high-risk ^l	Cefazolin, ceftiofloxacin, cefotetan, ceftriaxone, ^k ampicillin-sulbactam ^h	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j} Metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Appendectomy for uncomplicated appendicitis	Ceftiofloxacin, cefotetan, cefazolin + metronidazole	Clindamycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j} Metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Small intestine nonobstructed	Cefazolin	Clindamycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	C
Obstructed	Cefazolin + metronidazole, ceftiofloxacin, cefotetan	Metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	C
Hernia repair (hernioplasty and herniorrhaphy)	Cefazolin	Clindamycin, vancomycin	A
Colorectal ^m	Cefazolin + metronidazole, ceftiofloxacin, cefotetan, ampicillin-sulbactam, ^h ceftriaxone + metronidazole, ⁿ ertapenem	Clindamycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j} , metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Head and neck clean	None	None	B
Clean with placement of prosthesis (excludes tympanostomy tubes)	Cefazolin, cefuroxime	Clindamycin ^d	C
Clean-contaminated cancer surgery	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^d	A
Other clean-contaminated procedures with the exception of tonsillectomy and functional endoscopic sinus procedures	Cefazolin + metronidazole, cefuroxime + metronidazole, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ^d	B
Neurosurgery elective craniotomy and cerebrospinal fluid-shunting procedures	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Implantation of intrathecal pumps	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C
Cesarean delivery	Cefazolin	Clindamycin + aminoglycoside ^g	A
Hysterectomy (vaginal or abdominal)	Cefazolin, cefotetan, ceftiofloxacin, ampicillin-sulbactam ^h	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j} Metronidazole + aminoglycoside ^g or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Ophthalmic	Topical neomycin-polymyxin B-gramicidin or fourth-generation topical fluoroquinolones (gatifloxacin or moxifloxacin) given as 1 drop every 5–15 min for 5 doses ^o Addition of cefazolin 100 mg by subconjunctival injection or intracameral cefazolin 1–2.5 mg or cefuroxime 1 mg at the end of procedure is optional	None	B
Orthopedic clean operations involving hand, knee, or foot and not involving implantation of foreign materials	None	None	C
Spinal procedures with and without instrumentation	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Hip fracture repair	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Implantation of internal fixation devices (e.g., nails, screws, plates, wires)	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C



Total joint replacement	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Urologic lower tract instrumentation with risk factors for infection (includes transrectal prostate biopsy)	Fluoroquinolone, ^{h-j} trimethoprim-sulfamethoxazole, cefazolin	Aminoglycoside ^g with or without clindamycin	A
Clean without entry into urinary tract	Cefazolin (the addition of a single dose of an aminoglycoside may be recommended for placement of prosthetic material [e.g., penile prosthesis])	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Involving implanted prosthesis	Cefazolin ± aminoglycoside, cefazolin ± aztreonam, ampicillin-sulbactam	Clindamycin ± aminoglycoside or aztreonam, vancomycin ± aminoglycoside or aztreonam	A
Clean with entry into urinary tract	Cefazolin (the addition of a single dose of an aminoglycoside may be recommended for placement of prosthetic material [e.g., penile prosthesis])	Fluoroquinolone, ^{h-j} aminoglycoside ^g with or without clindamycin	A
Clean-contaminated	Cefazolin + metronidazole, ceftiofuran	Fluoroquinolone, ^{h-j} aminoglycoside ^g + metronidazole or clindamycin	A
Vascular ^p	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A
Heart, lung, heart-lung transplantation, heart transplantation ^r	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A (based on cardiac procedure)
Lung and heart-lung transplantation, ^s	Cefazolin	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	A (based on cardiac procedure)
Liver transplantation ^{qt}	Piperacillin-tazobactam, cefotaxime + ampicillin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	B
Pancreas and pancreas-kidney transplantation ^r	Cefazolin, fluconazole (for patients at high risk of fungal infection [e.g., those with enteric drainage of the pancreas])	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	A
	Cefazolin	Clindamycin or vancomycin + aminoglycoside ^g or aztreonam or fluoroquinolone ^{h-j}	A
Plastic surgery			
Clean with risk factors or clean-contaminated	Cefazolin, ampicillin-sulbactam	Clindamycin, ^d vancomycin ^d	C

*Note:

- The antimicrobial agent should be started within 60 minutes before surgical incision (120 minutes for vancomycin or fluoroquinolones). While single-dose prophylaxis is usually sufficient, the duration of prophylaxis for all procedures should be less than 24 hours. If an agent with a short half-life is used (e.g., cefazolin, ceftiofuran), it should be readministered if the procedure duration exceeds the recommended redosing interval (from the time of initiation of the preoperative dose [see Table 2]). Readministration may also be warranted if prolonged or excessive bleeding occurs or if there are other factors that may shorten the half-life of the prophylactic agent (e.g., extensive burns). Readministration may not be warranted in patients in whom the half-life of the agent may be prolonged (e.g., patients with renal insufficiency or failure).
- For patients known to be colonized with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, it is reasonable to add a single preoperative dose of vancomycin to the recommended agent(s).
- Strength of evidence that supports the use or nonuse of prophylaxis is classified as A (levels I–III), B (levels IV–VI), or C (level VII). Level I evidence is from large, well-conducted, randomized controlled clinical trials. Level II evidence is from small, well-conducted, randomized controlled clinical trials. Level III evidence is from well-conducted cohort studies. Level IV evidence is from well-conducted case-control studies. Level V evidence is from uncontrolled studies that were not well conducted. Level VI evidence is conflicting evidence that tends to favor the recommendation. Level VII evidence is expert opinion.
- For procedures in which pathogens other than staphylococci and streptococci are likely, an additional agent with activity against those pathogens could be considered. For example, if there are surveillance data showing that gram-negative organisms are a cause of surgical-site infections (SSIs) for the procedure, practitioners may consider combining clindamycin or vancomycin with another agent (cefazolin if the patient is not β -lactam allergic; aztreonam, gentamicin, or single-dose fluoroquinolone if the patient is β -lactam allergic).
- Prophylaxis should be considered for patients at highest risk for postoperative gastroduodenal infections, such as those with increased gastric pH (e.g., those receiving histamine H₂-receptor antagonists or proton-pump inhibitors), gastroduodenal perforation, decreased gastric motility, gastric outlet obstruction, gastric bleeding, morbid obesity, or cancer. Antimicrobial prophylaxis may not be needed when the lumen of the intestinal tract is not entered.
- Consider additional antimicrobial coverage with infected biliary tract. See the biliary tract procedures section of this article.
- Gentamicin or tobramycin.
- Due to increasing resistance of *Escherichia coli* to fluoroquinolones and ampicillin-sulbactam, local population susceptibility profiles should be reviewed prior to use.
- Ciprofloxacin or levofloxacin.
- Fluoroquinolones are associated with an increased risk of tendonitis and tendon rupture in all ages. However, this risk would be expected to be quite small with single-dose antibiotic prophylaxis. Although the use of fluoroquinolones may be necessary for surgical antibiotic prophylaxis in some children, they are not drugs of first choice in the pediatric population due to an increased incidence of adverse events as compared with controls in some clinical trials.
- Ceftriaxone use should be limited to patients requiring antimicrobial treatment for acute cholecystitis or acute biliary tract infections which may not be determined prior to incision, not patients undergoing cholecystectomy for noninfected biliary conditions, including biliary colic or dyskinesia without infection.
- Factors that indicate a high risk of infectious complications in laparoscopic cholecystectomy include emergency procedures, diabetes, long procedure duration, intraoperative gallbladder rupture, age of >70 years, conversion from laparoscopic to open cholecystectomy, American Society of Anesthesiologists classification of 3 or greater, episode of colic within 30 days before the procedure, reintervention in less than one month for noninfectious complication, acute cholecystitis, bile spillage, jaundice, pregnancy, nonfunctioning gallbladder, immunosuppression, and insertion of prosthetic device. Because a number of these risk factors are not possible to determine before surgical intervention, it may be reasonable to give a single dose of antimicrobial prophylaxis to all patients undergoing laparoscopic



cholecystectomy.

- m. For most patients, a mechanical bowel preparation combined with oral neomycin sulfate plus oral erythromycin base or with oral neomycin sulfate plus oral metronidazole should be given in addition to i.v. prophylaxis.
- n. Where there is increasing resistance to first- and second-generation cephalosporins among gram-negative isolates from SSIs, a single dose of ceftriaxone plus metronidazole may be preferred over the routine use of carbapenems.
- o. The necessity of continuing topical antimicrobials postoperatively has not been established.
- p. Prophylaxis is not routinely indicated for brachiocephalic procedures. Although there are no data in support, patients undergoing brachiocephalic procedures involving vascular prostheses or patch implantation (e.g., carotid endarterectomy) may benefit from prophylaxis.
- q. These guidelines reflect recommendations for perioperative antibiotic prophylaxis to prevent SSIs and do not provide recommendations for prevention of opportunistic infections in immunosuppressed transplantation patients (e.g., for antifungal or antiviral medications).
- r. Patients who have left-ventricular assist devices as a bridge and who are chronically infected might also benefit from coverage of the infecting microorganism.
- s. The prophylactic regimen may need to be modified to provide coverage against any potential pathogens, including gram-negative (e.g., *Pseudomonas aeruginosa*) or fungal organisms, isolated from the donor lung or the recipient before transplantation. Patients undergoing lung transplantation with negative pretransplantation cultures should receive antimicrobial prophylaxis as appropriate for other types of cardiothoracic surgeries. Patients undergoing lung transplantation for cystic fibrosis should receive 7–14 days of treatment with antimicrobials selected according to pretransplantation culture and susceptibility results. This treatment may include additional antibacterial or antifungal agents.
- t. The prophylactic regimen may need to be modified to provide coverage against any potential pathogens, including vancomycin-resistant enterococci, isolated from the recipient before transplantation.

Bukti ilmiah tidak cukup mendukung profilaksis untuk pembedahan minor.³ Profilaksis dalam praktik kedokteran umum³ biasanya tidak diperlukan.^{3,9,10} Jika pasien memiliki infeksi terkait (misal: *ingrown toenail* atau abses dengan selulitis), harus diberi antibiotik yang tepat dan tidak dianggap sebagai profilaksis.³

Best practice terkait antibiotik profilaksis pada pembedahan dalam perawatan primer:³

- Hindari meresepkan antibiotik profilaksis tanpa indikasi yang tepat
- Hindari antibiotik topikal untuk prosedur bedah
- Gunakan pedoman penggunaan antibiotik profilaksis untuk pembedahan^{1,6} sebagai sumber acuan informasi mengenai obat, dosis, rute, dan saat pemberian optimal.
- Bersikap kritis terhadap penggunaan antibiotik pasca-operasi jangka panjang yang diberikan ahli bedah.
- Hindari peresepan ulang antibiotik topikal dan oral tanpa indikasi yang jelas.
- Memantau adanya komplikasi bedah seperti infeksi superfisial, dalam, atau pada organ.

Untuk prosedur bedah gigi, antibiotik profilaksis dapat diberikan pada pasien *immunocompromised* dan untuk pembedahan gigi impaksi atau pembedahan periapikal pada pasien dengan riwayat infeksi berulang.^{3,7}

Adanya kateter atau drainase bedah yang terpasang tidak dapat menjadi indikasi untuk memperpanjang durasi pemberian antibiotik profilaksis. Penggunaan ini tidak didukung oleh bukti ilmiah saat ini dan dapat

meningkatkan risiko efek samping terkait penggunaan antibiotik.^{3,7}

Tepat Jenis Antibiotik

Pemilihan jenis antibiotik dipengaruhi oleh jenis pembedahan, faktor risiko terkait, serta cakupan perkiraan jenis bakteri pada lokasi insisi;¹ dipengaruhi juga oleh beberapa faktor risiko spesifik pada pasien termasuk:^{2,3}

- infeksi yang sudah ada sebelumnya
- penggunaan antibiotik baru-baru ini
- kemungkinan kolonisasi oleh organisme yang resisten antibiotik
- rawat inap yang berkepanjangan
- keterlibatan prostesis
- berat badan
- fungsi ginjal
- status alergi
- komorbiditas
- immunosupresi

Untuk profilaksis sebagian besar jenis pembedahan, lebih dipilih *cephalosporin* generasi pertama, seperti *cefazolin*.^{1,3,6,11} *Cefazolin* merupakan jenis antibiotik yang paling sering digunakan untuk profilaksis pembedahan pada pasien tanpa riwayat alergi *beta-lactam* atau riwayat infeksi MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*).²

Pada pasien yang hanya membutuhkan *cefazolin* untuk profilaksis bedah pra-operasi namun memiliki alergi *beta-lactam* yang signifikan, *clindamycin* atau *vancomycin* sering digunakan sebagai alternatif.² Dalam kasus kolonisasi MRSA, atau pada pasien tertentu yang berisiko tinggi terjangkit MRSA (pasien di panti jompo, pasien dengan riwayat

infeksi MRSA, atau pasien dengan hasil tes kolonisasi MRSA positif saat ini) *vancomycin* dapat menjadi pilihan.² Untuk pasien yang membutuhkan cakupan bakteri tambahan (misal: operasi kolorektal), beberapa pilihan antibiotik dapat dipertimbangkan termasuk *cefazolin* ditambah *metronidazole*, *cefoxitin*, atau *ertapenem*.² Pemilihan antibiotik tambahan didasarkan pada lokasi pembedahan serta pola resistensi antibiotik pada rumah sakit dan pasien.²

Jika pasien sudah diberi *vancomycin* dan mengalami gagal ginjal, *cefazolin* harus lebih dipertimbangkan diberikan sebelum operasi daripada dosis tambahan *vancomycin*.²

Tepat Dosis

Jika diindikasikan, dosis tunggal antibiotik, misalnya 2 g *cefazolin* intravena, cukup untuk sebagian besar jenis pembedahan.^{1,3,6} Dosis dapat dipengaruhi oleh faktor risiko terkait pasien seperti usia, fungsi ginjal, dan berat badan.^{3,12,13} Dosis profilaksis untuk anak diberi berdasarkan berat badan.² Dosis profilaksis pada anak tidak boleh melebihi dosis orang dewasa.²

Tepat Rute Pemberian

Rute parenteral (intravena atau intramuskuler) lebih disukai untuk profilaksis pada pembedahan.^{2,3} Pengecualian pada penggunaan intrakameral untuk prosedur pembedahan mata, antibiotik oral untuk reseksi prostat transuretral dan operasi terminasi kehamilan, dan *amoxicillin* oral sebelum pembedahan gigi tertentu sebagai profilaksis terhadap endokarditis.³



Tabel 1. Dosis yang disarankan dan interval dosis ulang untuk antibiotik yang umum digunakan untuk profilaksis bedah¹

Antibiotik	Dosis yang Disarankan		Waktu Paruh pada Dewasa dengan Fungsi Ginjal Normal (jam)	Interval Pemberian Dosis Ulang (dari sejak inisiasi dosis pra-operasi) (jam) ^b
	Dewasa	Pediatrik ^a		
<i>Ampicillin-sulbactam</i>	3 g (<i>ampicillin</i> 2 g/ <i>sulbactam</i> 1 g)	50 mg/kg komponen <i>ampicillin</i>	0,8–1,3	2
<i>Ampicillin</i>	2 g	50 mg/kg	1–1,9	2
<i>Aztreonam</i>	2 g	30 mg/kg	1,3–2,4	4
<i>Cefazolin</i>	2 g, 3 g untuk pasien dengan BB ≥ 120 kg	30 mg/kg	1,2–2,2	4
<i>Cefuroxime</i>	1,5g	50 mg/kg	1–2	4
<i>Cefotaxime</i>	1 g ^c	50 mg/kg	0,9–1,7	3
<i>Cefoxitin</i>	2 g	40 mg/kg	0,7–1,1	2
<i>Cefotetan</i>	2 g	40 mg/kg	2,8–4,6	6
<i>Ceftriaxone</i>	2 g ^d	50–75 mg/kg	5,4–10,9	NA
<i>Ciprofloxacin</i> ^e	400 mg	10 mg/kg	3–7	NA
<i>Clindamycin</i>	900 mg	10 mg/kg	2–4	6
<i>Ertapenem</i>	1 g	15 mg/kg	3–5	NA
<i>Fluconazole</i>	400 mg	6 mg/kg	30	NA
<i>Gentamicin</i> ^f	5 mg/kg berdasarkan <i>dosing weight</i> (dosis tunggal)	2,5 mg/kg berdasarkan <i>dosing weight</i>	2–3	NA
<i>Levofloxacin</i> ^e	500 mg	10 mg/kg	6–8	NA
<i>Metronidazole</i>	500 mg	15 mg/kg Neonatus dengan berat <1200 g sebaiknya mendapat dosis tunggal 7,5-mg/kg	6–8	NA
<i>Moxifloxacin</i> ^e	400 mg	10 mg/kg	8–15	NA
<i>Piperacillin-tazobactam</i>	3,375 g	Anak 2–9 bulan: 80 mg/kg komponen <i>piperacillin</i> Anak >9 bulan dan ≤ 40 kg: 100 mg/kg komponen <i>piperacillin</i>	0,7–1,2	2
<i>Vancomycin</i>	15 mg/kg	15 mg/kg	4–8	NA
Antibiotik oral untuk profilaksis bedah kolorektal (digunakan bersamaan dengan sediaan untuk mengosongkan usus)				
<i>Erythromycin base</i>	1 g	20 mg/kg	0,8–3	NA
<i>Metronidazole</i>	1 g	15 mg/kg	6–10	NA
<i>Neomycin</i>	1 g	15 mg/kg	2–3 (3% diabsorpsi dalam kondisi gastrointestinal normal)	NA

*Ket.:

- Dosis pediatrik maksimum tidak boleh melebihi dosis dewasa.
- Untuk antibiotik dengan waktu paruh pendek (misalnya *cefazolin*, *cefoxitin*) yang diberikan sebelum prosedur operasi yang lama, pemberian dosis ulang selama operasi direkomendasikan pada interval sekitar dua kali waktu paruh obat pada pasien dengan fungsi ginjal normal. Interval pemberian dosis ulang yang ditandai "not applicable/tidak dapat diterapkan" (NA) didasarkan pada durasi operasi yang lazim; untuk durasi operasi yang lama di luar biasanya, pemberian dosis ulang mungkin diperlukan.
- Meskipun *package insert* yang disetujui FDA menunjukkan 1 g, ahli merekomendasikan 2 g untuk pasien obesitas.
- Jika digunakan sebagai dosis tunggal dalam kombinasi dengan *metronidazole* untuk operasi kolorektal.
- Walaupun *fluoroquinolone* telah dikaitkan dengan peningkatan risiko tendinitis/ ruptur tendon pada semua usia, penggunaan obat ini sebagai profilaksis dosis tunggal umumnya aman.
- Pada umumnya, *gentamicin* untuk profilaksis antibiotik bedah harus dibatasi sebagai dosis tunggal yang diberikan sebelum operasi. Dosis didasarkan pada berat badan aktual pasien. Jika berat aktual pasien lebih dari 20% di atas berat badan ideal (*ideal body weight*/IBW), *dosing weight* (DW) dapat ditentukan sebagai berikut: $DW = IBW + 0,4$ (berat aktual - IBW).

Antibiotik Topikal Profilaksis

Antibiotik topikal profilaksis saat ini tidak diindikasikan untuk sebagian besar luka, terutama yang timbul dari prosedur pembedahan bersih. Pedoman *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) mengenai pencegahan infeksi di lokasi pembedahan

juga tidak menyarankan pemberian antibiotik topikal profilaksis.⁷ Meskipun demikian, salep dan krim antibiotik sering digunakan untuk profilaksis topikal.^{3,9}

Profilaksis antibiotik tidak boleh sebagai tindakan pengganti sementara karena langkah

pengecahan infeksi yang tidak memadai. Profilaksis topikal tidak boleh menggantikan teknik penutupan dan pembalutan luka bedah yang baik, terutama jika luka sulit ditutup.³ Penggunaan profilaksis topikal yang berlebihan dapat meningkatkan risiko resistensi antibiotik.³



Tepat Waktu Pemberian

Penentuan waktu pemberian antibiotik yang tepat sangat penting untuk mencegah infeksi di lokasi pembedahan secara efektif. Hal ini bertujuan agar konsentrasi antibiotik di serum dan jaringan melebihi konsentrasi penghambatan minimum/*minimum inhibitory concentration* (MIC) bakteri yang paling dicurigai di lokasi pembedahan selama operasi.^{1,3}

Sebagian besar pedoman merekomendasikan antibiotik pra-operasi diberikan dalam 60 menit sebelum insisi kulit.^{1-3,6,7} *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan pemberian dalam 120 menit sebelum dilakukan insisi kulit.¹⁴ Untuk operasi caesar, pemberian antibiotik profilaksis sebelum dilakukan penjepitan tali pusat lebih baik daripada sesudahnya.^{3,15-16}

Jika pasien telah menerima antibiotik untuk infeksi lain sebelum operasi, dan jenisnya sama dengan yang digunakan untuk profilaksis bedah, maka dosis tambahan antibiotik dapat diberikan dalam 60 menit setelah insisi.²

Tepat Durasi Pemberian

Dosis antibiotik pra-operasi tunggal memadai untuk sebagian besar jenis pembedahan.^{3,17-19} Dosis antibiotik intravena pasca-pembedahan

(hingga 24 jam) hanya diperlukan dalam keadaan tertentu, seperti pada beberapa operasi jantung dan pembuluh darah, serta amputasi ekstremitas bawah.^{3,17-19} Profilaksis tidak perlu melampaui 24 jam karena tidak bermanfaat.^{3,6}

Studi kohort retrospektif mencakup 1488 pasien yang mendapat antibiotik parenteral atau oral setidaknya selama 24 jam menemukan 20% (n = 298) subjek mengalami setidaknya satu efek samping terkait antibiotik, dan 20% (n = 56) subjek dari efek samping tersebut terkait dengan rejimen antibiotik yang tidak diindikasikan secara klinis.^{3,20} Untuk setiap 10 hari tambahan penggunaan antibiotik, terdapat 3% peningkatan risiko efek samping.^{3,20}

RINGKASAN

1. Antibiotik profilaksis pra-operasi didefinisikan sebagai pemberian antibiotik sebelum melakukan operasi untuk mengurangi risiko infeksi pasca-operasi.
2. Peresepan optimal antibiotik profilaksis untuk pembedahan idealnya sesuai dengan pedoman penggunaan antibiotik profilaksis atau pedoman lokal.
3. Kriteria antibiotik profilaksis dalam pembedahan yang tepat meliputi tepat indikasi, tepat jenis antibiotik, tepat

dosis, tepat rute, tepat waktu, dan durasi pemberian antibiotik.

4. Manfaat peresepan antibiotik profilaksis harus seimbang terhadap potensi risiko penggunaan antibiotik.
5. Bukti ilmiah tidak cukup mendukung profilaksis untuk pembedahan minor.
6. Pemilihan jenis antibiotik dipengaruhi oleh jenis pembedahan, faktor risiko terkait, cakupan perkiraan jenis bakteri pada lokasi insisi, serta faktor risiko spesifik pada pasien.
7. Untuk profilaksis sebagian besar jenis pembedahan, lebih dipilih *cephalosporin* generasi pertama, seperti *cefazolin*.
8. Pemberian parenteral lebih disukai untuk profilaksis saat pembedahan.
9. Antibiotik intravena pra-operasi disarankan diberikan dalam 60-120 menit sebelum dilakukan insisi kulit.
10. Dosis antibiotik pra-operasi tunggal memadai untuk sebagian besar jenis pembedahan. Dosis antibiotik intravena pasca-pembedahan (hingga 24 jam) hanya diperlukan dalam keadaan tertentu, seperti pada beberapa operasi jantung dan pembuluh darah, serta amputasi ekstremitas bawah. Profilaksis tidak perlu melampaui 24 jam karena tidak bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70(3):195-283. doi: 10.2146/ajhp120568.
2. Crader MF, Varacallo M. Preoperative antibiotic prophylaxis. Medscape [Internet] 2019 [cited 2019 August 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442032/>
3. Ierano C, Nankervis JM, James R, Rajkhowa A, Peel T, Thursky K. Surgical antimicrobial prophylaxis. *Aust Prescr*. 2017;40(6):225-9.
4. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2015 Tentang Program Pengendalian Resistensi Antibiotik Di Rumah Sakit. [Internet] 2015 [cited 2019 August 8]. Available from: <https://ghsaindonesia.files.wordpress.com/2016/02/peraturan-menteri-kesehatan-ri-no-8-tahun-2015-tentang-pengendalian-resistensi-antibiotik-di-rumah-sakit.pdf>
5. Tarchini G, Liao KH, Solomkin JS. Antimicrobial stewardship in surgery: Challenges and opportunities. *Clin Infect Dis*. 2017;64(suppl2):112-4
6. eTG complete [Internet]. 2017 [cited 2019 August 8]. Available from: www.tg.org.au
7. Berríos-Torres SJ, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Healthcare infection control practices advisory Committee Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017;152:784-91.
8. National Institute for Health and Care Excellence. Surgical site infections: Prevention and treatment. Clinical guideline 74. London: NICE; 2008. [Internet] 2017 [Cited 2019 August 8]. Available from: www.nice.org.uk/guidance/cg74
9. Heal CF, Buettner PG, Drobetz H. Risk factors for surgical site infection after dermatological surgery. *Int J Dermatol*. 2012;51:796-803.
10. Smith SC, Heal CF, Buttner PG. Prevention of surgical site infection in lower limb skin lesion excisions with single dose oral antibiotic prophylaxis: A prospective randomised placebo-controlled double-blind trial. *BMJ Open* 2014;4:e005270.
11. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Antibiotic prophylaxis in surgery. SIGN 104. Edinburgh: SIGN; 2008. [Internet]. 2014 [cited 2019 August 8]. Available from: <http://www.sign.ac.uk/sign-104-antibiotic-prophylaxis-in-surgery.html>
12. Unger NR, Stein BJ. Effectiveness of pre-operative cefazolin in obese patients. *Surg Infect (Larchmt)* 2014;15:412-6.
13. Ho VP, Nicolau DP, Dakin GF, Pomp A, Rich BS, Towe CW, et al. Cefazolin dosing for surgical prophylaxis in morbidly obese patients. *Surg Infect (Larchmt)* 2012;13:33-7.
14. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, Kubilay NZ, Zayed B, Gomes SM, et al. WHO Guidelines Development Group New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: An evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016;16:276-87.
15. Duffield A, Sultan P, Riley ET, Carvalho B. Optimal administration of cefazolin prophylaxis for cesarean delivery. *J Perinatol*. 2017;37:16-20.
16. Mackeen AD, Packard RE, Ota E, Berghella V, Baxter JK. Timing of intravenous prophylactic antibiotics for preventing postpartum infectious morbidity in women undergoing cesarean delivery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(12):CD009516.
17. Lador A, Nasir H, Mansur N, Sharoni E, Biderman P, Leibovici L, et al. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2012;67:541-50.



18. Mertz D, Johnstone J, Loeb M. Does duration of perioperative antibiotic prophylaxis matter in cardiac surgery? A systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2011;254:48-54.
19. McIntosh J, Earnshaw JJ. Antibiotic prophylaxis for the prevention of infection after major limb amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;37:696-703.
20. Tamma PD, Avdic E, Li DX, Dzintars K, Cosgrove SE. Association of adverse events with antibiotic use in hospitalized patients. *JAMA Intern Med.* 2017;177:1308-15.



**KALBE
MED**

www.kalbemed.com/CPD/Doctor