

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antibiotik

2.1.1 Definisi Antibiotik

Antibiotik merupakan agen antimikroba yang banyak digunakan dalam praktik kesehatan untuk menangani berbagai penyakit akibat infeksi bakteri. Obat ini diklasifikasikan sebagai obat keras sehingga pemakaiannya wajib mengikuti ketentuan yang berlaku dan tidak dapat diperoleh secara bebas. Antibiotik hanya dapat diberikan berdasarkan resep dokter serta memerlukan pengawasan tenaga kesehatan karena memiliki aktivitas farmakologis yang kuat dan berisiko menyebabkan reaksi yang tidak diinginkan apabila digunakan secara tidak rasional atau tidak sesuai anjuran (Hamdani *et al.*, 2021). Antibiotik berfungsi untuk menghambat pertumbuhan maupun membunuh mikroorganisme penyebab infeksi, namun menunjukkan efek toksik yang relatif minimal pada tubuh manusia. Pada awalnya perkembangannya, antibiotik didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh mikroorganisme tertentu, tetapi seiring perkembangan ilmu pengetahuan, pengertian tersebut diperluas hingga mencakup senyawa hasil sintesis dan modifikasi semisintetik yang memiliki aktivitas farmakologis dengan karakteristik yang sebanding (Hardiyanti, 2020).

2.1.2 Epidemiologi

Penggunaan antibiotik tanpa resep dokter masih menjadi isu kesehatan yang terjadi di berbagai negara, termasuk Indonesia (Kemenkes, 2023). Resistensi antibiotik adalah salah satu permasalahan dunia yang saat ini mendapat perhatian serius untuk segera diatasi. Pada tahun 2019 AMR (*Antimicrobial resistance*) diperkirakan secara langsung menyebabkan sekitar 1,27 juta kasus kematian di seluruh dunia serta berkaitan dengan sekitar 4,95 juta kematian lainnya. Di Indonesia, pada periode yang sama, tercatat sekitar 133.800 kematian terkait resistensi bakteri, menempatkan Indonesia diperingkat ke-78 dari 204 negara dengan angka kematian tertinggi akibat AMR (*Antimicrobial resistance*) (Kemenkes, 2023). Kondisi tersebut juga terjadi di sejumlah wilayah Indonesia, termasuk Provinsi Jawa Timur,

dimana proporsi masyarakat yang menyimpan dan mengonsumsi antibiotik tanpa resep dokter mencapai 90,6 % (Rahman *et al.*, 2023).

2.1.3 Mekanisme Kerja

Antibiotik bekerja melalui lima mekanisme utama, yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel, menghambat sintesis protein, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat jalur metabolisme menurut (Muntasir *et al.*, 2021).

2.1.3.1 Menghambat Sintesis Dinding Sel

Antibiotik yang bekerja dengan menghambat pembentukan dinding sel bakteri atau mengaktifkan enzim perusak dinding sel termasuk dalam golongan ini, contohnya yaitu penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Dinding sel bakteri tersusun atas polipeptidoglikan, yaitu polimer kompleks mukopeptida (glikopeptida). Sikloserin menghambat tahap awal sintesis dinding sel, diikuti oleh basitrasin dan vankomisin, sedangkan penisilin serta sefalosporin bekerja pada tahap akhir dengan menghambat reaksi transpeptidase. Karena tekanan osmotik di dalam sel bakteri lebih tinggi daripada di luar, kerusakan pada dinding sel menyebabkan sel mengalami lisis, yang menjadi dasar efek bakterisidal pada bakteri yang peka. Semua antibiotik dalam kelompok ini memiliki cincin β -laktam pada strukturnya, namun beberapa bakteri mampu menonaktifkan antibiotik β -laktam dengan menghasilkan enzim β -laktamase yang memutus cincin tersebut.

a. Penisilin

Penisilin merupakan salah satu antibiotik pertama yang dimanfaatkan dalam pengobatan infeksi bakteri dan termasuk ke dalam kelompok antibiotik β -laktam. Seluruh anggota golongan penisilin memiliki inti struktur berupa cincin β -laktam yang serupa serta mengandung asam mono basic yang dapat membentuk garam maupun ester. Beberapa contoh antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain oxacillin, ampicilin, amoxicillin.

b. Sefalosporin

Sefalosporin merupakan kelompok antibiotik semisintetik yang dikembangkan dari senyawa antibiotik alami yang dihasilkan oleh *Cephalosporium acremonium*. Golongan ini bersifat bakterisida dan menghambat sintesis dinding sel sama seperti penisilin. Sefalosporin terbagi menjadi 4 generasi. Generasi pertama cefazolin, generasi kedua adalah cefuroxime dan cefoxitin, generasi ketiga adalah cefotaxime, cefixime, dan ceftriaxone. Generasi ke empat adalah cefepime, cefpirome. Selain itu juga terdapat golongan semi sintesis dari sefalosporin yaitu cephamycin.

c. Karbapenem

Karbapenem merupakan antibiotik lini ketiga yang mempunyai aktivitas antibiotik yang lebih luas dari pada sebagian besar β -laktam lainnya. Yang termasuk karbapenem adalah imipenem, meropenem dan doripenem. Spektrum antibiotik yaitu menghambat bagian besar gram positif, gram negative dan anaerob. Ketiganya sangat tahan terhadap β -laktamase.

d. Basitrasin

Basitrasin merupakan salah satu golongan antibiotik polipeptida dengan komponen utama berupa basitrasin A. Antibiotik ini memiliki aktivitas terhadap berbagai bakteri Gram positif berbentuk kokus maupun basil, serta beberapa mikroorganisme lain seperti *Neisseria*, *Haemophilus influenzae*, dan *Treponema pallidum*. Dalam praktik klinis, basitrasin umumnya digunakan secara topikal dan tersedia dalam berbagai bentuk sediaan, antara lain salep untuk mata, salep kulit, serta bedak tabur.

e. Vankomisin

Vankomisin termasuk antibiotik lini ketiga yang memiliki aktivitas utama terhadap bakteri Gram positif. Penggunaannya umumnya ditujukan untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* resisten metisilin (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* / MRSA). Sebaliknya, bakteri Gram negatif berbentuk basil serta kelompok mikobakteria pada umumnya tidak peka terhadap antibiotik ini.

Tabel 2.1 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Dinding Sel (Kemenkes RI, 2023; *Medscape*, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
Dinding sel	Penisilin	1. Amoxicillin 2. Oxacillin 3. Ampicilin	1. Infeksi Hidung, Tenggorokan - Infeksi ringan: PO 500 mg setiap 12 jam atau 250 mg s etiap 8 jam selama 1 0-14 hari - In feksi parah: PO 875 mg setiap 12 jam atau 500 mg setiap 8 jam selama 10-14 hari 2. Infeksi Stafilokokus - Infeksi ringan hingga sedang: 250-500 mg IV/IM tiap 4-6 jam - Infeksi berat: 1 g IV/IM tiap 4-6 jam PO: 250-500 mg tiap 6 jam IV/IM 1-2 g tiap 4-6 jam	Telinga, dan Bakterisid
	Sefalosporin	Generasi 1 1. Cefadroxil 2. Cefazolin 3. Cephalexin Generasi 2 1. Cefuroxime 2. Cefoxitin Generasi 3 1. Cefixim 2. Cefotaxime	Generasi 1 1. Infeksi Kulit & Struktur Kulit 1 g PO setiap hari atau dibagi setiap 12 jam. 2. Infeksi Sedang hingga Berat 0,5-1 g IV setiap 6-8 jam	Bakterisid

Tabel 2.1 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Dinding Sel (Kemenkes RI, 2023; *Medscape*, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
		3. Ceftriaxone	3. Infeksi Saluran Genitourinari 250 mg PO setiap 6 jam	
		Generasi 4		
		1. Cefepime		
		2. Cefpirome	Generasi 2	
			1. Infeksi aringitis/Tonsilitis 250-500 mg PO setiap 12 jam selama 5-10 hari	
			2. -Infeksi Tanpa Komplikasi 1 g IV tiap 6-8 jam; maksimum 3-4 g/hari.	
			- Infeksi Sedang sampai Parah 1 g IV tiap 4 jam atau 2 g IV tiap 6-8 jam; maksimum 6-8 g/hari	
			Generasi 3	
			1. Infeksi Saluran Kemih Tanpa Komplikasi 400 mg/hari PO dalam dosis harian tunggal atau dibagi setiap 12 jam	
			2. Infeksi yang Disebabkan oleh Organisme yang Rentan:	

Tabel 2.1 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Dinding Sel (Kemenkes RI, 2023; *Medscape*, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
			Tanpa komplikasi: 1 g IV atau IM setiap 12 jam	
			Sedang hingga berat: 1-2 g IV atau IM setiap 8 jam	
		3. Infeksi abdominal:	Intra-abdominal: 1-2 g/hari IV dalam dosis tunggal harian atau dibagi tiap 12 jam selama 4-7 hari, dikombinasikan dengan metronidazol	
		Generasi 4		
		1. Infeksi radang paru-paru:	1-2 g IV tiap 8-12 jam selama 21 hari	
		2. Infeksi saluran kemih:	1-2 gram suntikan IV setiap 12 jam	

2.1.3.2 Menghambat Sintesis Protein

Antibiotik golongan ini bekerja dengan menghambat fungsi ribosom bakteri, sehingga proses sintesis protein terhenti. Bakteri memerlukan protein untuk kelangsungan hidupnya, dan proses pembentukan protein terjadi di ribosom dengan bantuan mRNA dan tRNA. Pada bakteri, ribosom tersusun atas dua subunit, yaitu 30S dan 50S, yang bergabung membentuk ribosom

70S saat berperan dalam sintesis protein. Beberapa antibiotik berikatan dengan subunit 30S, menyebabkan kesalahan pembacaan kode genetik mRNA oleh tRNA, sehingga terbentuk protein abnormal dan tidak berfungsi. Contohnya adalah aminoglikosida (seperti gentamisin, amikacin, dan tobramycin), yang bekerja dengan mengganggu pembacaan mRNA dan menyebabkan terbentuknya polipeptida abnormal, serta tetrasiklin dan spektinomisin, yang menghambat ikatan aminoasil-tRNA dengan kompleks ribosom-mRNA.

Antibiotik lain berinteraksi dengan subunit 50S ribosom, contohnya adalah makrolida (seperti azithromycin, chloramphenicol dan clarithromycin) menghambat proses translokasi kompleks tRNA-peptida, sehingga rantai polipeptida tidak dapat diperpanjang. Chloramphenicol mengikat subunit 50S dan menghambat enzim peptidil transferase, yang diperlukan untuk menambahkan asam amino baru pada rantai polipeptida. Linkomisin juga bekerja pada subunit 50S dengan cara menghambat pembentukan protein baru. Secara umum, antibiotik yang menghambat sintesis protein meliputi:

- a. Aminoglikosida, bekerja terhadap bakteri aerob Gram-negatif
- b. Tetrasiklin, termasuk tetrasiklin, doksisisiklin, minosiklin, oksitetrasiklin, dan klortetrasiklin. Golongan ini memiliki spektrum luas, aktif terhadap Gram-positif, Gram-negatif, aerob, anaerob, serta mikroorganisme seperti *Rickettsia*, *Mycoplasma*, *Chlamydia*, dan beberapa *Mycobacterium*.
- c. Chloramphenicol, merupakan antibiotik spektrum luas yang efektif terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, baik aerob maupun anaerob, serta terhadap *Chlamydia*, *Rickettsia*, dan *Mycoplasma*.
- d. Makrolida, aktif terhadap bakteri Gram-positif dan beberapa basil Gram-negatif. Sebagian besar Gram-negatif aerob memang resisten terhadap makrolida, namun azitromisin efektif terhadap *Salmonella* dan *H. influenzae*, serta memiliki aktivitas tinggi terhadap *H. pylori*. Contoh antibiotik makrolida yaitu eritromisin, azitromisin, klaritromisin, dan roksitromisin.

Tabel 2.2 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Protein (Kemenkes RI, 2023; Medscape, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
Ribosom				
Sub unit 30 S prokariotik	Aminoglycosides	<ol style="list-style-type: none"> Gentamicin Amikacin Tobramycin 	<ol style="list-style-type: none"> 3-5 mg/kg/hari IV/IM dibagi setiap 8 jam 15 mg/kg/hari dibagi IV/IM tiap 8-12 jam Infeksi bakteri: 3-6 mg/kg/hari IV/IM dibagi setiap 8 jam atau 4-7 mg/kg/dosis IV/IM setiap hari 	Bakterisid
	Tetracycline	<ol style="list-style-type: none"> Tetracycline Doxycycline Minocycline 	<ol style="list-style-type: none"> Bronkitis Kronis: PO 500 mg setiap 12 jam atau 250 mg setiap 6 jam - Hari 1: 200 mg/hari PO/IV, Kemudian - 100-200 mg/hari PO/IV setiap 12 jam (IV dapat diberikan setiap hari) Infeksi, Dosis Umum: 200 mg PO/IV awal, kemudian 100 mg PO/IV tiap 12 jam 	Bakteriostatik
Sub unit 50 S prokariotik	Macrolides	<ol style="list-style-type: none"> Azithromycin Clarithromycin 	<ol style="list-style-type: none"> 500 mg PO x 1 dosis pada Hari 1, diikuti dengan 250 mg pada hari 2-5 	Bakteriostatik

Tabel 2.2 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Protein (Kemenkes RI, 2023; Medscape, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
			2. infeksi ringan hingga sedang bagi bronkitis kronis: 250-500 mg PO setiap 12 jam selama 7-14 hari	
	Lincosamides	1. Clindamycin	1. Infeksi Serious yang Disebabkan oleh Bakteri Anaerob: 150-450 mg PO setiap 6-8 jam atau 1,2-2,7 g/hari IV/IM dibagi setiap 6-12 jam	Bakteriosta tik

2.1.3.3 Menghambat Sintesis Asam Nukleat

Antibiotik mempengaruhi metabolisme asam nukleat, contoh: rifampicin mengikat dan menghambat DNA-independent RNA polimerase yang ada pada bakteri, kuinolon menghambat DNA gyrase dan metronidazol menghambat sintesis DNA.

Tabel 2.3 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Asam Nukleat (Kemenkes RI, 2023; Medscape, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
Asam nukleat	Quinolones	1. Levofloxacin 2. Moxifloxacin 3. Ofloxacin	1. Infeksi Kulit/Struktur Kulit: Tanpa komplikasi 500 mg PO/IV sekali sehari selama 7-10 hari atau 750 mg	Bakterisid

Tabel 2.3 Golongan Antibiotik Menghambat Sintesis Asam Nukleat (Kemenkes RI, 2023; Medscape, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
			PO/IV sekali sehari selama 7-14 hari	
			2. Pneumonia 400 mg PO/IV qDay selama 7-14 hari	
			3. Eksaserbasi Bronkitis 400 mg PO setiap 12 jam selama 10 hari	
	Rifampicin	Rifampicin	TBC 10 mg/kg/hari PO atau 10 mg/kg PO dua kali seminggu	Bakterisid

2.1.3.4 Menghambat Jalur Metabolisme

Antibiotik golongan ini bekerja dengan menghambat tahap metabolisme spesifik mikroba, menghasilkan efek bakteristatik. Obat yang termasuk di dalamnya antara lain sulfonamida, trimethoprim, asam para-aminosalisilat (PAS), dan sulfon. Mikroba membutuhkan asam folat untuk bertahan hidup, namun berbeda dengan manusia yang mendapatkannya dari makanan, mikroba patogen harus mensintesis sendiri asam folatnya dari asam para-aminobenzoat (PABA). Jika sulfonamid atau sulfon bersaing dengan PABA dalam pembentukan asam folat, maka akan terbentuk analog asam folat nonfungsional yang menghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan mekanisme kompetisi ini, efek sulfonamid dapat dikurangi dengan meningkatkan kadar PABA. Agar dapat berfungsi, asam dihidrofolat harus diubah menjadi bentuk aktifnya, asam tetrahidrofolat, melalui enzim dihidrofolat reduktase. Enzim ini dihambat oleh trimethoprim, sehingga proses reduksi tidak terjadi dan sintesis asam folat pun terhenti. PAS, yang merupakan analog PABA, bekerja dengan cara menghambat sintesis asam folat pada *Mycobacterium tuberculosis*, sedangkan sulfonamid tidak efektif

terhadap *M. tuberculosis*, begitu pula PAS tidak efektif terhadap bakteri yang sensitif terhadap sulfonamid. Obat antimetabolit seperti sulfonamid dan trimethoprim menghambat enzim-enzim penting dalam metabolisme folat, dan bersifat bakteriostatik. Kombinasi trimethoprim-sulfamethoxazole efektif terhadap sebagian besar patogen saluran kemih, kecuali *Pseudomonas aeruginosa* dan *Neisseria sp.* Kombinasi ini juga mampu menghambat *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus koagulase-negatif*, *Streptococcus hemoliticus*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria sp.*, serta berbagai bakteri Gram-negatif aerob seperti *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, dan *Pneumocystis carinii*.

Tabel 2.4 Golongan Antibiotik Menghambat Jalur Metabolisme (Kemenkes RI, 2023; Medscape, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
Jalur metabolisme	Sulfonamides	Sulfamethoxazole	Bila dikombinasi: 1-2 tablet DS PO setiap 12-24 jam. 8-20 mg TMP/kg/hari IV setiap 6-12 jam.	Bakteriostatik tetapi bila dikombinasi masuk bakterisidal
		Trimethoprim	Infeksi yang Rentan 100 mg PO setiap 12 jam.	

2.1.3.5 Menghambat Fungsi Membran Sel

Antibiotik golongan ini bekerja langsung pada membran sel mikroba, dengan cara mengubah permeabilitas membran sehingga zat-zat penting di dalam sel keluar, menyebabkan kerusakan sel. Beberapa antibiotik, seperti amfoterisin B dan nistatin, bekerja dengan menargetkan sterol pada membran sel jamur, sedangkan polimiksin dan kolistin merusak membran sel bakteri Gram-negatif. Aktivitas antibakteri polimiksin terhadap bakteri Gram-positif terbatas karena kandungan fosfornya yang rendah, sementara mekanisme kerja polimiksin bergantung pada reaksinya dengan fosfat dalam fosfolipid membran. Polimiksin merupakan senyawa amonium kuartener yang dapat merusak struktur membran setelah berikatan dengan fosfat tersebut.

Menariknya, bakteri Gram-negatif yang telah resisten terhadap polimiksin menunjukkan penurunan jumlah fosfor dalam membrannya, sehingga obat tidak lagi dapat bekerja efektif.

Tabel 2.5 Golongan Antibiotik Menghambat Fungsi Membran Sel (Kemenkes RI, 2023; *Medscape*, 2025; Permenkes, 2021)

Tempat kerja	Golongan	Macam-macam obat	Dosis	Tipe aktivitas
Membran sel	Sulfonamides	1. Sulfadiazine 2. Sulfisoxazole	1. Toksoplasmosis 1-1,5 g QID 3-4 minggu, Profilaksis (pada pasien dengan HIV): 0,5-1 g setiap 6 jam dengan pirimetamin (25-75 mg/hari PO) & asam folinat (10-25 mg/hari PO) 2. Otitis media akut: >2 bulan: 150 mg/kg/hari PO	bakteriostatik

2.1.4 Sifat – Sifat Antibiotik

Berdasarkan karakteristik Toksisitas selektif, antibiotik dapat memiliki dua sifat utama, yaitu bakteriostatik dan bakterisid.

2.1.4.1 Aktivitas Bakteriostatik

Terjadi ketika antibiotik tidak langsung membunuh bakteri, tetapi menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakannya sementara waktu (Muntasir *et al.*, 2022).

2.1.4.2 Aktivitas Bakterisid

Sifat bakterisid terjadi ketika antibakteri digunakan untuk membunuh bakteri dan mengurangi jumlah total organisme yang dapat bertahan hidup. Perbedaan utama antara bakteriostatik dan bakterisid adalah bahwa bakteri yang telah mati oleh bakterisid tidak dapat mengalami pertumbuhan kembali (Muntasir *et al.*, 2022).

2.1.5 Klasifikasi Antibiotik

Antibiotik yang menunjukkan sifat bakteriostatik meliputi tetrasiklin (doxycycline, minocycline), linkosamida (Clindamycin), makrolid (azitromisin dan clarithomycin), dan sulfonamida (sulfamethokazole). Sebaliknya, antibiotik yang bersifat bakterisidal mencakup aminoglikosida (tobramycin, gentamicin, amikacin), beta-laktam (amoxicillin dan sefazolin), kuinolon (levofloxacin, moxifloxacin, dan ofloxacin), (Fadrian, 2023).

2.1.5.1 Golongan Antibiotik Berdasarkan Spektrum Aktivitas

Berdasarkan cakupan kerja terhadap mikroorganisme, antibiotik dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu:

2.1.5.2 Antibiotik Kerja Kuas (*Broad Spectrum*)

Antibiotik berspektrum luas adalah jenis antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri dari kelompok Gram positif maupun Gram negatif. Contohnya meliputi golongan tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida, rifampicin, serta beberapa turunan penisilin seperti ampicillin, amoxicillin, oxacillin, dan sebagian besar sefalosporin (Muntasir *et al.*, 2021).

2.1.5.3 Antibiotik Kerja Sempit (*Narrow Spectrum*)

Antibiotik berspektrum sempit (narrow spectrum antibiotics) merupakan jenis antibiotik yang hanya efektif terhadap kelompok bakteri tertentu saja. Aktivitasnya umumnya lebih dominan terhadap bakteri Gram positif, seperti pada basitrasin, eritromisin, serta sebagian besar turunan penisilin (misalnya benzilpenisilin, penisilin G prokain, dan penisilin V), juga turunan linkosamida, asam fusidat, dan beberapa turunan sefalosporin. Sementara itu, antibiotik yang aktivitasnya lebih kuat terhadap bakteri Gram negatif antara lain kolistin, polimiksin B sulfat, dan sulfomisin. Adapun antibiotik yang memiliki aktivitas dominan terhadap Mycobacteriae meliputi streptomisin, kanamisin, sikloserin, rifampicin, viomisin, serta kapreomisin (Muntasir *et al.*, 2021).

2.1.6 Rasionalitas Penggunaan Antibiotik

Menurut WHO, penggunaan antibiotik rasional apabila pasien memperoleh obat yang sesuai dengan kebutuhan klinisnya, diberikan dalam dosis dan jangka waktu yang tepat, serta dengan biaya yang terjangkau bagi pasien maupun masyarakat (Kemenkes, 2018).

1. Tepat pasien

Antibiotik diberikan kepada pasien yang memang membutuhkan sesuai diagnosis dokter.

2. Tepat indikasi

Antibiotik hanya diberikan bila benar-benar untuk infeksi bakteri, bukan virus atau jamur.

3. Tepat lama pemberian

Antibiotik harus diminum sampai habis sesuai durasi yang dianjurkan dokter.

4. Tepat cara penggunaan

Gunakan antibiotik dengan benar dan jangan digunakan kembali tanpa resep baru.

5. Tepat dosis

Antibiotik memiliki sifat yang individual, Sehingga jenis dan dosis pemberiannya harus disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan klinis masing-masing pasien

2.2 Resistensi Antibiotik

2.2.1 Definisi Resistensi

Resistensi merupakan kemampuan mikroorganisme patogen dalam bertahan dari efek obat antibiotik, resistensi muncul ketika bakteri mengalami perubahan tertentu sehingga menyebabkan turunnya atau hilangnya efektivitas obat antibiotik dalam mengobati infeksi bakteri. Kondisi ini berdampak pada peningkatan angka kesakitan dan kematian, sekaligus menimbulkan beban pada aspek ekonomi maupun sosial (Sukmayanti *et al.*, 2024). Resistensi antimikroba muncul ketika dosis obat antimikroba standar tidak lagi efektif dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur, parasit, maupun virus, kondisi ini kemudian memunculkan resistensi

antibiotik, yang secara khusus berarti ketidak mampuan obat antibakteri dalam menangani infeksi bakteri (WHO, 2023). Faktor yang mengakibatkan terjadinya resistensi antibiotik, menurut (Uddina *et al.*, 2021).

2.2.1.1 Mutasi Genetik

Perubahan pada asam basa dapat terjadi selama replikasi bakteri, yang mengakibatkan penggantian satu atau beberapa asam amino pada target penting (enzim, dinding sel, atau struktur sel), serta gen kontrol atau struktur kromosom, sehingga menghasilkan strain baru yang resisten. Pertahanan ini membuat antibiotik menjadi tidak efektif.

2.2.1.2 Perpindahan Materi Genetik

Resistensi dari spesies atau genus lain mungkin diakumulasikan oleh strain yang sebelumnya rentan. Sebagian besar gen resistensi antibakteri dibawa pada plasmid dan jenis elemen genetik bergerak lainnya, yang bisa menyebar ke bakteri dari genus dan spesies berbeda. Bakteri yang resisten terhadap obat dapat meneruskan salinan gennya ke bakteri lain yang tidak resisten. Bakteri yang tidak resisten mengakumulasi DNA baru dan mengakibatkan resistensi obat.

2.2.1.3 Tekanan Selektif

Tekanan selektif dapat didefinisikan sebagai kondisi lingkungan seperti pH, suhu, ketersediaan nutrisi yang mendukung perkembangbiakan organisme dengan mutasi baru atau karakteristik yang baru. Ketika diobati dengan antimikroba, mikroba akan mati atau jika mereka resisten terhadap gen, maka mikroba tersebut akan bertahan hidup.

2.2.1.4 Diagnosis yang Tidak Akurat

Dalam mendiagnosis infeksi, para profesional kesehatan kadang melakukan tindakan dengan cepat, yang bisa menyebabkan pemberian antibiotik sebagai langkah pencegahan atau pemilihan antibiotik spektrum luas, padahal antibiotik spektrum sempit tertentu mungkin lebih sesuai. Situasi ini dapat meningkatkan tekanan selektif dan mempercepat perkembangan resistensi antimikroba.

2.2.1.5 Pengobatan Sendiri

Di wilayah Asia Tenggara, antibiotik sering digunakan tanpa mendapatkan resep dari dokter. Penggunaan mandiri antibiotik (Self-Medication with Antibiotics/ SMA) terkait dengan potensi penggunaan obat yang tidak tepat, yang dapat meningkatkan risiko terjadinya reaksi obat yang merugikan, menyamarkan gejala penyakit yang mendasar, dan mempercepat perkembangan resistensi obat pada mikroba.

2.2.1.6 Penggunaan Antibiotik yang Tidak Memadai dan Berlebihan

Jika seseorang tidak menyelesaikan seluruh siklus pengobatan antibiotiknya, beberapa bakteri dapat berkembang biak dan mengembangkan resistensi terhadap antibiotik tersebut. Alexander Fleming, penemu antibiotik pada tahun 1945, telah mengingatkan masyarakat tentang risiko penggunaan antibiotik yang berlebihan, menyadari bahaya terkait dengan penggunaan obat-obatan tersebut secara tidak tepat. Mengonsumsi antibiotik terlalu sering tanpa alasan yang tepat dapat menyebabkan perubahan pada bakteri, sehingga membuat antibiotik menjadi kurang efektif dalam melawan infeksi.

2.3 Pengetahuan

2.3.1 Definisi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), istilah "tahu" merujuk pada kemampuan seseorang untuk memahami, mengenali, atau menyadari sesuatu setelah melalui proses melihat, menyaksikan, mengalami, maupun bentuk pengamatan lainnya. Sementara itu, pengetahuan merupakan hasil yang diperoleh seseorang melalui proses penginderaan terhadap suatu objek sehingga menghasilkan pemahaman mengenai objek tersebut (Dewi *et al.*, 2021).

Menurut (Dewi *et al.*, 2021) mengatakan bahwa pengetahuan secara garis besar dapat dibagi menjadi 6 tingkatan, yaitu:

1. Tahu (*know*)

Tahu merupakan tingkat pengetahuan yang paling besar, namun penting untuk dimiliki. Dengan mengetahui sesuatu, seseorang dapat memahami dunia disekitarnya dan membuat keputusan yang tepat.

2. Memahami (*comprehension*)

Memahami merupakan kemampuan menjelaskan objek yang dikenal dengan benar dan menafsirkan materi dengan benar. Seseorang yang telah memahami materi pelajaran atau materi harus mampu mendeskripsikan objek yang dipelajari, memberi contoh, menarik kesimpulan, dan membuat prediksi.

3. Aplikasi (*application*)

Aplikasi yaitu sebagai kemampuan untuk menerapkan apa yang telah dipelajari dalam situasi kehidupan nyata.

4. Analisis (*analysis*)

Analisis adalah kemampuan untuk mendeskripsikan suatu materi kedalam komponen-komponennya yang saling berkaitan yang terletak dalam suatu struktur organisasi.

5. Sintesis (*synthesis*)

Sintesis merupakan kemampuan untuk menyusun atau menggabungkan bagian-bagian untuk menciptakan keseluruhan yang baru.

6. Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi adalah suatu proses sistematis untuk mengumpulkan, mendeskripsikan, menginterpretasikan, dan menyajikan informasi tentang suatu objek, program, atau kegiatan. Evaluasi dapat dilakukan untuk berbagai tujuan, seperti untuk menilai keberhasilan suatu program, untuk memperbaiki kinerja suatu organisasi, atau untuk membuat keputusan.

Menurut (Adiputra *et al.*, 2021), cara yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Cara Tradisional

a. Cara Coba Salah (*Trial and Error*)

Cara ini menggunakan pilihan-pilihan untuk menyelesaikan suatu masalah, dan apabila pilihan tersebut gagal, maka pilihan-pilihan lain dicoba hingga masalah teratasi atau dianggap berhasil diselesaikan.

b. Cara Kekuasaan atau Otoritas

Cara ini yaitu dilakukan dengan menerima pendapat atau masukkan dari mereka yang memiliki kekuasaan atau otoritas tanpa memeriksanya terlebih dahulu.

c. Secara Kebetulan

Secara kebetulan yaitu dilakukan penemuan yang terjadi secara tidak sengaja oleh seseorang yang bersangkutan.

d. Pengalaman Pribadi

Pengalaman pribadi yang berarti sebagai upaya memperoleh pengetahuan melalui pengulangan atau pengulangan pengalaman yang diperoleh sebelumnya guna memberikan kontribusi dalam pemecahan suatu masalah.

e. Jalan Pikiran

Induksi dan deduksi adalah cara memperoleh pemikiran secara tidak langsung melalui berbagai pernyataan dan mencari hubungan untuk mencapai suatu kesimpulan tentang suatu masalah.

2. Cara Modern

Cara modern yang dapat digunakan adalah dengan metodologi penelitian (*research methodology*). Dibandingkan dengan cara tradisional, cara ini lebih terorganisir, lebih logis, dan lebih ilmiah.

2.4 Perilaku

2.4.1 Definisi

Perilaku adalah suatu respons yang ditunjukkan individu sebagai akibat adanya stimulus tertentu. Walaupun perilaku merupakan wujud respons terhadap rangsangan yang berasal dari lingkungan, cara seseorang merespons tidak terlepas dari pengaruh berbagai karakteristik pribadi dan faktor pendukung lainnya. Faktor-faktor yang memengaruhi variasi respons individu terhadap stimulus disebut sebagai determinan Perilaku (Marpaung *et al.*, 2022).

Determinan perilaku terdiri atas dua kelompok utama, yakni faktor yang berasal dari dalam diri individu (internal) dan faktor yang berasal dari lingkungan luar (eksternal) (Marpaung *et al.*, 2022).

1. Faktor internal yaitu berbagai karakteristik yang dimiliki seseorang sejak awal dan berasal dari dalam dirinya, antara lain tingkat kecerdasan, kondisi emosi, jenis kelamin, serta faktor individu lainnya.
2. Faktor eksternal yaitu berbagai pengaruh yang berasal dari lingkungan, seperti aspek fisik, sosial, budaya, ekonomi, politik, dan faktor lingkungan lainnya. Berbagai kondisi lingkungan tersebut merupakan faktor yang paling berperan dalam membentuk perilaku individu.

2.5 Landasan Teori

Berbagai teori telah dikembangkan untuk menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi perilaku kesehatan. Salah satu teori yang banyak digunakan adalah *Precede-Proceed Model* yang diperkenalkan oleh Lawrence Green pada tahun 1991. Model ini merupakan pengembangan dari konsep yang sebelumnya telah dikemukakan oleh Green pada tahun 1980. Menurut Lawrence Green, dalam teori ini perilaku manusia berkaitan erat dengan kondisi kesehatannya, di mana status kesehatan individu maupun kelompok dipengaruhi oleh faktor perilaku serta berbagai faktor lain yang berada di luar aspek perilaku tersebut. Faktor perilaku ditentukan oleh tiga komponen utama yang dikenal dalam model PRECEDE, yaitu faktor predisposisi (*predisposing factors*), faktor pendukung (*enabling factors*), dan faktor pendorong (*reinforcing factors*) (Marpaung *et al.*, 2022).

- 2.5.1** Faktor predisposisi (*predisposing factors*): kondisi yang membuat seseorang lebih mudah atau cenderung untuk mengembangkan suatu kondisi atau perilaku tertentu. Faktor tersebut mencakup berbagai aspek, seperti tingkat pengetahuan, sikap, kepercayaan, nilai yang berkembang dalam masyarakat, pengalaman hidup, serta faktor demografi.
- 2.5.2** Faktor Pemungkin / Pendukung (*enabling factors*): faktor yang memfasilitasi terbentuknya suatu perilaku tertentu. Faktor yang termasuk dalam kategori ini adalah ketersediaan berbagai fasilitas, sarana dan prasarana kesehatan yang berperan dalam mendukung perilaku hidup sehat pada masyarakat maupun individu.

2.5.3 Faktor Pendorong (*reinforcing factors*): faktor yang pendorong merupakan faktor untuk terjadinya perilaku. Yang termasuk pada faktor ini adalah keluarga, teman, suami, petugas kesehatan

2.6 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data menjadi salah satu tahap penting dalam kegiatan penelitian karena berpengaruh langsung terhadap kualitas dan validitas hasil yang diperoleh. Data yang dikumpulkan melalui metode yang tepat akan menjadi landasan yang kuat bagi proses analisis serta penarikan kesimpulan, sehingga mampu memberikan jawaban yang akurat terhadap permasalahan penelitian. Dalam berbagai bidang keilmuan, baik ilmu sosial, sains, maupun kesehatan, teknik pengumpulan data berperan sebagai sarana untuk memperoleh informasi dari lapangan yang selanjutnya diolah guna menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian (Sugiyono, 2022).

2.6.1 Data Menurut Sumber Pengambilan

1. Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utama oleh peneliti di lokasi penelitian berdasarkan tujuan dan kebutuhan studi yang dilakukan. Jenis data tersebut bersifat asli atau data baru karena dikumpulkan secara langsung melalui responden atau objek yang diteliti.
2. Data sekunder merupakan informasi yang berasal dari sumber-sumber yang telah dipublikasikan atau terdokumentasi sebelumnya, seperti buku, jurnal, hasil studi sebelumnya, arsip, dan berbagai dokumen resmi lainnya. Jenis data ini tidak diperoleh melalui pengumpulan data langsung di lapangan, namun bersumber dari pihak lain atau referensi yang telah tersedia (Sugiyono, 2022).

2.6.2 Pengumpulan Data Berdasarkan Tekniknya

Pengumpulan data berdasarkan tekniknya merupakan cara yang digunakan dalam proses memperoleh informasi penelitian secara terencana sesuai dengan sasaran penelitian. Penggunaan teknik pengumpulan data yang tepat berperan penting dalam menentukan kualitas, keakuratan, serta validitas data yang diperoleh. Secara garis besar, metode pengumpulan data dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis (Sugiyono, 2022).

2.6.2.1 Kuesioner

Kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menyajikan serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden guna memperoleh informasi penelitian. Teknik ini banyak digunakan karena dinilai lebih efektif untuk mengumpulkan data dari banyak responden dengan penggunaan waktu serta biaya yang lebih efisien. Kuesioner dapat berupa pertanyaan terbuka yang memungkinkan jawaban luas, maupun pertanyaan tertutup yang jawabannya telah ditentukan sebelumnya. Jenis kuesioner meliputi:

1. Kuesioner terbuka, tertutup, dan semi-terstruktur.
2. Kuesioner terbuka digunakan untuk menggali pendapat secara lebih mendalam, namun analisis datanya relatif lebih sulit atau bias.
3. Kuesioner tertutup memudahkan analisis karena bersifat terstruktur dan terukur.
4. Kuesioner semi-terstruktur menggabungkan kedua bentuk tersebut.

2.6.2.2 Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui interaksi langsung antara peneliti dan responden, di mana peneliti mengajukan pertanyaan untuk memperoleh informasi secara mendalam mengenai topik yang diteliti. Teknik ini memungkinkan peneliti menggali sudut pandang, pengalaman, perasaan, serta pendapat responden secara lebih rinci. Wawancara umumnya digunakan dalam penelitian kualitatif, khususnya ketika dibutuhkan data yang bersifat subjektif dan mendalam. wawancara terdiri dari beberapa jenis :

1. Wawancara terstruktur dilakukan menggunakan daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan terlebih dahulu dan digunakan secara konsisten pada setiap responden.
2. Wawancara semi-terstruktur memberikan keleluasaan bagi peneliti dalam menyesuaikan alur wawancara serta mengembangkan pertanyaan berdasarkan respons yang diperoleh dari responden.

3. Wawancara tidak terstruktur dilakukan secara bebas menyerupai percakapan tanpa pedoman yang baku namun membutuhkan keterampilan komunikasi yang baik dari peneliti dan adanya kecenderungan responden untuk memberikan jawaban yang dianggap paling sesuai secara sosial.

2.6.2.3 Observasi

Merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap fenomena atau perilaku di lapangan. Melalui teknik ini, peneliti dapat melihat dan mencatat peristiwa yang terjadi secara nyata dalam kondisi sebenarnya tanpa adanya intervensi atau perubahan dari pihak peneliti. Metode observasi banyak digunakan dalam penelitian kualitatif, khususnya ketika peneliti ingin memahami konteks sosial serta perilaku secara alami. observasi terdiri atas beberapa jenis yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

1. Observasi partisipatif melibatkan keterlibatan langsung peneliti dalam aktivitas yang diamati, sehingga peneliti tidak hanya mengamati, tetapi juga ikut berperan dalam kegiatan tersebut. Cara ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap subjek penelitian dan sering digunakan dalam studi etnografi maupun komunitas.
2. Observasi non-partisipatif menempatkan peneliti hanya sebagai pengamat tanpa ikut serta dalam aktivitas subjek. Peneliti menjaga jarak agar tidak memengaruhi kondisi yang diamati, sehingga objektivitas penelitian dapat dipertahankan.
 - a. Observasi terstruktur dilakukan dengan menggunakan pedoman pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga pengumpulan data berlangsung secara sistematis tetapi memakan waktu yang cukup lama dan adanya potensi bias dari pengamatan.
 - b. Observasi tidak terstruktur dilakukan tanpa pedoman baku dan bersifat lebih fleksibel, meskipun analisis datanya menjadi lebih kompleks.

2.6.2.4 Dokumentasi

Dokumentasi adalah kumpulan bukti atau catatan mengenai peristiwa masa lalu yang dapat berupa tulisan, foto, maupun hasil karya lainnya. Meskipun demikian, tingkat keakuratan setiap dokumen perlu dievaluasi karena tidak semuanya memiliki kredibilitas yang sama. Misalnya, foto dapat menampilkan gambaran yang berbeda dari kondisi nyata akibat adanya kepentingan tertentu atau unsur subjektivitas dari pihak yang membuatnya.

- a. Data bersifat tetap dan tidak berubah, sehingga kredibel untuk verifikasi historis tanpa distorsi waktu.
- b. Hemat waktu serta biaya karena tidak memerlukan interaksi langsung dengan subjek.
- c. Terbatas pada dokumen yang tersedia, sehingga sulit mendapatkan data aktual atau lengkap jika sumber tidak mencukupi.

Pemilihan teknik pengumpulan data yang tepat harus memperhatikan berbagai faktor, termasuk tujuan penelitian, jenis data yang diinginkan, serta ketersediaan waktu dan sumber daya. Penelitian ini bersifat kuantitatif, deskriptif analitik, dengan pendekatan *cross-sectional*, yang bertujuan mengukur dan menganalisis hubungan. Pada penelitian yang bersifat deskriptif dan membutuhkan data dalam jumlah besar serta terstruktur, kuesioner menjadi pilihan yang lebih tepat karena lebih efisien.