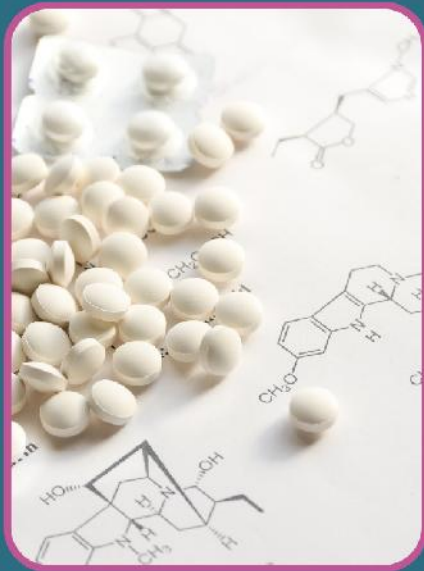




Aprilia Sulistia Sari
Rahmadani
Tuti Alawiyah

Hubungan Struktur Dengan Aktivitas Biologis Senyawa Antibiotik

Hubungan Struktur Dengan Aktivitas Biologis Senyawa Antibiotik

Hubungan Struktur Dengan Aktivitas Biologis Senyawa Antibiotik

Aprilia Sulistia Sari
Rahmadani
Tuti Alawiyah



Hubungan Struktur Dengan Aktivitas Biologis Senyawa Antibiotik

Penulis:
Aprilia Sulistia Sari
Rahmadani
Tuti Alawiyah

Editor:
Erik Santoso

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : April 2025

Hak Cipta 2025, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025
; 14,8 x 21 cm
ISBN

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku saku yang berjudul *Hubungan Struktur Dengan Aktivitas Biologis Senyawa Antibiotik* dengan lancar. Tujuan penulisan buku ini ditulis untuk membantu pembaca terutama mahasiswa farmasi yang membutuhkan berbagai materi dan juga pengayaan tentang antibiotik.

Buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara struktur kimia senyawa antibiotik dengan aktivitas biologis yang ditimbulkannya. Pemahaman ini sangat penting tidak hanya bagi mahasiswa dan akademisi di bidang kimia, farmasi, dan biologi, tetapi juga bagi para peneliti yang berfokus pada penemuan dan pengembangan obat, khususnya antibiotik yang semakin dibutuhkan di tengah tantangan resistensi antimikroba.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan buku ajar ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan buku ini kedepannya. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Banjarmasin, 22 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I Konsep Dan Dasar Antibiotika	1
A. Pengertian Antibiotik	1
B. Klasifikasi Antibiotik.....	2
C. Mekanisme Kerja Antibiotik.....	8
BAB II Antibiotika Golongan Beta Laktam.....	14
A. Antibiotika Turunan Penisilin	14
B. Antibiotika Turunan Sefalosforine	27
C. Carbapenems	34
D. Monobactam	38

BAB III Antibiotika Inhibisi Sintetis Protein.....	40
A. Subunit Ribosomal Anti-30S	40
B. Subunit Ribosomal Anti-50S	46
BAB IV Antibiotika Inhibitor Sintesis DNA	55
A. Inhibitor Sintesis DNA	55
B. Inhibitor DNA Lainnya.....	61
BAB V Antibiotika Inhibisi Sintesis RNA	62
BAB VI Inhibitor Asam Mikolat dan Asam Folat	65
A. Inhibitor Sintesis Asam Mikolat	65
B. Inhibitor Sintesis Asam Folat.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur penisilin rantai 6-APA	15
Gambar 2.2 Contoh penamaan turunan penisilin	16
Gambar 2.3 Struktur penisilin G	18
Gambar 2.4 Struktur Aqueous penisilin G.....	18
Gambar 2.5 Struktur Procaine penisilin G.....	19
Gambar 2.6 Struktur Benzathine penisilin G.....	19
Gambar 2.7 Struktur penisilin V	20
Gambar 2.8 Struktur Ampicilin	21
Gambar 2.9 Struktur Amoxcillin	21
Gambar 2.10 Struktur Methicillin	22
Gambar 2.11 Struktur Nafcillin	23
Gambar 2.12 Struktur Oxacillin	23
Gambar 2.13 Struktur Cloxacillin	24

Gambar 2.14 Struktur Dicloxacillin	24
Gambar 2.15 Struktur Carbenicillin	25
Gambar 2.16 Struktur Ticarcillin.....	26
Gambar 2.17 Struktur Piperacillin.....	26
Gambar 2.18 Struktur Cefazolin	28
Gambar 2.19 Struktur Cephalexin.....	28
Gambar 2.20 Struktur Cefoxitin.....	29
Gambar 2.21 Struktur Cefaclor	30
Gambar 2.22 Struktur Cefaroxime	30
Gambar 2.23 Struktur Ceftriaxone	32
Gambar 2.24 Struktur Cefotaxime	32
Gambar 2.25 Struktur Ceftazidime.....	33
Gambar 2.26 Struktur Ceftazidime.....	33
Gambar 2.27 Struktur Cefpirome	34

Gambar 2.28 Struktur Imipenem.....	36
Gambar 2.29 Struktur Morepenem.....	36
Gambar 2.30 Struktur Doripenem	37
Gambar 2.31 Struktur Ertapenem.....	37
Gambar 2.32 Struktur Aztreonam.....	38
Gambar 3.1 Struktur turunan gentamisin	43
Gambar 3.2 Struktur turunan Neomisin	44
Gambar 3.3 Struktur Trurunan Amikasin.....	45
Gambar 3.4 Struktur Tobramycin.....	45
Gambar 3.5 Struktur Eritromisin.....	47
Gambar 3.6 Struktur Azitromisin	47
Gambar 3.7 Struktur Clarithromisin.....	48
Gambar 3.8 Struktur Kloramfenikol.....	49
Gambar 3.9 Struktur Clindamycin	51

Gambar 3.10 Struktur Linezolid.....	53
Gambar 3.11 Struktur Streptogamin.....	54
Gambar 4.1 Struktur Nalidixic Aci.....	56
Gambar 4.2 Struktur Ciprofloxacin.....	57
Gambar 4.3 Struktur Norfoxacin.....	57
Gambar 4.3 Struktur Enoxacin.....	58
Gambar 4.4 Struktur Ofloxacin	58
Gambar 4.5 Struktur Levofloxacin.....	59
Gambar 4.6 Struktur Gatifloxacin	59
Gambar 4.7 Struktur Moxifloxacin	60
Gambar 4.8 Struktur Gemifloxacin	60
Gambar 4.9 Struktur Metronidazole.....	61
Gambar 5.1 Struktur Rifampisin	64
Gambar 6.1 Struktur Isoniazid	66

Gambar 6.2 Struktur Trimethoprim.....	67
Gambar 6.3 Struktur Sulfisoxazole	68
Gambar 6.4 Struktur Sulfadiazine	68
Gambar 6.5 Struktur Pyrimethamine.....	69

BAB I

KONSEP DAN DASAR ANTIBIOTIKA

A. Pengertian Antibiotik

Antibiotik adalah obat yang digunakan untuk terapi penyakit infeksi yang muncul karena adanya bakteri (Puspitasari *et al.*, 2022). Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat mengakibatkan resistensi bakteri atau konsumen dapat kebal terhadap bakteri yang menginfeksi (Khanal *et al.*, 2020).

Penyakit infeksi adalah jenis penyakit yang disebabkan salah satunya oleh bakteri dan biasanya banyak terjadi di daerah tropis termasuk Indonesia. Penyakit ini masih merupakan salah satu masalah kesehatan di masyarakat yang penting untuk segera

diselesaikan terutama di negara berkembang (Nur & Erawati, 2020).

B. Klasifikasi Antibiotik

1. Beta Lactasame : Penicillins, Cephalosporins, Carbapenem, Monobactam.

a. Penicillins

Berikut ini turunan penisilin antara lain :

- Natural Penicillin (aqueous penicillin G, procaine penicillin G, benzathine penicillin G, penicillin V)
- Aminopenicillins (ampicillin, amoxicillin)

- Penicillinase-resistant-penicillins (methicillin, nafcillin, oxacillin, cloxacillin, dicloxacillin)
- Antipseudomonal penicillins (carbenicillin, ticarcillin, piperacillin)

b. Cephalosporins

Cephalosporins bekerja secara bakterisidal yaitu menghambat sintesis dinding sel bakteri melalui inhibisi kompetitif pada enzim transpeptidase.

Turunan sefalosporin digolongkan menjadi beberapa generasi sebagai berikut :

- Generasi 1 (cefazolin, cephalexin)
- Generasi 2 (cefoxitin, cefaclor, cefuroxime)
- Generasi 3 (ceftriaxone, cefotaxime, ceftazidime)

- Generasi 4 (Cefepime)
- c. Beta-lactamase Inhibitors
Bekerja secara bactericidal dengan *blocking cross linking*). Contoh clavulanic acid, sulbactam dan tazobactam
- d. Carbapenem
 - Imipenem (+ cilastatin)
 - Meropenem
 - Doripenem
 - Ertapenem
- e. Monobactam
 - Aztreonam
- f. Inhibitor dinding sel lainnya
 - Vancomycin q (*bactericidal:disrupts peptidoglycan cross-linkage*) contoh turunannya yaitu vancomycin.

- Polymyxins (Polymyxin B, Polymyxin E)
 - Bacitracin (Bacitracin)
- 2. Inhibisi Sintesis Protein
 - a. Subunit ribosomal Anti-30S
 - Aminoglycosides, contoh turunan aminoglikosida antara lain gentamicin, neomycin, amikacin, tobramycin, streptomycin.
 - Tetracycline, bekerja secara bacteriostatic dengan blocks tRNA. Contoh turunan tetracycline antara lain tetracycline, doxycycline, minocycline dan demeclocycline.
 - b. Subunit ribosomal anti-50S
 - Macrolides (bacteriostatic: reversibly binds 50S) Contoh turunan makrolida antara lain

erythromycin, azithromycin dan
clarithromycin

- Chloramphenicol (bacteriostatic) contoh chloramphenicol.
- Lincosamide (clindamycin)
- Linezolid
- Streptogramins (Quinupristin, Dalfopristin)

3. Inhibitor Sintesis DNA

a. Fluoroquinolon

- Generasi 1 (nalidixic acid)
- Generasi 2 (ciprofloxacin, norfloxacin, enoxacin, ofloxacin, dan levofloxacin)
- Generasi 3 (gatifloxacin)
- Generasi 4 (moxifloxacin dan gemifloxacin)