

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Bakteri *Streptococcus mutans*

1. Pengertian Bakteri *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans tergolong dalam kelompok *Streptococcus viridans*, yang bersifat α -hemolitik dan dapat bertindak sebagai komensal oportunistik. Bakteri ini termasuk dalam kelompok *Streptococcus viridans* karena dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah, yang mengakibatkan perubahan warna hijau kecoklatan di sekitar koloni. Sebagai bakteri gram positif, *Streptococcus mutans* mampu menghasilkan asam, sifat kariogeniknya terkait dengan beberapa faktor, seperti produksi dekstran dan asam pada plak gigi. Mikroorganisme ini juga memiliki enzim *glukosiltransferase*, yang mengubah karbohidrat menjadi asam, berkontribusi pada penyakit gigi dan mulut (Dharmawati, 2017).

Saat ini diketahui bahwa karies gigi adalah penyakit infeksi dengan penyebab multifaktorial. Bakteri ini merupakan patogen utama di rongga mulut yang menyebabkan plak, *gingivitis* (radang gusi), *denture stomatitis* (radang mukosa mulut), dan karies (Juvensius dkk, 2014). Bakteri ini dapat menyebabkan karies gigi jika jumlahnya dalam saliva mencapai $\leq 10^5$ untuk aktivitas kariesogenik rendah dan $\geq 10^6$ untuk aktivitas kariesogenik tinggi (Dharmawati, 2017).

2. Taksonomi Bakteri *Streptococcus mutans*



Gambar 1. *Streptococcus mutans*
(Sumber : Rashmi, 2015)

Klasifikasi *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Monera</i>
Divisi	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Basili</i>
Ordo	: <i>Lactobacilalles</i>
Keluarga	: <i>Streptococcaceae</i>
Genus	: <i>Streptokokus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

3. Morfologi Bakteri *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans adalah bakteri gram positif yang bersifat non-motil dan termasuk dalam kelompok bakteri anaerob fakultatif (Febiyanto, 2018). Bakteri ini berbentuk bulat seperti pecahan telur dan biasanya membentuk rantai saat berkembang biak, dengan diameter sel sekitar 0,5-0,7 µm. *Streptococcus mutans* tumbuh optimal pada suhu antara 18-40°C dan merupakan jenis streptokokus alfa-hemolitik yang berperan sebagai antimikroba. Selain itu, dapat berkembangbiak pada habitat yang bersifat asam serta berikatan pada permukaan gigi (Kumara dkk, 2019).

4. Patogenitas *Streptococcus mutans*

Bakteri yang berperan penting dalam pembentukan plak gigi adalah bakteri yang mampu memproduksi polisakarida ekstraseluler, khususnya dari kelompok streptokokus. *Streptococcus mutans* adalah penyebab utama karies gigi dan sering ditemukan pada permukaan gigi. Bakteri ini paling banyak terkumpul di celah dan lubang yang merupakan bagian normal dari gigi dan struktur sekitarnya (Abdullah dkk, 2022)

Streptococcus mutans memiliki peran penting sebagai agen penyebab utama karies gigi. Proses pembentukan plak gigi pada permukaan gigi melibatkan tiga tahap berbeda. Pertama, terbentuk lapisan atau pelikel yang menempel pada email gigi. Kedua, bakteri menempel pada permukaan gigi. Ketiga, terjadi interaksi antara sel bakteri yang menyerang dan bakteri yang sudah ada di area tersebut (Abdullah dkk, 2022).

Streptococcus mutans adalah penyebab utama karies gigi ketika hadir dalam jumlah yang berlebihan, disebabkan oleh beberapa faktor : (1) kemampuannya untuk mensintesis sejumlah besar polimer ekstraseluler dari sukrosa, yang membantu kolonisasi dan pembentukan matriks polimer ekstraseluler di lokasi, (2) kemampuannya untuk mengangkut dan memetabolisme berbagai karbohidrat menjadi asam organik (*acidogenic*), yang dapat mengubah lingkungan lokal dan menciptakan kondisi yang mendukung perkembangan spesies lain, serta (3) kemampuannya untuk bertahan di lingkungan yang tidak bersahabat, terutama pada pH rendah (*aciduric*) (Syafitri, 2020).

B. Tinjauan Umum Tentang Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

1. Pengertian Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

Bidara, dengan nama ilmiah *Ziziphus mauritiana*, adalah pohon kecil berbuah yang berasal dari Asia Selatan dan Afrika Utara. Tanaman ini telah menyebar dari daerah tropis Afrika ke wilayah yang luas seperti Aljazair, Tunisia, Libya, Mesir, Uganda, dan Kenya di Afrika, serta ke Afganistan, Pakistan, India bagian utara, Nepal, Bangladesh, Cina bagian selatan, Vietnam, Thailand, Malaysia, Indonesia, dan Australia. Selain itu, tanaman ini juga telah menyebar ke Pasifik dan wilayah lainnya (Ahmad dkk, 2018).

Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana*) memiliki berbagai manfaat dan kandungan berguna, seperti protein, kalsium, zat besi, magnesium, vitamin, serta senyawa aktif seperti flavonoid, karotenoid, alkaloid, fenol, kuersetin, metil ester, terpenoid, dan saponin (Chairunissa dkk, 2019). Tanaman ini digunakan sebagai agen anti-kanker dan sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional Tiongkok untuk mengatasi berbagai penyakit, termasuk kanker, gangguan pencernaan, kelemahan, gangguan hati, obesitas, masalah saluran kemih, diabetes, infeksi kulit, kehilangan nafsu makan, demam, faringitis, bronkitis, anemia, diare, dan insomnia (Brown, 1995 dalam Maulana, 2018).

2. Taksonomi Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)



Gambar 2. Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi tanaman bidara adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Rhamnales</i>
Famili	: <i>Rhamnaceaea</i>
Genus	: <i>Ziziphus</i>
Spesies	: <i>Ziziphus mauritiana</i>

3. Morfologi Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

a. Bagian batang



Gambar 3. Batang Bidara
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Tanaman bidara memiliki batang yang bulat dan berkayu, serta cabang utama yang memanjang ke atas. Batangnya berwarna abu-abu kehijauan dan pada setiap ruas batang terdapat duri-duri runcing berwarna

kemerahan. Tanaman bidara adalah pohon kecil atau perdu yang dapat mencapai ketinggian sekitar 15 meter dan diameter sekitar 40 cm.

b. Bagian daun



Gambar 4. Daun Bidara
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Daun tanaman bidara berbentuk bundar atau bulat telur oval, daun ini memiliki panjang antara 4 hingga 6 cm dan lebar antara 2,5 hingga 4,5 cm, serta terdiri dari tiga tulang daun utama, tepi daun yang tumpul atau membulat dari bawah, serta warna yang bervariasi antara hijau muda dan hijau tua. Daunnya hanya memiliki tangkai, helai, dan tulang daun yang sejajar, tanpa pelepah daun. Jenis daunnya tunggal, yaitu memiliki satu helai daun per tangkai, dan tidak berselang-seling.

c. Bagian buah



Gambar 5. Buah Bidara
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Bentuk buah tanaman bidara mirip dengan buah tomat, bulat. Buahnya berwarna putih di bagian dagingnya dan memiliki cita rasa manis. Buah ini memiliki biji kecil berwarna coklat dan kulit yang halus. Pada buah yang masih muda, kulitnya berwarna hijau mengkilat,

sementara saat matang, kulit buah berubah menjadi hijau kekuningan atau merah.

d. Bagian bunga



Gambar 6. Bunga Bidara
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

Bentuk bunga pada tanaman bidara menyerupai bintang dan terletak di sekitar ketiak daun. Bunga ini berwarna putih hingga kekuningan dan termasuk dalam jenis bunga tunggal, bunga yang tumbuh sendiri pada satu tangkai atau batang.

4. Kandungan Senyawa Kimia Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana*) memiliki berbagai khasiat dan telah lama digunakan sebagai fitoterapi di berbagai negara. Kandungan tanaman ini telah diteliti secara klinis mengandung tanin, flavonoid, dan senyawa fenolik yang berperan penting sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antijamur, dan antikanker. Zat antimikroba dalam ekstrak etanol daun bidara terbukti efektif membunuh bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus pyogenes* (Yulianingsih dkk, 2019).

a. Tanin

Senyawa tanin adalah metabolit sekunder yang dikenal dapat memberikan efek farmakologis, termasuk aktivitas antimikroba. Penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa tanin memiliki daya antibakteri dengan cara menghambat enzim DNA topoisomerase dan enzim reverse transkriptase, yang mengakibatkan gangguan pembentukan sel pada bakteri.

Tanin adalah polifenol polar yang memiliki efek antibakteri dengan cara menghambat enzim ekstraseluler bakteri dan menggantikan substrat yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri (Widyaningtias dkk, 2014). Tanin dapat menyerang dan merusak polipeptida pada dinding sel bakteri. Secara umum, mekanisme kerja tanin meliputi toksisitas yang merusak membran sel bakteri dan sifat astringen pada tannin yang dapat membentuk ikatan kompleks dengan substrat atau enzim mikroba serta membentuk ion logam, sehingga meningkatkan toksisitas tanin (Kursia dkk, 2016).

b. Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah metabolit sekunder yang dapat merusak membran sitoplasma, sehingga menyebabkan pelepasan metabolit dan aktivasi sistem enzim bakteri, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian bakteri. Flavonoid memiliki berbagai manfaat, termasuk sifat anti-inflamasi, aktivitas pembuluh darah, antioksidan, dan antimikroba (Patil dkk, 2015). Sebagai agen antibakteri, flavonoid bekerja dengan cara mengganggu fungsi dinding sel bakteri, berkompleks dengan protein ekstraseluler, dan menghambat motilitas bakteri (Widyaningtias dkk, 2014).

c. Fenol

Senyawa fenolik adalah metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri. Fenol dapat berinteraksi dengan protein di dalam membran sel bakteri melalui pembentukan ikatan hidrogen yang menyebabkan kerusakan pada membran sel (Djuma dkk, 2019).

Fenol bertindak sebagai racun yang dapat menghambat aktivitas enzim bakteri dan mendenaturasi protein, yang mengakibatkan kematian sel bakteri. Fenol menonaktifkan protein dengan membentuk ikatan hidrogen yang merusak struktur protein. Karena dinding sel dan membran sitoplasma bakteri sebagian besar terdiri dari lipid dan protein, ketidakstabilan struktur ini mengganggu fungsi transpor aktif, permeabilitas selektif, dan kontrol organisasi protein. Akibatnya, ion dan

makromolekul dapat bocor keluar dari sel, menyebabkan membran bakteri kehilangan bentuk dan akhirnya hancur (Novita, 2016).

5. Manfaat Daun Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana*)

a. Anti Mikroba

Daun bidara bermanfaat sebagai antimikroba, efektif terhadap bakteri, jamur, dan parasit. Zat aktif dalam ekstrak daun bidara yang menunjukkan potensi antimikroba tersebut adalah flavonoid, tanin, dan fenol (Siregar, 2020). Tanin, fenol, dan flavonoid adalah senyawa aktif dalam ekstrak daun bidara yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, serta jamur *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* (Yulianingsih dkk, 2019).

b. Antidepresan

Senyawa-senyawa ini dapat menekan aktivitas monoamine oksidase, yang menghambat degradasi neurotransmitter dalam sistem saraf pusat, seperti serotonin dan katekolamin. Efek ini pada otak dapat meningkatkan stimulasi sistem saraf pusat dan mengurangi kemungkinan terjadinya depresi.

c. Analgesik, Antipiretik dan Anti inflamasi

Kandungan senyawa flavonoid dalam daun bidara dapat menghambat inflamasi, menjadikannya bermanfaat sebagai antipiretik dan analgesik. Flavonoid menghambat inflamasi melalui dua mekanisme utama: pertama, dengan menghambat siklooksigenase yang mengurangi pembentukan prostaglandin (mediator nyeri dan demam). Kedua, dengan menghambat degranulasi neutrofil, sehingga mengurangi pelepasan sitokin yang terlibat dalam proses inflamasi.

d. Anti Oksidan

Kandungan senyawa flavonoid dalam daun bidara memainkan peran penting dalam efek antioksidannya yang signifikan. Flavonoid memiliki potensi sebagai antioksidan karena gugus hidroksil yang

melekat pada cincin karbon aromatik, yang memungkinkan mereka menangkap radikal bebas dari reaksi peroksidasi lemak.

e. Anti Kanker

Penelitian tentang bahan kimia seperti triterpenoid, alkaloid, dan saponin dalam fraksi n-heksana dan etanol dari daun bidara menunjukkan bahwa zat-zat tersebut adalah molekul yang memiliki kemampuan mereduksi radikal bebas. Salah satu molekul yang dikenal sebagai antioksidan dalam penelitian ini adalah kuersetin. Kuersetin diklasifikasikan sebagai senyawa aktif yang mempengaruhi reseptor protein tirosin kinase, proto-onkogen, dan uridin 5'-monofosfat sintesis. Ketika kuersetin berikatan dengan reseptor ini, dapat menghambat aktivitas DNA topoisomerase dalam sel kanker, sehingga menghalangi proliferasi sel kanker.

f. Anti Diabetik

Kandungan senyawa alkaloid, terpenoid, dan flavonoid dalam ekstrak daun bidara memiliki efek antidiabetes dengan cara menghambat enzim di saluran pencernaan yang memecah karbohidrat menjadi glukosa, yaitu α -Glukosidase dan α -Amilase. Enzim α -Glukosidase, yang mencakup sukrase, maltase, glukomaltase, dan isomaltase, berfungsi menghidrolisis oligosakarida yang masuk ke usus kecil. Dengan menghambat aktivitas enzim ini, ekstrak daun bidara dapat mencegah peningkatan kadar glukosa darah.

g. Renal Protektor, Liver Protektor dan Neuro Protektor

Senyawa saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin yang terdapat dalam ekstrak daun bidara dipercaya dapat melindungi berbagai sel tubuh dari *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan protein amiloid β . Kedua zat ini dapat menyebabkan kerusakan mikrovaskuler akibat respon inflamasi.

C. Tinjauan Umum Tentang Aktivitas Antibakteri

1. Pengertian Aktivitas Antibakteri

Senyawa antibakteri adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen yang dapat membahayakan tubuh manusia. Antibakteri merupakan senyawa organik yang dapat merugikan dan menghambat bakteri alami maupun sintetis buatan (Ramadhani, 2020).

2. Mekanisme Antibakteri

Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh sel bakteri. Mekanisme ini meliputi berbagai cara, seperti merusak dinding sel bakteri, menghambat aktivitas enzim, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, serta merusak membran plasma sel bakteri. Setiap metode ini berkontribusi pada efektivitas antibakteri dengan mengganggu fungsi vital dan struktur sel bakteri, yang akhirnya mengurangi atau menghentikan pertumbuhannya (Fajriana, 2019).

D. Tinjauan Umum Tentang Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan komponen kimia yang dapat larut dan memisahkannya dari zat-zat yang tidak dapat larut dalam pelarut cair. Tujuan ekstraksi adalah untuk mengisolasi komponenn kimia dari bahan alami (Saputra dkk, 2020).

2. Metode Ekstraksi

a. Cara dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi bahan alami dengan merendamnya dalam campuran pelarut, kemudian mengeringkannya pada suhu ruangan beberapa kali. Cairan penyaring yang digunakan dapat berupa air, metanol, etanol, atau larutan lainnya. Kelebihan metode maserasi adalah prosedur kerja dan alat yang digunakan sederhana (Wahyuningtiyas, 2020).

2) Perkolasi

Perkolasi adalah pelarut yang diganti secara berkala sampai hasil ekstraksi dianggap optimal. Metode ini biasanya dilakukan pada suhu ruangan. Namun, perkolasi dinilai kurang efisien dan memerlukan perhatian khusus terhadap kelarutan bahan aktif target, terutama dalam hal kompatibilitas dengan pelarut yang digunakan (Emelda, 2019).

b. Cara Panas

1) Soxhletasi

Metode soxhletasi adalah teknik ekstraksi dengan pemanasan yang dianggap efektif untuk memperoleh jumlah ekstrak yang lebih banyak menggunakan pelarut yang lebih sedikit dan waktu ekstraksi yang lebih singkat. Teknik ini memungkinkan efisiensi yang tinggi dalam proses ekstraksi bahan aktif (Riasari dkk, 2022).

2) Infus

Metode infus adalah metode ekstraksi yang sering digunakan untuk mengekstrak bahan aktif yang larut dalam air dari bahan tanaman. Untuk mendapatkan ekstrak yang diinginkan dilakukan dengan cara menyaring bahan tanaman selama 15 menit pada air bersuhu 90°C (Endah dkk, 2020).

E. Tinjauan Umum Tentang Uji Daya Hambat Antibakteri

1. Pengertian

Uji daya hambat bakteri adalah metode yang sering digunakan untuk menentukan sensitivitas bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengidentifikasi senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri. Daya hambat dapat didefinisikan sebagai area di mana pertumbuhan bakteri dihambat oleh adanya zat antibakteri atau mikroba (Novita, 2016).

2. Pengujian Antibakteri

Dalam melakukan pengujian antibakteri terdapat 2 cara yaitu dengan metode difusi dan metode dilusi.

a. Metode Difusi

Difusi adalah metode yang digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba terhadap agen antimikroba. Prinsip kerja metode ini melibatkan difusi senyawa antibakteri ke dalam media padat yang telah diinokulasi dengan mikroba yang diteliti. Terdapat tiga jenis metode difusi, yaitu difusi cakram, difusi sumuran, dan difusi parit (Wael, 2017).

1) Difusi Cakram (*disk-diffusion method*)

Metode difusi cakram (*Tes Kirby-Bauer*) adalah metode yang paling umum dalam pengujian daya hambat zat antimikroba. Daya hambat zat antimikroba diukur dengan menghitung diameter bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang sebelumnya telah dicelupkan pada zat antimikroba. Kelebihan metode difusi cakram adalah proses pengujian yang sederhana dan relatif cepat. Namun, metode ini juga memiliki kelemahan, seperti kesulitan dalam aplikasi pada mikroorganisme dengan laju pertumbuhan lambat, serta pengaruh kondisi inkubasi, inokulum, dan ketebalan media terhadap pembentukan zona bening (Husniyah, 2017).

2) Difusi Sumuran (*well-diffusion method*)

Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji. Lubang tersebut kemudian diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah itu, media yang telah diberikan zat uji diinkubasi pada suhu dan waktu yang ditentukan. Setelah proses inkubasi, pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan bakteri untuk menentukan adanya atau tidaknya zona hambat di sekitar lubang (Nurhayati dkk, 2020).

3) Difusi Parit (*Ditch-plate*)

Metode difusi parit adalah teknik uji aktivitas antimikroba yang mirip dengan metode sumuran, namun menggunakan parit yang dibuat pada media agar. Metode ini memungkinkan penempatan agen antimikroba di dalam parit untuk mengamati efeknya terhadap pertumbuhan mikroba yang diinokulasi pada media (Zendrato, 2023).

b. Metode Dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*).

1) Metode dilusi cair (*broth dilution*)

Metode ini digunakan untuk mengukur KHM dan KBM dengan menggunakan medium cair (Fitriana dkk, 2020).

2) dilusi padat (*solid dilution*).

Metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair yaitu mengukur KHM dan KBM, namun pada metode ini menggunakan medium padat (Fitriana dkk, 2020).

3. Media Pertumbuhan

Media kultur adalah bahan yang digunakan untuk pertumbuhan dan perbanyakan mikroorganisme seperti bakteri. Media kultur untuk uji mikrobiologi harus mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. *European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST) dan *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) merekomendasikan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) sebagai media yang baik untuk menguji kerentanan bakteri terhadap antibiotik, karena MHA menunjukkan hasil pertumbuhan yang baik meskipun dengan bakteri yang sulit tumbuh (Ahman dkk, 2022).

4. Klasifikasi Zona Hambat

Zona hambat diklasifikasikan menjadi 3 kategori yakni sebagai berikut (CLSI, 2021) :

Tabel 1. Klasifikasi Zona Hambat

Diameter Zona Hambat (mm)	Kekuatan Daya Hambat
≥ 23 mm	<i>Sensitif</i>
19-22 mm	<i>Intermediate</i>
≤ 18 mm	<i>Resisten</i>

5. Pengukuran Zona Hambat

Prinsip daya hambat adalah penghambatan pertumbuhan bakteri yang terlihat sebagai area bening di sekitar kertas cakram yang mengandung agen antimikroba. Sensitivitas bakteri terhadap agen antimikroba ditunjukkan oleh diameter zona hambat, semakin besar diameter zona hambat maka semakin sensitif bakteri tersebut terhadap agen antimikroba. Setelah inkubasi selama 24 jam, diameter zona bening diukur secara vertikal dan horizontal, kemudian dihitung rata-ratanya untuk menentukan tingkat sensitivitas bakteri. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Toy, 2015) :

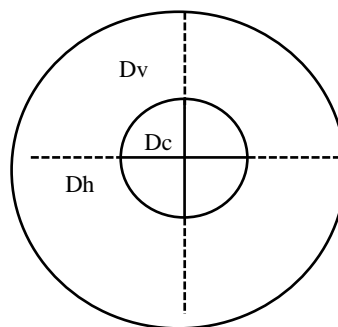
$$\frac{(DV - DC) + (DH - DC)}{2}$$

Keterangan :

DV : Diameter Vertikal

DH : Diameter Horizontal

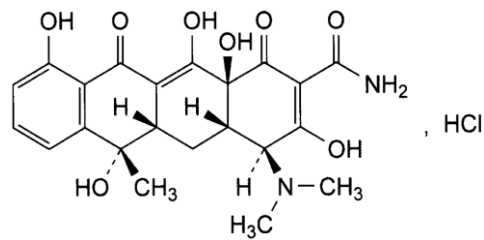
DC : Diameter Cakram



Gambar 7. Diameter Zona Hambat
(Sumber : Harti, 2015)

F. Tinjauan Umum Tentang Antibiotik

Antibiotik adalah bahan kimia yang dihasilkan oleh jamur dan bakteri yang bersifat mematikan atau menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak berbahaya bagi manusia. Obat yang digunakan untuk membunuh mikroba harus memiliki toksisitas selektif yang tinggi, yaitu sangat toksik terhadap mikroba tetapi tidak terlalu toksik terhadap inang (Widyastuti, 2023).



Gambar 8. Struktur Kimia Tetrasiklin
(Sumber : Abass, 2018)

Clinical and Laboratory Standards Institute (2021) merekomendasikan antibiotik tetrasiklin sebagai control positif untuk menguji pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Interpretasi zona hambat pada antibiotik tetrasiklin terhadap *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut: *Resisten* (≤ 18 mm), *Intermediet* (19–22 mm) dan *Sensitif* (≥ 23 mm).

Tetrasiklin adalah antibiotik bakteriositik spektrum luas yang mampu menekan pertumbuhan berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, termasuk *Chlamydia*, *Mycoplasma*, *Rickettsia*, dan parasit protozoa. Karena efektivitasnya dalam mengendalikan mikroba dan efek samping yang relatif sedikit, tetrasiklin banyak dimanfaatkan untuk menangani infeksi yang terjadi pada manusia atau hewan (Esati dkk, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Afdilla (2023), antibiotik tetrasiklin terbukti dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat sebesar 27,52 mm, yang dikategorikan sebagai sensitif.

Antibiotik kelas tetrasiklin dianggap efektif dalam menghambat pembentukan karies karena dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri patogen rongga mulut seperti *Streptococcus mutans*. Mekanisme kerjanya adalah dengan menghambat sintesis protein melalui ikatan dengan bagian 16S dari subunit 30S ribosom, yang mencegah pengikatan aminoasil-tRNA ke situs aktif ribosom (Logor, 2017).