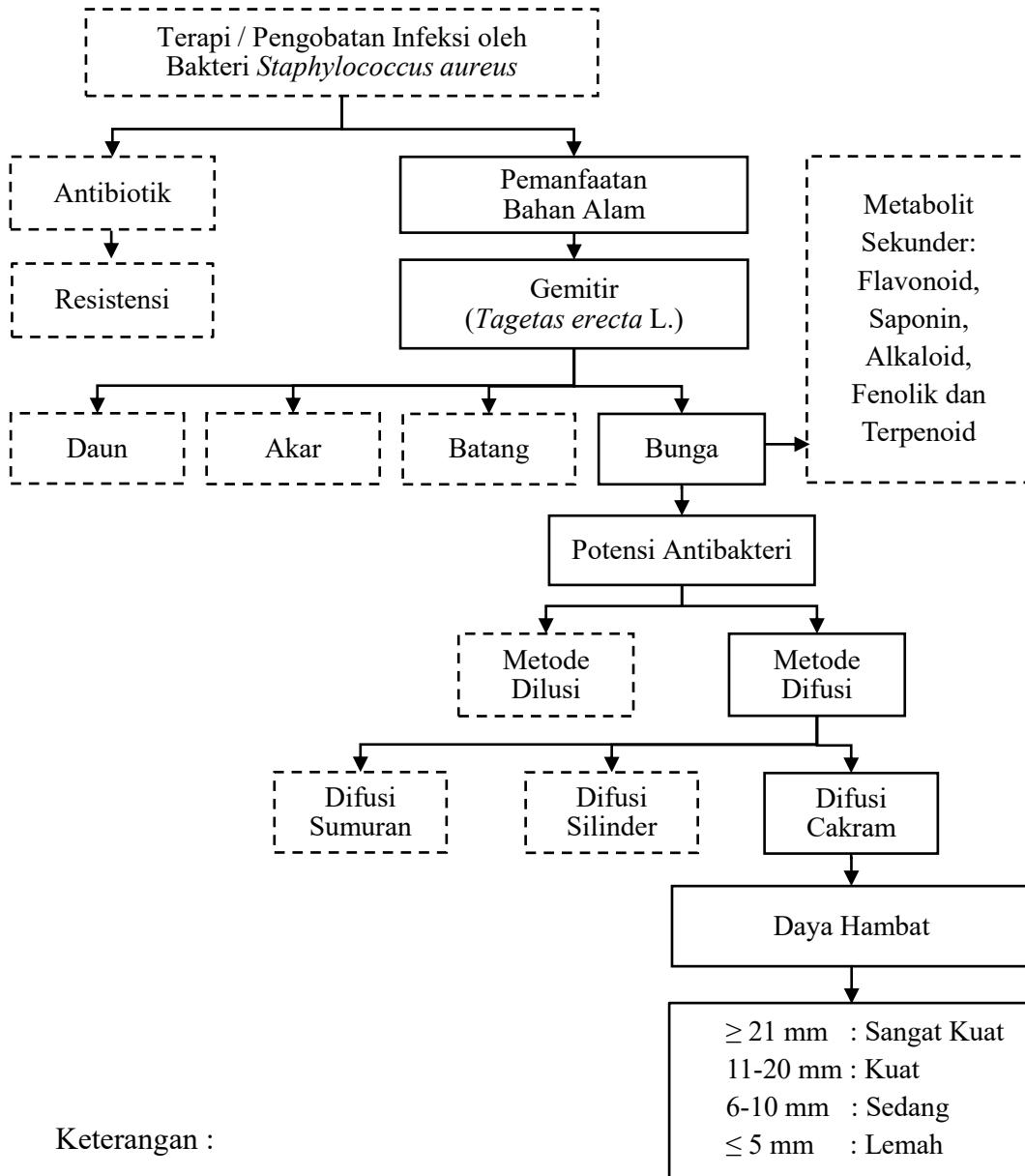


BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3 Kerangka Konsep Penelitian Daya Hambat Bunga Gemitir

Keterangan gambar:

Kerangka konsep diatas menjelaskan bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi, termasuk infeksi kulit dan jaringan lunak, infeksi saluran napas, serta infeksi luka pascaoperasi. Salah satu upaya pengobatan infeksi bakteri adalah dengan menggunakan antibiotik sintetis, namun pemakaian jangka panjang dapat menimbulkan resistensi. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan alami dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di alam, salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai agen antibakteri adalah bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.), tanaman yang diketahui terkandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, senyawa fenolik, saponin, alkaloid dan terpenoid yang dilaporkan memiliki potensi antibakteri dan antioksidan. Kandungan senyawa tersebut diduga mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel, peningkatan permeabilitas dinding sel, serta penghambatan aktivitas enzim esensial bakteri.

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol bunga gemitir yang dibuat dengan pelarut etanol 70% pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% untuk mengevaluasi daya hambatnya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi cakram (*Kirby-Bauer*) dan luas daya hambat dinilai berdasarkan pembentukan zona hambat di sekitar cakram yang telah ditetesi ekstrak. Efektivitas zona hambat kemudian dikelompokkan menjadi sangat kuat (≥ 21 mm), kuat (11–20 mm), sedang (6–10 mm) dan lemah (≤ 5 mm).

B. Variabel dan Definisi

1. Variabel penelitian

a. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas penelitian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) yaitu 5%, 10%, 15% dan 20%.

b. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat penelitian ini berupa ukuran diameter zona hambat (dalam milimeter) yang terbentuk pada media MHA sebagai hasil dari pertumbuhan *Staphylococcus aureus* setelah proses inkubasi.

c. Variabel kontrol

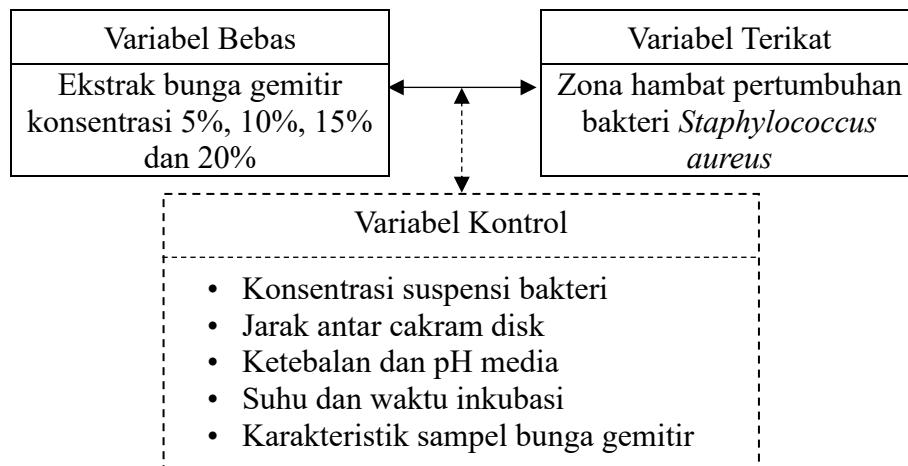
Variabel terkendali adalah variabel yang dijaga tetap konstan untuk memastikan hasil penelitian lebih akurat. Pada penelitian ini, variabel yang dikendalikan meliputi konsentrasi suspensi bakteri, jarak antar cakram disk, ketebalan dan pH media, suhu dan waktu inkubasi, serta karakteristik sampel bunga gemitir.

- 1) Konsentrasi suspensi bakteri diatur dengan menyesuaikan tingkat kekeruhan menggunakan standar 0,5 *McFarland* melalui alat densitometer *McFarland*, sehingga jumlah bakteri yang diaplikasikan dalam uji sensitivitas tepat dan sesuai dengan standar.
- 2) Jarak antara kertas cakram dijaga dengan minimal 15 mm untuk memastikan pengukuran zona hambat dapat dilakukan dengan akurat, dengan memberikan penanda pada permukaan plate sebagai panduan penempatan cakram.
- 3) Ketebalan media mempengaruhi diameter zona penghambatan pertumbuhan bakteri, dengan ketebalan optimal sebesar 4 mm. Jika dibawah dari 4 mm,

proses difusi ekstrak bahan alam akan berjalan lambat. Sekitar 25 ml (4 mm) media dituangkan ke dalam cawan berdiameter 90-100 mm. Selain itu, pH media MHA harus berada pada kisaran $7,3 \pm 0,1$ pada suhu ruang (25°C), yang diukur menggunakan indikator pH stick.

- 4) Suhu dan waktu inkubasi memengaruhi fase dan laju pertumbuhan bakteri serta aktivitas enzim. Kondisi yang melebihi batas optimal dapat menyebabkan kematian bakteri, sedangkan kondisi di bawah batas optimal akan memperpanjang fase lag. Oleh karena itu, suhu dan waktu inkubasi optimal merupakan faktor penting dalam pertumbuhan bakteri.
- 5) Sampel bunga gemitir diperoleh dari area yang sama, keadaan segar dan mekar sempurna. Kemudian dibersihkan dari kotoran seperti benda asing ataupun hama. Dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa paparan cahaya matahari dan digunakan dalam kondisi kadar air simplisia tidak lebih dari 10%.

Keterkaitan antara variabel penelitian dapat disajikan sebagai berikut:



Keterangan :

: diteliti

: tidak diteliti

Gambar 4 Kerangka Hubungan Antar Variabel

2. Definisi operasional

Tabel 2
Tabel Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
1	2	3	4
Ekstrak bunga gemitir (<i>Tagetes erecta</i> Linn.)	Sediaan pekat diperoleh dari ekstrak bunga gemitir yang dikeringkan, dihaluskan kemudian diekstraksi melalui metode maserasi dengan etanol 70%. Larutan hasil ekstraksi dievaporasi hingga diperoleh ekstrak kental.	Rendemen yang dihasilkan dari proses evaporasi, ditimbang dengan rumus: $\frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$	Nominal
Konsentrasi ekstrak bunga gemitir (<i>Tagetes erecta</i> Linn.)	Variasi konsentrasi ekstrak bunga gemitir yang diperoleh dengan melarutkan ekstrak kental dalam etanol 70% hingga mencapai konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%	Ekstrak kental bunga gemitir dipipet dan diencerkan di dalam labu ukur dengan etanol 70% menggunakan rumus $M_1 V_1 = M_2 V_2$.	Rasio
Zona hambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Diameter zona hambat bakteri menunjukkan adanya zona bening disekitar cakram pada media MHA menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .	Diukur dengan jangka sorong dalam mm. Klasifikasi: ≥ 21 mm : Sangat Kuat 11-20 mm : Kuat 6-10 mm : Sedang ≤ 5 mm : Lemah	Ordinal

C. Hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

H0: Tidak terdapat perbedaan daya hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

H1: Terdapat perbedaan daya hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak bunga gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.