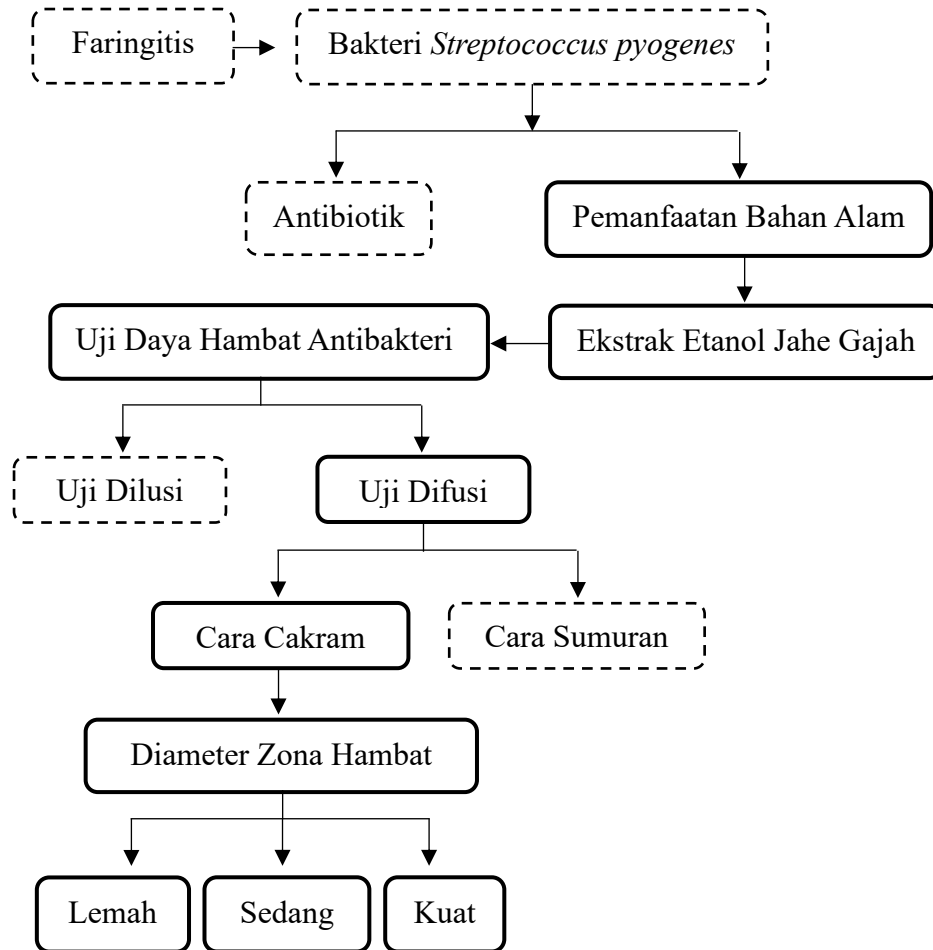


BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :



Gambar 3 Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

———— = Diteliti

----- = Tidak diteliti

Penjelasan Kerangka Konsep :

Berdasarkan kerangka konsep diatas, pilihan pengobatan untuk penyakit infeksi terutama penyakit faringitis yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* terdiri dari pengobatan dengan pemberian antibiotik dan pengobatan dengan pemanfaatan bahan alam. Pemanfaatan salah satu jenis bahan alam yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*). Uji daya hambat antibakteri jahe gajah terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dilakukan dengan metode difusi cakram. Diameter zona bening yang dihasilkan di sekeliling cakram diukur untuk melihat kemampuan ekstrak alam dalam menghambat pertumbuhan bakteri dalam uji difusi cakram. Berdasarkan luasnya diameter zona hambat yang dihasilkan, zona hambat yang terbentuk diukur dengan jangka sorong dikategorikan menjadi kuat, sedang, dan lemah.

B. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

a. Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*) yaitu 15%, 17,5%, 20% dan 22,5%.

b. Variabel terikat (*dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat ekstrak etanol jahe gajah pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dapat memengaruhi antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel kontrol pada penelitian ini meliputi sterilisasi alat dan media, ketebalan dan pH media, suhu dan waktu inkubasi, jarak cakram disk, dan waktu pemasangan cakram. Adapun proses pengendalian variabel kontrol pada penelitian ini, adalah sebagai berikut :

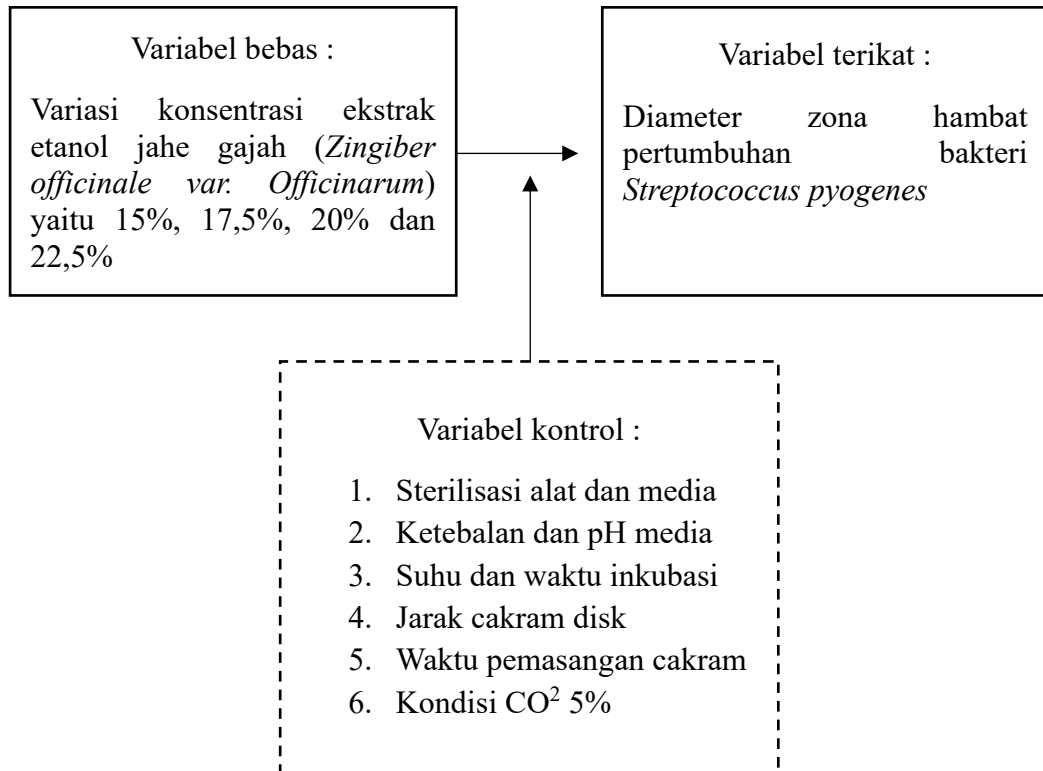
- 1) Pada penelitian ini dilakukan dua metode sterilisasi yaitu sterilisasi basah dan sterilisasi kering. Alat yang digunakan untuk mensterilkan media adalah autoklaf, sedangkan alat yang digunakan untuk mensterilkan alat adalah oven.
- 2) Ketebalan media merupakan salah satu faktor yang memengaruhi diameter zona penghambatan pertumbuhan bakteri. Ketebalan optimal media adalah 4 mm, jika ketebalan media kurang dari 4 mm maka proses difusi ekstrak bahan alam akan berlangsung lebih lambat. Pengukuran ketebalan media dapat dilakukan dengan menuangkan media sekitar 25 ml untuk cawan berdiameter 90 mm sehingga diperoleh ketebalan media setinggi 4 mm.
- 3) Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap viabilitas suatu bakteri adalah pH. *Streptococcus pyogenes* tumbuh baik pada pH 7,4 – 7,6. Pengukuran pH media dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang diukur sebelum proses sterilisasi.
- 4) Suhu dan waktu inkubasi dapat memengaruhi fase pertumbuhan bakteri, laju pertumbuhan, konsentrasi sel, kebutuhan nutrisi, aktivitas enzimatis, serta komposisi sel mikroorganisme. Suhu dan waktu inkubasi dapat digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan dan aktivitas bakteri. Suhu dan waktu inkubasi yang melebihi batas maksimal akan bersifat mematikan bagi

pertumbuhannya. Sebaliknya, apabila suhu dan waktu inkubasi diturunkan di bawah batas maksimal, hal ini akan memperpanjang fase lag pertumbuhan. Suhu pertumbuhan optimum dan waktu inkubasi maksimum menjadi salah satu faktor kematian bakteri.

- 5) Jarak antara cakram disk merupakan faktor penting dalam uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Penyesuaian jarak yang tepat antara cakram dan koloni bakteri, beserta konsentrasi ekstrak yang relevan, dapat meningkatkan akurasi pengukuran efektivitas antibakteri. Jarak antar cakram disk agar pengukuran dapat dilakukan dengan benar adalah minimal 15 mm. hal ini dapat dilakukan dengan memberi tanda pada cawan petri sebagai tempat meletakkan cakram.
- 6) Waktu pemasangan cakram merupakan salah satu faktor penting dalam pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Setelah cakram yang telah diserap dengan bahan antimikroba diletakkan di atas media agar yang diinokulasi dengan bakteri, waktu inkubasi yang tepat sangat penting. Umumnya, cakram dibiarkan selama 18-24 jam pada suhu yang sesuai (biasanya 35-37°C) untuk memungkinkan difusi senyawa antibakteri ke dalam media agar dan interaksi dengan bakteri.
- 7) Kondisi CO₂ 5% sebagai ketentuan untuk pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dikontrol dengan anaerobik jar menggunakan metode *candle jar*. Penggunaan lilin yang menyala membantu menciptakan lingkungan anaerobik dengan menghasilkan CO₂ dan mengurangi oksigen melalui proses pembakaran. Metode ini efektif dalam menurunkan kadar oksigen dalam

tabung hingga mencapai 1–2%. Tingkat karbon dioksida yang dihasilkan akan berada di antara 4 - 5%.

Adapun hubungan antar variabel dalam penelitian ini, sebagai berikut :



2. Definisi Operasional

Tabel 1
Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
1	Ekstrak etanol jahe gajah	Ekstrak etanol jahe gajah merupakan hasil ekstraksi senyawa bioaktif dari rimpang jahe gajah yang diperoleh dari proses maserasi dan evaporasi dengan etanol 96% hingga didapatkan ekstrak pekat dengan konsentrasi 100%.	Maserasi dan evaporasi	Nominal
2	Variasi konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah	Variasi konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah merupakan ekstrak yang dibuat melalui tahap pengenceran dengan etanol 96% untuk mendapatkan konsentrasi 15%, 17,5%, 20% dan 22,5%.	Membuat variasi konsentrasi pengenceran dengan pelarut etanol 96% menggunakan neraca analitik dan labu ukur (ml) dihitung dengan rumus : $M_1.V_1 = M_2.V_2$	Rasio
3	Zona hambat pertumbuhan <i>Streptococcus pyogenes</i>	Kemampuan ekstrak etanol jahe gajah dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i> yang diukur berdasarkan diameter zona hambat. Diameter zona bening disekitar cakram pada media MHA yang diukur dengan menggunakan jangka sorong.	Diukur dengan jangka sorong dan dinyatakan dengan satuan milimeter (mm) serta dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu : Lemah: < 5 mm Sedang: 5-10 mm Kuat: 11-20 mm Sangat kuat: > 20 mm (Sumilat, 2019).	Ordinal

C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada perbedaan zona hambat ekstrak etanol jahe gajah dengan berbagai variasi konsentrasi, terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.