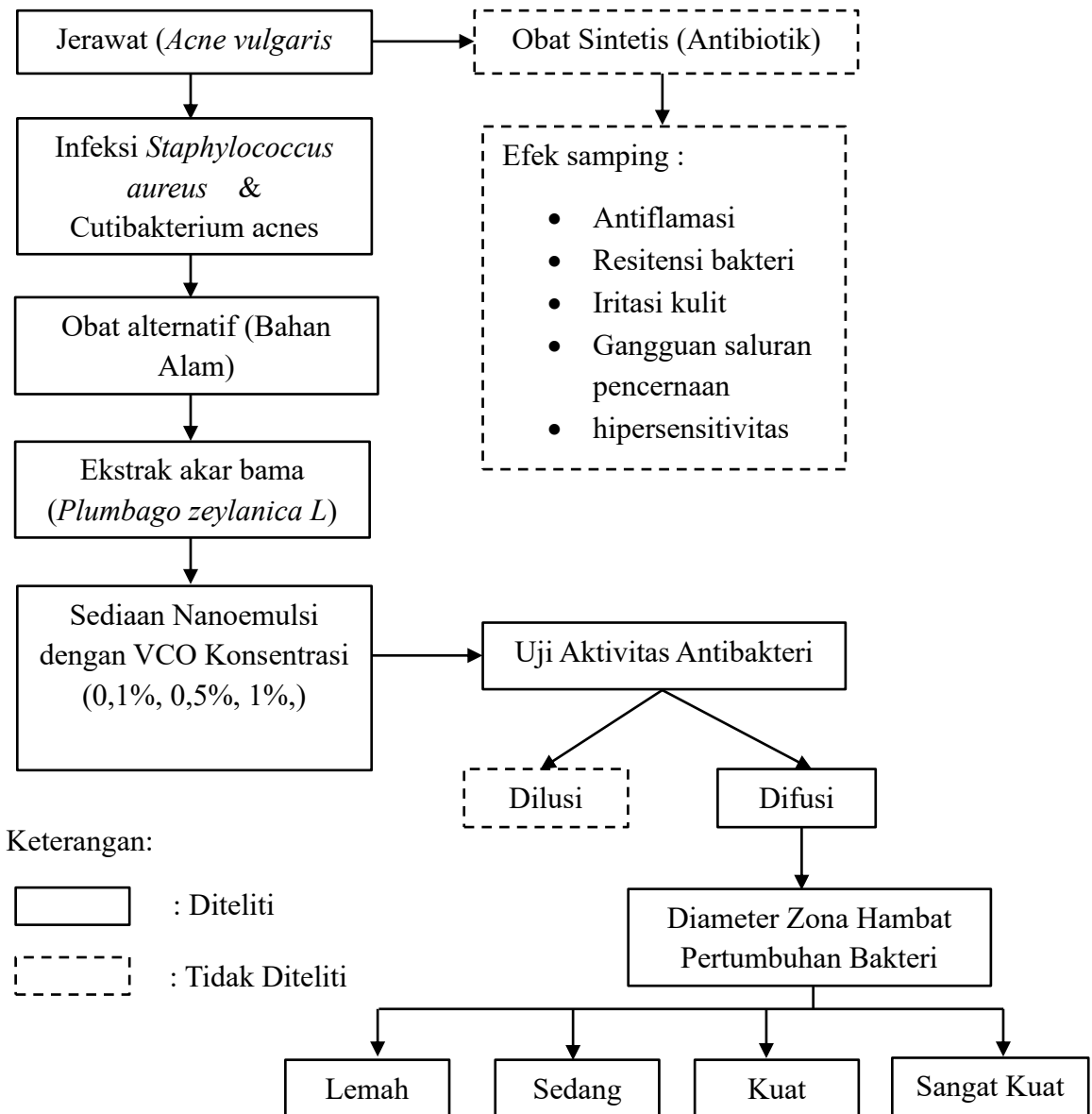


BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian

B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel penelitian

a. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang memberikan pengaruh atau menjadi penyebab terjadinya suatu perubahan pada variabel lain (Haifa et al., 2025).

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi nanoemulsi ekstrak akar bama (*Plumbago zeylanica L*) dan VCO yaitu (F1, F2, F3).

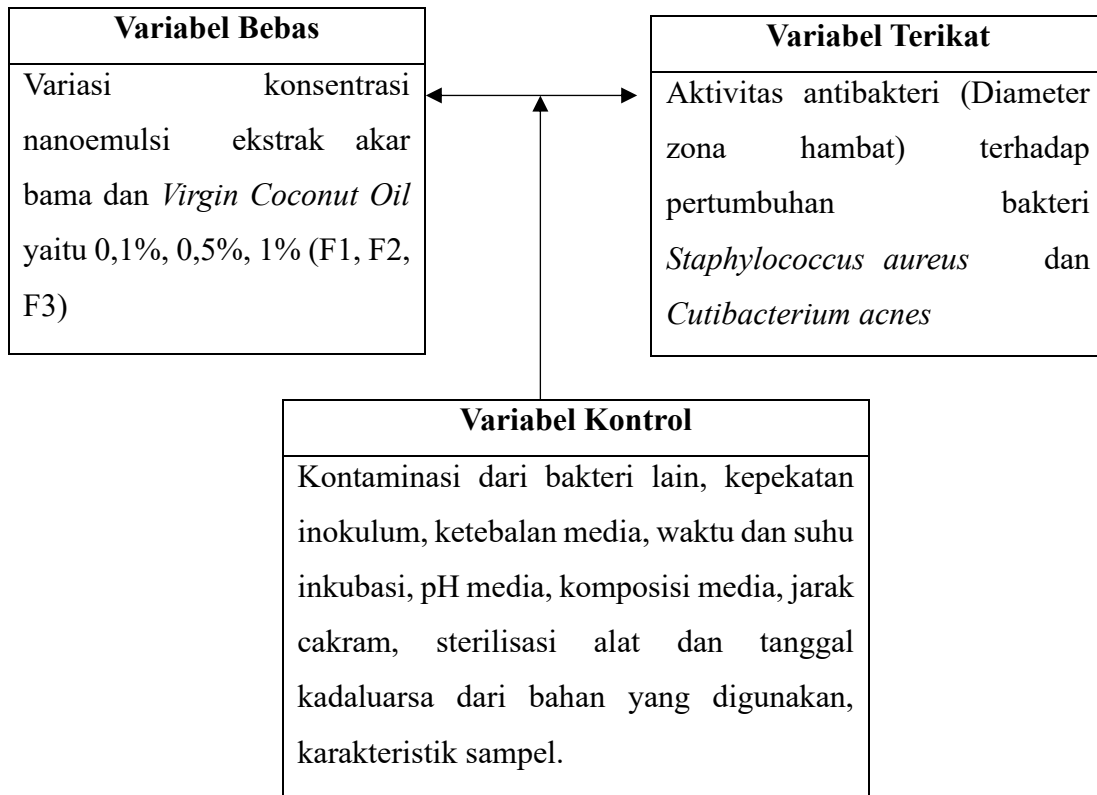
b. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh keberadaan variabel bebas. Variabel ini disebut sebagai variabel terikat karena perubahan yang terjadi merupakan akibat dari perlakuan yang diberikan melalui variabel bebas (Haifa et al., 2025). Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antibakteri (diameter zona hambat) pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Cutibacterium acnes*.

c. Variabel kontrol

Variabel Kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Haifa et al., 2025). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel kontrol yakni adanya kontaminasi dari bakteri lain, kepekatan, ketebalan media, waktu dan suhu inkubasi, pH media, komposisi media, sterilisasi alat dan tanggal kadaluarsa dari bahan yang digunakan dan karakteristik sampel.

Adapun hubungan antar variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol dapat dilihat pada Gambar:



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel

2. Definisi operasional

Definisi operasional merupakan batasan dan alat ukur variabel yang akan diteliti untuk memudahkan dan menjaga konsistensi pengumpulan data dan mencegah perbedaan interpretasi. Definisi operasional disusun dalam bentuk matrik, yang mencakup nama variabel, deskripsi variabel (DO), alat ukur, dan skala ukur yang digunakan (nominal, ordinal, interval dan rasio). Definisi operasional dibuat untuk memudahkan dan menjaga konsistensi pengumpulan data, menghindarkan perbedaan interpretasi serta membatasi ruang lingkup variabel (Ulfa, 2021). Definisi operasional penelitian dijabarkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Penngukuran	Skala
1	2	3	4	
1	Akar bama (<i>Plumbago zeylanica L</i>)	Akar bama dalam kondisi fisik yang baik, tidak berjamur, tidak busuk, tidak berbau menyimpang, serta memiliki warna yang sesuai dengan karakteristik morfologi akar bama (Rajakrishnan et al., 2017)	Observasi	Nominal
2	<i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	<i>Virgin Coconut Oil</i> adalah minyak kelapa murni yang proses pembuatannya dilakukan dengan cara dimodifikasi. <i>Virgin coconut oil</i> yang digunakan pada penelitian ini adalah produk komersial yang telah memenuhi standar mutu (Aini et al., 2021)	<i>Virgin Coconut Oil</i> ditimbang menggunakan neraca analitik sesuai dengan variasi konsentrasi yang telah ditentukan	Nominal
3	Variasi konsentrasi nanoemulsi ekstrak akar bama dan <i>Virgin Coconut Oil</i> (F1, F2, F3)	Konsentrasi nanoemulsi tersebut dibuat dengan cara mengkombinasikan ekstrak akar bama (zat aktif) dengan <i>Virgin Coconut Oil</i> (fase minyak), kemudian tween 80 (surfaktan), PEG 400 (Ko-surfaktan dan aquades sebagai fase air. Konsentrasi yang digunakan adalah 0,1% (F1), 0,5% (F2) dan 1% (F3).	Pembuatan konsentrasi nanoemulsi ekstrak etanol akar bama dilakukan dengan perbandingan pembuatan konsentrasi antara ekstrak akar bama, <i>Virgin Coconut Oil</i> , tween 80, PEG 400 dan aquades dengan konsentrasi % b/b	Ordinal

	1	2	3	4
5	Aktivitas antibakteri (Diameter zona hambat)	Kemampuan nanoemulsi ekstrak akar bama dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> & <i>Cutibacterium acnes</i> yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar cakram pada media MHA (Mueller Hinton Agar). Aktivitas antibakteri dapat dikategorikan atas:	Diameter hambat menggunakan jangka sorong satuan millimeter (mm). Kemudian hasil pengukuran dikategorikan berdasarkan besar daya hambat yang terbentuk.	Rasio
		a) <5 mm : lemah b) 5-10 mm : sedang c) 10-20 mm : kuat d) 20-30 mm : sangat kuat (Sanam et al., 2022)		

C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan aktivitas antibakteri pada formulasi nanoemulsi ekstrak akar bama (*Plumbago zeylanica L*) dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Cutibacterium acnes*.