

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang mengobservasi dan menganalisis pengaruh sediaan gel ekstrak etanol kombinasi daun serai dan daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Untuk penelitian ini, digunakan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Desain ini memungkinkan para peneliti untuk menilai pengaruh perlakuan (interval) pada kelompok eksperimen dengan membandingkan mereka dengan kelompok kontrol. Karena pretest tidak dilakukan untuk mengumpulkan data awal, rancangan ini tidak memungkinkan peneliti untuk mengetahui seberapa besar perubahan yang terjadi (Notoatmodjo, 2012). Bentuk rancangan ini, sebagai berikut:

	Perlakuan	Posttest
R (kelompok eksperimen)	X	O2
R (kelompok kontrol)		O2

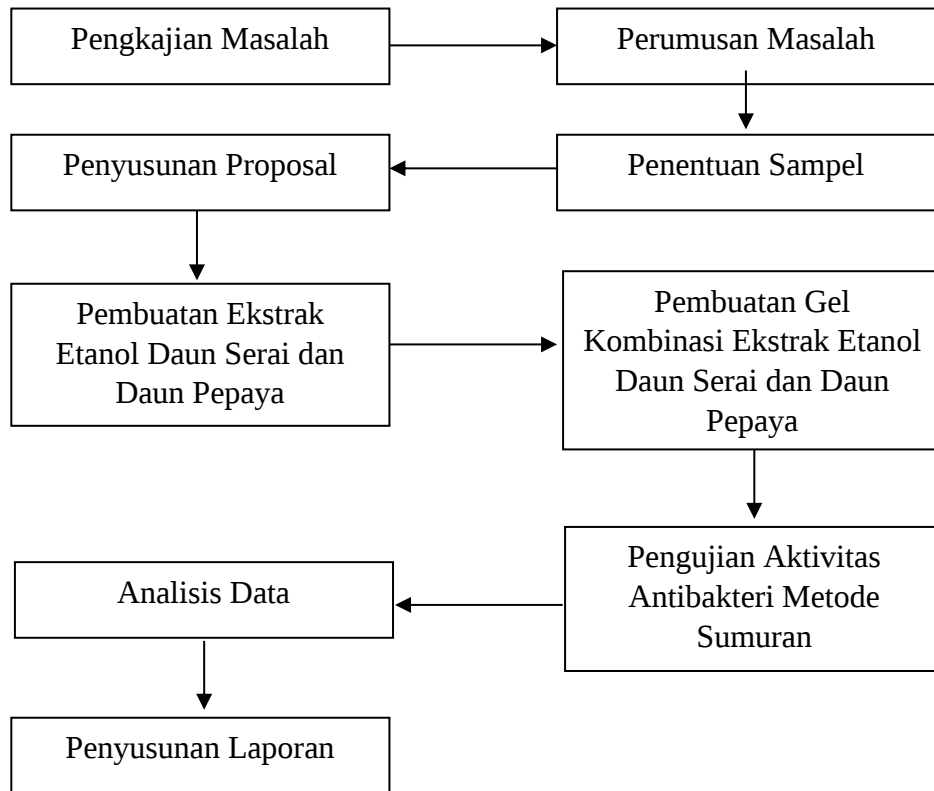
Gambar 4. Bentuk Rancangan *Posttest Only Control Group Design*

Keterangan :

X : Perlakuan

O : Hasil observasi sesudah perlakuan

B. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Serai Dan Daun Pepaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Warmadewa.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Juni 2024.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah aktivitas antibakteri sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah daun serai dan daun pepaya yang diperoleh dari daerah Denpasar timur.

3. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya yang diperoleh dari daun serai dan pepaya dengan kriteria inklusi daun berwarna hijau segar yang berumur muda sampai sedang, tidak berlubang atau bekas dimakan serangga, sedangkan kriteria eksklusi yaitu, daun serai dan pepaya yang sudah layu, berwarna kuning kecoklatan, dan tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan peneliti.

4. Jumlah dan Besar Sampel

Dari proses ekstraksi didapatkan ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya masing-masing dengan konsentrasi 100%, kedua ekstrak dicampurkan dengan perbandingan 1:1, sehingga diperoleh kombinasi ekstrak dengan konsentrasi 100% yang digunakan sebagai stok sampel. Pada penelitian ini sampel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya diuji dibuat dalam bentuk sediaan gel dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% yang dibuat dengan menambahkan bahan lainnya seperti *hydroxy propyl methyl cellulosa* (HPMC), metil paraben,

propilenglikol, dan akuades. Masing-masing variasi konsentrasi diujikan aktivitas antibakterinya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jumlah total perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima perlakuan. Pada masing-masing perlakuan tersebut dilakukan pengulangan. Pengulangan masing-masing variasi konsentrasi ditentukan dengan rumus *Federer* berikut:

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

Keterangan:

r = jumlah ulangan

t = jumlah perlakuan

Perhitungan pengulangan:

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$(5 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$4(r - 1) \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 5$$

Berdasarkan perhitungan di atas, jumlah pengulangan yang dapat dilakukan dalam penelitian ini adalah lebih dari atau sama dengan lima kali. Jumlah pengulangan yang dilakukan tergantung pada derajat ketelitian yang diinginkan peneliti terhadap hasil penelitian. Semakin banyak pengulangan yang dilakukan, derajat ketelitian yang diinginkan juga akan semakin tinggi (Hanafiah, 2016). Pada penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan tujuh kali pengulangan, sehingga didapatkan besar sampel penelitian adalah 35 sampel. Syarat minimal jumlah

pengulangan yang bisa dilakukan untuk percobaan laboratorium adalah cukup tiga kali pengulangan, maka pengulangan yang dilakukan dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat (Hanafiah, 2005).

E. Alat, Bahan Dan Prosedur Kerja

1. Alat

Biosafety cabinet (Biobase), *Mc Farland densitometer (Biosan)* (1 buah), blender (*philips*) (1 buah), tabung vial (2 buah), tempayan (2 buah), neraca analitik (*Radwag*) (1 buah), pipet ukur (*Iwaki-Pyrex®*) 5 ml dan 10 ml (masing- masing 1 buah), mikropipet 5µl – 200µl (*secorex*) (1 buah), viskometer *Brookfield*, gelas ukur (*Iwaki-Pyrex®*) 250ml (1 buah), evaporator (*Buchi I-300*) (1buah), mikropipet 100µl - 1000µl (*secorex*) (1 buah), ball pipet (*b&n ballppipet*) (1 buah), beaker glass (*Iwaki-Pyrex®*) 500 ml dan 800 ml (masing-masing 1 buah), rak tabung reaksi (1 buah), ose bulat (2 buah), hotplate (*Jisico*) (3 buah), *magnetic stirrer* (3 buah), lampu spritus (1 buah), *petridisk* (21 buah), jangka sorong (1 buah), inkubator (*Esco*)(1 buah), inkubator CO₂ (*Esco*) (1 buah), oven (*Wagtech*), autoclave (*Tomy Sx- 500*), lidi kapas steril (2 buah), *refrigerator* (1 buah), *sample cup* volume 1 ml (4 buah) dan corong (1 buah).

2. Bahan

Daun serai (*Cymbopogon nardus*) dan daun pepaya (*Carica papaya L.*), aquadest steril 1000ml, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, media pertumbuhan *Muller Hinton Agar*, standar 0,5 *Mc Farland*, NaCl Fisiologis 0,9%, *yellow tip* (50 buah), *hydroxy propyl methyl cellulosa* (HPMC), metil paraben, propilenglikol, cakram disk kosong (50 buah), gel Klindamisin 10% (1 buah), etanol 96%, aluminium foil, kertas saring, dan kapas.

3. Prosedur Kerja

a. Persiapan Sampel

Pembuatan simplisia serta ekstrak daun serai dan daun pepaya dalam penelitian ini mengadaptasi metode maserasi berdasarkan prosedur kerja yang dilakukan oleh Suryani, dkk. (2020) dan Maharani, dkk. (2022) yang dimodifikasi oleh peneliti disesuaikan dengan penelitian ini. Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Memetik daun serai dan daun pepaya sesuai dengan kriteria inklusi sesuai kebutuhan.
- 2) Membersihkan kotoran daun yang dipetik dengan dicuci pada air mengalir.
- 3) Melakukan sortasi basah dengan pemilihan daun sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian.
- 4) Meniriskan daun serai dan daun pepaya yang telah disortasi untuk menghilangkan sisa air
- 5) Memotong daun serai dan daun pepaya menjadi bagian yang lebih kecil dan ditimbang terlebih dahulu dengan neraca analitik.
- 6) Mengeringkan daun serai dan daun pepaya dengan cara diangin-anginkan.
- 7) Melakukan proses sortasi pada daun yang sudah kering.
- 8) Menghaluskan simplisia daun serai dan daun pepaya menjadi bubuk (dihaluskan dengan mortar atau diblender).
- 9) Mengayak serbuk untuk mendapatkan simplisia yang lebih halus dan mudah larut.
- 10) Serbuk simplisia yang sudah diayak dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditimbang dengan neraca analitik sebanyak 150 gram. Masing-masing serbuk

simplisia kemudian dituang dengan pelarut etanol 96% pada gelas beker yang berbeda sampai simplisia terendam (± 1400 ml). Tutup bagian atas gelas beaker dengan aluminium foil dan diamkan selama 3 hari, terlindung dari sinar matahari, diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 8 jam setiap hari.

11) Menyaring hasil maserasi setelah 3 hari, filtratnya dimasukkan ke dalam wadah (botol kaca gelap). Residu hasil saringan direndam kembali dengan menambahkan etanol 96% hingga simplisia terendam (± 700 ml). Tutup dan diamkan selama 3 hari terlindung dari sinar matahari sambil pengadukan dengan *magnetic stirrer* selama 8 jam setiap hari.

12) Menyaring kembali hasil maserasi sesudah 3 hari, filtratnya ditampung kedalam botol kaca gelap.

13) Menggabungkan filtrate dan diuapkan menggunakan evaporator pada suhu $40 - 60^{\circ}\text{C}$ sampai didapatkan ekstrak kental yang digunakan sebagai stok 100%.

14) Menimbang ekstrak kental dengan neraca analitik untuk mengetahui massa total dari ekstrak yang diperoleh.

b. Pembuatan variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya

Variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10%. Pembuatan variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya mengadaptasi prosedur kerja yang dilakukan oleh (Ferdyani dkk., 2020), Sarlina, dkk. (2017) dan Salsabilla, dkk. (2023) yang disesuaikan oleh peneliti. Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Mencampurkan ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya pekat dengan perbandingan 1:1 yang selanjutnya digunakan sebagai stok sampel.
- 2) Membuat variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% dengan menimbang stok sampel menggunakan presentase perbandingan konsentrasi % (b/v) yang dapat ditentukan melalui rumus berikut:

$$\% = \frac{b}{v} \times 100$$

Keterangan:

- % : Variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya dalam satuan persen
 - b : Massa stok sampel ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya perbandingan 1:1
 - v : Volume total pengenceran
- 3) Mengencerkan stok sampel yang sudah ditimbang dengan formulasi pelarut *hydroxy propyl methyl cellulosa* (HPMC), metil paraben, propilenglikol, dan add akuades (Salsabilla, dkk., 2023). Pembuatan variasi konsentrasi gel dilakukan dalam labu ukur dengan volume total 100mL. Komposisi variasi konsentrasi gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya dapat dilakukan dengan cara yang dirangkum dalam tabel 3 berikut

Tabel 3
Formula Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Etanol
Daun Serai Dan Daun Pepaya

Komposisi	Fungsi	Satuan	K-	2%	4%	5%	8%	10%
Ekstrak	Bahan aktif	g	-	2	4	5	8	10
HPMC	Bahan dasar	g	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Metil Paraben	Pengawet	g	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Propilenglikol	Kosolven	mL	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Akuades	Pelarut	mL	add	add	add	add	add	add
			100	100	100	100	100	100

- 4) Ditimbang bahan-bahan yang digunakan seperti HPMC, metil paraben, propilenglikol, dan ekstrak etanol kombinasi daun serai dan daun pepaya sesuai formulasi pada tabel.
- 5) Memanaskan 30 ml air akuades dipanaskan hingga suhu 80°C
- 6) Menambahkan *hydroxy propyl methyl cellulosa* (HPMC) kedalam akuades yang dipanaskan perlahan-lahan dengan cara ditaburkan, dibiarkan mengembang dan dicampur hingga membentuk basis gel.
- 7) Melarutkan metil paraben dalam propilenglikol di wadah lainnya dan diaduk hingga metil paraben larut. Kemudian secara bertahap ditambahkan ke basis gel, aduk terus sampai homogen. Kemudian tambahkan ekstrak etanol daun pepaya dan ekstrak etanol daun serai, aduk hingga homogen,
- 8) Menambahkan sisa aquadest hingga 100mL dan aduk hingga homogen.
- 9) Simpan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya pada wadah tertutup.

c. Evaluasi Sediaan Gel

Prosedur evaluasi sediaan gel dalam penelitian ini dilakukan sesuai penelitian Riski, dkk. (2023) yang disesuaikan dengan penelitian ini. Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Uji organoleptik, uji ini meliputi pemeriksaan perubahan warna, bau, dan bentuk sediaan gel. Sediaan gel yang baik yaitu jernih dengan konsistensi setengah padat (Nurwaini & Saputri, 2018).
- 2) Uji homogenitas, uji ini dilakukan dengan cara mengoleskan gel pada gelas obyek. Gel dikatakan homogen jika tidak terlihat adanya butiran kasar.
- 3) Uji pH, uji ini dilakukan dengan tujuan agar sediaan memiliki pH yang sesuai dengan pH sediaan topikal yaitu 4,5-7,8 (Salsabilla, dkk., 2023). Uji ini dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi (Yuniarsih & Sari, 2021).
- 4) Uji daya sebar, uji ini dilakukan dengan cara sediaan gel sebanyak 0,5 gram diletakkan pada kaca bulat beralaskan kertas grafik, kaca lainnya diletakkan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu, ditambahkan beban seberat 50 gram, 10 gram, 150 gram, 200 gram, dan 250 gram, diamkan selama 1 menit lalu diukur diameter konstan.
- 5) Uji daya lekat, uji ini dilakukan dengan cara sediaan gel sebanyak 0,25 gram diletakkan di gelas objek dan ditutup dengan gelas objek lainnya pada alat uji daya lekat, lalu ditekan dengan beban 250 gram selama 5 menit. Setelah itu beban diangkat dan diberikan lagi beban 50 gram pada alat tersebut dan dicatat waktunya hingga kedua gelas objek terlepas.

d. Prosedur pembuatan media MHA (*Mueller Hinton Agar*) untuk uji sensitivitas.

Pembuatan media MHA (*Mueller Hinton Agar*) dalam penelitian ini diadaptasi dari prosedur kerja yang dilakukan oleh Nurhayati,dkk., (2020) dan Suryani, dkk., (2020) yang dimodifikasi dan disesuaikan dengan penelitian ini. Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan sterilisasi pada alat gelas yang akan digunakan untuk membuat media dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dihitung dari tercapainya suhu 121 °C
- 2) Melakukan perhitungan penimbangan sesuai etiket pembuatan media *Mueller Hinton Agar* pada wadah media. Pada etiket tertera 38 gram per 1000mL, sehingga untuk membuat 250mL media digunakan 9,5 gram bubuk media MHA.
- 3) Menimbang bubuk media *Mueller Hinton Agar* sebanyak 9,5 gram menggunakan neraca analitik.
- 4) Memindahkan bubuk media yang telah ditimbang ke Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 250 ml akuades.
- 5) Memanaskan media dengan hotplate dan diaduk hingga homogen.
- 6) Mengukur pH media menggunakan pH stick (pH optimal $7,3 \pm 0,1$ pada suhu 25 °C) setelah bubuk media larut dengan sempurna dan homogen.
- 7) Menutup erlenmeyer dengan kapas berlemak dan aluminium foil.
- 8) Mensterilisasi media dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dihitung dari tercapainya suhu 121 °C.
- 9) Media yang telah disterilisasi, didinginkan sampai suhu media turun menjadi $\pm 40 - 50^{\circ}\text{C}$. Perlu diperhatikan kecepatan teknik penuangan, agar media tidak membeku kembali.

- 10) Menuangkan media secara aseptis ke dalam petridisk dengan volume ± 15 ml, kemudian didiamkan hingga memadat.
- 11) Meletakkan media yang telah memadat pada cawan petri dengan posisi terbalik dan apabila tidak segera digunakan, media yang telah dituangkan ke dalam cawan petri atau sisa media di tabung erlenmeyer dapat dibungkus dengan kertas buram dan disimpan di dalam refrigerator suhu $2-8^{\circ}\text{C}$, dan dapat dicairkan kembali apabila akan digunakan.

e. Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*

Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* diadaptasi dari prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian Rizki, dkk. (2021) yang dimodifikasi dan disesuaikan dengan penelitian ini. Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Mengambil satu ose koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dari biakan murni untuk diremajakan terlebih dahulu ke media *Nutrient Agar* dan diinkubasi pada inkubator suhu 37°C untuk memperoleh umur koloni 1 x 24 jam agar bakteri yang akan diujikan memiliki pertumbuhan yang optimal.
- 2) Mengambil beberapa ose koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang berumur 1 x 24 jam dan disuspensikan kedalam tabung yang berisi 5 ml larutan NaCl Fisiologis 0,9% steril dan diulangi hingga memperoleh konsentrasi 0,5 *Mc Farland*.
- 3) Membaca kekeruhan suspensi bakteri dengan menggunakan *Mc Farland densitometer*. 0,5 *Mc Farland* setara dengan $1,5 \times 10^8$ (*Colony Forming Unit*) CFU/ml.

f. Tahap pemeriksaan uji aktivitas antibakteri sediaan gel kombinasi daun serai dan

daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Prosedur pemeriksaan uji aktivitas antibakteri dalam penelitian ini berdasarkan langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian *Clinical Laboratory Standards Institute* (2017); Maharani (2022); Salsabila, dkk. (2023) yang disesuaikan dengan cara kerja penelitian ini.

- 1) Masukkan lidi kapas steril ke dalam suspensi bakteri 0,5 Mc Farland *Staphylococcus aureus*. Dibiarkan sebentar agar suspensi meresap kedalam kapas.
- 2) Mengangkat lidi kapas yang sudah berisikan suspensi bakteri 0,5 Mc Farland *Staphylococcus aureus* kemudian ditekankan pada dinding tabung reaksi untuk menghindari cairan berlebih pada lidi kapas.
- 3) Menggoreskan lidi kapas yang sudah berisikan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* pada permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) hingga tersebar merata pada seluruh permukaan media, kemudian media ditutup kembali.
- 4) Mendiamkan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasikan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* selama 15 menit agar suspensi bakteri meresap kedalam agar.
- 5) Membuat sumuran pada media MHA menggunakan tip steril dengan jarak ± 15 mm antara satu lubang dengan lubang lainnya.
- 6) Memastikan permukaan media kering, kemudian menambahkan variasi konsentrasi sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% dengan volume 100 μ L ke dalam masing-masing lubang sumuran yang sudah disediakan dalam satu plate yang sama.
- 7) Kontrol negatif ditambahkan dengan 100 μ L formulasi kontrol negatif.

- 8) Menggunakan gel klindamisin 10% untuk kontrol kerja (Muadifah, dkk., 2019).
Kontrol kerja berfungsi sebagai pembanding hasil pemeriksaan, apabila nantinya kelompok perlakuan menghasilkan hasil positif atau menunjukkan terbentuknya zona hambat dan mengontrol sterilitas prosedur kerja.
- 9) Interpretasi daya hambat kontrol positif Klindamisin gel didasarkan pada *Clinical and Laboratory Standards Institute*, (2020) yaitu klindamisin dinyatakan sensitif apabila mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat ≥ 21 mm, intermediet 15-20mm, dan resisten apabila diameter zona hambat ≤ 14 mm.
- 10) Menginkubasi media yang telah ditambahkan sediaan gel ke dalam sumuran pada suhu 37°C selama 24 jam.

g. Pelaporan hasil

Diamati dan diukur diameter zona hambat (*clear zone*) pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang terjadi pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat yang diukur merupakan daerah bening disekitar lubang sumuran (tidak ada pertumbuhan bakteri) diukur dari sisi yang satu ke sisi yang lain melalui tengah- tengah lubang sumuran (Maharani, dkk., 2022).

F. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data

Data primer adalah jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini. Diameter zona hambat (*clear zone*) pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* diukur dengan mengubah konsentrasi sediaan gel ekstrak etanol dari daun serai dan daun pepaya di laboratorium.

2. Teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data secara observasi dan penelitian laboratorium menggunakan metode difusi agar (*well diffusion method*).

3. Instrumen pengumpulan data

- a) Alat pelindung diri (APD)
- b) Alat tulis
- c) Alat dokumentasi (camera)
- d) Alat pemeriksaan dan pengambilan sampel

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik pengolahan data

Data diameter zona hambat yang diperoleh melalui eksperimen pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dinyatakan dalam satuan mm (millimeter) diolah menggunakan teknik pengolahan data secara tabulating data yaitu data yang disajikan dalam bentuk tabel naratif.

2. Analisis data

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer untuk melakukan analisis data kuantitatif dan uji statistik. Analisis data dilakukan dalam beberapa tahap, seperti:

- a) Untuk menguji data diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* berdistribusi normal atau tidak normal, digunakan uji *kolmogorov smirnov*.
- b) Untuk mengetahui perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan oleh aktivitas antibakteri sediaan gel

kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya antara konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% apabila data berdistribusi normal digunakan uji *one way anova*.

- c) Untuk mengetahui perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan oleh aktivitas antibakteri sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya antara konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% apabila data berdistribusi tidak normal digunakan uji *kruskal wallis*.
- d) Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan zona hambat antara masing-masing variasi konsentrasi sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya konsentrasi 2%, 4%, 5%, 8%, dan 10% yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* apabila data berdistribusi normal, adalah uji LSD (*Least Significant Deference*).
- e) Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan zona hambat antara masing-masing variasi konsentrasi sediaan gel kombinasi ekstrak etanol daun serai dan daun pepaya yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* apabila data berdistribusi tidak normal, adalah uji *Mann-Whitney*.