

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan dengan cara membuat formulasi sediaan gel menggunakan zat aktif dari jahe (*Zingiber officinale*). Penelitian dimulai dengan menyiapkan minyak atsiri jahe yang mengandung senyawa gingerol. Memastikan minyak atsiri mengandung senyawa, di uji terlebih dahulu sebagai tahap awal skrining. Hasil ekstrak etanol dari rimpang jahe diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Rimpang jahe mengandung berbagai senyawa antibakteri yang termasuk dalam golongan fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa bioaktif tersebut berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga menjadikan jahe berpotensi sebagai bahan aktif dalam pembuatan sediaan gel anti-acne (Abdul *et al.*, 2020).

Pembuatan sediaan gel dilakukan dengan menggunakan konsentrasi jahe sebesar 5%, 10%, dan 15%. Karakteristik fisik gel acne jahe kemudian diuji melalui beberapa pengujian, yaitu uji organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, dan stabilitas untuk memastikan kualitas dan kestabilan sediaan. Selain itu, aktivitas antibakteri dari gel diuji menggunakan metode pengujian antibakteri untuk menguji efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (Nita *et al.*, 2022).

B. Lokasi Penelitian

1. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2025 – Februari 2026.
2. Pembuatan gel dilakukan di Laboratorium Teknologi, Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo.
3. Uji mutu fisik dilakukan di Laboratorium Teknologi, Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo.
4. Uji skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Bahan Alam, Program Studi Farmasi.
5. Uji efektivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo.

C. Definisi operasional

Definisi operasional dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Indikator	Skala pengukuran	Alat ukur
Konsentrasi Minyak Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	Persentase gel acne jahe yang ditambahkan ke dalam formula sediaan gel, dinyatakan dalam persentase % b/b.	Konsentrasi gel dalam formula konsentrasi (5%, 10%, dan 15%).	Rasio.	Timbangan, gelas ukur.
Konsentrasi Gel Acne Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	Sediaan topikal semi padat berbasis gel yang mengandung minyak jahe sebagai bahan aktif.	Membandingkan 3 formula	Dibuat melalui proses formulasi di laboratorium teknologi farmasi.	Sediaan berbentuk gel homogen.
Karakteristik fisik gel	Uji fisik yang mencakup organoleptis, ph, homogenitas, viskositas ,uji stabilitas gel yang mengacu pada standar kosmetika.	Warna, bau, rasa, homogenitas, viskositas,uji stabilitas gel	pH (angka) skala ordinal (1-5)	Alat uji ph, alat uji viskositas, alat uji homogenitas
pH sediaan	Derajat keasaman sediaan gel acne yang menunjukkan Tingkat kesesuaian dengan kulit manusia	4,5 - 6,5	Diukur menggunakan pH meter digital yang dikalibrasi.	pH meter

Viskositas	Ukuran kekentalan sediaan gel yang mempengaruhi kemampuan penyebaran pada kulit.	2000-4000 cPs	Diukur menggunakan viskometer	Viskometer
Daya Sebar	Kemampuan sediaan gel acne untuk menyebar di atas permukaan kulit.	5-7 cm	Diukur dengan metode dua kaca dengan penambahan beban bertahap.	Beban bertahap
Daya Lekat	Lama waktu sediaan menempel pada permukaan kulit sebelum terlepas.	>4 detik	Diukur dengan dua kaca objek dan stopwatch.	Dua kaca objek dan stopwatch.
Stabilitas fisik gel	Kemampuan sediaan gel mempertahankan karakteristik fisik selama penyimpanan tertentu	Perubahan fisik gel (warna, bau, tekstur) selama penyimpanan	Skala ordinal (1-5), kategori (warna, bau, tekstur)	Chamber suhu, alat observasi visual
Uji antibakteri sediaan gel	Uji dengan metode antibakteri diinkubasi selama 16-24 jam	Diameter hambat (mm)	Rasio	Cawan petri, media MHA, jangka sorong, mikropipet, 32 incubator.

D. Variabel penelitian

Variabel dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

1. Variabel bebas: konsentrasi minyak jahe dalam gel (5%, 10%, 15%), karbopol, TEA.
2. Variabel terikat: Aktivitas daya hambat *Staphylococcus aureus* (diameter zona hambat).
3. Variabel kontrol: jenis bakteri, jenis media, volume sampel, waktu dan suhu inkubasi.

E. Alat Dan Bahan Penelitian

- a. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pembuatan sediaan gel dan alat pengujian karakteristik fisik serta aktivitas antibakteri. Alat pembuatan gel terdiri dari timbangan analitik (Fujitsu), pH meter (Starter 3100), viskometer (Brookfield), beaker glass (Herma), batang pengaduk, sendok tanduk, gelas ukur, rak tabung, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, ultraturax, Laminar Air Flow (LAF), lubang sumuran, jarum ose, mikropipet, jangka sorong, erlenmayer, oven dan autoclave.

b. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan aktif, bahan tambahan (eksipien), dan bahan untuk uji antibakteri. Bahan aktif yang digunakan adalah minyak atsiri jahe yang diperoleh dari rimpang *Zingiber officinale*. Bahan tambahan dalam formulasi gel meliputi **karbopol (Farmasetik grade)**, trietanolamin (TEA), propilen glikol, metil paraben, aquadest. Untuk pengujian aktivitas antibakteri digunakan media Nutrient Agar (NA), suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah disesuaikan dengan standar kekeruhan McFarland, serta aquadest steril sebagai pelarut tambahan bila diperlukan.

G. Skrining Fitokimia

Minyak atsiri yang diperoleh dari rimpang diuji secara kualitatif menggunakan beberapa pereaksi spesifik guna mengetahui adanya golongan senyawa seperti alkaloid, flavonoid. Pengujian dilakukan dengan metode reaksi warna dan pengendapan, setiap pereaksi akan memberikan perubahan warna atau terbentuknya endapan tertentu sebagai indikator positif adanya senyawa yang diuji. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa minyak atsiri jahe umumnya mengandung senyawa golongan terpenoid dan fenolik, khususnya komponen aktif seperti gingerol, shogaol yang berperan dalam aktivitas antibakteri.

Anova adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menguji dan membandingkan lebih dari dua kelompok data penelitian ilmiah, eksperimen, dan analisis data untuk menentukan pengaruh berbagai faktor. One Way Anova mampu membandingkan tiga kelompok atau lebih berdasarkan satu variabel independent. Metode ini telah diterapkan pada banyak penelitian termasuk penelitian tentang pendidikan. Pentingnya penulisan karya tulis ilmiah bagi guru serta bagaimana metode One Way Anova dapat diterapkan

SPSS adalah perangkat lunak statistik yang digunakan untuk analisis data. Fungsi

utama dari SPSS digunakan untuk analisis statistik, pengolahan data, dan manajemen data. Analisis Statistik memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai jenis analisis, seperti regresi, ANOVA, analisis korelasi, dan banyak lagi. Pengolahan data SPSS dapat digunakan untuk membersihkan data, melakukan transformasi data, menghasilkan berbagai output, termasuk tabel dan grafik. SPSS menjadi alat yang sangat berguna bagi peneliti dan profesional yang memerlukan analisis data yang cepat dan efektif.

1. Formulasi Gel Acne Jahe

Formulasi pembuatan gel acne yang digunakan mengacu pada penelitian (Octy *et al.*, 2014).

Formula gel acne jahe bisa dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Formulasi Gel Acne Jahe

Bahan	Jumlah Bahan			Fungsi
	F1	F2	F3	
Minyak jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	Minyak atsiri jahe 5mL	Minyak atsiri jahe 10 mL	Minyak atsiri jahe 15 mL	Zat aktif
Karbopol	1,05 g	1,75 g	2,45 g	Gelling agent
TEA	1,05 g	1,75 g	2,45 g	pH adjuster
Propilen Glikol	15 g	15 g	15 g	Humektan
Metil Paraben	0,18 g	0,18 g	0,18 g	Pengawet
Aquadest	100 mL	100 mL	100 mL	Pelarut

2. Pembuatan Gel Acne Jahe

Formulasi gel dengan karbopol yang dikembangkan ke dalam aquadest panas 70 mL. Pencampuran Karbopol dikembangkan hingga homogen selama 30 menit menggunakan air sisa 30 mL, kemudian ditambahkan TEA hingga jernih. Metil paraben dilarutkan ke dalam propilen glikol sambil diaduk hingga larut. Ditambahkan minyak jahe yang digunakan hingga homogen menggunakan ultraturax. Pencampuran minyak

dilakukan saat metil paraben dan propilen glikol homogen. Karbopol jika sudah dingin, pencampuran metil paraben, propilen glikol dan minyak masuk ke dalam karbopol yang sudah homogen (Octy *et al.*, 2014).

3. Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Acne

a. Uji pH

Uji pH adalah parameter fisikokimia yang dikerjakan dengan pengujian bahan topikal, mempunyai tujuan untuk mengetahui kualitas sediaan saat digunakan hingga tidak terjadi iritasi kulit wajah. Bahan topikal seharusnya mempunyai pH yang setara dengan pH *Balance* kulit yaitu 4,5-8,0. Jika nilai pH dibawah standar dari 4 dan melebihi 8 mampu mengiritasi kulit (Asfi *et al.*, 2022). Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dicelupkan ke dalam sediaan gel. Lihat perubahan skala pada pH meter. Angka yang tertera pada skala pH meter merupakan nilai pH dari sediaan (Octy *et al.*, 2014). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH-meter. Mula-mula elektroda di kalibrasi dengan dapar standar pH 4 dan pH 7. Proses kalibrasi selesai apabila nilai pH yang tertera pada layar telah sesuai dengan nilai pH standar dapar dan stabil kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sediaan. Nilai pH yang muncul di layar kemudian dicatat. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang (Pratiwi *et al.*, 2023).

b. Viskositas

Sediaan gel diuji viskositasnya dimasukkan ke dalam gelas kimia dalam jumlah 1g. Alat viskometer disiapkan dan diatur menggunakan rotor nomor 4 (spindle 4) dengan kecepatan putaran 60 rpm. Spindel kemudian diturunkan secara perlahan hingga terendam sempurna dalam sediaan gel tanpa menyentuh dasar wadah.

Selanjutnya, alat dijalankan dan dibiarkan bekerja hingga jarum atau tampilan digital menunjukkan nilai viskositas yang stabil. Nilai yang terbaca pada viscometer dicatat sebagai hasil pengukuran viskositas sediaan. Sediaan serum gel dinyatakan memiliki rentang viskositas yang baik apabila berada pada kisaran 230–1150 mPas, sesuai dengan standar karakteristik sediaan topikal berbentuk gel (Afridalita *et al.*, Spindel harus terendam dalam sediaan uji. Viskometer dihidupkan dan dipastikan rotor dapat berputar dan diamati jarum penunjuk viscometer yang mengarah ke angka pada skala viskositas kemudian catat (Wahidah *et al.*, 2024). Formulasi sediaan gel,

viskositas yang diinginkan adalah tidak terlalu kental karena jika terlalu kental maka akan sulit untuk dioleskan sehingga akan membuat rasa tidak enak pada saat digunakan (Thomas *et al.*, 2023).

c. Daya Sebar

Sampel gel sebanyak 1 g diletakkan di pusat antara *object* glass, dibebani dengan meletakkan anak timbangan sehingga mencapai bobot 100 g. Pengukuran dilakukan hingga diameter penyebaran gel konstan (Octy *et al.*, 2024). Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemeratan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan setelah gel dibuat (Thomas *et al.*, 2023).

d. Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan pada sediaan gel untuk mengetahui kemampuan daya lekat dan diharapkan mampu memberikan (Novia *et al.*, 2020). Pemeriksaan daya lekat dilakukan dengan meletakkan 1 g gel di atas gelas objek yang telah diketahui luasnya. Gelas objek diletakkan yang lain di atas gel tersebut, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Beban seberat 80 g dilepaskan dan dicatat waktunya hingga kedua gelas objek ini terlepas (Octy *et al.*, 2014). Penentuan daya lekat berupa waktu yang diperlukan sampai kedua kaca obyek terlepas (Anna *et al.*, 2022). Gel yang memiliki nilai daya lekat tinggi akan menempel lebih lama saat diaplikasikan ke kulit sehingga efektivitas terapi juga semakin optimal (Hasriyani *et al.*, 2022).

e. Uji Aktivitas Anti Bakteri

Uji mikrobiologi untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan gel jahe yang dilakukan dengan metode sumuran, dengan cara mengukur diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Octy *et al.*, 2014). Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan atau sediaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji ini sering menggunakan metode difusi agar (difusi sumuran atau difusi cakram), dimana zona hambat yang terbentuk pada media agar menunjukkan tingkat aktifitas antibakteri bahan uji (Adilah *et al.*, 2024). Uji aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan untuk menentukan kemampuan suatu sediaan atau bahan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Ridwanto *et al.*, 2024).

4. Pengolahan Data

Anova adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menguji dan membandingkan lebih dari dua kelompok data penelitian ilmiah, eksperimen, dan analisis data untuk menentukan pengaruh berbagai faktor. One Way Anova mampu membandingkan tiga kelompok atau lebih berdasarkan satu variabel independent. Metode ini telah diterapkan pada banyak penelitian termasuk penelitian tentang pendidikan. Pentingnya penulisan karya tulis ilmiah bagi guru serta bagaimana metode One Way Anova dapat diterapkan

SPSS adalah perangkat lunak statistik yang digunakan untuk analisis data. Fungsi utama dari SPSS digunakan untuk analisis statistik, pengolahan data, dan manajemen data. Analisis Statistik memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai jenis analisis, seperti regresi, ANOVA, analisis korelasi, dan banyak lagi. Pengolahan data SPSS dapat digunakan untuk membersihkan data, melakukan transformasi data, menghasilkan berbagai output, termasuk tabel dan grafik. SPSS menjadi alat yang sangat berguna bagi peneliti dan profesional yang memerlukan analisis data yang cepat dan efektif.