

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental, yaitu menentukan diameter zona hambat dengan konsentrasi gel antijerawat ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu L.*) yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi disk.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Ngudi Waluyo dan determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosintetik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Waktu penelitian dimulai dari bulan Desember 2019 sampai dengan Januari 2020.

#### **C. Subyek Penelitian**

##### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh biji pinang (*Areca catechu L.*) yang terdapat di Kabupaten Magelang.

##### **2. Sampel**

Sampel yang digunakan adalah biji pinang (*Areca catechu L.*) yang diperoleh dari Desa Kalikuto, Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang . Kemudian sampel tersebut selanjutnya akan di formulasikan menjadi bentuk sediaan gel antijerawat.

## D. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian

### 1. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel penelitian dapat dilihat pada table 3.1

dibawah ini :

**Tabel 3.1. Definisi Operasional Variabel**

Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Uji Stabilitas	Organoleptis	Organoleptis dilakukan untuk melihat sifat fisik gel secara visual	Visual	Warna, bentuk, dan bau	-
	Homogenitas	Uji homogenitas bertujuan untuk melihat keseragaman partikel dalam sediaan gel sehingga memberikan kualitas yang maksimal ketika digunakan.	Visual	Homogen atau tidak homogen	-
	pH	Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui keasaman suatu sediaan terutama sediaan topikal.	pH meter	4,5-6,5	Nominal
	Daya Sebar	Daya sebar merupakan kemampuan gel untuk menyebar pada kulit.	Penggaris	Senti meter	Rasio
	Daya Lekat	Daya lekat merupakan kemampuan gel melekat pada kulit saat digunakan. Gel yang baik memiliki daya lekat yang tinggi.	Stopwatch	Detik	Rasio

Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Uji Stabilitas	Viskositas	Viskositas merupakan tahanan diri cairan untuk mengalir, maka semakin tinggi viskositas akan semakin besar ketahanannya.	Viscometer	Cp	Rasio
	Sineresis	Sineresis merupakan peristiwa keluarnya air dari dalam gel dimana gel akan mengalami pengkerutan.	Neraca Analitik	Terdapat sineresis atau tidak	Rasio
	<i>Cycling test</i>	<i>Cycling test</i> bertujuan untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal..	Termometer	<sup>0</sup> C	Interval
Uji Aktivitas Antibakteri	Diameter Zona Hambat	Zona hambat merupakan suatu zona dimana bakteri tidak tumbuh pada media bakteri yang ditandai dengan daerah yang bening.	Jangka sorong	mm	Rasio

## 2. Variabel Penelitian

### a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau sebab perubahan timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu L.*) yaitu 1,5%, 3%, dan 4,5% b/v.

b. Variabel Tergantung

Variabel tergantung adalah variabel yang dipengaruhi akibat dari adanya variabel bebas. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah stabilitas, sifat fisik, serta diameter zona hambat terhadap bakteri.

c. Variabel Terkendali

Variabel terkendali dari penelitian ini yaitu media pertumbuhan, suhu inkubasi, lama inkubasi, cara ekstraksi, metode pengujian antibakteri.

## **E. Pengumpulan Data**

1. Jenis dan Sumber Data

a. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung, yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka. Dalam hal ini data kuantitatif yang diperlukan adalah: hasil uji stabilitas dan hasil uji antibakteri.

b. Sumber data

Sumber data yang dimaksud dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini penulis digunakan Sumber data skunder, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti sebagai penunjang dari sumber pertama. Dapat juga dikatakan data yang tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen. Dalam

penelitian ini, dokumentasi, dan jurnal merupakan sumber data sekunder.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan terhadap proses yang sedang berlangsung. Observasi dilakukan dengan cara mengamati dan melakukan pencatatan hasil secara teliti.

## 3. Instrumen Penelitian

### a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca digital (*Ohaus*), alat-alat gelas (*pyrex*), cawan petri, viscometer (*Brookfield LV*), pH meter (*Hanna*), alat pengukur daya sebar, jarum ose, incubator (*Memmert*), autoclave, kertas cakram, kertas saring, oven (*Memmert*), blender, mortar, stamper, ayakan 100 mesh, *rotary evaporator (IKA)*, *waterbath (Mammert)*, *stopwatch (QQ)*, cawan porselen, kaca objek, lampu spiritus, erlenmayer (*pyrex*), cawan petri, termometer, lemari pendingin, tabung reaksi, *Laminar Air Flow*.

### b. Bahan

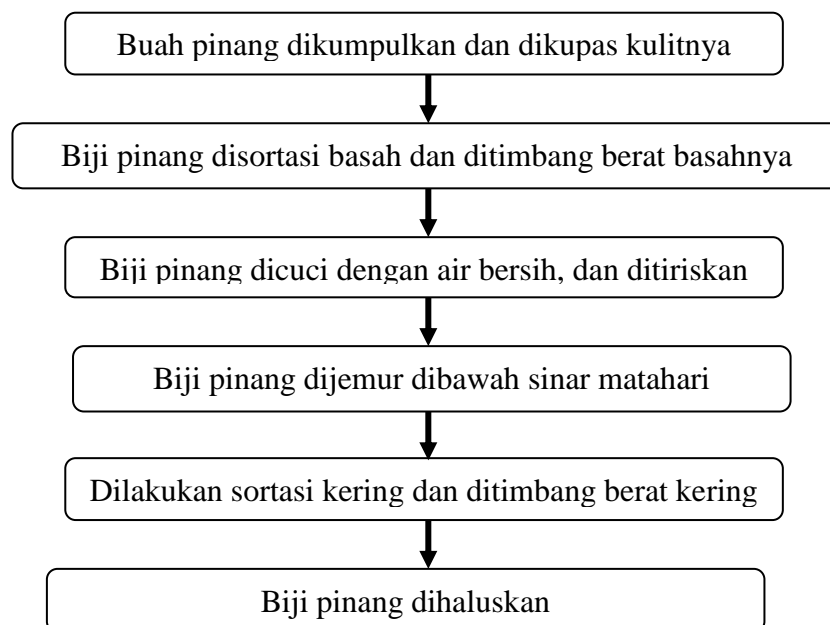
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pinang, HPMC (*Bratachem*), karbopol 940, metilparaben, propilen glikol (*Bratachem*), NaOH (*Merck*), trietanolamin, aquadest. Bahan yang

digunakan untuk uji antibakteri adalah media Nutrient Agar (NA), bakteri *Propionibacterium acnes*. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi yaitu etanol 96% (Merck). H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Merck), FeCl<sub>3</sub> 1% (Merck), HCl, pereaksi Dragendroff, pereaksi Mayer, NaCl fisiologis, aluminium foil.

#### 4. Prosedur Penelitian

##### a. Pembuatan Serbuk Simplisia Biji Pinang

Biji pinang (*Areca catechu L.*) yang digunakan dikumpulkan dan selanjutnya dilakukan sortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir. Buah pinang yang telah dibersihkan dibelah dan bagian biji dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan. Simplisia yang telah kering disortasi kering dan dibuat serbuk dengan cara diblender dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Serbuk simplisia disimpan dalam wadah bersih dan tertutup rapat.



**Gambar 3.1 Skema Pembuatan Simplisia Biji Pinang**

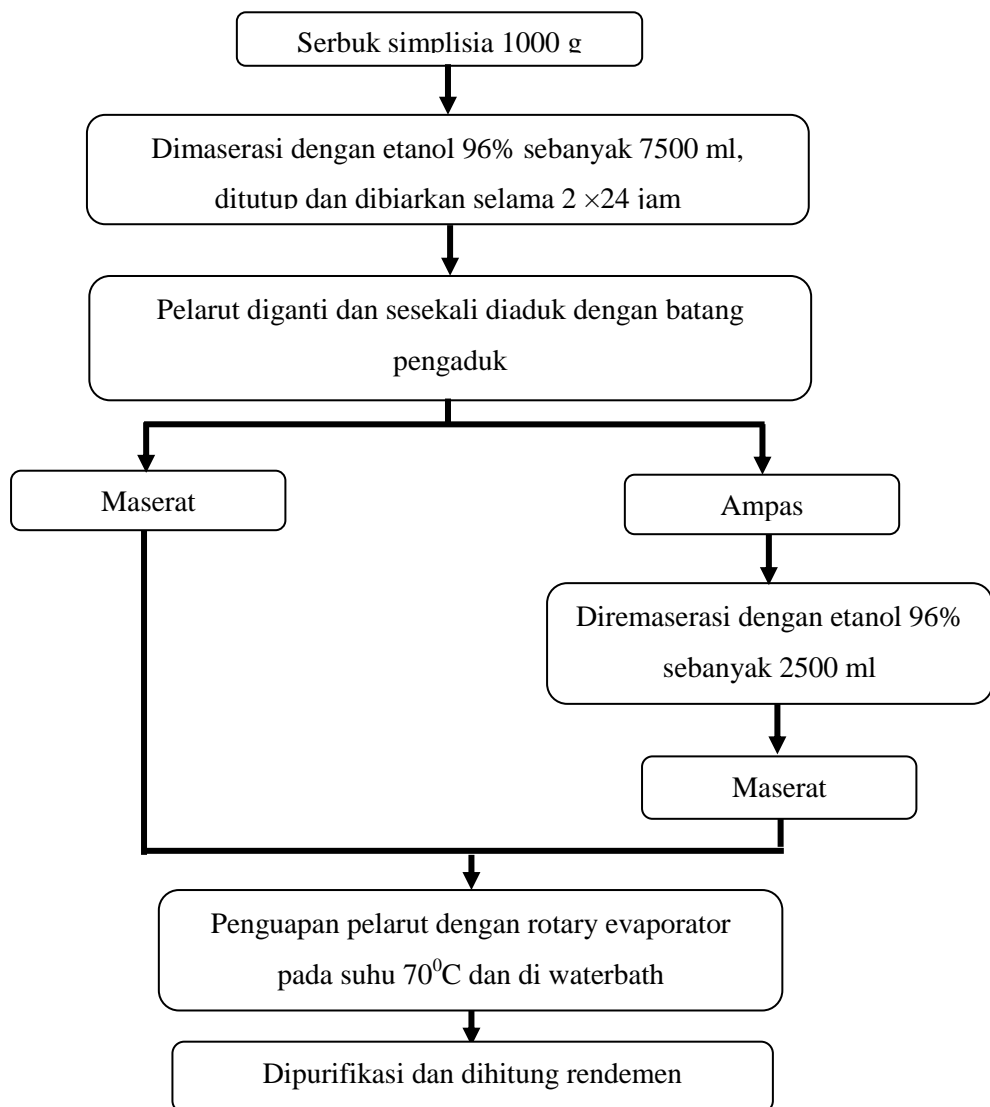
b. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pinang dengan Metode Maserasi

1000 g serbuk simplisia diekstraksi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 10 liter menggunakan metode maserasi dengan perbandingan 1:10. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dituang dengan 7,5 bagian pelarut etanol 96% yaitu 7500 ml, ditutup dan dibiarkan selama 2×24 jam pada suhu ruang sambil diaduk berulang-ulang agar zat aktif terekstraksi sempurna. Setelah 2 hari ekstrak disaring menggunakan kain flannel, kemudian residu diekstraksi kembali dengan 2,5 bagian pelarut etanol 96% yaitu 2500 ml. Bejana ditutup dan dibiarkan pada suhu ruang dan terlindung dari cahaya selama 2×24 jam, kemudian disaring menggunakan kain flannel. Penguapan pelarut dilakukan di *rotary evaporator* pada suhu 70<sup>0</sup>C hingga diperoleh ekstrak biji pinang dan dikentalkan diatas *waterbath* pada suhu 70<sup>0</sup>C.

Ekstrak kental yang didapatkan kemudian dilakukan purifikasi dengan n-heksana. Tujuan purifikasi untuk mendapatkan komponen bahan alami murni bebas dari komponen kimia lain yang tidak dibutuhkan seperti lipid, pigmen (klorofil), plastisiser (Malik et al., 2017). Ekstrak kental biji pinang ditimbang 10 g dilarutkan dengan etanol 96% dimasukkan dalam corong pisah 100 ml ditambahkan n-heksan 100 ml (1:1) v/v. corong pisah digojog dan didiamkan hingga terbentuk 2 fase, yaitu fase atas yang merupakan fase n-heksana dan fase bawah yaitu fase etanol. Kedua fase tersebut kemudian ditampung

dan dilakukan pengulangan purifikasi ekstrak sampai fase n-heksana berwarna bening. Fase etanol yang diperoleh selanjutnya di *rotary evaporator* pada suhu 70<sup>0</sup>C sehingga memperoleh ekstrak kental (Wijaya *et al.*, 2018). Kemudian ekstrak kental ditimbang untuk mengetahui berat dan presentase ekstrak :

$$Rendemen = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$



**Gambar 3.2 Skema Pembuatan Ekstrak Biji Pinang**



c. Skrining Fitokimia Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Pinang

1. Pemeriksaan Flavonoid

Masing-masing sebanyak 1 mg ekstrak ditambahkan ke dalam 3 ml etanol kemudian dikocok, dipanaskan dan dikocok kembali. Lalu disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ditambahkan serbuk Mg sebanyak 0,1 gram dan 3 tetes HCl pekat. Apabila terbentuk warna merah bata pada sampel menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Rohmah *et al.*, 2019)

2. Pemeriksaan Tanin

Ekstrak ditambahkan dengan 1 mL larutan Fe(III) klorida 10%. Jika terbentuk warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa polifenol dan tanin (Simaremare, 2014).

3. Pemeriksaan Alkaloid

Ekstrak biji pinang dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat kemudian dibagi 3 tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai blanko, tabung kedua ditambahkan pereaksi Dragendroff sebanyak 3 tetes, dan tabung ketiga ditambahkan pereaksi Mayer sebanyak 3 tetes. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan endapan putih hingga kekuningan pada tabung ketiga menunjukkan adanya alkaloid (Simaremare, 2014).

d. Uji Bebas Etanol

Ekstrak yang didapat dilakukan uji bebas etanol dengan penambahan kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) dan diamati. Jika ekstrak tidak mengalami perubahan warna maka ekstrak dinyatakan tidak mengandung etanol (Nadalia Malika Bilqis, Isyana Erlita, 2018)

e. Formulasi Gel

Formulasi gel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Tambunan (2018), yaitu :

R/ Minyak atsiri sereh	6,00 %
HPMC	4,00 %
Karbopol	1,00 %
Metil paraben	0,20 %
Propilen glikol	6,00 %
NaOH	0,25 %
Trietanolamin	0,50 %
Aquadest	qs

Gel yang dibuat pada penelitian ini menggunakan kombinasi gelling agent yaitu HPMC dan Karbopol. Kombinasi kedua basis gel ini bertujuan untuk memperoleh massa gel yang lebih kental, bening, tidak tumpah ketika dituang sehingga mempermudah dalam pengamplifikasi (Ismarani *et al.*, 2014). Kombinasi HPMC dan Karbopol akan meningkatkan viskositas sediaan gel (Tambunan & Sulaiman, 2018). Selain itu, penggunaan 2 basis gel yaitu, HPMC dan Karbopol menghasilkan uji stabilitas yang memenuhi parameter uji kualitas gel (Saraung *et al.*, 2018).

f. Komposisi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Biji Pinang

**Tabel 3.2 Komposisi Formulasi Gel Antijerawat**

Bahan	Kegunaan	Kadar formula gel ekstrak etanol biji pinang (% b/v)			
		F1	F2	F3	Kontrol (-)
Ekstrak etanol biji pinang	Zat aktif	1,5	3	4,5	-
HPMC	Gelling agent	4,00	4,00	4,00	4,00
Karbopol	Gelling agent	1,00	1,00	1,00	1,00
Metil paraben	Pengawet	0,20	0,20	0,20	0,20
Propilen glikol	Pengawet	6,00	6,00	6,00	6,00
NaOH	Pengawet	0,25	0,25	0,25	0,25
Trietanolamin	Pengalkali	0,50	0,50	0,50	0,50
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100

g. Pembuatan Sediaan Gel

Akuades dipanaskan hingga suhu 70<sup>0</sup>C. Karbopol didispersikan ke dalam akuades tersebut dan didiamkan selama 24 jamd. HPMC didispersikan dengan akuades panas selama 15 menit hingga mengembang, lalu ditambahkan ke dalam karbopol yang telah dicampur dengan trietanolamin, diaduk hingga homogen. Metil paraben dilarutkan dalam propilen glikol, setelah larut dimasukkan dalam massa gel, diikuti dengan penambahan NaOH dan diaduk dengan sampai homogen. Ekstrak di gerus dengan mortar panas dan ditambahkan massa gel, diaduk dengan sampai homogen, sambil menambahkan sisa air (Tambunan & Sulaiman, 2018).

h. Evaluasi Sediaan Gel

1) Uji Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati perubahan fisik yang terjadi pada sediaan gel ekstrak etanol biji pinang secara langsung seperti timbulnya bau atau tidak, adanya perubahan bentuk dan warna atau tidak dari ketiga formulasi gel selama 2 minggu penyimpanan pada suhu kamar (Rohmani & Kuncoro, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui homogenitas gel antijerawat ekstrak biji pinang dengan melihat keseragaman partikel dalam sediaan tersebut. Ketiga formula sediaan gel antijerawat ekstrak biji pinang memiliki susunan yang homogen ditandai dengan tidak ada bagian yang tidak tercampurkan dengan baik selama 2 minggu penyimpanan (Rohmani & Kuncoro, 2019). Uji homogenitas dilakukan dengan cara menimbang 100 mg sediaan gel antijerawat ekstrak biji pinang, kemudian dioleskan pada kaca objek, kemudian susunannya diamati ada atau tidaknya bagian yang tidak tercampur (Asmillyas *et al.*, 2017). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

## 3) Uji pH

Pemeriksaan pH merupakan salah satu dari uji secara kimia dalam menentukan kestabilan sediaan gel selama 2 minggu penyimpanan. Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui stabilitas pH tiap formula gel yang dibuat sesuai atau tidak dengan pH kulit,

karena apabila tidak sesuai dengan pH kulit maka akan dapat mengakibatkan iritasi apabila terlalu asam, dan dapat mengakibatkan kulit bersisik bila terlalu basa (Rohmani & Kuncoro, 2019). Uji ini dilakukan menggunakan alat pH meter dengan cara 1 g sediaan dilarutkan dalam 10 ml aquadest, lalu elektroda yang sebelumnya telah dikalibrasi menggunakan larutan dapar asetat pH 4,0 dan dapar fosfat pH 7,0 dicelupkan ke dalam sediaan gel. Nilai pH yang muncul pada alat dicatat. pH sediaan yang baik yaitu yang sesuai dengan pH kulit 4,5-6,5 (Indriaty *et al.*, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

#### 4) Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel antijerawat ekstrak biji pinang menyebar pada permukaan kulit. Sediaan setengah padat diharapkan mampu menyebar dengan mudah pada tempat pemberian, tanpa ada tekanan yang berarti (Rohmani & Kuncoro, 2019). Uji daya sebar dilakukan dengan cara gel ditimbang sebanyak 0,5 gram gel dan diletakkan tepat ditengah plat kaca yang di bawahnya disertai dengan skala diameter, kemudian ditutup kaca lain yang telah ditimbang dan ditambahkan beban sampai 150 gram. Syarat daya sebar sediaan semisolid dibedakan menjadi 2, yaitu semistiff (<5 cm) dan semifluid (5-7 cm) (Indriaty *et al.*, 2019). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

#### 5) Uji Daya Lekat

Uji daya lekat ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa lama waktu pelekatan gel antijerawat ekstrak biji pinang pada permukaan kulit sehingga zat aktif dalam sediaan terabsorpsi. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat, namun sebaiknya daya lekat sediaan semi padat adalah lebih dari 1 detik (Rohmani & Kuncoro, 2019). Gel sebanyak 0,1 gram dioleskan di atas kaca objek yang ditandai dengan luas 2x2 cm. Kaca objek lain diletakkan di atas gel tersebut. Beri beban 1 kg di atas kaca objek selama 5 menit, kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat yang telah diberi beban 80 gram, kemudian beban 80 gram dilepaskan. Waktu dicatat setelah kedua objek tersebut memisah/terlepas (Tambunan & Sulaiman, 2018). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

#### 6) Uji Viskositas

Sebanyak 50 mL sediaan gel dimasukkan kedalam gelas ukur 50 mL kemudian diukur viskositasnya dengan menggunakan Viskometer Brookfield RVT yang dilengkapi dengan spindle no.64 dengan kecepatan 60 rpm (putaran per menit) kemudian dicatat hasilnya (Mursyid, 2017). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14.

## 7) Uji Sineresis

Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari gel dimana gel mengkerut sehingga cenderung memeras air keluar dari dalam sel, akibatnya gel terlihat lebih kecil dan pada angka sineresis yang tinggi menunjukkan gel tidak stabil. Sediaan gel sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam pot salep kemudian disimpan pada suhu  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ , pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 7, dan 14. Gel yang baik tidak menunjukkan adanya nilai sineresis (Indriaty *et al.*, 2019). Adanya sineresis dapat dilihat secara visual yaitu dengan melihat keluarnya air dari gel disertai mengkerutnya bentuk gel, dan dapat dilihat secara gravimetri yaitu dengan mengukur kehilangan berat selama penyimpanan lalu dibandingkan dengan berat awal gel (Latimer, 2012).

$$\text{Sineresis gel} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat awal gel (gram)

B : berat akhir gel selama penyimpanan (gram)

## 8) Uji *Cycling Test*

Uji stabilitas menggunakan metode cycling test dilakukan dengan menyimpan sediaan gel pada suhu  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam kemudian dipindahkan pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam (satu siklus). Pengujian dilakukan pada siklus ke-1 hingga siklus ke-5 (kecuali uji sineresis, viskositas dan sifat alir) (Ananda *et al.*, 2012).

## 9) Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari gel ekstrak etanol biji pinang dilakukan pada 3 formula dengan replikasi 3 kali menggunakan metode *disc diffusion* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Adapun langkah persiapan uji antibakteri dilakukan sebagai berikut :

### a) Pembuatan Medium Nutrient Agar

Menimbang medium Nutrien Agar (NA) sebanyak 5 gram dilarutkan dalam 500 ml aquadest menggunakan erlenmeyer. Media dihomogenkan diatas penangas air sampai media Nutrien Agar benar-benar larut. Larutan tersebut kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Disimpan pada lemari pendingin, dan dipanaskan kembali ketika digunakan.

### b) Inokulasi Bakteri

Bakteri uji *Propionibacterium acnes* yang berasal dari biakan murni, masing-masing diambil 1 ose lalu diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrien Agar (NA) miring. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam.

### c) Pengujian Antibakteri

Kertas cakram direndam dalam 0,5 ml gel F1, F2, F3, kontrol positif (veril acne) dan kontrol negatif (formula gel tanpa ekstrak etanol biji pinang) selama 30 menit. Kertas



cakram kemudian diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasikan bakteri. Cawan Petri dibiarkan pada suhu ruang selama 1 jam sebelum diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur diameter zona hambat. Untuk kontrol positif digunakan veril acne gel. Pengujian dilakukan 3 kali pengulangan.

## **F. Pengolahan Data**

Pengolahan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan tahap-tahap berikutini:

### **1. Penyuntingan (*Editing*)**

*Penyuntingan* teks merupakan kegiatan memperbaiki sebuah tulisan yang sudah disiapkan dengan memperhatikan penyajian isi, sistematika dan bahasa. Hasil yang didapatkan dari kegiatan menyunting adalah mendapatkan tulisan yang baik, baik dari cara penulisannya, maupun secara konteks kalimatnya, sehingga menjadi sebuah tulisan yang menarik, dan berkualitas.

### **2. *Tabulating***

*Tabulating* ini merupakan proses penyusunan dan analisa data dalam bentuk table dengan cara memasukkan data ke dalam bentuk table sehingga peneliti akan mudah melakukan analisis.

### 3. Pemasukan Data (*Entry*)

*Entry data* adalah kegiatan atau langkah – langkah memasukkan data-data hasil penelitian ke dalam program aplikasi statistic SPSS (*Statistical Product Service Solutions*) untuk pengujian statistik.

### 4. *Cleansing*

*Cleansing* merupakan bagian pengecekan kembali data yang sudah dimasukkan untuk menghindari kesalahan pengetikan.

## **G. Analisis Data**

Dalam penelitian ini dilakukan analisis deskriptif melalui uji stabilitas gel yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji sineresis, uji viskositas, daya sebar serta uji daya lekat. Uji aktivitas antibakteri formulasi gel ekstrak etanol biji pinang data yang diperoleh yaitu besarnya diameter zona hambat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Analisis data diameter zona hambat dilakukan dengan perangkat lunak SPSS 16.0. untuk mengetahui normalitas data menggunakan uji *Shapiro-wilk* karena jumlah sampel kecil (<50). Data dikatakan terdistribusi normal jika  $p > 0,05$  dan data dikatakan tidak terdistribusi normal jika  $p < 0,05$ . Kemudian dilanjutkan dengan uji *Levene's test* yaitu untuk mengetahui homogenitas data. Data dikatakan homogen jika  $p > 0,05$  dan data dikatakan tidak homogen jika  $p < 0,05$ . Data yang terdistribusi normal dan varietasnya homogen dianalisis menggunakan uji statistic *One Way Anova (Analysis Of Varians)* dengan taraf kepercayaan 95%. Data yang tidak memenuhi syarat tersebut maka

dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis. Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Different*).