

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuasi eksperimental dengan membuat variasi kelompok dengan perbedaan konsentrasi pada penggunaan ekstrak Rosemary 4% b/v, 6% b/v dan 8% b/v untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari sediaan lalu dibandingkan dengan produk komersil lain. Kemudian dilakukan pengujian, uji yang digunakan sebagai parameter terdiri dari, uji skrining fitokimia, uji antibakteri ekstrak Rosemary, uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji homogenitas, uji tinggi busa, *Swelling test*, fraksi gel, *Cycling test*, dan uji antibakteri sediaan menggunakan metode difusi cakram

3.2 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sediaan sabun hidrogel dengan menggunakan Rosemary dengan perbedaan konsentrasi pada penggunaan Ekstrak Rosemary dengan variasi konsentrasi yaitu 4% b/v, 6% b/v, 8% b/v sebagai antibakteri

3.3 Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dipilih dan disesuaikan dengan metode yang diterapkan, sehingga dapat mendukung proses pembuatan, pengujian, dan analisis sampel.

3.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada riset ini yaitu Kalium Klorida Karagenan, Gliserin, PVP K-30, PEG-400, Aqua destillata, Sodium Lauryl Sarcosinate, Asam Miristat, Asam Stearat, Sodium PCA, KOH 48%, PEG-120 Methyl Glucose Diolate, Aqua destillata, Sukrosa, NaCl fisiologi 0,9%, Aquades steril, alkohol 70%, BaCl₂, H₂SO₄, Ekstrak Rosemary (*Rosmarinus officinalis*)

L), DMDM Hydantoin, bakteri murni *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 yang dibeli dari PT. Agritama Sinergi Inovasi , Nutrient Agar yang dibeli dari PT. Agritama Sinergi Inovasi, dan paper discs steril dengan ukuran 6 mm yang dibeli dari HiMedia Laboratorium Private Limited, dan Klindamisin

3.3.2 Alat

Alat yang digunakan pada riset ini yaitu labu ukur 100 mL, gelas kimia, oven, pipet tetes, batang pengaduk, mortir dan stamper, spatula, gelas beaker, timbangan analitik, cetakan hidrogel, pH meter, *magnetic stirrer*, autoklaf, *freezdrying* dan viskometer Brookfield, kertas cakram, LAF (*Laminar Air Flow*), inkubator, cawa petri, spuit 1 mL, dan *Climatic Chamber*.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Bagian ini menjelaskan lokasi dan periode dilaksanakannya penelitian, yang meliputi uraian mengenai tempat pelaksanaan serta rentang waktu penelitian dilakukan.

3.4.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Teknologi Fakultas Farmasi Universitas Buana Perjuangan Karawang

3.4.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari Maret 2025-Juli 2025

3.5 Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat yang saling berkaitan. Variabel bebas merupakan faktor yang diubah atau dikendalikan

peneliti, sedangkan variabel terikat merupakan hasil atau respon yang diukur akibat perubahan variabel bebas.

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu produk sabun antiseptik Asepso dan formulasi sediaan sabun hidrogel ekstrak Rosemary menggunakan 3 variasi kelompok berdasarkan konsentrasi ekstrak Rosemary 4% b/v, 6% b/v dan 8% b/v dengan menggunakan basis dari sediaan hidrogel sebagai kontrol negatif dan sediaan sabun batang dengan merek asepso sebagai kontrol positif

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau hasil dari keberadaan variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini, dengan melakukan uji diantaranya yaitu uji skring fitokimia, uji antibakteri ekstrak Rosemary, uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji homogenitas, uji tinggi busa, *Swelling test*, uji fraksi hidrogel, dan *Cycling test*.

3.5.3 Definisi Oprasional Variabel

Berikut ini hasil tabel definisi operasional variabel yang terdapat dalam penelitian ini:

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Variabel Bebas					
1	Formulasi sabun hidrogel ekstrak Rosemary	ada 3 variasi penggunaan ekstrak Rosemary dengan konsentrasi 4% b/v, 6% b/v dan 8% b/v	Pengujian yang dilakukan: uji Organoleptik (Warna, arom, tekstur) Pengujian pH, uji homogenitas	Nominal	F1 = 4% b/v F2 = 6% b/v F3 = 8% b/v Kontrol Negatif = basis sabun

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
			uji viskositas, uji tinggi busa		hidrogel tanpa ekstrak
			rasio swelling fraksi gel cycling test		Kontrol Positif =Produk sabun batang asps
Variabel Terikat					
1	Uji Organoleptik formulasi sabun hidrogel	Pengujian ini dilakukan dengan pengamatan menggunakan kaca arloji yang dilihat dari segi bentuk, warna dan bau dari hidrogel	Panca Indra	Nominal	1. Tekstur 2. Warna 3. Aroma
2	Uji pH formulasi sabun hidrogel	Mengambil 50 ml sampel yang sudah selesai dicampur kemudian dilakukan pengujian pH	Ph meter	Rasio	Angka dalam pH parameter
3	Uji Viskositas formulasi sabun hidrogel	Mengambil 100 mL sampel yang sudah selesai di campur kemudian dilakukan pengujian Viskositas	Vikomater brookfield	Rasio	Angka dalam viskometer (Cp)
4	Uji tinggi busa formulasi sabun hidrogel	Mengambil sampel pada sediaan kemudian menggunakan tabung reaksi dan di kocok bersamaan dengan aquadest	penggaris	Rasio	Angka dalam satuan penggaris
5	Uji Homogenitas formulasi sabun hidrogel	Mengambil sebagian dari sampel kemudian di oleskan pada kaca objek dan di tambahkan pemberat	Penggaris	Rasio	Angka dalam satuan penggaris
6	Pengujian swelling pada sediaan sabun hidrogel	Memberikan aquadest pada sediaan sabun hidrogel dilakukan penimbangan setiap 10 menit	Timbangan analitik	Rasio	Persentase
7	Pengujian Fraksi gel	Merendam sediaan sabun hidrogel menggunakan aquadest selama 24 jam dan dilakukan pengovenan dengan suhu	Timbangan analitik	Rasio	Persentase

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
		50°C selama 4 jam dan dilakukan penimbangan			
8	Pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan hidrogel	Pengujian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan aktivitas antibakteri dari sabun hidrogel yang menggunakan ekstrak ethanol Rosemary pengujian ini menggunakan metode kertas cakram	Jangka sorong	Rasio	Angka dalam satuan penggaris
9.	Perwarnaan bakteri	Pengujian ini bertujuan untuk melihat bentuk dan warna dari bakteri	mikroskop	-	Terlihat adanya bentuk bakteri

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian memuat tahapan kerja yang dilakukan secara sistematis agar penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan hasil yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan. Tahapan ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pengumpulan data, dan analisis.

3.6.1 Determinasi

Determinasi tanaman adalah proses dalam menentukan nama atau jenis tumbuhan dengan spesifik. Determinasi memiliki tujuan agar mendapatkan spesies tumbuhan yang spesifik dan tepat. Dikarenakan hal tersebut banyak digunakan dalam pemanfaatan diantaranya yaitu penelitian, bahan baku obat, dan lain sebagainya maka dari itu diperlukan memakai tumbuhan yang tepat agar mendapatkan hasil yang objektif (Roring *et al.*, 2017) Determinasi dilakukan di UPT Laboratorium Universitas Padjajaran Jawa Barat tumbuhan yang dipakai dalam determinasi ini yaitu tumbuhan Rosemary

3.6.2 Proses Preparasai Sampel

3.6.3 Proses Pembuatan Ekstrak Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*)

Maserasi selama 3x24 jam dengan memakai 1 kg simplisia Rosemary dan menambahkan ethanol 96% dengan perbandingan pelarutnya yaitu 1:10. Kemudian filtrat yang didapatkan dipekatkan menggunakan alat evaporator setelah itu diketalkan menggunakan *water bath* dengan suhu 70°C (Handayani, 2015)

3.6.4 Pembuatan Larutan Uji

Larutann uji ini dibuat untuk perlakuan pada uji skrining fitokimia. Ekstrak Rosemary kental ditimbang sebanyak 500 mg kemudian ekstrak yang sudah di timbang dilarutkan dengan menggunakan ethanol 80% sebanyak 50 mL

3.6.5 Skrining Fitokimi

Pengujian ini dilakukan untuk melihat senyawa metabolit skunder yang terdapat pada tanaman Rosemary, uji yang akan dilaksanakan yaitu:

1. Uji Alkoloid

1 mL larutan uji diambil lalu diuapkan dengan menggunakan cawan porselin selanjutnya dilakukan penyaringan. Filtrat yang didapatkan ditambahkan dengan 5 mL HCL 2N dan dikocok kemudian dibagi ke dalam dua tabung reaksi secara merata. Pada tabung perama ditambahkan dengan pereaksi *dragendroff*, tabung reaksi kedua ditambahkan dengan pereaksi *mayer*. Hasil dari penambahan *dragendroff* akan membentuk endapan berwarna merah jingga, penambahan *mayer* menghasilkan endapan putih (Abubakar dan Haque, 2017)

2. Uji Steroid dan Terpenoid

Uapkan 1 mL laurtan uji dalam cawan penguap, hasil dari penguapan kemudian disaring dan filtrat yang didapatkan dimasukan kedalam tabung reaksi lalu di larutkan menggunakan kloroform. 0,5 mL

asam asetat anhidrat pekat dan 2 mL asam sulfat pekat diberikan melalui dinding tabung. Reaksi yang dihasilkan dari pengujian tersebut yaitu terbentuknya cincin berwarna kecoklatan atau violet diantara pertemuan kedua larutan menunjukkan senyawa terpenoid, jika terlihat adanya bentuk cincin berwarna hijau kebiruan memperlihatkan adanya senyawa steroid (Mondong, 2015)

3. Uji Polifenol dan Tanin

1 mL larutan uji diambil kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, 10 mL aquades panas ditambahkan kedalam tabung reaksi, lalu diaduk dan biarkan hingga suhu mencapai suhu kamar, pada tabung pertama tambahkan sedikit larutan gelatin 1 % dan NaCl 10% kemudian dikocok. Dapat dinyatakan adanya tanin dapat terlihat dari adanya endapan putih. Selanjutnya pada tabung yang sama ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 , jika adanya perubahan warna menjadi hijau biru kehitaman maka menunjukkan adanya senyawa polifenol (Ningsih *et al*, 2016). Pada tabung kedua ditambahkan dengan FeCl_3 beberapa tetes jika terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman hal tersebut memperlihatkan adanya tanin (Ningsih *et al*, 2016)

4. Uji Saponin

1 mL larutan uji diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, 10 mL aquadest panas yang telah didinginkan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Setelah itu kocok tabung reaksi selama 10 detik, selanjutnya ditambahkan 1 tetes HCl 2N. keberadaan saponin dapat terlihat dari adanya buih yang sabil dengan tinggi buih 1-10 cm dalam kurun waktu tidak kurang dari 10 menit (Wahid dan Safwan, 2020)

5. Uji Flavonoid

Larutan uji sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi, pada tabung reaksi ditambahkan dengan 1 mL etanol 80%, setelah ditambahkan etanol 80% tabung reaksi dikocok dan dipanaskan lalu di kocok kembali ditambahkan 0,1 g magnesium ditambahkan dan 1 mL HCl pekat dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi filtrat. Jika

terjadi perubahan warna menjadi kuning, merah atau jingga (Susanti, 2021)

3.6.4 Uji Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan sabun hidrogel ekstrak Rosemary, pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dengan menggunakan sabun asepto sebagai kontrol positif dan basis sabun hidrogel sebagai kontrol negatif. Pengujian ini meliputi:

1. Sterilisasi alat

Alat yang digunakan dicuci menggunakan air mengalir kemudian alat yang sudah bersih dikeringkan. Sterilisasi alat yang berbahan kaca seperti cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas beaker, dan gelas ukur dilapisi terlebih dahulu menggunakan kertas lalu dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C , dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Kemudian untuk alat seperti jarum ose dan pinset pertama disterilisasi menggunakan alkohol 70% dan di pijarkan menggunakan api bunsen (Armaleni *et al.*, 2019)

2. Pembuatan Media Agar

Ditimbang 2 g *Nutrient Agar* (NA) diberikan 100 mL aquadest (20g/1000mL) dan dididihkan. Suspensi diaduk menggunakan *Magnetic Stirrer* agar memastikan media sudah tersuspensi sempurna. Lalu suspensi media disteril menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian suspensi dituang pada cawan petri yang sudah disteril. Pengujian antibakteri dilakukan pada median yang sudah memadat (Ngajow *et al.*, 2013)

3. Inokulasi Bakteri

Inokulasi bakteri yaitu menumbuhkan bakteri pada tabung reaksi yang didalamnya terdapat media yang sudah dibuat sebelumnya. Pembuatan stok bakteri ini dilakukan untuk peremajaan dan memperbanyak bakteri. Ambil 1 ose bakteri dan dilakukan penggoresan

pada media agar, kemudian diinkubasi kedalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam (Misna dan Diana, 2016)

4. Pembuatan Larutan *Mc Farland* 0,5

Larutan *Mc Farland* digunakan sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji. Larutan *Mc Farland* dibuat menggunakan larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,5 mL dan Larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,5 mL. kedua larutan tersebut di vortex sampai tercampur sempurna (Rosmania dan Yanti, 2020)

5. Pembuatan Suspensi Bakteri

Larutan suspensi dibuat dengan diambil 1 ose bakteri, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl fisiologi 0,9% dengan biakan murni didalam tabung dan dilakukan pengocokan hingga homogen. Lalu suspensi yang sudah dibuat disamakan dengan standar *Mc Farland* yang sebelumnya sudah dibuat (Misna dan Diana, 2016)

6. Pembuatan Larutan Uji

Basis sabun hidrogel dengan konsentrasi 0% (kontrol negatif), konsentrasi 4% b/v, konsentrasi 6% b/v, konsentrasi 8% b/v, dan sabun batang asepto (kontrol positif). Setiap sediaan ditimbang masing-masing sebanyak 1 gram kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan aquadest (*water for injection*) Sebanyak 10 mL (Miftah dan Harismah, 2020) Selanjutnya dalam pembuatan larutan uji dalam uji aktivitas antibakteri ekstrak Rosemary dengan menggunakan kontrol positif klindamisin yang mana dengan menggunakan klindamisin 150 mg dan dilarutkan Kembali dengan aquadest steril ditambahkan sebanyak 10 mL (Athallah dan Lestari, 2020)

7. Uji Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian ini dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Pada pengujian ini cawan petri yang sudah berisi media diberi tanda dengan membaginya menjadi 5, suspensi dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* L. ditambahkan 50 µL lalu suspensi yang

sudah ditambahkan disebar menggunakan batang L yang sudah disterilkan dengan alkohol 70% dan dipijar (Silvia *et al.*, 2015).

Larutan uji yang sudah dibuat ditetaskan sebanyak 10 μ L pada kertas cakram yang sudah disiapkan, kertas cakram yang sudah ditetesi sampel diletakan diletakan keatas media yang sudah diberi suspensi bakteri. Terakhir media disimpan didalam inkubator dengan menggunakan suhu 37°C dan di diamkan selama 24 jam (Miftah dan Harismah, 2020)

8. Pengukuran Zona Hambat

Setelah masa inkubasi media selesai selama 24 jam. Adanya zona hambat atau zona bening memperlihatkan adanya kepekaan bakteri pada zat antibakteri yang terdapat pada sampel uji, zona hambat dinyatakan dengan diameter. Diameter zona hambat yang terlihat dapat diukur secara vertikal dan horizontal menggunakan satuan mm dan alat ukur jangka sorong (Toy *et al.*, 2015)

9. Pewarnaan Gram

Bakteri yang sudah diremajakan diambil sedikit menggunakan jarum ose. Bakteri difiksasi diatas kaca objek menggunakan larutan fisiologis dan nyala bunsen. Pewarnaan dilakukan dengan kristal violet (1 menit), iodin (1 menit), etanol 90% (30 detik), dan safranin (1 menit). Preparat kemudian diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40 $\times$.

3.6.5 Pembuatan Sabun Higdrogel

Pada pembuatan sabun ini basis gel dan juga basis sabun dibuat terpisah berikut merupakan cara pembuatan dari sabun hidrogel:

1. Pembuatan basis Gel

Siapkan bahan pada basis gel dilakukan penimbangan sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan, kemudian gelas beaker yang sudah dikalibrasi dan didalamnya sudah berisi gliserin dan PEG 400 lalu dipanaskan diatas hoplate dimasukan semua bahan pada basis gel,

dimulai dari KCl dan dibiarkan hingga KCl larut, dilanjutkan dengan memasukkan bahan lain seperti karagenan, PVP K-30, Natrium Alginat, dan agar setiap bahan ditambahkan satu persatu dan perlahan hingga semua larut dengan baik, kemudian aquadest ditambahkan hingga batas kalibrasi. Lalu basis gel dipanaskan hingga suhu mencapai 80°C dan setelah suhu terpenuhi basis gel dimasukkan kedalam autoklaf untuk *Cross-linking* hingga suhu mencapai 121°C selama 15 menit.

2. Basis Sabun

Basis sabun ditimbang sesuai dengan yang telah dihitung, gelas beaker yang sudah dikalibrasi dan dipanaskan diatas hotplate setiap bahan dari basis sabun dimasukkan satu persatu dan dicampur hingga homogen terkhusus pada bahan sukrosa perlu dicampurkan terlebih dahulu menggunakan aquadest, setelah sukrosa dilarutkan dimasukkan kedalam gelas beaker yang sudah terdapat beberapa bahan didalamnya. Lalu aquadest ditambahkan hingga batas kalibrasi dan dipanaskan hingga suhu mencapai 80°C

3. Pencampuran setiap basis

Setiap basis yang sudah dibuat dicampurkan kedalam satu gelas beaker dicampur dan dipanaskan diatas hotplate setelah dicampur, campuran tersebut dipanaskan hingga mencapai suhu 80°C setelah itu campuran dimasukkan kedalam cetakan gel.

3.6.6 Uji Sediaan Sabun Hidrogel

Pengujian ini antaranya yaitu pengujian organoleptik, pH, viskositas, homogenitas, tinggi busa, *swelling test* dan juga fraksi gel pengujian ini pada setiap pengujian diambil beberapa gram dari sediaan kemudian dilakukan pengujian pada masing-masing pengujian.

1. Uji Organoleptik

Pada pengujian tiap sampel sabun hidrogel padat diambil berdasarkan variasi yang ada kemudian dilakukan pengamatan menggunakan panca indra dengan mengevaluasi sediaan berdasarkan

visual sabun meliputi tekstur, warna dan bau (Rosmania dan Yanti, 2020)

2. Uji pH

Pengujian ini sediaan sabun hidrogel yang belum mengeras diambil sebanyak 100 ml lalu dimasukan kedalam gelas kimia kemudian sampel di uji menggunakan alat pH meter untuk melihat nilai pH dari sediaan hidrogel.

3. Uji Viskositas

Viskositas formulasi sabun cair diukur dengan menggunakan Viskometer Brookfield menggunakan spindle no. 5 pada kecepatan 30 rpm. Syarat menurut SNI nilai viskositas dari sediaan gel yang baik yaitu 3000-50.000 dan untuk nilai viskositas berdasarkan standar SNI sabun mandi cair yaitu 400-4000 cpoise (Adjeng *et al.*, 2020)

4. Uji Homegenitas

Pada pengujian ini dilakukan dengan mengambil 5 gram dari sampel kemudian sampel tersebut ditaruh diatas kaca objek dan diberi pemberat. Berdasarkan Putri (2015) sediaan homogen pada sampel yang diamati tidak adanya butiran kasar.

5. Uji Tinggi Busa

Pada pengujian ini dilakukan dengan melarutkan 1 g sediaan kemudian dilarutkan dengan 5 ml aquades kedalam tabung reaksi dan dilakukan pengocokan dengan kecepatan konstan selama 20 detik.

6. Uji Swelling

Pengujian ini dilakukan dengan melakukan penimbangan terlebih dahulu pada sabun hidrogel kemudian dilakukan pencatatan sebagai berat awal (W_a). Kemudian dilakukan perendaman pada sabun hidrogel menggunakan aquadest sebanyak 8 mL. Lalu timbang sabun hidrogel dan lakukan perendaman kembali setiap menit ke- 5, 15, 25, 35, 45, 55 dan 60. Kemudian dilakukan perhitungan rasio swelling.

7. Uji Fraksinasi Gel

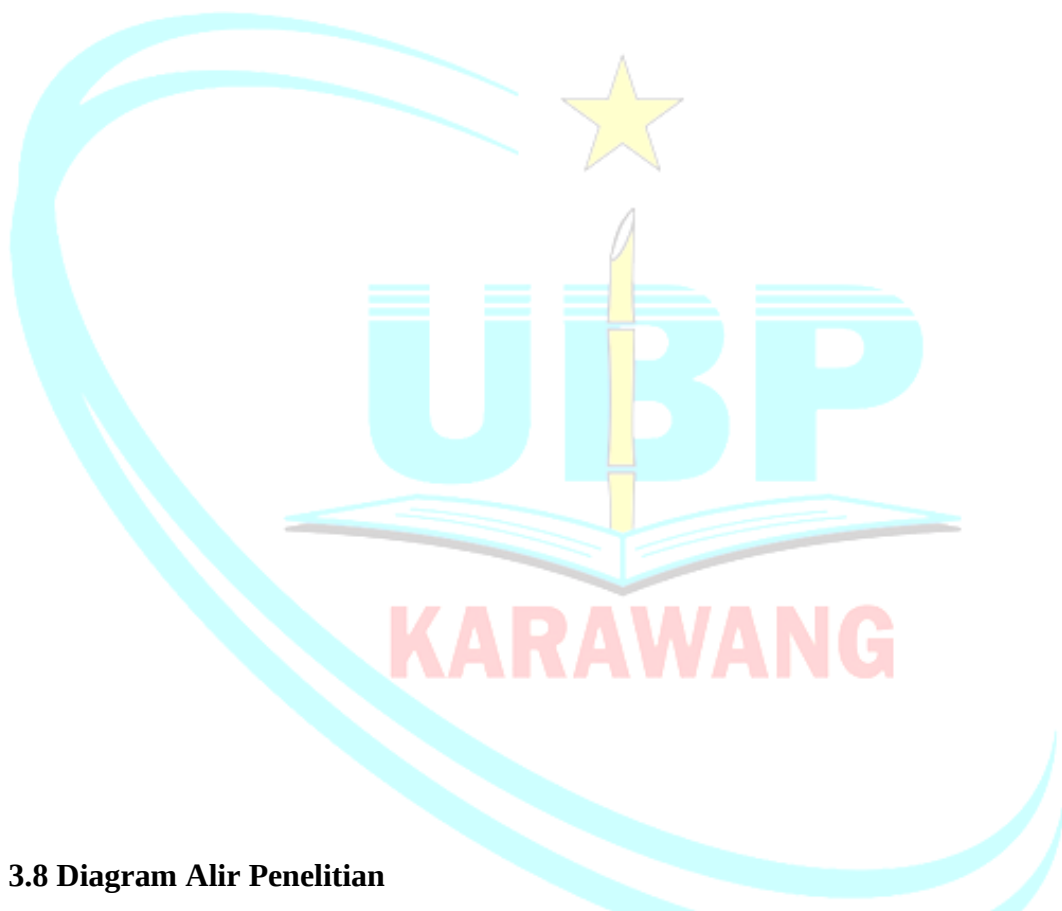
Pengujian ini dilakukan cara sabun hidrogel ditimbang dahulu sebanyak 3 gram lalu dicatat sebagai berat awal. Dilakukan perendaman pada sabun hidrogel menggunakan 20 ml aquadest selama 24 jam kemudian dioven menggunakan suhu 50°C dengan durasi waktu 4 jam. Setelah itu ditimbang sabun hidrogel sebagai berat akhir. Kemudian dilakukan perhitungan persentase fraksinasi gel

8. Uji *Cycling Test*

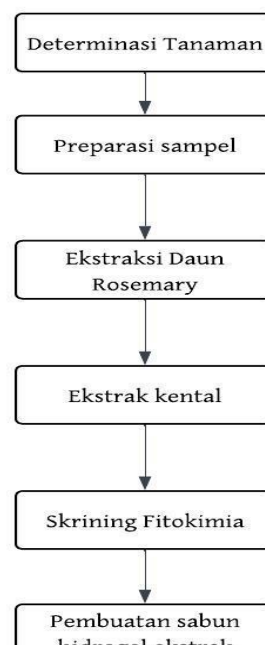
Cycling test dilakukan sebanyak 6 siklus atau selama (12 hari), sediaan sabun hidrogel ekstrak Rosemary disimpan pada *climatic chamber* diatur dengan menggunakan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dan $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam kedua suhu tersebut terhitung sebanyak 1 siklus (Nur Endah *et al.*, 2021). Dalam pengujian ini menggunakan parameter organoleptik, Homogenitas, pH, viskositas, Rasio swelling dan fraksi gel.

3.7 Analisis Data

Analisis data statistik yang dilakukan pada pengujian aktivitas antibakteri terhadap sediaan sabun hidrogel dianalisis dengan menggunakan uji one-way ANOVA atau satu arah melalui program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*), jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95%. Data yang telah diolah, kemudian diinterpretasikan dalam bentuk tabel dan grafik. Selain itu untuk uji organoleptik diamati sebagai deskriptif. Namun jika terjadi ketidaknormalan atau tidak homogenan pada data maka akan dilakukan uji Kruskal-wallis lalu jika terdapat perbedaan nyata uji dilanjutkan menggunakan Mann-Whitney.



3.8 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

