

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan secara rancangan acak lengkap dengan tujuan untuk memformulasi dan mengevaluasi karakteristik sediaan gel ekstrak *Aloe vera* (*Aloe barbadensis*) dengan menggunakan variasi basis *Gelling agent* yaitu basis semi sintetik (CMC-Na), basis sintetik (Carbopol), serta kombinasi kedua *gelling agent* tersebut.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu, Laboratorium Farmasetika Dasar STIKes Panti Waluya Malang, Laboratorium Sentral UMM pada bulan Maret sampai bulan Juni 2026.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Mortir dan stamper, timbangan analitik (OHAUS), kertas pH *universal*, *Viscometer Brookfield*(NDJ-1), *digital skin tester*, gelas ukur, *beaker glass*, batang pengaduk, pipet tetes, petridish, corong kaca, *hot plate*, kaca objek, cawan porselen, kertas saring, anak timbangan, sendok tanduk, kain kasa, blender, *rotary evaporator* (IKA RV10), tube gel, bejana maserasi.

3.3.2 Bahan

Ekstrak kental lidah buaya hasil maserasi, carbopol 940, CMC-Na, natrium metabisulfit, propilenglikol, gliserin, *Trietanolamine* (TEA), etanol 70%, Akuades.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi Panelis

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa dan mahasiswi STIKes Panti Waluya Malang.

3.4.2 Sampel Panelis

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah total *sampling*. Uji Hedonik dilakukan pada 20 panelis untuk menilai sediaan mana yang paling disukai. Pada penelitian ini uji kelembapan kulit dilakukan untuk menilai tingkat kelembapan kulit setelah pemakaian sediaan, total panelis yang digunakan 12 panelis. Panelis dalam pengambilan data untuk uji kelembapan memiliki kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu :

Kriteria inklusi:

1. Panelis sehat berumur antara 19-25 tahun
2. Panelis yang tidak mempunyai masalah kulit sebelumnya
3. Panelis yang bersedia berpartisipasi setelah diberikan *informed consent*.
4. Panelis setuju untuk tidak menggunakan produk lain di lengan selama penelitian

Kriteria eksklusi:

1. Panelis dengan penyakit kulit
2. Panelis yang memiliki kulit mudah mengalami kemerahan, gatal, perih, iritasi, atau ruam setelah penggunaan produk kosmetik atau bahan tertentu.
3. Panelis menggunakan obat kulit yang dapat mempengaruhi hasil

3.4.3 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah variasi basis *gelling agent* yaitu CMC-Na, Carbopol 940, serta kombinasi CMC-Na dan Carbopol 940.

3.5 Identifikasi Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini, variabel bebas adalah variasi basis *gelling agent* yaitu CMC-Na, Carbopol 940, serta kombinasi CMC-Na dan Carbopol 940.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah karakteristik fisik sediaan gel ekstrak *Aloe vera*, yang meliputi pengamatan organoleptik (warna, bau, dan konsistensi), pH, daya sebar, daya lekat, stabilitas, viskositas, kelembapan dan homogenitas.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala
Variasi <i>basis gelling agent</i>	<i>Gelling agent</i> merupakan suatu gum alam atau sintesis, resin maupun hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi gel untuk menjaga konstituen cairan serta padatan dalam suatu bentuk gel yang halus.	Uji karakteristik, Uji Stabilitas, Uji Kelembapan, Uji Hedonik.	Nominal (stabilitas sediaan, karakteristik) Rasio (kelembapan, karakteristik) Ordinal (hedonik)
Stabilitas sediaan	Uji stabilitas dilakukan untuk melihat kemampuan sediaan mempertahankan spesifikasi yang ditentukan selama penyimpanan dan penggunaan, sehingga menjamin kualitas, identitas, kemurnian, daya tahan, serta parameter kritis lainnya tetap konsisten sepanjang proses.	Lemari es dan suhu ruang	Nominal
Kelembapan	Uji kelembapan dilakukan untuk mengukur kemampuan sediaan gel dalam meningkatkan atau mempertahankan kadar air (hidrasi) pada kulit.	<i>Digital skin tester</i>	Rasio
Hedonik	Uji hedonik dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan atau	Lembar checklist berisi warna, aroma, tekstur	Ordinal

	tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk.		
Uji karakteristik sediaan gel	Uji karakteristik sediaan gel dilakukan untuk mengetahui kualitas dari sediaan gel yang dibuat. Uji karakteristik meliputi: 1. Uji organoleptik dilakukan untuk mengamati visual langsung terhadap warna, aroma, dan bentuk sediaan gel. 2. Uji pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan sediaan gel. 3. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah sediaan gel tidak ada partikel-partikel yang berbeda dan terdapat persamaan warna yang merata. 4. Uji daya sebar dilakukan untuk mengukur kemampuan sediaan menyebar merata saat diaplikasikan pada kulit. 5. Uji daya lekat dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan gel untuk	1. Panca indra (mata dan hidung) 2. pH meter 3. Kaca objek 4. Petridish 5. Kaca objek 6. Viskometer <i>Brookfield</i>	1. Skala Nominal (Uji organoleptik, Uji homogenitas) 3. Skala Interval (Uji pH) 4. Skala Rasio (Uji daya sebar, Uji daya lekat, Uji viskositas)

	menempel rapat pada permukaan kulit.		
	6. Uji viskositas dilakukan untuk mengevaluasi kemudahan aplikasi sediaan berdasarkan sifat alirnya, serta menilai kestabilan dan pengaruhnya terhadap daya sebar sediaan.		

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengungkap kebenaran mengenai identitas dari tanaman uji, hasil kebenaran identitas tersebut menjadi acuan untuk melihat bahwa tanaman benar-benar tanaman yang diinginkan untuk dilakukan penelitian atau bukan. Lidah buaya (*Aloe vera*) yang digunakan dideterminasi di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu (MMB).

3.7.2 Pembuatan Ekstrak *Aloe vera*

Lidah buaya dikupas diambil lendir dan daging lidah buaya tersebut dihaluskan dengan blender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah untuk dimaserasi dalam etanol 70% (dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:5) selama 3 kali 24 jam di suhu ruangan, dengan sesekali diaduk. Cairan hasil ekstraksi kemudian disaring menggunakan kain kasa untuk memisahkan ampas dari cairan hasil filtrasi. Ekstrak etanol yang dihasilkan, selanjutnya dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C - 50°C guna mendapatkan ekstrak yang kental, yang selanjutnya ditampung dalam wadah.

3.7.3 Rancangan Formulasi Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Tabel 3. 2 Formulasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Nama Bahan	Konsentrasi (%)			Keterangan
	F1	F2	F3	
Ekstrak lidah buaya	10	10	10	Zat aktif
Carbopol 940	0,5	-	0,5	<i>Gelling agent</i>
Na-CMC	-	5	5	<i>Gelling agent</i>
Natrium metabisulfit	1	1	1	Pengawet
Propilen glikol	15	15	15	Humektan
Gliserin	10	10	10	Humektan
TEA	2	2	2	Penstabil pH & Zat Pengemulsi
Akuades	ad 100	ad 100	ad 100	Fase air

3.7.4 Pembuatan Sediaan Gel *Aloe vera* dengan Basis Carbopol 940

Carbopol 940 didispersikan pada akuades panas suhu 70°C sebanyak 20 ml, lalu ditambahkan TEA (*Trietanolamine*) tetes demi tetes sambil diaduk hingga mencapai pH netral 7 dan terbentuk massa gel yang jernih. Mortir ke dua masukkan natrium metabisulfit dicampur dengan gliserin aduk hingga homogen, lalu ditambahkan propilenglikol hingga tercampur sempurna. Mortir 2 dimasukkan ke mortir 1 lalu ditambahkan ekstrak lidah buaya hingga homogen. Terakhir menambahkan sisa akuades diaduk perlahan sampai gel homogen.

3.7.5 Pembuatan Sediaan Gel *Aloe vera* dengan Basis Na-CMC

CMC-Na dikembangkan diatas akuades panas dengan suhu 70°C dan didiamkan selama 15-30 menit hingga berwarna transparan yang selanjutnya diaduk cepat sehingga terbentuk gel, lalu ditambahkan TEA (*Trietanolamine*) tetes demi tetes sambil diaduk hingga pH mencapai rentang netral. Mortir ke dua masukkan natrium metabisulfit dicampur dengan gliserin aduk hingga homogen, lalu ditambahkan propilenglikol hingga tercampur sempurna. Mortir ke dua ditambahkan secara perlahan ke mortir satu sambil terus diaduk, lalu ditambahkan

ekstrak lidah buaya sampai homogen. Campuran yang sudah homogen ditambah dengan sisa akuades dan diaduk perlahan sampai gel homogen.

3.7.6 Pembuatan Sediaan Gel *Aloe vera* Basis Carbopol 940 dan CMC-Na

CMC-Na dikembangkan ke dalam akuades panas dengan suhu 70°C dan dibiarkan selama 15-30 menit hingga berwarna transparan lalu diaduk cepat sehingga terbentuk gel. Akuades sebanyak 20 ml dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C, kemudian diangkat dan Carbopol 940 didispersikan didalamnya selama 15 menit, lalu ditambahkan TEA (*Trietanolamine*) tetes demi tetes sambil diaduk hingga pH mencapai rentang netral dan terbentuk massa gel yang jernih. Mortir CMC-Na dimasukkan kedalam mortir Carbopol 940 lalu diaduk hingga basisnya homogen. Mortir ke tiga masukkan natrium metabisulfit dicampur dengan gliserin aduk hingga homogen, lalu ditambahkan propilenglikol hingga tercampur sempurna. Mortir ke tiga ditambahkan secara perlahan ke mortir basis *gelling agent* sambil terus diaduk, lalu ditambahkan ekstrak lidah buaya sampai homogen. Campuran yang sudah homogen ditambah dengan sisa akuades dan diaduk perlahan sampai gel homogen.

3.8 Uji Karakteristik

3.8.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan melalui pengamatan visual langsung terhadap warna, aroma, dan bentuk sediaan gel (Kharisma *et al.*, 2025; Reinard *et al.*, 2022).

3.8.2 Uji pH

Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan alat kertas pH *universal*. Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan stik pH, yaitu dicelupkan dan diamati perubahan warna dicocokkan dengan standar kertas pH universal. Replikasi dilakukan 3 kali (Widyaningrum *et al.*, 2019). pH sediaan yang baik menurut SNI 16- 3499-1996 pH yang baik untuk kulit memiliki interval 4,5-8. (Wahidah *et al.*, 2024).

3.8.3 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan gel diatas kaca preparat yang transparan. Pengujian ini dilakukan untuk mengamati susunan

sediaan berbentuk homogen dan tidak ada yang menggumpal. Semakin kecil dan seragam bentuk partikel maka sediaan semakin stabil (Rusli *et al.*, 2021).

3.8.4 Uji Daya Sebar

Pengujian ini menggunakan peralatan seperti dua cawan petri beralaskan kertas grafik, timbangan gram, dan jam pengukur (stopwatch). Langkah pertama adalah menimbang 0,5 gram gel, lalu diletakkan di atas salah satu cawan petri, sementara cawan lainnya diletakkan. Beban 200 gram ditambahkan dan tunggu 5 menit (Welni Rahmadani & Fitri Amelia, 2025). Menurut SNI 06-2588 daya sebar yang baik yaitu sebesar 5-7 cm (Wahidah *et al.*, 2024).

3.8.5 Uji Viskositas

Uji viskositas menggunakan alat *Viscometer Brookfield* dengan cara sebanyak 75 mL gel dimasukkan kedalam beaker glass 100 ml, lalu dipasang *spindle* 4. *Spindle* harus terendam dalam sediaan uji. Viskometer dinyalakan dan dipastikan rotor dapat berputar pada kecepatan 60 rpm biarkan berputar 2 sampai 3 kali putaran. Menurut SNI 16-4380-1996 viskositas yang baik dengan rentang 3.000–50.000 cPs (Dinofitri *et al.*, 2025).

3.8.6 Uji Stabilitas *Uji freeze-thaw*

Uji stabilitas menggunakan metode *Uji freeze-thaw* dilakukan dengan menyimpan produk pada suhu 4-8°C selama 20 jam setelah itu dicairkan pada suhu 25°C selama 4 jam (1 siklus), pada perlakuan tersebut diulang sebanyak 5 siklus, sehingga menciptakan kondisi tekanan yang bervariasi. Uji *Uji freeze-thaw* ini dilakukan selama 6 hari, setelah penyimpanan selama 6 hari sediaan kemudian diuji kembali dengan beberapa parameter seperti uji organoleptis, homogenitas, pH, dan daya sebar. Sediaan dinyatakan stabil apabila tidak terjadi perubahan warna, bau, dan konsistensi, tidak terdapat pemisahan fase, tetap homogen, nilai pH masih berada dalam rentang yang sesuai (4,5–8), serta tidak mengalami perubahan daya sebar yang signifikan (Hilmarni *et al.*, 2023).

3.8.7 Uji Kelembapan

Uji kelembapan dilakukan pada kulit lengan panelis 2 x 2 cm selama 5 hari berturut-turut menggunakan alat *skin moisture analyzer*. Panelis yang diperlukan dalam uji kelembapan yaitu 12 panelis yang diminta untuk tidak menerapkan

produk topikal seperti pelembap, *body lotion*, tabir surya selama penelitian. Pengukuran awal dilakukan setelah panelis berada di ruang uji selama 15 menit untuk adaptasi suhu dan kelembapan, kemudian kelembapan lengan diukur sebelum sampel diaplikasikan (pre). Sediaan gel *Aloe vera* diaplikasikan pada kulit dan didiamkan selama 15 menit, setelah 15 menit kelembapan kulit panelis diukur kembali menggunakan alat *skin moisture analyzer*. (post) (Clarista and Ulfa, 2024;Shafira Rizkiah, Defi and Efendi, 2021). Kulit dikatakan lembap apabila hasil pengukuran menunjukkan hasil >42 AU, sedangkan kadar kelembapan kulit yang <33 AU dikatakan sangat kering (Salsabila & Wardhana, 2024).

Uji kelembapan melibatkan subjek manusia wajib mendapatkan Surat keterangan lolos kaji etik dari komite etik penelitian. Uji etik dilakukan di komite etik penelitian kesehatan (kepk) universitas hafshawaty zainul hasan (UNHASA) Genggong. Seluruh responden sebelum melakukan uji kelembapan diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian yang selanjutnya responden diminta untuk menandatangani *informed consent* sebagai tanda bahwa responden setuju untuk mengikuti uji kelembapan.

3.8.8 Uji Daya Lekat

Ditimbang 0,25 g gel, lalu diletakkan diatas dua objek gelas yang telah ditentukan dan diletakkan pada salah satu permukaan gelas objek kemudian ditutup dengan gelas objek lain. Gelas objek ditindih dengan beban 50gram selama 1 menit. Kemudian dihitung dan dicatat waktu yang diperlukan pada saat 2 gelas objek tersebut terlepas(Iskandar *et al.*, 2021). Menurut SNI daya lekat yang baik untuk gel yaitu > 4 detik (Wahidah *et al.*, 2024).

3.8.9 Uji Hedonik

Uji hedonik diawali dengan menyiapkan sampel sediaan gel *Aloe vera* dan lembar kuesioner penilaian. Selanjutnya, peneliti menjelaskan kepada 20 panelis mengenai tujuan pengujian dan cara pengisian kuesioner. Panelis kemudian diminta mengoleskan sediaan gel *Aloe vera* pada bagian lengan tangan. Setelah itu, panelis menilai karakteristik sediaan gel yang meliputi warna, aroma, dan tekstur dengan menggunakan skala hedonik 5 tingkat.

Tabel 3. 3 Skala yang digunakan dalam uji hedonik pada gel *ekstrak Aloe vera*

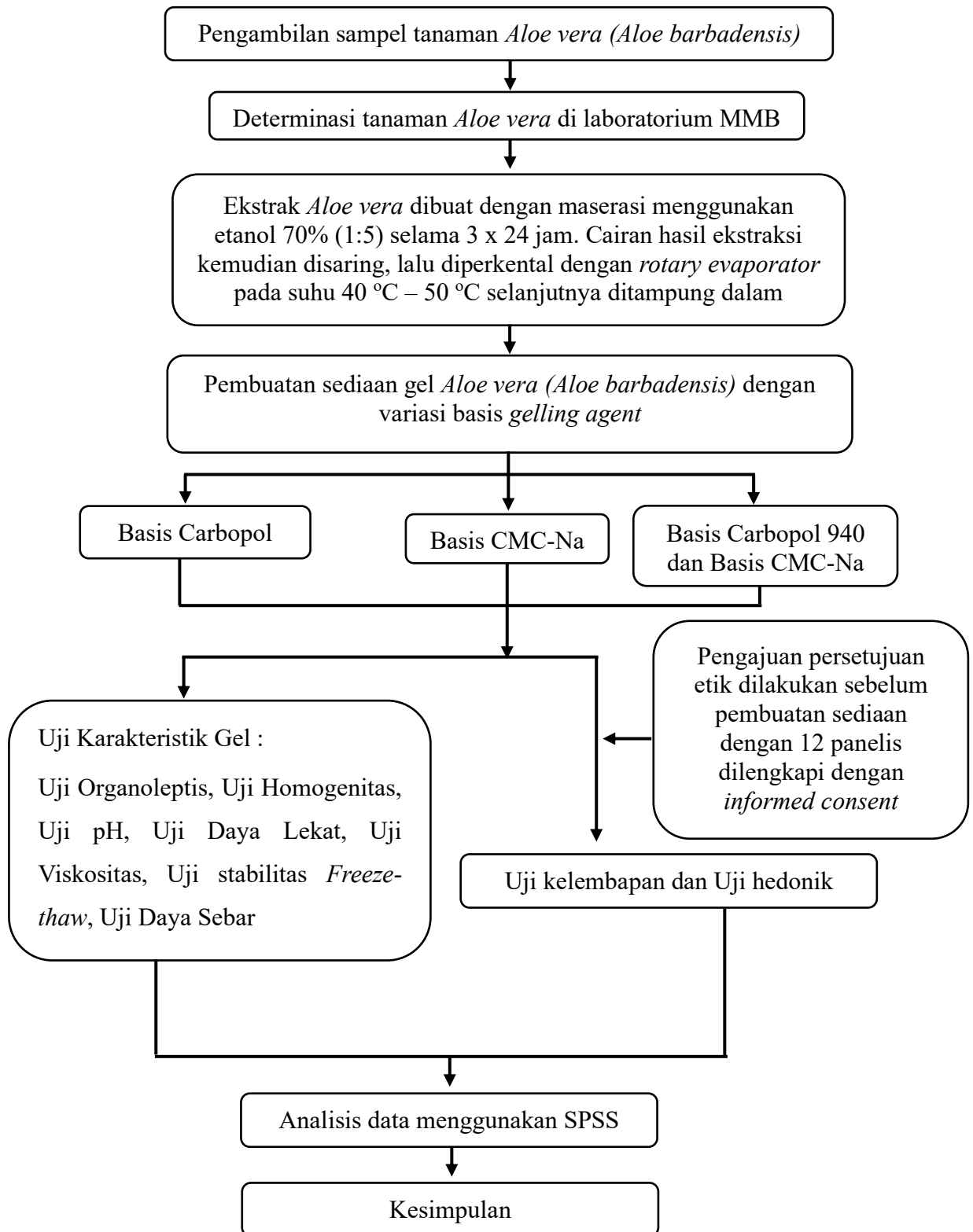
No	Skala Hedonik	Skala <i>Numeric</i>
1	Sangat Suka	5
2	Suka	4
3	Netral	3
4	Tidak suka	2
5	Sangat Tidak Suka	1

Penilaian dicatat pada kuesioner yang telah disediakan, kemudian kuesioner yang telah diisi dikumpulkan untuk dianalisis guna mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan gel *Aloe vera* (S. M. K. Sari *et al.*, 2025). Uji hedonik melibatkan subjek manusia wajib mendapatkan Surat keterangan lolos kaji etik dari komite etik penelitian. Uji etik dilakukan di komite etik penelitian kesehatan (kepk) universitas hafshawaty zainul hasan (UNHASA) Genggong. Seluruh responden sebelum melakukan uji kelembapan diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian yang selanjutnya responden diminta untuk menandatangani *informed consent* sebagai tanda bahwa responden setuju untuk mengikuti uji hedonik.

3.9 Analisis Data

Analisis dilakukan dengan Uji ANOVA satu arah (*one-way ANOVA*) untuk menguji daya lekat, kelembapan, viskositas, pH, dan daya sebar pada masing-masing formula. Perbedaan kuantitatif antar formula gel *Aloe vera* dengan basis Carbopol 940, CMC-Na dan kombinasi Carbopol 940 dengan CMC-Na, jika menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilakukan Uji *Post Hoc* Tukey untuk menentukan kelompok formula mana yang berbeda secara bermakna pada parameter yang diuji.

3.10 Kerangka Operasional



Bagan 3. 1 kerangka operasional