

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang diteliti dalam studi ini adalah daun belimbing wuluh yang berwarna hijau segar, yang diambil dari Dusun Jati, Desa Malangaten, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun belimbing wuluh yang diolah menjadi krim dengan variasi konsentrasi emulgator asam stearat dan trietanolamin.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama adalah serbuk daun belimbing wuluh yang diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dan dilanjutkan dengan pembuatan sediaan krim dengan variasi emulgator asam stearat dan trietanolamin.

2. Klasifikasi variabel utama

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung. Variabel bebas penelitian ini yaitu variasi konsentrasi emulgator asam stearat dan trietanolamin yang dibuat dalam sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh.

Variabel tergantung adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah aktivitas penyembuhan luka sayat pada punggung kelinci yang telah diolesi krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan variasi emulgator asam stearat dan trietanolamin.

Variabel terkendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung. Variabel terkendali dalam penelitian ini yaitu kondisi fisik hewan uji, pembuatan ekstrak etanol daun belimbing wuluh, alat alat yang digunakan, panjang luka serta area yang terkena luka, bobot badan, umur serta galur dari hewan tersebut, area tempat tinggal hewan, dan laboratorium.

Variabel perantara adalah variabel yang berfungsi sebagai penghubung antara variabel bebas (independen) dan variabel tergantung (dependen) dalam suatu penelitian. Variabel ini dapat mempengaruhi atau menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan

variabel tergantung. Variabel perantara dalam penelitian ini yaitu mutu fisik dan stabilitas krim.

3. Definisi Operasional

Daun belimbing wuluh adalah daun yang segar dan berwarna hijau yang diambil dari Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.

Serbuk daun belimbing wuluh adalah serbuk yang diperoleh dari daun segar yang dicuci bersih yang melalui proses pengeringan, penghalusan, pengayakan dengan ayakan *mesh* 40.

Ekstrak daun belimbing wuluh adalah hasil ekstrak dari metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C hingga didapatkan ekstrak yang kental.

Sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh adalah formulasi krim yang dibuat dengan menggunakan serbuk daun belimbing wuluh yang diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%, dan mengandung variasi emulgator asam stearat.

Konsentrasi emulgator asam stearat dan trietanolamin adalah persentase asam stearat dan trietanolamin yang digunakan sebagai emulgator (pengemulsi) dalam formulasi krim topikal, dalam hal ini krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi yaitu 5%, 10%, dan 15% untuk asam stearat dan trietanolamin 2%, 3% dan 4%.

Mutu fisik dan stabilitas krim adalah sifat fisik dari sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh yang diukur melalui uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan stabilitas menggunakan *cycling test*, untuk memastikan sediaan memenuhi standar kestabilan dan kenyamanan penggunaan topikal

Efektivitas penyembuhan luka sayat adalah kemampuan krim ekstrak daun belimbing wuluh dalam mempercepat pemulihan luka pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang diukur berdasarkan penurunan panjang luka, dan lama waktu penyembuhan yang secara statistik tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah oven, kulkas, blender, *rotatory evaporator*, pipet ukur, pipet tetes, ayakan no. 40, kertas saring, botol coklat, cawan porselen, batang pengaduk, set mortar, *water bath*, set gelas kaca, neraca analitik, corong, alat *sterling-*

bidwell, jangka sorong, *disposable* syringe, pisau bedah steril, pH meter, gunting, alat uji daya ikat, *viscometer brookfield*, alat uji daya sebar, timbangan gram, *object glass*, *stopwatch*, dan wadah sediaan krim.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah daun belimbing wuluh, etanol 96%, pelet pakan dan air minum kelinci, lidokain injeksi 2%, dan betadine solution, asam stearat, etil alkohol, gliserol, metilparaben, propilparaben, trietanolamin, *aquades*.

D. Rencana Jalannya Penelitian

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman yang diambil dengan melakukan pencocokan ciri morfologis yang ada pada tanaman yang diteliti. Determinasi tanaman daun belimbing wuluh dilakukan di Laboratorium Herbal Materia Medica Batu.

2. *Ethical clearance*

Berdasarkan ketentuan dari Kemenkes dalam peraturan Nomor 7 tahun 2016 mengenai Komisi Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional menyebutkan bahwa setiap penelitian dan pengembangan kesehatan yang melibatkan manusia dan hewan percobaan harus mematuhi prinsip-prinsip etika yang relevan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendukung upaya pelayanan kesehatan demi meningkatkan kualitas Kesehatan masyarakat seoptimal mungkin. Pada penelitian ini *Ethical Clearance* dilakukan di RSUD Dr. Moewardi, Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah.

3. Pengambilan dan pengeringan bahan

Daun belimbing wuluh yang diambil Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, disortir dengan cara basah dan dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Setelah dicuci bersih, daun belimbing wuluh segar tersebut dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai menjadi daun kering.

$$\% \text{ rendemen pengeringan} = \frac{\text{bobot simplisia kering}}{\text{daun segar}} \times 100\% \quad (1)$$

4. Pembuatan serbuk

Simplisia daun belimbing wuluh yang telah kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan *mesh* no. 40. Semakin kecil ukuran serbuk maka luas permukaan menjadi lebih besar sehingga kontak dengan pelarut lebih banyak dan senyawa aktif dapat ditarik dengan maksimal. Rumus rendemen bobot serbuk daun belimbing wuluh :

$$\% \text{ rendemen serbuk} = \frac{\text{bobot serbuk}}{\text{bobot simplisia kering}} \times 100\% \quad (2)$$

5. Hasil identifikasi serbuk daun belimbing wuluh

5.1 Pemeriksaan organoleptis serbuk. Pemeriksaan organoleptis serbuk simplisia dilakukan sesuai Farmakope Herbal Indonesia untuk mengetahui mutu awal simplisia. Pemeriksaan meliputi pengamatan terhadap warna, bau, rasa, dan bentuk serbuk.

5.2 Penetapan susut pengeringan serbuk. Penetapan susut pengeringan bersumber dari FHI (2017) simplisia wajib berwujud serbuk menggunakan derajat halus nomor 8, suhu oven 105°C serta susut pengeringan ditentukan dengan menimbang tepat 1 hingga 2 g simplisia di kurs dengan tutup rapat yang lebih dahulu sudah dipanaskan dengan suhu penentuan dan ditara. Kemudian ditutuputupnya, lalu dikeringkan dengan suhu penentuan sampai bobot tetap. Sebelum melakukan pengeringan kurs didiamkan pada suasana tertutup hingga dingin di eksikator sampai temperatur ruang. Rumus susut pengeringan adalah : % susut pengeringan =

$$\frac{\text{bobot sample sebelum dikeringkan} - \text{bobot sample setelah dikeringkan}}{\text{bobot sample sebelum dikeringkan}} \times 100\% \quad (3)$$

6. Pembuatan ekstrak

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi sebanyak 300 gram serbuk simplisia daun belimbing wuluh diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 3000 mL dengan perbandingan 1:10 selama 2 hari dengan penggantian pelarut setiap 24 jam dengan sesekali pengadukan. Lalu filtrat disaring menggunakan kain flanel hingga didapat filtrat dan residu. Residu dimaserasi kembali (remaserasi) dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL dengan perbandingan 1:5. Lalu filtrat 1 dan filtrat 2 disatukan dan dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dan didapat ekstrak kental. Ekstrak kental lalu diuapkan pada *waterbath* untuk menghilangkan pelarut. Etanol 96% dipilih karena merupakan

senyawa yang mudah menguap sehingga baik digunakan untuk ekstraksi dan dapat menarik senyawa polar dan semi polar (FHI, 2017)

$$\% \text{ rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak (gram)}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\% \quad (4)$$

7. Hasil identifikasi ekstrak daun belimbing wuluh

7.1 Pemeriksaan organoleptis ekstrak. Ekstrak daun belimbing wuluh dilakukan pemeriksaan dengan organoleptis yang terdiri dari warna, bau, rasa, bentuk.

7.2 Penetapan kadar air ekstrak. Penetapan kadar air ekstrak dilakukan menggunakan cara destilasi toluen. Toluene dijenuhkan dengan air terlebih dahulu lalu 10 gram ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke labu alas bulat. Tambahkan 200 mL toluen yang telah dijenuhkan menggunakan air sebanyak 20 mL dan dipanaskan selama 15 menit. Setelah semua tersuling, lanjutkan dengan pemanasan selama 5 menit.

$$\% \text{ kadar air ekstrak} = \frac{\text{volume air}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \quad (5)$$

8. Hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak

8.1 Uji flavonoid. Sebanyak 10 tetes ekstrak etanol daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium, 2 tetes asam klorida pekat, serta 2-3 tetes amil alkohol. Campuran dikocok lalu dibiarkan hingga terjadi pemisahan. Hasil uji menunjukkan adanya flavonoid apabila lapisan amil alkohol menunjukkan perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga.

8.2 Uji tannin. Sebanyak 10 tetes ekstrak etanol daun belimbing wuluh ditetesi dengan 2 tetes larutan FeCl_3 1%. Munculnya warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan keberadaan senyawa tanin.

8.3 Uji alkaloid. Sebanyak 3 tetes ekstrak etanol daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam tiga tabung reaksi yang berbeda. Pada tabung pertama, penambahan dua tetes pereaksi Mayer menghasilkan endapan berwarna putih atau kuning. Tabung kedua diberi dua tetes pereaksi Bouchardat yang menghasilkan endapan berwarna coklat hingga hitam. Sedangkan pada tabung ketiga, penambahan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan merah bata. Uji alkaloid dinyatakan positif apabila minimal dua dari tiga percobaan tersebut menunjukkan terbentuknya endapan.

8.4 Uji saponin. Sebanyak 5 tetes ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas, didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Positif mengandung saponin jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm, tidak kurang dari 10 menit dan pada penambahan 1 tetes HCl 2 N, busa tidak hilang.

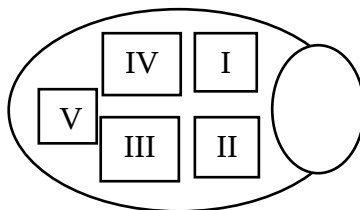
8.5 Uji triterpenoid dan steroid. Sebanyak 2 gram sampel ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL etil asetat dan dikocok. Lapisan etil asetat diambil lalu diteteskan pada drop plate dan dibiarkan hingga kering. Setelah kering, ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Jika terbentuk warna merah atau merah gelap keunguan, berarti positif triterpenoid. Jika terbentuk warna hijau atau hijau gelap kebiruan, berarti positif steroid.

9. Uji bebas etanol.

Uji bebas etanol merupakan uji untuk mengetahui apakah ekstrak sudah terbebas dari pelarut etanol. Uji bebas etanol dilakukan dengan penambahan 1 mL asam asetat (CH_3COOH) dan 1 mL asam sulfat (H_2SO_4) pekat pada sejumlah larutan uji. Setelah campuran tersebut dihomogenkan kemudian dipanaskan dengan api bunsen. Jika pada hasil uji tersebut tidak tercium bau ester, maka ekstrak positif bebas etanol.

10. Uji orientasi ekstrak daun belimbing wuluh

Persiapkan kelinci dengan memilih kelinci (1,5-2 kg), cukur bulu punggung kelinci dan di injeksi lidokain 2% secara subkutan. Luka dibuat setelah kulit kelinci terbius secara lokal menggunakan pisau bedah steril dengan ke dalam luka 0,2 cm dan panjang luka 2 cm. Setelah itu ekstrak kental daun belimbing wuluh hasil maserasi disiapkan dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 3%, 6%, dan 9%. Ekstrak tersebut kemudian disuspensikan menggunakan Na-CMC sebagai agen pensuspensi, lalu ditambahkan *aquadest* hingga volume mencapai 100 mL. Kemudian dioleskan ekstrak ke luka 1 hari sekali pada sore hari. Pengolesan dilakukan hingga luka terlapisi dengan baik. Kelompok perlakuan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini :



Gambar 10. Kelompok perlakuan uji aktivitas farmakologi daun belimbing wuluh.

Keterangan :

Kelompok perlakuan I : Ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 3%

Kelompok perlakuan II : Ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 6%

Kelompok perlakuan III : Replikasi Ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 9%

Kelompok perlakuan IV : Sediaan Betadine solution (kontrol positif)

Kelompok perlakuan V : CMC Na (kontrol negatif)

Luka diamati dengan mengukur panjang luka setiap hari hingga sembuh dengan mencatat panjang luka dengan penggaris serta mencatat proses penyembuhan visual.

11. Rancangan formulasi krim ekstrak daun belimbing wuluh

Tabel 1. Rancangan formulasi krim luka sayat ekstrak etanol daun belimbing wuluh.

Nama Bahan	Konsentrasi (%)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	-	-	-	9	9	9
Asam stearat	5	5	10	10	15	15
Trietanolamin	2	2	3	3	4	4
Setil alkohol	3	3	3	3	3	3
Gliserol	25	25	25	25	25	25
Metilparaben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Propilparaben	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Aquades ad	100	100	100	100	100	100

Keterangan :

F1 : Basis krim dengan konsentrasi asam stearat 5% dan trietanolamin 2%

F2 : Basis krim dengan konsentrasi asam stearat 10% dan trietanolamin 3%

F3 : Basis krim dengan konsentrasi asam stearat 15% dan trietanolamin 4%

F4 : Krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 5% dan trietanolamin 2%

F5 : Krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 10% dan trietanolamin 3%

F6 : Krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 15% dan trietanolamin 4%

12. Prosedur pembuatan krim

Krim yang dibuat menjadi 6 formula F1, F2, F3 sebagai basis krim dan krim yang ada ekstraknya F4, F5, dan F6 dengan menggunakan variasi kombinasi asam stearat dan trietanolamin sebagai agen pengemulsi. Pembuatan krim dimulai dengan membagi bahan bahan krim menjadi fase minyak dan fase air.

Fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol, dan pengawet propil paraben, sedangkan fase air terdiri dari gliserol, trietanolamin, *aquades*, dan pengawet metil paraben. Tahap awal, bahan-bahan untuk fase air dan minyak ditimbang sesuai dengan berat yang ditentukan. Setelah fase minyak dimasukkan ke dalam wadah, fase minyak dipanaskan pada suhu 70°C. Fase air juga dipanaskan pada suhu 70°C di wadah lain, jauh dari campuran fase minyak. Setelah kedua fase dipanaskan, fase minyak ditambahkan ke dalam fase air. Setelah itu, campuran diangkat dan diaduk hingga suhunya turun menjadi 40 derajat celcius. Bahan aktif, ekstrak daun belimbing wuluh yang telah ditimbang dan diencerkan dengan *aquades* panas, ditambahkan ke dalam krim secara bertahap (setelah dilarutkan dengan *aquades* panas) sambil diaduk dengan baik. Krim disimpan dalam kemasan setelah dicampur dengan benar.

13. Uji mutu fisik sediaan krim

13.1 Uji organoleptis dan homogenitas. Sampel krim diamati perubahan pada warna, bau, bentuk dan tekstur sebagai uji organoleptik.

13.2 Uji homogenitas. Pengujian homogenitas sampel krim dilakukan dengan menempatkan sebanyak 0,5 g krim diantara 2 kaca objek kemudian diamati ketercampurannya. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

13.3 Uji pH. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu. Sampel krim menggunakan alat uji yaitu pH meter, bagian elektroda dari pH meter dicelupkan dalam sediaan krim lalu didiamkan. Tunggu hingga angka hasil pH terlihat, catat hasil pengukuran yang muncul pada layar. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

13.4 Uji daya sebar. Alat uji daya sebar dikalibrasi terlebih dahulu. Sampel krim sejumlah 0,5 g diambil kemudian ditempatkan diatas kaca lalu ditimpa dengan kaca lainnya. Setelah diberi beban pertama yaitu seberat 50 g kemudian dibiarkan selama 1 menit. Beban kemudian ditambahkan menjadi 100 g dan kembali didiamkan selama 1

menit. Hal yang sama dilakukan sehingga beban menjadi 150 g, 200 g dan 250 g. Diameter krim yang terbentuk selanjutnya diamati dan dicatat. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

13.5 Uji daya lekat. Alat uji daya lekat dikalibrasi terlebih dahulu. Sampel krim sebanyak 0,1 diambil ditempatkan diantara 2 kaca kemudian ditimpa diatasnya dengan beban seberat 1 kg dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya kedua kaca dilepaskan dibantu dengan beban seberat 80 g. Waktu kaca dilepaskan dihitung dan dicatat. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

13.6 Uji viskositas. Alat viskometer dikalibrasi terlebih dahulu. Pengukuran viskositas krim dilakukan menggunakan viskometer *Brookfield*. Sediaan krim dimasukkan ke dalam beaker glass, kemudian dipilih nomor spindle 5. Nomor spindle dipilih berdasarkan torsinya (10-90). Spindle dipasang dan dimasukkan ke dalam sediaan krim dan rotor dijalankan dengan kecepatan 20 rpm. Rpm (rotasi per menit) pada viskometer *Brookfield* ditentukan berdasarkan viskositas sampel dan spindle yang digunakan. Setelah viscometer *Brookfield* menunjukkan angka yang stabil kemudian hasilnya dicatat. Uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

13.7 Uji tipe krim. Pada uji ini, dibagi menjadi 3. Pertama dengan metode pengenceran, yaitu krim dilarutkan dengan air, apabila homogen maka jenis minyak dalam air (O/W) begitu juga sebaliknya apabila tidak homogen merupakan jenis air dalam minyak (W/O). Kedua dengan metode pewarnaan dengan *metilen blue* dan sudan III. Jika warna biru dominan, emulsinya adalah minyak dalam air (O/W). Jika warna merah dominan atau tercampur, emulsinya adalah air dalam minyak (W/O). Ketiga, metode konduktibilitas elektrik. Jika krim menghantarkan listrik, berarti krim termasuk jenis minyak dalam air (O/W), jika tidak menghantarkan listrik, berarti krim termasuk jenis air dalam minyak (W/O). Pengujiannya dilakukan dengan memasukkan voltmeter ke dalam krim.

14. Uji stabilitas

Pengujian stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test*, yaitu menyimpan krim pada suhu rendah 4°C selama 24 jam, lalu dipindahkan ke suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus). Uji dilakukan sebanyak enam siklus. Selama pengujian, diamati adanya ketidakstabilan sebelum dan sesudah proses stabilitas.

14.1 Uji stabilitas pH. Stabilitas pH krim diukur sebelum dan sesudah proses *cycling test* untuk mengetahui kestabilan pH sediaan krim.

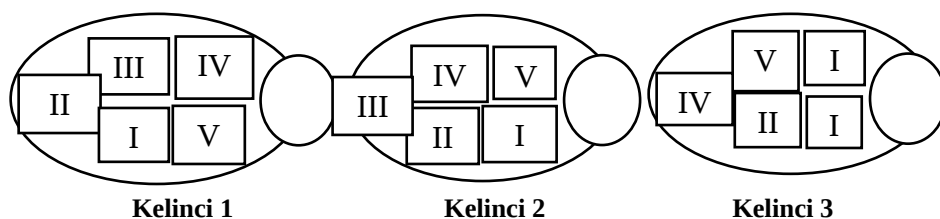
14.2 Uji stabilitas viskositas. Viskositas pH krim diukur sebelum dan sesudah proses *cycling test* untuk mengetahui kestabilan viskositas sediaan krim.

15. Uji aktivitas krim ekstrak daun belimbing wuluh pada kelinci

Kelinci sebanyak 3 ekor terlebih dahulu dilakukan randomisasi kemudian ditempatkan ke dalam kandang yang sudah disediakan, kemudian kelinci diadaptasikan terlebih dahulu dengan kondisi kandang dengan pemberian pakan dua kali sehari dan air minum selama 7 hari.

Uji efek penyembuhan luka sayat dilakukan pada hari ke-8 terhadap 3 ekor kelinci sehat sebagai replikasi dengan 5 kelompok perlakuan. Rambut bagian punggung kelinci dicukur dan di injeksi lidokain 2% secara subkutan. Luka dibuat setelah kulit kelinci terbius secara lokal menggunakan pisau bedah steril dengan kedalam luka 0,2 cm dan panjang luka 2 cm.

Pembagian perlakuan dapat dilihat pada gambar nomor 11 dibawah ini :



Gambar 11. Kelompok perlakuan uji farmakologi krim ekstrak daun belimbing wuluh.

Keterangan :

Kelompok perlakuan I : Basis krim tanpa ekstrak (kontrol negatif)

Kelompok perlakuan II : Sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 5% dan TEA 2%

Kelompok perlakuan III : Sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 10% dan TEA 3%

Kelompok perlakuan IV : Sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi asam stearat 15% dan TEA 4%

Kelompok perlakuan V : Sediaan krim Bionect (kontrol positif)

Setelah dilakukan perlakuan, dilakukan pengolesan terhadap luka sayat pada kelinci sesuai kelompok perlakuannya. Luka pada punggung kelinci kelompok I dioleskan basis krim tanpa ekstrak

sebagai kontrol negatif, kelompok II, III, dan IV dioleskan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh, kelompok V dioleskan krim Bionect krim.

Panjang luka sayat diukur dari sisi kiri hingga sisi kanan luka. Pengukuran luka dimulai dari hari kedua hingga luka sayat sembuh. Pengukuran luka sayat dilakukan setiap hari hingga sembuh menggunakan penggaris.

Efek dari penyembuhan luka diamati panjang luka yang memendek, munculnya dan keringnya keropeng terkelupas. Pemulihan dan panjang luka sayat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Area sembuh = area luka awal – area luka yang tersisa

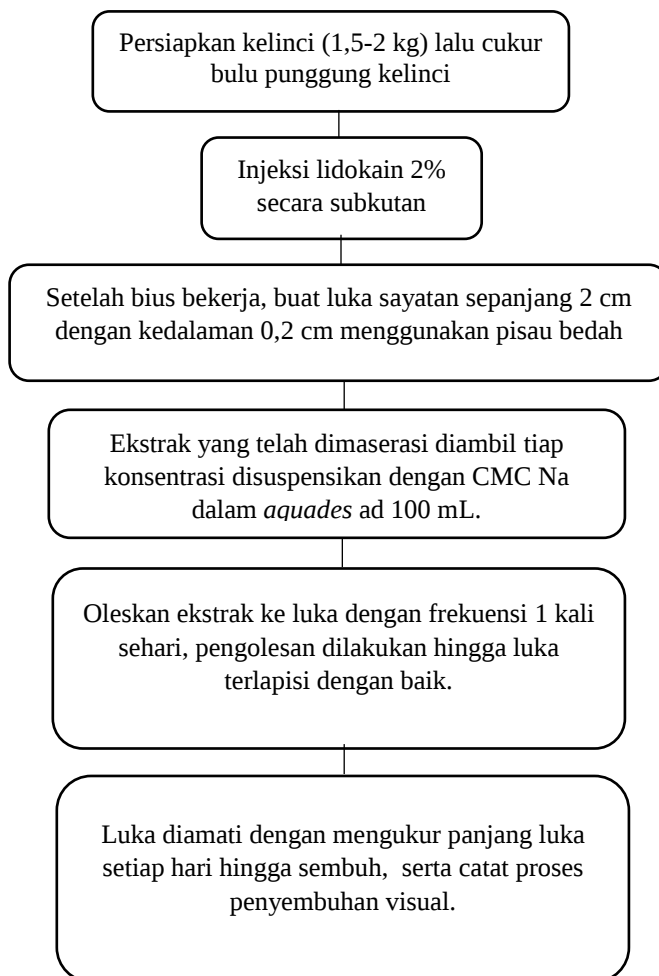
$$\% \text{ penyembuhan luka} = \frac{\text{area sembuh}}{\text{area luka awal}} \times 100 \quad (\text{Hotimah et al., 2023}) \quad (6)$$

E. Analisis Hasil

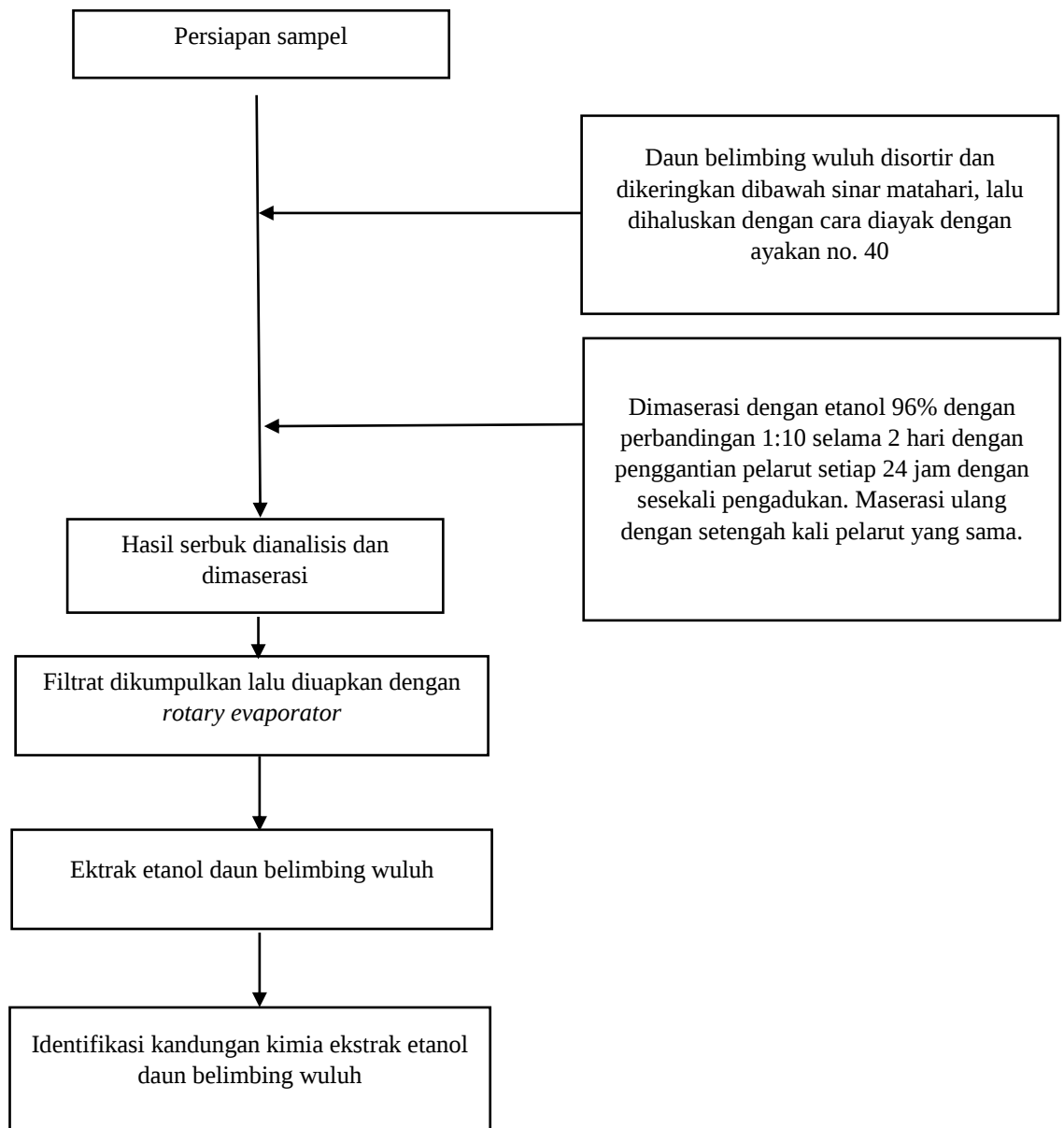
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji mutu fisik sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh, data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan metode uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila data menunjukkan homogenitas dan berdistribusi normal dengan $p > 0,05$ maka analisis dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji lanjutan yang dibutuhkan. Apabila data berbeda signifikan maka analisis dilanjutkan dengan *Post-Hoc Dunnet Tukey*. Uji stabilitas dilakukan dengan metode *cycling test* dan dianalisis dengan uji normalitas dan dilanjutkan dengan uji *paired test* untuk mengetahui perbedaan antar waktu.

Data yang diperoleh dari uji efektivitas farmakologi sediaan krim ekstrak daun belimbing wuluh dengan variasi asam stearat digunakan untuk membandingkan efek berdasarkan pengukuran pengurangan panjang sayatan dan waktu penyembuhan. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) dengan langkah yang sama yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data memenuhi kriteria homogenitas dan distribusi normal ($p > 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji lanjutan yang dibutuhkan. Apabila data berbeda signifikan maka analisis dilanjutkan dengan *Post-Hoc Dunnet Tukey*

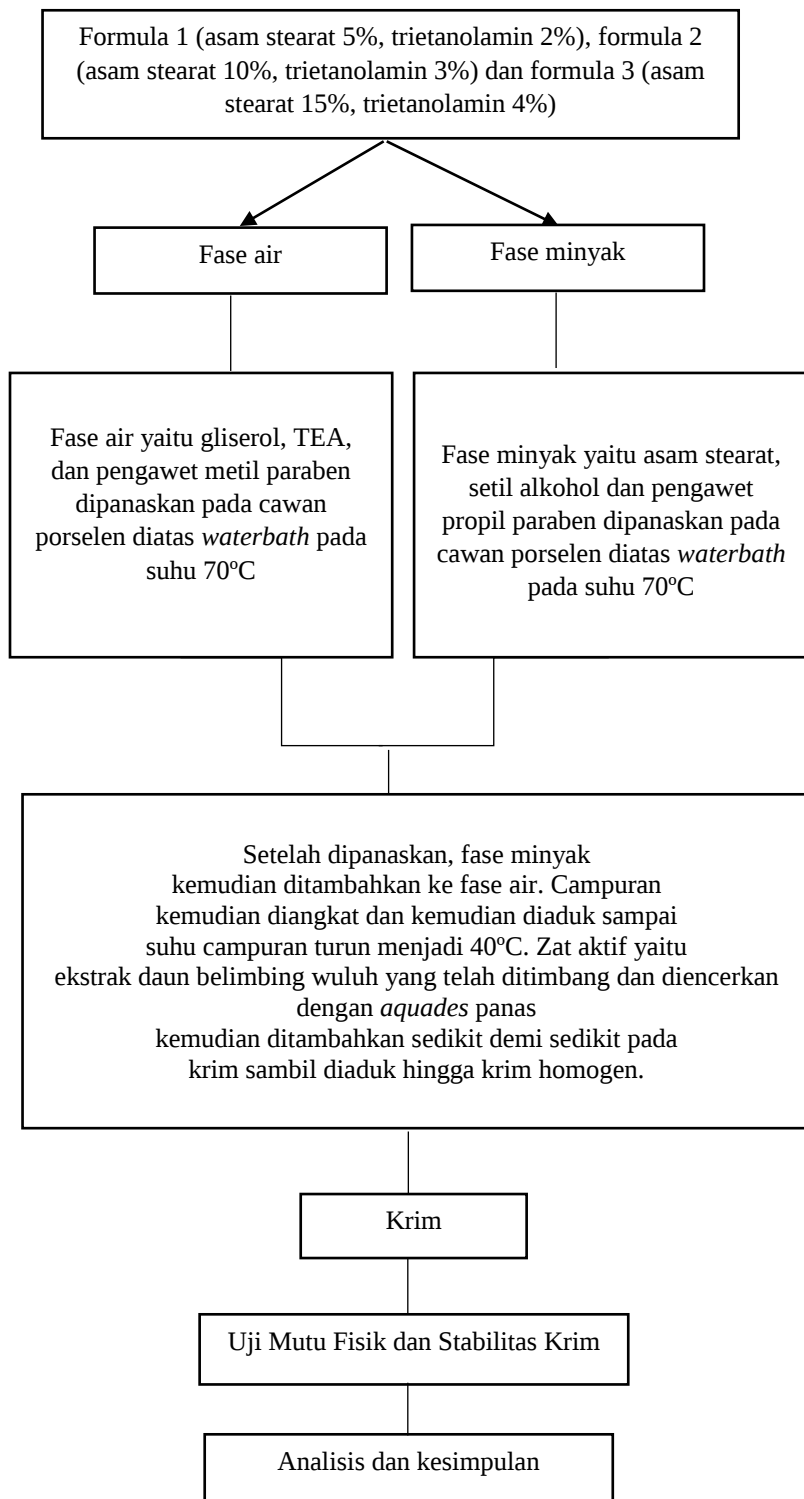
F. Skema Penelitian



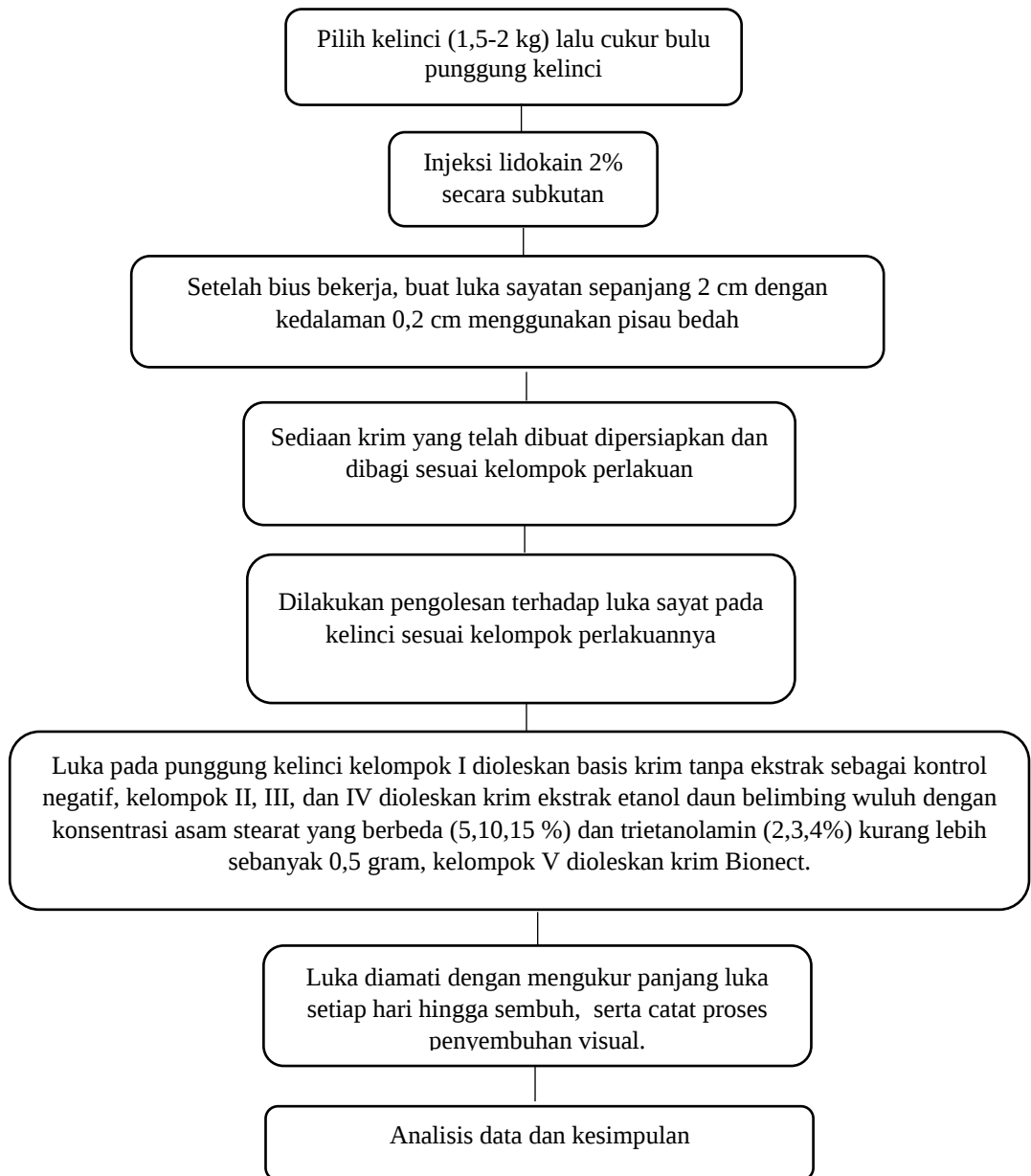
Gambar 12. Skema Uji Aktivitas Farmakologi Daun Belimbing Wuluh.



Gambar 13. Skema Pembuatan Ekstrak.



Gambar 14. Skema Pembuatan Krim.



Gambar 15. Skema Uji Aktivitas Krim Ekstrak Daun Belimbing Wuluh.