

**EFEK GEL EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.)  
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH  
JANTAN**

**SKRIPSI**

**OLEH :  
BELLA IRNAWATI  
066118020**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
2024**

**EFEK GEL EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.)  
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH  
JANTAN**

**Skripsi diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor**

**OLEH :  
BELLA IRNAWATI  
066118020**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Efek Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan

**Nama** : Bella Irnawati

**NPM** : 066118020

**Program Studi** : Farmasi

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan :

Bogor, Mei 2024

Menyetujui,

**Pembimbing Pendamping**



Sara Nurmala, M.Farm.

**Pembimbing Utama**



Dra. Moerfiah, M.Si.

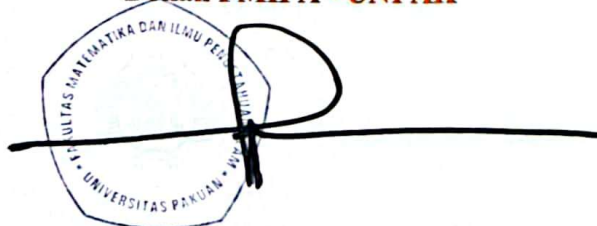
Mengetahui,

**Ketua Program Studi Farmasi**



Apt. Dra. Ike Yulia W, M.Farm.

**Dekan FMIPA - UNPAK**



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bella Irnawati

NPM : 0661 18 020

Program Studi : Farmasi

Judul Skripsi : Efek Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana diperguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Mei 2024



Bella Irnawati

Surat Pelimpahan Skripsi, Sumber Informasi, Serta Kekayaan Intelektual Kepada  
Universitas Pakuan

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bella Irnawati

NPM : 0661 18 020

Program Studi : Farmasi

Judul Skripsi : Efek Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)  
Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah benar karya tulis saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkandari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dan karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.



## HALAMAN PERSEMBAHAN



Alahmdulillah puji serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat yang luar biasa terutama nikmat sehat, dan memberikan saya kekuatan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan segala rintangannya. Sholawat serta salam tercurah limpahkan kepada Rasulullah SAW. Dengan segala perjuangan saya hingga di titik ini, saya persembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang saya sayangi yang selalu ada dan menjadi penyemangat saya selama proses skripsi ini berjalan sampai akhirnya selesai.

### ***Ubunda Jercinta Rusmanah***

Terimakasih banyak atas perjuangan yang telah mamah lakukan untuk saya anak pertama mamah, sebagai tanda bukti, hormat dan, rasa terimakasih saya persembahkan karya tulis ini kepada mamah (Rusmanah) yang telah memberikan hampir seluruh hidupnya untuk anak-anak nya tanpa kenal lelah dan sakit, yang telah memberikan kasih sayang, cinta, dukungan secara materi dan doa-doa yang dipanjatkannya kepada Alla SWT. Mamah (Rusmanah) adalah seorang ibu yang biasa saja beliau bisa membesarkan saya seorang diri dan berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah sehingga saya bisa mendapatkan gelar sarjana.

Terimakasih yang saya ucapkan, tidak akan bisa menggantikan lelah nya beliau, tapi saya mohon sama Allah tolong biarkan beliau hidup lebih lama agar saya bisa mengurus dan membahagiakan beliau dimasa tua.

### ***Ayahanda Jersayang Alm. Irpan Muhamad Soleh***

Terimakasih atas waktu dan kasih sayang yang diberikan walaupun tidak lama bersama. Tidak banyak yang saya ingat tentang alm. ayah (Irpan) yang sangat baik hati dan tegas. Terimakasih sudah membuat saya menjadi anak yang kuat pada saat itu hingga sekarang. Menjadi perempuan yang berani, tegas, tidak takut banyak hal.

### *Adik Jercinta Della Puspita Sari*

Ia adalah seorang perempuan yang darahnya juga ikut mengalir dalam tubuh saya. Adik kandung satu-satunya yang sangat sayang pada saya dan sayapun sangat menyayangi nya. Terimakasih telah hadir ke dunia yang pahit ini dan selalu mendukung saya hingga saat ini. Maaf dari saya belum bisa menjadi kakak yang baik. Saya persembahkan karya kecil ini untuk mu.

### *Saudara Nengsih*

Terimakasih ya neng, udah baik dan selalu nemenin sampe sekarang kita udah sama-kerja. Kita bukan saudara sedarah tapi kamu selalu ada. Sehat selalu ya, karya kecil ini buat kamu.

### *Masa lalu dan Kini*

Terimakasih **R** atas pengorbanan yang pernah dilakukan kala itu, sejauh apapun kita pergi kita tidak bisa melupakan masa lalu. Hati manusia mampu menampung banyak cerita tanpa melupakan cinta yang pernah ada. Namun trauma masa lalu dapat sembuh jika kita bertemu dengan orang yang tepat, dan cintanya lebih besar. Terimakasih mas **Farid** sudah hadir, mencintai dan memperlakukan saya dengan sangat baik dan luar biasa. Tidak banyak yang bisa saya jelaskan dengan kata-kata, semoga perjalanan kita tidak sia-sia. Mencintai itu menyenangkan, akan lebih menyenangkan jika terbalas. Dengan siapapun saya nanti, saya berharap dengan kamu ya mas.

### *Jeman-teman Baik*

Terimakasih telah mendukung dan membantu dikala saya merasa dunia ini sudah tidak bisa saya tempati lagi. Terimakasih selalu ada, menasihati, memotivasi, memberikasn semangat sehingga bisa menyelesaikan karya ini. Tidak banyak yang bisa saya jelaskan dan sebutkan namanya satu persatu. Tapi nama dan kebaikan kalian selalu teringat dihati dan fikiran saya, semoga perlahan saya bisa membalas kebaikan kalian.

### *Dosen Pembimbing terhebat*

Ibu Dra. Moerfiah, M.Si dan Ibu Sara Nurmala, M.farm terimakasih telah membimbing saya selama masa skripsi hingga skripsi ini bisa diterbitkan.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bella Irnawati. Lahir di Bekasi 31 Maret 2000 dari pasangan suami istri, Alm. Bapak Irpan Muhamad Soleh dan Ibu Rusmanah. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara. Penulis bertempat tinggal di Bumi Sindang Asri Blok D5/10 Rt 005/010 Desa Sindang Mulya Kecamatan Cibarusah Kabupaten Bekasi. Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu Sekolah Dasar Negeri Sindang Mulya 02 lulus pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Cibarusah lulus pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cibarusah lulus pada tahun 2018 dan Program Studi S1 Farmasi Universitas Pakuan Bogor lulus pada tahun 2023. Penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul **“EFEK GEL EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH JANTAN”** dan dinyatakan lulus sebagai sarjana Farmasi setelah melakukan sidang komprehensif dan yudisium pada tanggal 29 Maret 2023.



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim Alhamdulillahirobbalalamin. Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Efek Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Jantan”. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor. Selama melakukan penyusunan hasil penelitian ini, penulis banyak mendapat masukan dan bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dra. Moerfiah, M.Si selaku Dosen Pembimbing utama dan Sara Nurmala, M.Farm selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah memberikan dukungan, saran, pengarahan dan bimbingannya.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor dan Ketua Program Studi Farmasi.
3. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan perhatian dan motivasi sehingga dapat menjadi semangat dan kekuatan bagi penulis.
4. Teman-teman Farmasi dari seluruh angkatan yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan hasil penelitian ini dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan guna membangun kesempurnaan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Bogor, Mei 2024

Penulis

## RINGKASAN

**BELLA IRNAWATI. 066118020. 2023. EFEK GEL EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH JANTAN. Di bawah bimbingan : Moerfiah dan Sara Nurmala**

---

Luka bakar termasuk kecelakaan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, ditandai dengan kerusakan dan kehilangan jaringan yang disebabkan oleh sumber daya yang sangat panas seperti air panas, api, bahan kimia, radiasi, dan listrik yang dapat menyebabkan kerusakan seperti jaringan kulit, dan pada kasus yang parah seperti kerusakan hati, paru-paru, dan ginjal. Daun sirsak memiliki senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin yang diduga dapat membantu penyembuhan luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek sediaan gel ekstrak etanol daun sirsak terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk pengukuran diameter luka bakar yaitu dengan menggunakan metode Morton. Kelompok perlakuan masing-masing adalah kelompok (F1) gel ekstrak etanol daun sirsak 30%, (F2) gel ekstrak etanol daun sirsak 40%, (F3) gel ekstrak etanol daun sirsak 50%, (K+) gel bioplacenton, dan (K-) basis gel. Pengobatan diberikan setelah luka bakar terbentuk. Pengobatan diberikan 1 kali sehari pada waktu pagi hari selama 16 hari. Kemudian pengukuran diameter luka diukur 3 hari sekali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol daun sirsak dapat memberikan efek sebagai obat luka bakar, terlihat proses penyembuhan yang ditandai dengan pengurangan diameter luka yang lebih cepat pada luka tikus. Pada penelitian ini formula 2 dengan ekstrak etanol daun sirsak 40% mempunyai presentase penyembuhan luka bakar yang paling efektif dibandingkan dengan formula lain yaitu sebesar 99.16%, dengan lama penyembuhan 16 hari.

**Kata kunci : Luka bakar, daun sirsak, gel, tikus putih**

## SUMMARY

**BELLA IRNAWATI. 066118020. 2023. GEL EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF SOURSOP LEAVES (*Annona muricata* L.) AGAINST HEALING BURNS IN MALE WHITE RATS. Under the guidance : Moerfiah and Sara Nurmala.**

---

Burns include accidents that often occur in daily life, characterized by damage and tissue loss caused by extremely hot resources such as hot water, fire, chemicals, radiation, and electricity that can cause damage such as skin tissue, and in severe cases such as liver, lung, and kidney damage. Soursop leaves have secondary metabolite compounds such as alkaloids, saponins, flavonoids, and tannins that are thought to help wound healing. This study aims to determine the effect of soursop leaf ethanol extract gel preparation on burn wound healing in male white rats.

The method used in this study for measuring the diameter of burn wounds is by using the Morton method. The treatment groups were (F1) 30% soursop leaf ethanol extract gel, (F2) 40% soursop leaf ethanol extract gel, (F3) 50% soursop leaf ethanol extract gel, (K+) bioplacenton gel, and (K-) gel base. Treatment was given after the burn wound was formed. Treatment was given once a day in the morning for 16 days. Then the wound diameter was measured every 3 days.

The results showed that the soursop leaf ethanol extract gel can provide an effect as a burn medicine, seen the healing process characterized by a faster reduction in wound diameter in rat wounds. In this study, formula 2 with 40% soursop leaf ethanol extract had the most effective percentage of burn wound healing compared to other formulas, which was 99.16%, with a healing time of 16 days.

**Keywords: Burns, soursop leaves, gel, white rats**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>SUMARRY .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>HALAMAN LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tanaman Sirsak .....	4
2.1.1 Deskripsi Tanaman Sirsak ( <i>Annona muricata</i> L.).....	4
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Sirsak .....	5
2.1.3 Khasiat dan Kandungan Tanaman Sirsak .....	6
2.2 Ekstrak dan Ekstraksi .....	6
2.3 Sediaan Gel .....	7
2.3.1 Definisi Gel.....	7
2.3.2 Kelebihan Gel .....	7
2.3.3 Kekurangan Gel .....	7
2.4 Kulit .....	8
2.5 Luka .....	9
2.6 Gel Bioplacenton.....	12

2.7 Deskripsi Hewan Percobaan .....	12
<b>BAB III BAHAN &amp; METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat .....	15
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Pengumpulan Bahan Baku .....	15
3.3.2 Pemeriksaan Bahan Baku (Determinasi) .....	15
3.3.3 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Sirsak .....	16
3.3.4 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	16
3.3.5 Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	16
3.3.5.1 Penetapan Kadar Air.....	16
3.3.5.2 Penetapan Kadar Abu.....	17
3.3.6 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Sirsak.....	17
3.3.6.1 Uji Flavonoid.....	17
3.3.6.2 Uji Alkaloid.....	17
3.3.6.3 Uji Saponin .....	18
3.3.6.4 Uji Tanin.....	18
3.3.7 Pembuatan Sediaan Gel.....	18
3.3.8 Evaluasi Sediaan Gel .....	19
3.3.8.1 Uji Organoleptik .....	19
3.3.8.2 Uji Homogenitas .....	19
3.3.8.3 Uji pH.....	20
3.3.8.4 Uji Daya Sebar.....	20
3.3.8.5 Uji Viskositas .....	20
3.3.9 Perlakuan Terhadap Hewan Coba .....	20
3.3.10 Rancangan Penelitian.....	24
4.1 Komite Etik Penelitian.....	27
4.2 Determinasi Tanaman.....	27
4.3 Pembuatan Simplisia dan Ekstrak .....	27
4.4 Karakteristik Simplisia Daun Sirsak .....	28
4.4.1 Penetapan Kadar Air.....	28

4.4.2	Penetapan Kadar Abu.....	29
4.4.3	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak.....	29
4.5	Hasil Sediaan Gel.....	30
4.6	Evaluasi Sediaan Gel.....	31
4.6.1	Uji Organoleptik .....	31
4.6.2	Uji Homogenitas .....	32
4.6.3	Uji pH.....	32
4.6.4	Uji Daya Sebar.....	33
4.6.5	Uji Viskositas .....	34
4.7	Hasil Perlakuan Gel Terhadap Penyembuhan Luka Bakar .....	34
4.7.1	Pengamatan dan Pengukuran Diameter Luka Bakar .....	36
4.7.2	Persentase penyembuhan Luka Bakar .....	39
4.7.3	Pengamatan Kondisi Luka Secara Visual .....	41
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Daun Sirsak .....	5
2. Struktur kulit dan bagian-bagiannya.....	8
3. Tikus Putih ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) Galur Sprague Dawley.....	13
4. Pengukuran 4 Arah Diameter Luka .....	24
5. Simplisia Daun Sirsak .....	27
6. Ekstrak Daun Sirsak.....	28
7. Hasil Sediaan Gel.....	30
8. Grafik Persentase Penyembuhan Luka Bakar .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	19
2. Pembagian kelompok perlakuan terhadap hewan coba.....	22
3. Kaidah Keputusan .....	25
4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak.....	29
5. Hasil Pengamatan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak.....	31
6. Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak.....	32
7. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	33
8. Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel .....	34
9. Rata-rata $\pm$ SD Diameter Luka Bakar.....	36
10. Diameter Luka Bakar .....	38
11. Hasil Data Persentase Penyembuhan Luka Bakar .....	39
12. Rata-Rata $\pm$ SD Pengamatan Luka Bakar Secara Visual.....	41



## HALAMAN LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian .....	54
2. Alur Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	55
3. Perlakuan Terhadap Hewan Coba .....	56
4. Kaji Etik .....	56
5. Hasil Determinasi.....	58
6. Perhitungan Rendemen, Kadar Air, dan Kadar Abu.....	59
7. Perhitungan Dosis Ketamine dan Xylazine.....	63
8. Perhitungan Bahan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak .....	64
9. Data Bobot Badan Tikus.....	65
10. Hasil Pengamatan Rata-Rata Diameter Luka Bakar (Cm) .....	66
11. Hasil Analisis Data SPSS .....	68
12. Perkembangan Penyembuhan Luka Bakar.....	74
13. Dokumentasi Penelitian.....	75

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kulit merupakan bagian terluar dari tubuh, yang memiliki berbagai fungsi seperti pertahanan terhadap lingkungan luar, dan tempat keluarnya keringat dan minyak (Frandsen, 2009). Sebagai indera peraba, kulit menerima rangsangan mulai dari panas, dingin, nyeri, bahaya dan sebagainya. Cedera kulit menyebabkan pengurangan atau hilangnya fungsi-fungsi ini di bagian kulit yang terluka. Kerusakan kulit dapat disebabkan oleh banyak hal, salah satunya adalah luka bakar (Wardani, 2020).

Luka bakar termasuk kecelakaan yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari khususnya di rumah tangga (Izzati, 2015). Ditandai kerusakan dan kehilangan jaringan yang disebabkan oleh sumber daya yang sangat panas seperti air panas, api, bahan kimia, radiasi, dan listrik, yang dapat menyebabkan kerusakan seperti jaringan kulit, dan pada kasus yang parah seperti kerusakan hati, paru-paru, dan ginjal (Wardani, 2020). Hal ini merupakan respon kulit dan jaringan subkutan terhadap trauma termal/panas. Luka bakar derajat dua adalah luka bakar yang tidak merusak semua epitel kulit atau hanya merusak sebagian epitel kulit (Grace & Borley, 2006).

Sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang sering digunakan masyarakat sebagai obat tradisional. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) telah lama digunakan di berbagai negara sebagai obat tradisional salah satunya negara Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi yang didiami oleh tumbuhan berkhasiat untuk berbagai penyakit dan dapat digunakan sebagai obat insomnia, sakit kepala, antiinflamasi, sistitis, diabetes mellitus (DM), dan analgesik (Kuswinarti dkk., 2018). Menurut Ayu dkk (2021) daun sirsak memiliki aktivitas antiinflamasi hal ini dikarenakan terdapat kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid dalam daun sirsak.

Bahan alam menjadi sangat populer saat ini karena penggunaannya dapat dijadikan sebagai pengobatan yang memiliki efek samping yang lebih sedikit daripada formulasi konvensional. Salah satu bentuk sediaan yang paling umum digunakan untuk pengobatan luka bakar adalah formulasi gel. Sediaan gel memiliki keunggulan mendinginkan, melembapkan, mudah digunakan, dan mudah meresap ke dalam kulit, dan sediaan gel juga memiliki kadar air yang tinggi. Formulasi ini disukai karena bening, elastis, memiliki pelepasan obat yang baik, memiliki penampilan yang menarik, tidak meninggalkan lapisan berminyak pada kulit, dan mengurangi risiko iritasi kulit (Prasongko dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasmila dkk (2015) salep ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada kulit punggung yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa sediaan salep tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri, pada proses penyembuhan infeksi ditandai dengan hilangnya nanah, dan berkurangnya luka pada kulit punggung mencit. Pada penelitian Ayu dkk (2021) telah dilakukan pengujian ekstrak etanol daun sirsak dalam penyembuhan luka insisi kulit kelinci dengan metode luka terbuka dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 50% serta menggunakan kontrol positif salep povidone iodine ointment 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 50% menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap penyembuhan luka dalam waktu 15 hari, hal ini dikarenakan daun sirsak (*Annona muricata* L.) memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin dalam daun sirsak yang dapat mempercepat penyembuhan luka (Ayu dkk., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dilakukan pengujian tentang efek gel ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan.

## 1.2 Tujuan

1. Menentukan efek ekstrak etanol daun sirsak dalam sediaan gel terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan *Sprague Dawley*.
2. Menentukan satu konsentrasi yang paling efektif dari ekstrak etanol daun sirsak dalam sediaan gel untuk penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan *Sprague Dawley* dalam waktu 16 hari.

## 1.3 Hipotesis

1. Terdapat efek ekstrak daun sirsak dalam sediaan gel terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan *Sprague Dawley*.
2. Terdapat satu konsentrasi yang paling efektif dari ekstrak etanol daun sirsak dalam sediaan gel untuk penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan *Sprague Dawley*.
3. Lamanya waktu pemberian gel ekstrak daun sirsak mempengaruhi penyembuhan luka bakar.
4. Adanya interaksi antara konsentrasi dan lamanya pemberian terhadap penyembuhan luka bakar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Sirsak**

##### **2.1.1 Deskripsi Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)**

Tanaman sirsak merupakan salah satu tanaman yang hidup di iklim tropis dan memiliki daging buah yang berwarna putih susu, rasa manis keasaman, serta bijinya yang kecil. Tanaman sirsak bisa bertumbuh kembang pada bermacam-macam tanah yang lapang, namun jika ditanam di tanah yang memiliki aliran udara buruk maka akan membuat akar tanaman menjadi busuk. Maka dari itu tanaman sirsak dapat tumbuh di tempat dengan ketinggian 0-1200 meter di atas permukaan laut. Tanaman sirsak termasuk ke dalam tipe tanaman perdu yang dimana tinggi tanaman ini hanya kira-kira 3-10 meter (Mardiana & Ratnasari, 2011).

*Annona muricata* L. atau yang dikenal dengan sirsak merupakan tanaman asli Amerika Tengah. Tanaman ini tersebar diseluruh asia tenggara, amerika selatan, dan afrika. Adapun perbedaan penyebutan di tiap negara seperti dalam bahasa portugis dikenal dengan nama graviola, di amerika latin dikenal dengan nama guanabana, dan di indonesia dikenal dengan nama sirsak atau nangka belanda (Mutakin dkk., 2022).

Di Indonesia yang mana tiap bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan salah satunya untuk kesehatan, dan yang paling diketahui masyarakat adalah buahnya. Di beberapa daerah di Indonesia dikenal dengan nama seperti nangka walanda (sunda), nangka landa atau nangka sebrang (Jawa), srikaya jawa (Bali), durio ulundro (Nias), nanko belando (Palembang), durio betawi (Minangkabau), boh lona (Aceh), nangkelan, nangka buris (Madura) (Hasmila dkk., 2015).

Tanaman sirsak memiliki banyak ciri-ciri, seperti daun berwarna hijau terang dan hijau tua, tinggi 6 - 18 cm, lebar 3 - 7 cm, bentuk lonjong, ujung runcing dan tumpul, daun bagian atas mengkilap dan gundul di bagian bawah daun. Daun tanaman sirsak ini memiliki bau yang menyengat dengan tangkai 3 -

10 mm. Bunganya sederhana dan memiliki beberapa benang sari, itulah sebabnya disebut bunga majemuk. Mahkota bunga memiliki 6 kelopak kelopak yang terdiri dari 2 lingkaran, berbentuk segitiga, tebal dan keras, berwarna putih hingga kuning, dan ketika tua mekar dan menjadi buah. Buahnya berwarna kuning kehijauan saat matang dan hijau muda saat belum matang. Bentuk buah sirsak lonjong, memiliki struktur kulit runcing hitam dan tidak terlalu tajam. Bagian dalam buah ini lunak, berwarna putih. Biji sirsak berbentuk hitam atau coklat, bulat dan lonjong, panjang 16,8 mm dan lebar 9,6 mm. Jumlahnya sangat bervariasi hingga 20 - 70 biji normalnya. Jika biji berwarna putih kecoklatan, berarti bijinya tidak normal (Arfianto, 2018).

### 2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Dibawah ini merupakan klasifikasi tanaman daun sirsak dalam sistematika/taksonomi yaitu sebagai berikut (Kurniasih dkk., 2015) dan gambar tanaman daun sirsak dapat dilihat pada Gambar 1. :

Kingdom : Plantae  
Devisi : Spermatophyta  
Sub Divisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledonae  
Ordo : Polycarpiceae  
Famili : Annonaceae  
Genus : *Annona*  
Spesies : *Annona muricata* Linn.



**Gambar 1.** Tanaman Daun Sirsak  
(Dokumentasi Pribadi, 2022)

### **2.1.3 Khasiat dan Kandungan Tanaman Sirsak**

Tanaman ini menghasilkan buah yang dapat dimakan sepanjang tahun dan banyak digunakan sebagai obat tradisional seperti penyakit kulit, penyakit pernafasan, demam, infeksi bakteri, diabetes, tekanan darah tinggi dan kanker (Mutakin dkk., 2022). Daunnya pun diklaim bermanfaat untuk menyembuhkan penyakit di antaranya penyembuhan penyakit kanker, penyembuhan luka, untuk obat batuk, obat rematik, obat untuk penyembuhan bisul, antibakteri, dan antijamur. Selain itu banyak digunakan oleh masyarakat untuk penyembuhan antihipertensi dan ambeien (Indrayati dan Silvia, 2020).

Senyawa dalam ekstrak daun sirsak mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, saponin, kumarin, lakton, antrakuinon, glikosida, tanin dan fitosterol (Mutakin dkk., 2022). Sirsak juga memiliki kandungan senyawa yang bernilai seperti vitamin A, vitamin B, lemak, protein, fruktosa, kalsium, fosfor, dan besi. Kandungan zat aktif dalam ekstrak daun sirsak dapat digunakan sebagai terapi komplementer anti inflamasi dan antibakteri karena dapat menekan pertumbuhan pathogen. Senyawa tersebut diantaranya flavonoid, saponin, alkaloid, steroid dan tanin sehingga dapat memiliki efek anti-inflamasi (Purnamasari, 2021).

## **2.2 Ekstrak dan Ekstraksi**

Ekstrak merupakan sediaan pekat di mana bahan aktif berasal dari hewan atau tumbuhan yang diekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai, dan hampir semua pelarut diuapkan, lalu massa atau bubuk yang tersisa diproses untuk memenuhi baku yang telah ditentukan (Depkes RI, 2020).

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari bagian tumbuhan untuk mengambil kandungan kimia yang terkandung di dalam tumbuhan tersebut (Marjoni R., 2016). Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Maserasi kinetik artinya dilakukan pengadukan dengan cara terus-menerus. Remaserasi artinya dilakukan pengulangan dengan

penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan pada maserasi pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000).

## **2.3 Sediaan Gel**

### **2.3.1 Definisi Gel**

Menurut Farmakope edisi V (2014), Formulasi gel juga disebut jeli yang merupakan sistem semi-padat yang terdiri dari suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang ditembus cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil individu, gel diklasifikasikan sebagai sistem dua fase (misalnya gel aluminium hidroksida). Dalam sistem dua fase, massa gel dapat dinyatakan sebagai magma (seperti magma bentonit) jika ukuran partikel fase terdispersi relatif besar.

Gel adalah sediaan setengah padat yang tidak berwarna, dapat di tembus oleh cahaya dan berisi bahan aktif yang pergerakan medium pendispersinya dibatasi oleh partikel yang terlarut dalam fase pendispersi. Terdapat 3 basis gel yang bisa dipakai yaitu ada yang berasal dari alam, semi sintetis, dan sintetis (Elfasyari dkk., 2019).

### **2.3.2 Kelebihan Gel**

Sediaan gel yang beredar di pasaran khususnya kosmetik untuk mencerahkan dan melembabkan kulit biasanya dalam bentuk sediaan gel. Karena sediaan gel mempunyai banyak kelebihan dibanding sediaan topikal lain seperti salep, krim maupun lotion. Keuntungan gel di antaranya ringan saat dioleskan di kulit sehingga membuat nyaman saat digunakan, mudah merata di kulit, tidak lengket di kulit, melepaskan zat aktif secara maksimal (Arif, 2021). Keuntungan lainnya yaitu dapat memberikan sensasi dingin karena mengandung lebih banyak air untuk zat penetrasi menyerap ke dalam jaringan yang lebih baik, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka bakar (Rinaldi dkk., 2019).

### **2.3.3 Kekurangan Gel**

Selain memiliki kelebihan, sediaan gel juga mempunyai kekurangan, diantaranya gel tidak dapat dipecah sehingga obat akan terserap didalam matriks

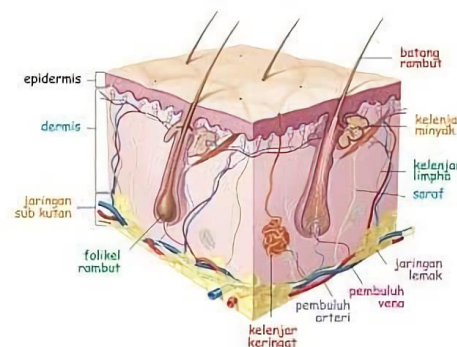


gel, bentuk beberapa gel dapat berubah di bawah pengaruh suhu, kelembaban, dan faktor lingkungan. Gel mengandung banyak air sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba atau jamur, adanya penghalang pada lapisan kulit membuat penetrasi menjadi buruk, memungkinkan terjadinya alergi dan iritasi pada kulit (Nabi dkk., 2016).

## 2.4 Kulit

Kulit adalah organ manusia yang paling luas dan mudah diakses. Tidak seperti organ lain, kulit yang terletak di bagian luar tubuh manusia terlihat baik dalam kondisi normal maupun sakit. Kulit merupakan organ terbesar tubuh manusia dengan berat sekitar 5 Kg dan luas 2 m<sup>2</sup> dengan 16% dari berat badan seseorang. Struktur mikroskopis pada kulit terdapat lapisan paling luar disebut epidermis, lapisan dibawah epidermis disebut dermis dan lapisan dibawah dermis terdapat jaringan lemak subkutan (Mohsin & Rajmahammad, 2017).

Kulit adalah salah satu organ terbesar dalam tubuh, melakukan banyak fungsi penting termasuk homeostasis cairan, termoregulasi, imunologi, neurosensori dan fungsi metabolisme. Kulit juga memberikan perlindungan utama terhadap infeksi dengan bertindak sebagai penghalang fisik. Jika penghalang ini rusak, patogen memiliki jalur langsung untuk masuk ke dalam tubuh, yang dapat menyebabkan infeksi. Proses penyembuhan kerusakan dibagi menjadi tiga fase yaitu inflamasi, proliferasi, dan *remodeling* jaringan (Hakim, 2020). Struktur kulit dan bagian-bagiannya ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Struktur kulit dan bagian-bagiannya

Sumber : Awwaliyah (2021)

Struktur kulit dibagi menjadi tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, dan jaringan subkutan atau hipodermis.

#### 1. Epidermis

Lapisan epidermis merupakan lapisan kulit yang dinamis yang terus beregenerasi sebagai respons terhadap rangsangan eksternal dan internal dalam tubuh. Komponen utama lapisan epidermis adalah keratinosit. Di antara keratinosit terdapat sel Langerhans dan melanosit, serta sel merkel dan limfosit. Ketebalan bervariasi dari 0,4 mm hingga 1,5 mm (Menaldi dkk., 2016).

#### 2. Dermis

Dermis adalah jaringan di bawah epidermis yang juga memberikan ketahanan kulit, termoregulasi, perlindungan imunologi dan pengelupasan. Fungsi-fungsi ini dilakukan dengan baik oleh berbagai elemen dermis, yaitu struktur berserat dan berserabut, jaringan tanah dan komposisi sel endotel, fibroblas, sel inflamasi, folikel rambut kelenjar, dan saraf (Menaldi dkk., 2016).

#### 3. Hipodermis (Subkutan)

Jaringan subkutan, yang terdiri dari jaringan adiposa, mampu menjaga suhu tubuh dan cadangan energi, dan juga menyediakan bantal yang menyembuhkan trauma di seluruh permukaan kulit. Penyimpanan lemak menyebabkan pembentukan lekuk tubuh yang memberikan efek kosmetis. Sel-sel lemak dibagi menjadi lobus, yang dipisahkan oleh septa (Menaldi dkk., 2016).

### **2.5 Luka**

Luka bakar merupakan suatu kerusakan atau hilangnya jaringan kulit yang diakibatkan paparan sumber panas seperti air panas, api, listrik, bahan kimia, dan radiasi. Jika tidak segera diobati, luka bakar dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk infeksi, perdarahan, dan ketidakseimbangan elektrolit, yang dapat menyebabkan syok (Handayani dkk., 2019). Luka bakar akan menghasilkan tidak hanya kerusakan kulit, tetapi juga terlalu banyak mempengaruhi seluruh sistem tubuh. Prinsip penanganan pada penyembuhan luka bakar di antaranya mencegah infeksi sekunder, memacu pembentukan jaringan kolagen dan

mengupayakan supaya residu-residu sel epitel bisa berkembang agar bisa menutup bagian atas luka (Balqis dkk., 2011).

Perawatan luka bakar yang tidak tepat dapat menyebabkan komplikasi, infeksi, dan pendarahan. Ini akan memperpanjang waktu pemulihan dan meningkatkan biaya pengobatan. Luka bakar yang tidak diobati segera dihuni oleh bakteri patogen, disekresikan dengan menyerap sejumlah air, protein dan elektrolit dalam jumlah besar dan seringkali memerlukan pengangkatan kulit dari bagian tubuh lain untuk menutup kulit secara permanen (Wijyantini dkk., 2018)

Menurut Noor Fithriyah dkk (2013) ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan untuk menentukan kedalaman luka bakar di antaranya yaitu penyebab luka bakar, riwayat luka bakar, suhu agens luka bakar, durasi paparan agens dan ketebalan kulit. Klasifikasi luka bakar berdasarkan kedalaman kerusakan jaringan, yaitu :

1. Luka bakar derajat I (*superficial burns*)

Luka bakar derajat I merupakan luka bakar yang hanya terdapat pada epidermis dengan kulit tampak kemerahan, tidak ada lepuhan, dan nyeri akibat iritasi ujung saraf sensorik. Biasanya disebabkan oleh sinar UV dari matahari. Luka bakar ini bisa sembuh secara spontan dalam waktu 7 hari tanpa meninggalkan bekas.

2. Luka bakar derajat II (*partial thickness burn*)

Luka bakar derajat II merupakan luka bakar yang terdapat pada epidermis dan sebagian dermis dengan kulit terasa nyeri, merah, dan mengeluarkan cairan. Secara klinis, klasifikasi luka bakar derajat 2 di antaranya yaitu luka bakar derajat 2 luar atau dangkal (*superficial partial thickness*) dan luka bakar derajat 2 yang dalam (*deep partial thickness*). Luka bakar derajat II dangkal atau *superficial* mempengaruhi lapisan atas epidermis dan sebagian dermis, meninggalkan pelengkap kulit seperti folikel rambut utuh dan ditandai dengan lepuh bening berair yang sangat sensitif terhadap tekanan. Luka bakar ini dapat sembuh dalam jangka waktu 14 hari dengan minimal jaringan parut dan kurang dari 3 minggu tanpa meninggalkan jaringan parut. Luka bakar derajat

II dalam melibatkan sebagian besar dermis, kelenjar keringat, dan kelenjar sebacea. Reepitelisasi terjadi secara perlahan, terkadang selama beberapa bulan. Lapisan tebal jaringan mati mencegah pembentukan gelembung. Garis-garisnya putih dan kering. Hal ini mempengaruhi aliran darah dan membuat luka lebih rentan terinfeksi. Terutama pada anak-anak luka bakar ini biasanya tidak sembuh lebih dari 3 pekan dan sering menyebabkan jaringan parut melebar

3. Luka bakar derajat III (*full thickness burns*)

Luka bakar derajat III melibatkan penghancuran total epidermis dan dermis dan lapisan hipodermis, organ-organ kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea rusak, tidak ada lecet, kulit abu-abu atau coklat, kering, tidak nyeri karena penghancuran serabut saraf. Sehingga penyembuhan luka lebih lama karena tidak ada proses epitelisasi.

Terdapat 3 fase proses penyembuhan pada luka, yaitu (Izzati, 2015) :

1. Fase Inflamasi

Fase inflamasi merupakan suatu proses inflamasi terjadi pada luka sekitar 3 hari setelah terjadi kecelakaan. Tanpa peradangan, tidak akan ada penyembuhan dan luka akan tetap menjadi sumber utama rasa sakit, oleh karena itu peradangan dan jaringan parut akan cenderung menyakitkan. Sehingga peradangan bertanggung jawab untuk mengendalikan perdarahan, mencegah invasi bakteri, menghilangkan kotoran dari jaringan yang terluka, dan persiapan penyembuhan lebih lanjut.

2. Fase Proliferasi

Fase proliferasi merupakan fase penyembuhan lanjutan yang ditandai dengan terbentuknya jaringan granulasi pada luka. Ketika pada fase inflamasi tidak ada luka yang terinfeksi atau terkontaminasi serius dan berlangsung cepat maka dapat dilanjutkan ke fase proliferasi. Awal dari proses fase penyembuhan proliferasi yaitu luka yang ditandai dengan adanya fibroblast.

### 3. Fase *Remodeling*

Fase *remodeling* merupakan fase penyembuhan luka yang terakhir dan mempunyai proses penyembuhan terlama. Proses dinamis terjadi dalam bentuk kontraksi luka dan pematangan jaringan parut. Selama fase ini, jaringan baru yang terbentuk akan diatur sedemikian rupa sehingga menjadi jaringan asli.

#### **2.6 Gel Bioplacenton**

Bioplacenton adalah obat topikal berbentuk gel yang dikemas dalam tube. Bioplacenton mengandung 0,5% neomisin sulfat dalam 10% ekstrak plasenta. Ekstrak plasenta yang terkandung dalam bahan ini dapat merangsang regenerasi sel, dan neomisin sulfat dapat bertindak sebagai bakteriosid. Indikasi penggunaan bioplacenton adalah luka bakar, tukak kronis, luka dengan masa penyembuhan lama dan terdapat jaringan granulasi, eksim pioderma, impetigo, ulkus dekubitus, furunkolosis, dan infeksi kulit lainnya (Ghofroh, 2017).

#### **2.7 Deskripsi Hewan Percobaan**

Hewan laboratorium atau hewan percobaan adalah hewan yang sengaja dipelihara dan dikembangbiakkan untuk digunakan sebagai hewan model, untuk mempelajari, dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau penggunaan laboratorium (Pakaya & Susilowati, 2020).

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) banyak digunakan sebagai hewan percobaan pada berbagai penelitian. Tikus putih tersertifikasi diharapkan lebih mempermudah para peneliti dalam mendapatkan hewan percobaan yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Kriteria yang dibutuhkan oleh peneliti dalam menentukan tikus putih sebagai hewan percobaan, antara lain: kontrol (recording) pakan, kontrol (recording) kesehatan, recording perkawinan, jenis (strain), umur, bobot badan, jenis kelamin, silsilah genetik (Widiartini dkk., 2013).



**Gambar 3.** Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Sprague Dawley

Ada beberapa galur tikus yang sering digunakan dalam penelitian, diantaranya yaitu : Wistar, Sprague Dawley, Long Evans, dan Holdzman. Untuk kelebihan tikus putih dibandingkan tikus liar yaitu tikus putih lebih cepat dewasa, tidak menunjukkan perkawinan musiman, dan umumnya berkembang biak lebih cepat. Kelebihan lainnya sebagai hewan percobaan yaitu sangat mudah ditangani, dapat disimpan sendirian dalam kandang (selama dapat mendengar suara tikus lain) dan mudah diamati karena memiliki ukuran yang cukup besar. Secara umum, berat badan tikus percobaan lebih ringan dari berat badan tikus liar. Biasanya beratnya 35 - 40 g pada umur 4 minggu, dan berat tikus dewasa rata-rata 200 - 250 g, tetapi tergantung pada galur (strain). Tikus galur sprague dawley merupakan galur yang paling besar diantara galur yang lainnya. Tikus sprague dawley adalah jenis outbreed tikus albino yang digunakan secara luas dalam penelitian medis. Keunggulan utama pada tikus ini adalah ketenangan dan kemudahan dalam melakukan penanganannya (Larasaty, 2013; Putri, 2019).

Tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan percobaan di antaranya mudah dipelihara dalam jumlah yang banyak, perkembangbiakan cepat, mempunyai ukuran yang lebih besar dari mencit. Tikus putih juga memiliki ciri-ciri diataranya seperti pertumbuhannya cepat, albino, kepala kecil, ekor yang lebih panjang dibandingkan badannya, temperamennya baik, dan kemampuan laktasi tinggi (Akbar, 2010).

Adapun klasifikasi tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) menurut Akbar (2010) klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia  
Bangsa : Rodentio  
Suku : Muridae  
Marga : Rattus  
Jenis : *Rattus norvegicus*

## **BAB III**

### **BAHAN & METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2022 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas (*Pyrex*®), kertas saring, timbangan analitik (*And*®), tanur, jangka sorong, pisau cukur (*Gillette*®), kandang hewan coba, logam besi berdiameter  $\pm 1,5$  cm, thermometer, pH meter, *rotary evaporator* (*BUCHI*®), *waterbath*, jangka sorong dan alat penunjang lainnya.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun sirih dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, Na-CMC, gliserin, phenoxyethanol, propilenglikol, etanol 96%, aquadest, ketamin®, xylazine®, pakan pelet BR-12, bioplacenton®, tikus putih jantan 25 ekor dengan bobot 180-250 g berumur 3 bulan, HCL pekat, serbuk Mg, FeCl<sub>3</sub>, HCL 2N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pereaksi mayer, dragendorff, wagner.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Pengumpulan Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sirih yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO).

##### **3.3.2 Pemeriksaan Bahan Baku (Determinasi)**

Pemeriksaan bahan baku atau determinasi tanaman dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Pusat Penelitian Biologi. Jl. Raya Bogor, Km 46 Cibinong, Kab. Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Bertujuan untuk memastikan kebenaran dari bahan baku yang digunakan.



### 3.3.3 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Sirsak

Daun sirsak yang telah terkumpul kemudian di sortasi basah, dicuci, dikeringkan. Daun sirsak dikeringkan dalam di oven dengan suhu 40°C. Simplisia daun sirsak yang telah kering ditimbang dan diblender hingga halus, lalu diayak dengan ayakan mesh 40, dan kemudian ditimbang.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot serbuk simplisia yang diperoleh (g)}}{\text{Bobot awal (g)}} \times 100\%$$

### 3.3.4 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Proses ekstraksi simplisia daun sirsak ini menggunakan metode maserasi. Simplisia daun sirsak yang telah dibuat serbuk halus sebanyak 800 g dan dilakukan perendaman menggunakan pelarut etanol 96% 10x lebih banyak dari simplisia, dikocok berulang kali dan didiamkan selama 24 jam. Proses maserasi dilakukan dengan mengganti pelarut etanol 96% setiap hari selama tiga hari, selanjutnya ekstrak disaring. Kemudian filtrat diuapkan dengan menggunakan vakum *rotary evaporator* dengan suhu  $\pm 40^\circ\text{C}$  hingga menghasilkan ekstrak etanol daun sirsak yang kental.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh (g)}}{\text{Bobot awal (g)}} \times 100\%$$

### 3.3.5 Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Pemeriksaan karakterisasi pada ekstrak dilakukan bertujuan agar dapat memastikan keseragaman kualitas simplisia maupun ekstrak sesuai dengan standar persyaratan (Surbakti & Nadiya, 2019).

#### 3.3.5.1 Penetapan Kadar Air

Sebanyak 2 g ekstrak ditimbang dan dimasukkan kedalam Krus yang telah ditara, lalu dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam. Selanjutnya ekstrak didinginkan dengan desikator sekitar 30 menit, lalu dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot konstan tidak lebih dari 0,25% (DepKes RI, 2000). Rumus perhitungan bobot kadar air yaitu :

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Krus isi sebelum dipanaskan}) - (\text{Krus isi setelah dipanaskan})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

### 3.3.5.2 Penetapan Kadar Abu

Sebanyak 2 g ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam Krus yang telah dipijarkan dan ditara, dipijarkan hingga arang habis dengan suhu 600-700°C, didinginkan, kemudian ditimbang. Jika arang tidak dapat dihilangkan maka perlu ditambahkan air panas, dilakukan penyeringan dengan kertas saring bebas abu. Kemudian sisa dan kertas saring dipijarkan dalam Krus yang sama, lalu filtrat dimasukkan ke dalam Krus, diuapkan, dan dipijar hingga bobot tetap, kemudian dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot konstan. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (DepKes RI, 2000). Rumus perhitungan bobot kadar Abu Total yaitu :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(\text{bobot krus beserta abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

### 3.3.6 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Uji fitokimia merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada ekstrak tanaman tersebut dengan analisis kualitatif yang kemungkinan dapat berperan untuk penyembuhan luka bakar.

#### 3.3.6.1 Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan air sebanyak 10 ml kemudian dipanaskan sekitar  $\pm 5$  menit, lalu disaring dalam kondisi panas. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan serbuk Mg, HCl P 1 mL, dan amil alkohol 2 mL. Apabila terdapat endapan berwarna kuning, lembayung sampai merah keunguan, maka dinyatakan positif (Sumiati dkk., 2016).

#### 3.3.6.2 Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan HCl 2N 1 ml dan aquadest 10 ml, dipanaskan di *waterbath*  $\pm 2$  menit. Didinginkan, lalu disaring. Kemudian filtrat dimasukkan ke dalam 3 tabung reaksi untuk menentukan ada atau tidaknya senyawa alkaloid pada ekstrak etanol daun sirsak, yaitu :

- a. Tabung a dimasukkan filtrat lalu ditambahkan pereaksi Mayer. Jika terdapat endapan berwarna putih maka dinyatakan positif.
- b. Tabung b dimasukkan filtrat lalu ditambahkan pereaksi Dragendorff. Jika terdapat endapan berwarna merah jingga maka dinyatakan positif.
- c. Tabung c dimasukkan filtrat lalu ditambahkan pereaksi Wagner. Jika terdapat endapan berwarna coklat maka dinyatakan positif (Sumiati dkk., 2016).

### 3.3.6.3 Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan akudes 5 ml. Setelah itu dikocok dengan kuat, apabila terbentuk busa yang stabil maka dinyatakan mengandung saponin (Sumiati dkk., 2016).

### 3.3.6.4 Uji Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest 10 ml dipanaskan di *waterbath*  $\pm$  5 menit, dan disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan beberapa tetes  $\text{FeCl}_3$  1%. Jika terdapat warna hijau kecoklatan, ataupun biru kehitaman maka dinyatakan positif (Sumiati dkk., 2016).

### 3.3.7 Pembuatan Sediaan Gel

Pada pembuatan sediaan gel ekstrak etanol 96% daun sirsak, pertama dengan menimbang Na-CMC sebagai *gelling agent*, untuk mengembangkan Na-CMC di dalam mortar dengan tambahan sedikit aquadest panas sampai mengembang dengan cara diaduk secara terus menerus sampai terdispersi sempurna dan terbentuk basis gel. Kedua, dimasukkan phenoxyethanol, gliserin dan propilenglikol diaduk ad homogen. Kemudian kedua campuran tersebut dicampurkan dan diaduk homogen hingga terbentuk sediaan gel, dan selanjutnya ditambahkan ekstrak etanol daun sirsak sesuai jumlah dalam formulasi (Hamzah dkk., 2006).

Pada penelitian ini akan dibuat sediaan gel dalam 4 formula yaitu basis gel dan 3 perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak yaitu dengan konsentrasi sebesar 30%, 40%, dan 50%. Formulasi gel ekstrak etanol daun sirsak dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rancangan Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Bahan	Konsentrasi				Fungsi
	K- (%)	F1(%)	F2(%)	F3(%)	
Ekstrak Etanol	-	30	40	50	Zat Aktif
Daun Sirsak					
Na-CMC	5	5	5	5	<i>Gelling Agent</i>
Propilenglikol	5	5	5	5	Humektan
Gliserin	11	11	11	11	Humektan
Phenoxyethanol	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aquadest ad	100	100	100	100	Pelarut

(Adrianto dkk., 2021)

Keterangan :

- K- = Basis Gel
- F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%
- F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%
- F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%
- Perhitungan bahan dapat dilihat pada Lampiran 7.
- Setiap formula dibuat sebanyak 100 gram.

### 3.3.8 Evaluasi Sediaan Gel

#### 3.3.8.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati berbagai perubahan fisik sediaan gel yang disimpan pada suhu kamar berupa perubahan warna, bentuk maupun bau (Forestryana dkk., 2020).

#### 3.3.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada sekeping kaca transparan, kemudian diamati partikel yang terdapat pada sediaan gel, apabila tidak terdapat partikel kasar, maka hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel homogen (Forestryana dkk., 2020).

### 3.3.8.3 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter pada sediaan gel. Tujuan dilakukan pengujian pH pada yaitu mengetahui tingkat keasaman untuk memastikan formulasi gel tidak mengiritasi kulit (Forestryana dkk., 2020).

### 3.3.8.4 Uji Daya Sebar

Gel sebanyak 0,5 g ditaruh pada kaca bening dan ditutup kaca lain yang disimpan di atasnya, lalu ditunggu sekitar  $\pm 1$  menit. Kemudian ditambahkan 150 g beban, ditunggu  $\pm 1$  menit dan diukur diameternya tetap. Uji daya sebar gel yang baik kira-kira 5-7 cm (Forestryana dkk., 2020)

### 3.3.8.5 Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam alat viscometer Brookfield. Spindel yang digunakan yaitu spindle 6 dan diatur dengan kecepatan 50 rpm (Erwiyani dkk., 2020).

## 3.3.9 Perlakuan Terhadap Hewan Coba

- **Persiapan terhadap Hewan Coba**

Sebelum dilakukan perlakuan terhadap hewan coba, terlebih dahulu dilakukan Kaji Etik pada Komite Etik Hewan Universitas Pakuan, tujuannya untuk memastikan kesesuaian standar kaji etik pada hewan. Pada penelitian ini akan menggunakan hewan coba yaitu tikus putih jantan dengan bobot 190-250 g berumur 3 bulan. Tikus tersebut kemudian dibagi menjadi 5 kelompok secara acak. Ditetapkannya jumlah sampel dalam penelitian ini digunakan perhitungan sampel dengan menggunakan rumus Federer, yaitu :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : Jumlah Perlakuan

n : Jumlah Sampel

Pada penelitian ini terdapat 5 variasi perlakuan, yaitu kontrol negatif, kontrol positif, dan gel ekstrak etanol daun sirsak dengan 3 dosis yang berbeda, sehingga :

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(5-1) (N-1) \geq 15$$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$4n \geq 15 + 4$$

$$n \geq 19/4$$

$$n \geq 4,75$$

Menurut rumus Federer, jika N adalah bilangan desimal, maka dibulatkan ke atas. Oleh karena itu, pada penelitian ini setiap kelompok perlakuan memiliki jumlah sampel minimal 5 ekor, sehingga jumlah sampel tikus jantan sebanyak 25 ekor tikus putih jantan (Riauly Wira dkk., 2021).

Sebelum dilakukan perlakuan tikus diaklimatisasi terlebih dahulu. Hewan percobaan diberi makan dengan baik setiap hari dan tidak mengalami penurunan berat badan. Hewan uji coba diaklimatisasi dalam waktu 7 hari. Tujuan aklimatisasi pada hewan coba adalah agar hewan dapat beradaptasi dengan lingkungannya (Sumerah dkk., 2020). Sebelum dan sesudah aklimatisasi tikus tersebut ditimbang bobot badan kemudian dihitung *Coefficient of Variation* (CV) dengan persyaratan  $CV < 15$  (Nasution, 1992). Pengelompokan hewan percobaan dilakukan secara acak yaitu 5 ekor tikus tiap kelompok perlakuan, seperti Tabel 2.

**Tabel 2.** Pembagian kelompok perlakuan terhadap hewan coba

<b>Kelompok</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah tikus tiap kelompok</b>
F1	Dioleskan gel ekstrak etanol daun sirsak 30%	5 ekor
F2	Dioleskan gel ekstrak etanol daun sirsak 40%	5 ekor
F3	Dioleskan gel ekstrak etanol daun sirsak 50%	5 ekor
K+	Dioleskan Gel Bioplacenton	5 ekor
K-	Dioleskan basis gel	5 ekor

Keterangan :

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

K+= Gel Bioplacenton

K- = Basis Gel

- **Induksi Luka Bakar**

Pada pembuatan luka bakar dilakukan menurut metode Morton. Langkah pertama yaitu memotong bulu pada masing-masing punggung tikus, kemudian dibersihkan dengan menggunakan kapas yang telah dibasahi alkohol, lalu dilakukan anestesi total dengan menggunakan kombinasi ketamin 0,05 mg/gBB dan xylazin 0,005 mg/gBB dengan cara intramuskular. Selanjutnya, dipanaskan logam besi berdiameter  $\pm$  1,5 cm yang dipanaskan pada air panas dengan suhu sebesar 98°C selama 5 menit. Logam besi panas ditempelkan pada kulit yang sudah dipotong bulunya di punggung selama 10 detik sehingga terbentuk luka bakar derajat 2 ditandai dengan dasar luka berwarna kemerahan.

- **Tahap Pengobatan Luka Bakar**

Pengobatan dilakukan pada tiap kelompok tikus, 5 menit setelah pembuatan luka. Sediaan gel yang dioleskan sebanyak 200 mg secara merata menggunakan spuit 1 cc. Pengamatan dan pengolesan gel dilakukan 1 kali sehari pada waktu pagi hari selama 16 hari, sedangkan pengukuran dan pengambilan data diameter luka pada hewan coba dilakukan setiap 3 hari sekali (pada hari ke 1, 4, 7, 10, 13 dan 16). Pengamatan dilakukan terhadap perubahan diameter luka bakar secara visual dengan cara mengukur diameter dari luka bakar menggunakan alat jangka sorong dengan mengukur empat diameter luka secara tetap dibatasi sampai diameter luka mencapai 0 atau menutup luka dengan rapat, lalu diambil nilai rata-rata diameter.

- **Pengukuran Diameter Luka Bakar**

Ada 2 parameter yang diamati yaitu :

1. Parameter Utama

- Diameter Luka Bakar

Pada pengukuran diameter luka diukur setiap 3 hari sekali dari berbagai arah dengan Metode Morton, dimulai dari hari ke-1 perlakuan hingga hari ke-16 (Rokhmah dkk., 2021). Dengan Rumus :

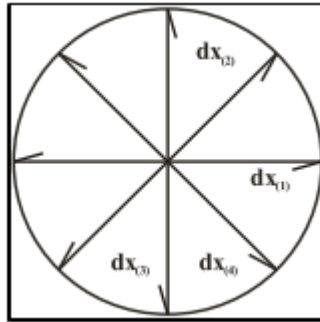
$$dx = \frac{dx1+dx2+dx3+dx4}{4}$$

Keterangan :

dx : Diameter luka bakar pada hari ke-x

dx 1,2,3, dan 4 : Diameter luka bakar yang diukur dari berbagai arah (mm)





**Gambar 4.** Pengukuran 4 Arah Diameter Luka

Sumber : Silalahi & Chemayati (2015)

- Persentase Penyembuhan Luka Bakar  
Pengukuran diameter luka kemudian diubah menjadi persentase penyembuhan (%) (Gupta & Pathak, 2016)

$$P_x = \frac{d_1^2 - d_x^2}{d_1^2}$$

Keterangan :

$P_x$  : Persentase penyembuhan hari ke-x (dalam %).

$d_1$  : Diameter luka hari pertama.

$d_x$  : Diameter luka hari ke-x.

## 2. Parameter Tambahan

Parameter tambahan yang diamati yaitu warna luka, terbentuknya keropeng, keropeng terlepas, dan nanah dengan cara skoring sebagai berikut :

1 = Kemerahan, basah, dan bengkak

2 = Kehitaman, terbentuk keropeng

3 = Keropeng terlepas, dan Kemerahan

4 = Kemerahan, luka mengkerut, dan kering

5 = Pucat, tanpa bekas

### 3.3.10 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu analisis sidik ragam untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial.

Digunakan nya pola rancangan ini karena pada penelitian ini bahan yang digunakan homogen, dan penelitian dilakukan di laboratorium dengan lingkungan yang relatif homogen. Pada penelitian ini terdapat dua faktor yang diamati yaitu (A) faktor pengaruh perlakuan, dan (B) faktor lama penyembuhan luka bakar, sehingga diduga ada interaksi dari kedua faktor tersebut. Metode umum rancangan acak lengkap faktorial yang biasan yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Respon pada faktor konsentrasi (A) level ke-i, faktor lamanya waktu penyembuhan (B) level ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor konsentrasi (A) level ke-i (i = 1, 2, 3, 4, 5)

$\beta_j$  = Pengaruh faktor lamanya waktu penyembuhan (B) level ke-j (i = 1, 2, 3, 4, 5)

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara faktor A level-i dan faktor B level ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = Komponen error acak

K = Pengulangan (setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali)

Data yang telat dianalisis selanjutnya ditentukan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Penentuan kesimpulan didasarkan pada kaidah keputusan seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kaidah Keputusan

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Kesimpulan Penelitian
$P \geq \alpha 0.05$	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$P \leq \alpha 0.05$	Berbeda nyata	Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$P < \alpha 0.01$	Sangat berbeda nyata	Ada perbedaan sangat nyata antar perlakuan

Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dan interaksi antara perlakuan dosis dengan waktu lamanya pemberian gel maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95%.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Komite Etik Penelitian**

Penelitian ini sudah memenuhi kaji etik oleh komite etik penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dengan surat keputusan No. 033/KEPHP-UNPAK/07-2022. Surat hasil kaji etik dapat dilihat pada lampiran 3.

#### **4.2 Determinasi Tanaman**

Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong, Kabupaten Bogor. Telah menyatakan bahwa tanaman yang digunakan merupakan tanaman dengan spesies *Annona muricata* L. dan termasuk kedalam genus *Annona* dari suku *Annonaceae*. Hasil determinasi tanaman tersebut dapat dilihat pada lampiran 5.

#### **4.3 Pembuatan Simplisia dan Ekstrak**

Daun sirsak yang diperoleh sebanyak 5,4 Kg telah dilakukan sortasi dan dicuci dengan air mengalir, selanjutnya daun sirsak dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C. Setelah mendapatkan simplisia kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender, lalu diayak menggunakan ayakan *mesh* 40.

Hasil serbuk simplisia yang diperoleh yaitu 1012 g dengan rendemen simplisia yang diperoleh yaitu sebesar 18,74%. Perhitungan persen rendemen dapat dilihat pada Lampiran 6. Serbuk simplisia daun sirsak yang dihasilkan berwarna hijau kecoklatan dengan aroma khas aromatis, dan rasa pahit.



**Gambar 5.** Simplisia Daun Sirsak  
(Dokumentasi Pribadi, 2022)

Simplisia daun sirsak sebanyak 800 g dimaserasi dengan pelarut etanol 96%, dengan perbandingan 1:10 sebanyak 8 L. filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan *rotatory evaporator*, sehingga diperoleh hasil ekstrak kental sebesar 148,8 gram, dengan rendemen ekstrak kental yang diperoleh sebesar 18,6%. Perhitungan persen rendemen ekstrak kental dapat dilihat pada Lampiran 6. Ekstrak kental daun sirsak memiliki karakteristik berwarna hijau kehitaman dan bau khas aromatik. Ekstrak kental daun sirsak dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Ekstrak Daun Sirsak

(Dokumentasi Pribadi, 2022)

#### **4.4 Karakteristik Simplisia Daun Sirsak**

##### **4.4.1 Penetapan Kadar Air**

Penetapan kadar air daun sirsak dilakukan dengan metode gravimetri. Tujuan dilakukan penetapan kadar air yaitu untuk memberikan batasan atau rentang maksimal kandungan air pada simplisia, hal ini dikarenakan semakin tinggi kandungan air pada simplisia, semakin tinggi resiko simplisia ditumbuhi oleh bakteri dan jamur sehingga dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (DepKes RI, 2000). Penetapan kadar air pada simplisia daun sirsak hasil yang diperoleh sebesar 5,0368 % dan kadar air pada ekstrak etanol daun sirsak hasil yang diperoleh sebesar 4,7256 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar air yang diperoleh telah memenuhi syarat menurut MMI yaitu  $\leq 10\%$  (DepKes RI, 1995). Perhitungan kadar air dapat dilihat pada lampiran 6.

#### 4.4.2 Penetapan Kadar Abu

Tujuan dilakukan penetapan kadar abu yaitu untuk memberikan gambaran kandungan mineral baik anorganik maupun organik yang dihasilkan dari proses pembuatan simplisia daun sirsak (DepKes RI, 2000). Hasil yang didapatkan dari penetapan kadar abu simplisia daun sirsak yaitu sebesar 5,3654 %, dan kadar abu pada ekstrak etanol daun sirsak yaitu sebesar 5,6171%. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar abu yang diperoleh telah memenuhi syarat sesuai MMI yaitu kurang dari 6%. Perhitungan kadar abu dapat dilihat pada lampiran 6.

#### 4.4.3 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman. Hasil uji fitokimia ekstrak daun sirsak dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Mg + HCl	Jingga	+
	Dragendorff	Endapan Jingga	+
Alkaloid	Mayer	Endapan Putih	+
	Wagner	Endapan Coklat	+
Saponin	Aquadest panas	Terbentuk busa	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Hijau Kehitaman	+

Dari hasil uji skrining fitokimia pada tabel 4, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Hasil uji fitokimia ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Pada penelitian Ayu dkk (2021), menyebutkan bahwa daun sirsak hasil maserasi dengan pelarut etanol 96% mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin.

#### 4.5 Hasil Sediaan Gel

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variasi konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 50%. Basis gel yang digunakan yaitu menggunakan sodium karboksimetil selulosa atau Na-CMC (Rowe dkk., 2009). Na-CMC merupakan polimer turunan selulosa yang dapat mengembang dengan cepat dalam air panas, sehingga bersifat netral, membentuk campuran yang jernih, dan memiliki daya ikat yang kuat untuk bahan aktif. Ketika Na-CMC terdispersi dalam air, maka butiran Na-CMC yang bersifat hidrofilik dapat menyerap air, sehingga dapat meningkatkan viskositas (Aponno dkk., 2014). Menurut Yusticia (2014) Na-CMC memiliki pH 5-6 sesuai dengan syarat sediaan topikal yaitu pH 4,5-6,5, sehingga pada formula tidak perlu pembahan bahan pengatur pH seperti trietanolamine (TEA). Bagian yang sangat berpengaruh terhadap kualitas fisik dari sediaan gel yaitu *gelling agent* dan humektan.

Pada formulasi gel terdapat bahan tambah lain seperti propilen glikol dan gliserin yang berfungsi sebagai humektan untuk mempertahankan kandungan air dalam sediaan sehingga, sifat fisik dan stabilitas sediaan selama penyimpanan dapat dipertahankan dengan cara mengabsorpsi lembab dan mengurangi penguapan air dari sediaan. Propilen glikol stabil pada pH 3-6 (Wijaya & Utami, 2018). Bahan lain yang digunakan yaitu phenoxylethanol yang berfungsi sebagai pengawet, karena sediaan gel memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah terkontaminasi oleh mikroba. Hasil sediaan gel dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hasil Sediaan Gel

(Dokumentasi Pribadi)

## 4.6 Evaluasi Sediaan Gel

### 4.6.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada sediaan gel dilakukan secara langsung, aspek yang diamati dalam pengujian ini diantaranya bau, warna, dan bentuk. Gel yang dihasilkan umumnya memiliki bentuk semi padat, yang umumnya merupakan karakteristik sediaan gel. Hasil pengamatan pada basis gel memiliki warna yang bening dan tembus cahaya. Pada ekstrak etanol daun sirsak memiliki warna hijau kehitaman dan bau khas aromatik daun sirsak. Sehingga pada konsentrasi 30%, 40%, dan 50% semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun sirsak, maka semakin kuat bau yang dihasilkan hal ini sesuai dengan penelitian Adrianto (2021). Hal ini juga dibuktikan dari perubahan warna dari sediaan gel, semakin tinggi persen konsentrasi yang terkandung dalam sediaan gel, maka warna pada gel akan semakin pekat. Hasil pengamatan uji organoleptik pada sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengamatan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Pengamatan	K-	K+	F1	F2	F3
Bau	Tidak Berbau	Berbau Khas	Aromatik	Aromatik	Aromatik
Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel
Warna	Bening	Bening	Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

K- = Basis Gel

K+= Gel Bioplacenton

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%



#### 4.6.2 Uji Homogenitas

Pada uji homogenitas suatu sediaan ditandai dengan tercampurnya bahan-bahan yang terdapat dalam formula sediaan gel secara merata. Berdasarkan uji homogenitas, semua formulasi menunjukkan bahwa pada keempat sediaan gel homogen artinya tidak ditemukan adanya partikel kasar pada sediaan gel, sehingga hal ini dapat dinyatakan bahwa sediaan gel sesuai dengan persyaratan homogenitas, yaitu sediaan gel harus tercampur secara merata dan tidak terlihat partikel kasar pada ekstrak etanol daun sirsak.

#### 4.6.3 Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keamanan dan menyesuaikan pH sediaan gel dengan pH kulit manusia, agar tidak terjadi iritasi kulit pada saat diaplikasikan. Menurut literatur Prasongko dkk (2020), nilai pH pada sediaan topikal harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Apabila pH nya terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kering pada kulit (Kindangen dkk., 2018). Hasil uji pH sediaan gel ini yaitu 5,7 – 6,2 tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian (Adrianto dkk., 2021). Hasil keduanya sudah sesuai dengan pH kulit berdasarkan persyaratan SNI No 06-2588 sebesar 4,5-6,5 sehingga aman jika diaplikasikan pada kulit.

**Tabel 6.** Hasil Uji pH Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak

<b>Formula</b>	<b>pH±SD</b>
K-	5,713±0,04
F1	5,732±0,15
F2	5,931±0,005
F3	6,245±0,08

Keterangan :

K- = Basis Gel

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

#### 4.6.4 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui kemampuan gel ekstrak etanol daun sirsak dapat menyebar dengan mudah pada permukaan kulit. Semakin tinggi daya sebar, maka semakin mudah dan tidak perlu penekanan saat mengoleskan pada kulit (Puspita dkk., 2021). Hasil daya sebar dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Formula	Daya Sebar			Standar
	50 g	100 g	150 g	
Basis Gel	5,15±0,1	5,3±0,115	5,6±0,115	
Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak 30%	5,97±0,05	6,45±0,1	6,75±0,1	
Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak 40%	5,42±0,170	5,77±0,095	6,2±0,163	5-7 Cm
Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak 50%	5,15±0,057	5,62±0,15	6,05±0,057	

Dari hasil uji daya sebar pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa sediaan gel yang dihasilkan memenuhi syarat daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Adrianto dkk., 2021). Sediaan gel di uji dengan bobot yang sama, namun terdapat perubahan dari keempat formula. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak gel, maka nilai viskositas sediaan gel juga semakin tinggi, hal ini yang menyebabkan kemampuan daya sebar sediaan gel semakin rendah (Kindangen dkk., 2018).

#### 4.6.5 Uji Viskositas

Viskositas merupakan kekentalan dari suatu sediaan, yang berkaitan dengan penyebaran suatu sediaan. Pada formula sediaan gel luka bakar, kekentalan yang diinginkan adalah tidak terlalu kental, karena jika kekentalan terlalu kental akan sulit menyebar sehingga akan menimbulkan rasa yang tidak enak saat digunakan. (Forestryana dkk., 2020). Semakin tinggi viskositas, maka kemampuan sediaan gel untuk menyebar lebih rendah, sehingga dapat berpengaruh terhadap laju penyerapan obat, semakin kental sediaan, maka semakin lama penyerapan obatnya. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Uji Viskositas Sediaan Gel

Formula	Viskositas (cP)
F1	5620
F2	7200
F3	10600
K-	4720

Keterangan :

K- = Basis Gel

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

Hasil uji viskositas yang diperoleh pada tabel 8, telah memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI 16-4399-1996 nilai viskositas gel yaitu 2.000-50.000 Cps (Octariani dkk., 2021). Hasil pengukuran viskositas pada ke 4 sediaan menunjukkan semakin besar nilai konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak, maka semakin besar juga nilai viskositasnya, hal ini disebabkan karena sifat ekstrak yang cukup kental dan lengket.

#### 4.7 Hasil Perlakuan Gel Terhadap Penyembuhan Luka Bakar

Pada penelitian ini dimulai dengan melakukan aklimatisasi terhadap hewan percobaan dalam waktu 7 hari. Hewan percobaan yang digunakan yaitu tikus

putih jantan galur *Sprague Dawley* berumur 3 bulan dengan berat badan homogen, yaitu 190-250 dengan nilai *Coefficient of Variation* (CV) sebelum aklimatisasi 7,76% dan sesudah aklimatisasi 7,96%. Nilai CV dikatakan homogen apabila memenuhi syarat yaitu  $\leq 15\%$  (Nasution, 1992). Selama masa aklimatisasi tikus diberi pakan BR512 dan minum secara *ad libitum*, sehingga berat badan tikus mengalami peningkatan, hal ini menunjukkan bahwa tikus dapat beradaptasi dengan baik di lingkungan yang baru. Hasil nilai CV beserta bobot badan tikus dapat dilihat pada Lampiran 9.

Pada penelitian ini menggunakan hewan coba tikus putih jantan sebanyak 25 ekor, kemudian dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan terdiri dari kelompok (F1) gel ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 30%, kelompok (F2) gel ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 40%, kelompok (F3) gel ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 50%, kelompok (K+) kontrol positif yaitu diberi gel bioplacenton merupakan obat luka bakar yang beredar di pasaran, dan kelompok (K-) kontrol negatif yaitu diberikan basis gel.

Hasil gel ekstrak etanol daun sirsak dengan perbedaan konsentrasi pada penelitian ini didapatkan hasil yang paling baik mempercepat penyembuhan luka bakar yaitu formula 2 dengan konsentrasi 40% dengan waktu penyembuhan tercepat pada hari ke 16 mengalami pengurangan diameter luka bakar hampir mencapai 0 dengan rata-rata 0,83 cm, seharusnya dengan meningkatnya dosis obat atau konsentrasi maka aktifitas penyembuhan akan menunjukkan peningkatan, tetapi ternyata pada konsentrasi 50% terjadi penurunan aktifitas penyembuhan luka. Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian (Ayu dkk., 2021) dimana pada penelitian tersebut didapatkan hasil yang paling efektif pada formula 3 dengan konsentrasi 50% pada hari ke 15 mengalami penurunan luas luka terhadap penyembuhan luka insisi mencapai 0 cm. Hal ini disebabkan memang terdapat beberapa jenis obat dalam dosis yang lebih tinggi justru menyebabkan pelepasan histamine secara langsung dari *mast cell* sehingga mengakibatkan pembuluh darah menjadi lebih permeable terhadap cairan plasma dan menimbulkan proses peradangan (Hertian dkk., 2021). Pada obat bahan alam sering terjadi penurunan

aktifitas dengan meningkatnya dosis atau konsentrasi, hal ini terjadi karena komponen senyawa yang dikandungnya tidaklah tunggal melainkan terdiri dari berbagai macam senyawa kimia dimana komponen tersebut saling bekerja sama untuk menimbulkan efek, namun dengan peningkatan dosis jumlah senyawa kimia yang dikandung terlalu banyak sehingga terjadi interaksi merugikan yang menyebabkan menurunnya efek (Yunitasari dkk., 2016). Menurut penelitian (Kindangen dkk., 2018) tidak semua ekstrak dengan konsentrasi yang tinggi dapat memberikan pengaruh yang paling baik, hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak pada sediaan gel, maka viskositas gel juga akan semakin meningkat, hal ini menyebabkan kemampuan daya sebar sediaan gel semakin rendah dan sulit menyebar kedalam permukaan kulit.

#### 4.7.1 Pengamatan dan Pengukuran Diameter Luka Bakar

Pengamatan diameter luka bakar pada hewan coba dilakukan selama 16 hari dengan menggunakan alat janga sorong. Untuk pengobatan luka bakar dilakukan setiap hari, sedangkan untuk pengukuran diameter luka bakar setiap 3 hari sekali sampai hari ke 16. Data pengukuran diameter luka bakar dapat dilihat pada Lampiran 10. Untuk hasil rata-rata pengamatan diameter luka bakar dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Rata-rata  $\pm$  SD Diameter Luka Bakar

Perlakuan	Pengukuran Diameter Luka Bakar (cm) Hari ke-						Rata-rata
	1	4	7	10	13	16	
F1	1,368 $\pm$ 0,013	1,286 $\pm$ 0,024	1,138 $\pm$ 0,047	0,948 $\pm$ 0,051	0,548 $\pm$ 0,053	0,318 $\pm$ 0,064	0,934 <sup>c</sup> $\pm$ 0,420
F2	1,336 $\pm$ 0,024	1,208 $\pm$ 0,034	1,036 $\pm$ 0,041	0,842 $\pm$ 0,043	0,448 $\pm$ 0,062	0,122 $\pm$ 0,114	0,832 <sup>a</sup> $\pm$ 0,446
F3	1,360 $\pm$ 0,018	1,250 $\pm$ 0,023	1,096 $\pm$ 0,035	0,902 $\pm$ 0,044	0,514 $\pm$ 0,046	0,246 $\pm$ 0,061	0,894 <sup>b</sup> $\pm$ 0,41
K+	1,356 $\pm$ 0,008	1,204 $\pm$ 0,020	1,024 $\pm$ 0,024	0,828 $\pm$ 0,021	0,416 $\pm$ 0,024	0,076 $\pm$ 0,105	0,817 <sup>a</sup> $\pm$ 0,46
K-	1,366 $\pm$ 0,019	1,334 $\pm$ 0,018	1,268 $\pm$ 0,034	1,176 $\pm$ 0,035	1,080 $\pm$ 0,057	0,964 $\pm$ 0,071	1,198 <sup>d</sup> $\pm$ 0,155
Rata-rata	1,357 <sup>f</sup> $\pm$ 0,012	1,256 <sup>e</sup> $\pm$ 0,054	1,112 <sup>d</sup> $\pm$ 0,098	0,939 <sup>c</sup> $\pm$ 0,140	0,601 <sup>b</sup> $\pm$ 0,272	0,345 <sup>a</sup> $\pm$ 0,35	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menyatakan tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan dan hari berdasarkan uji lanjut *Duncan* pada taraf nyata 0,05.

Keterangan :

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

K+= Gel Bioplacenton

K- = Basis Gel

Data hasil pengukuran diameter luka bakar yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji statistik dengan *SPSS*. Berdasarkan hasil uji statistik, dari semua perlakuan baik formula 1, formula 2, dan formula 3 menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol negatif yang artinya semua formula mempunyai efek dalam penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan. Untuk melihat adanya perbedaan masing-masing pada kelompok perlakuan, dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan*.

Hasil uji *Duncan* faktor perlakuan kontrol positif dan formula 2 memberikan pengaruh yang sama terhadap pengurangan diameter luka bakar. Pengurangan diameter luka bakar selama perlakuan menunjukkan bahwa semakin efektif formula tersebut, maka semakin kecil diameter luka bakar.

Hasil uji *Duncan* faktor hari, menunjukkan bahwa semua hari masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penurunan diameter luka bakar. Hari ke-16 merupakan hari yang paling baik dalam pengurangan diameter luka bakar pada tikus putih jantan dengan pemberian gel ekstrak etanol daun sirsak.

**Tabel 10.** Interaksi Antara Konsentrasi dengan lamanya waktu Pemberian Terhadap Diameter Luka Bakar

Perlakuan	Pengukuran Diameter Luka Bakar (cm) Hari ke-					
	1	4	7	10	13	16
F1	1,368 <sup>r</sup> ±0,013	1,286 <sup>pq</sup> ±0,024	1,138 <sup>lm</sup> ±0,047	0,948 <sup>g</sup> ±0,051	0,548 <sup>e</sup> ±0,053	0,318 <sup>c</sup> ±0,064
F2	1,336 <sup>qr</sup> ±0,024	1,208 <sup>no</sup> ±0,034	1,036 <sup>jk</sup> ±0,041	0,842 <sup>fg</sup> ±0,043	0,448 <sup>d</sup> ±0,062	0,122 <sup>a</sup> ±0,114
F3	1,360 <sup>r</sup> ±0,018	1,250 <sup>op</sup> ±0,023	1,096 <sup>kl</sup> ±0,035	0,902 <sup>gh</sup> ±0,044	0,514 <sup>e</sup> ±0,046	0,246 <sup>b</sup> ±0,061
K+	1,356 <sup>r</sup> ±0,008	1,204 <sup>no</sup> ±0,020	1,024 <sup>ij</sup> ±0,024	0,828 <sup>f</sup> ±0,021	0,416 <sup>d</sup> ±0,024	0,076 <sup>a</sup> ±0,105
K-	1,366 <sup>r</sup> ±0,019	1,334 <sup>qr</sup> ±0,018	1,268 <sup>op</sup> ±0,03	1,176 <sup>mn</sup> ±0,04	1,080 <sup>kl</sup> ±0,06	0,964 <sup>hi</sup> ±0,071

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan dan hari berdasarkan uji lanjut *Duncan* pada taraf nyata 0,05.

Keterangan :

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

K+= Gel Bioplacenton

K- = Basis Gel

Hasil uji *Duncan* interaksi antara perlakuan dengan hari atau lamanya pemberian dapat dilihat pada Tabel 10, yang menunjukkan bahwa formula 2 hari ke 16, memberikan pengaruh yang sama dengan kontrol positif pada hari ke 16. dimana formula 2 dan hari ke 16 dapat memberikan pengaruh yang paling baik diantara formula dan hari lainnya terhadap pengurangan diameter luka bakar, dan untuk hasil uji lanjut duncan interaksi perlakuan dengan hari dapat dilihat pada Lampiran 11, hal ini menunjukkan bahwa formula 2 dengan kontrol positif berada pada subset yang sama atau diikuti superkrip yang sama.

#### 4.7.2 Persentase penyembuhan Luka Bakar

Setelah pengukuran diameter luka bakar kemudian hasilnya dihitung dan diubah menjadi persentase penyembuhan dengan menggunakan Rumus Konversi Persentase :

$$P_x = \frac{d_1^2 - d_x^2}{d_1^2}$$

**Tabel 11.** Hasil Data Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Perlakuan	Persentase Penyembuhan					
	Hari Ke 1	Hari Ke 4	Hari Ke 7	Hari Ke 10	Hari Ke 13	Hari Ke 16
F1	0	11,62	30,79	51,97	83,95	94,59
F2	0	18,24	39,86	60,27	88,75	99,16
F3	0	15,52	35,05	56,01	85,71	96,72
K+	0	21,16	42,97	62,71	90,71	99,68
K-	0	4,63	13,83	25,88	37,49	50,19

Keterangan :

F1 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 30%

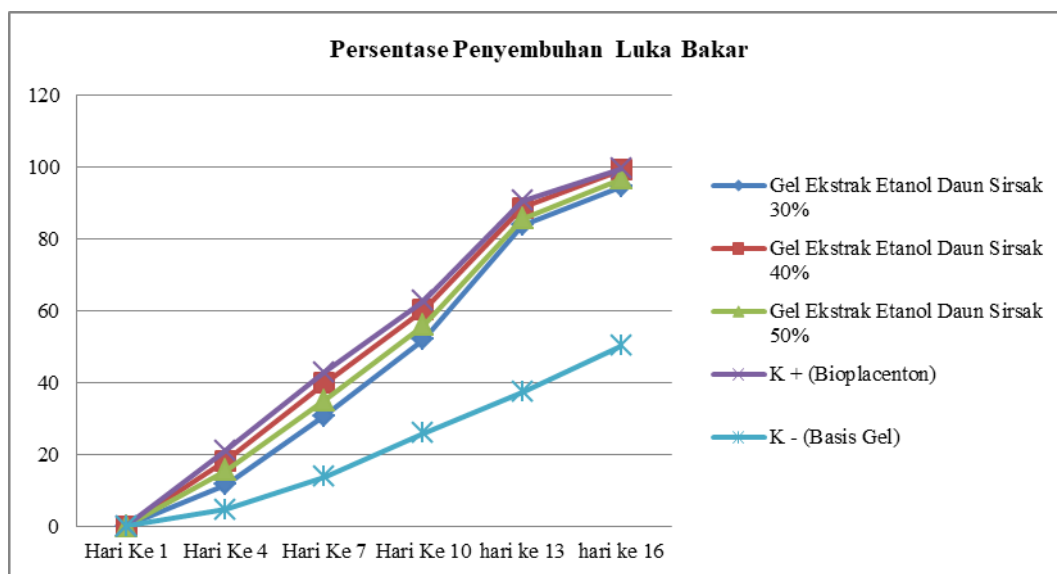
F2 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 40%

F3 = Gel ekstrak etanol daun sirsak 50%

K+= Gel Bioplacenton

K- = Basis Gel





**Gambar 8.** Grafik Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Berdasarkan hasil grafik diatas menunjukkan bahwa pada hari pertama semua kelompok perlakuan mendapatkan persentase penyembuhan 0%, pada hari ke 16 kontrol positif yang dioleskan dengan gel bioplacenton lebih cepat sembuh dengan tingkat kesembuhan luka 99,68%, hal ini dikarenakan gel bioplacenton yang digunakan sebagai kontrol positif adalah obat yang dipasarkan sebagai obat luka bakar yang terkenal dan telah mengalami pengujian ekstensif dari uji praklinis dan klinis. Gel bioplacenton yang digunakan memiliki lebih dari satu bahan aktif untuk mempercepat proses penyembuhan luka bakar. Formula 2 memiliki persentase penyembuhan yang paling baik yaitu 99,16% dan hampir mendekati kontrol positif, dibandingkan dengan beberapa formula dan kontrol negatif. Kemudian formula 1 dan 3 juga memiliki efektivitas penyembuhan pada luka bakar dengan persentase penyembuhan sebesar 94,59% dan 96,72%, sedangkan kontrol negatif memiliki persentase penyembuhan sebesar 50,17%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki efektivitas terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus, dan yang paling efektif menyembuhkan luka bakar dan mendekati kontrol positif yaitu formula 2. Sedangkan untuk kontrol negatif memberikan hasil yang berbeda nyata dengan semua kelompok perlakuan, hal ini dikarenakan kontrol negatif tidak memiliki efek anti inflamasi. Kemampuan penyembuhan luka bakar dapat dilihat dari berkurangnya diameter luka bakar dan meningkatnya persentase penyembuhan

luka pada setiap perlakuan. Sehingga semakin kecil ukuran diameter luka bakar, maka semakin besar persentase penyembuhan luka bakar (Priamsari & Yuniawati, 2019).

#### 4.7.3 Pengamatan Kondisi Luka Secara Visual

Pengamatan luka bakar yang dilihat selain diameter luka yaitu dilihat secara visual. Pengamatan secara visual dilihat dari adanya kemerahan, pembengkakan, luka kering, terbentuk keropeng, terlepas keropeng, luka pucat, dan sembuh. Adapun hasil pengamatan luka bakar secara visual dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil rata-rata  $\pm$  SD pengamatan luka bakar secara visual dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Rata-Rata  $\pm$  SD Pengamatan Luka Bakar Secara Visual

Kelompok	1	4	7	10	13	16
F1	1 $\pm$ 0	1,8 $\pm$ 0,4	2 $\pm$ 0	2,2 $\pm$ 0,4	3 $\pm$ 0	3,4 $\pm$ 0,5
F2	1 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2,4 $\pm$ 0,5	3,4 $\pm$ 0,5	4,4 $\pm$ 0,5
F3	1 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	3,2 $\pm$ 0,4	4,2 $\pm$ 0,4
K+	1 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2,6 $\pm$ 0,5	3,6 $\pm$ 0,5	4,6 $\pm$ 0,5
K-	1 $\pm$ 0	1,6 $\pm$ 0,4	2 $\pm$ 0	2 $\pm$ 0	2,4 $\pm$ 0,5	2,8 $\pm$ 0,8

Keterangan :

- 1 = Kemerahan, basah, dan bengkak
- 2 = Kehitaman, terbentuk keropeng
- 3 = Keropeng terlepas, dan kemerahan
- 4 = Kemerahan, luka mengkerut, dan kering
- 5 = Pucat, tanpa bekas

Setelah dilakukan pembuatan luka bakar pada tikus putih jantan, selanjutnya diberikan pengobatan pada masing-masing perlakuan dengan tujuan agar mempercepat proses penyembuhan luka bakar dengan daun sirsak karena adanya kandungan alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin dalam daun sirsak yang dapat mempercepat penyembuhan luka (Ayu dkk., 2021)

Proses penyembuhan luka bakar terdiri dari 3 fase yaitu fase inflamasi yang ditandai dengan luka yang berwarna kemerahan dan pembengkakan, fase proliferasi ditandai dengan adanya pembentukan eksudat dan fibroblas yang terlihat seperti keropeng pada bagian atas luka, dan fase penyembuhan atau *remodeling* yang ditandai dengan terbentuknya jaringan baru yang artinya luka mengecil atau sembuh (Izzati, 2015).

Pada fase inflamasi dapat terjadi sampai 3 hari setelah pembentukan luka bakar. Tanpa adanya inflamasi, tidak akan terjadi proses penyembuhan luka bakar. Luka akan tetap menjadi sumber nyeri, sehingga pada saat proses inflamasi sampai penyembuhan luka, cenderung menimbulkan nyeri (Izzati, 2015). Fungsi dari inflamasi yaitu untuk mengontrol perdarahan (hemostatis), mencegah masuknya bakteri, menghilangkan kotoran dari jaringan yang luka, dan mempersiapkan proses penyembuhan tahap selanjutnya, dibantu oleh benang-benang fibrin, sehingga sel darah merah dan plasma mulai membentuk gumpalan. Gumpalan ini akan membentuk keropeng. Hasil pengamatan pada hari ke 1 dapat dilihat pada Lampiran 12. Semua kelompok perlakuan mengalami kemerahan, basah dan pembengkakan (skor visual 1), artinya semua hewan coba yang digunakan mengalami fase inflamasi. Pada fase inflamasi kandungan senyawa aktif yang berperan yaitu flavonoid, fungsi dari flavonoid yaitu sebagai antiinflamasi (Priamsari & Yuniawati, 2019). Sedangkan pada kontrol positif, gel yang digunakan mengandung *placenta extract* dan *neomycin sulfate* yang berperan dalam mempercepat proses penyembuhan luka bakar, dan mampu mencegah adanya infeksi bakteri pada luka bakar (Fauzi dkk., 2021). Pada hari ke 4 gumpalan ini menghitam dan membentuk keropeng (skor visual 2), dan merupakan awal dari penyembuhan luka bakar.

Pada fase proliferasi dibantu oleh fibroblas yaitu sel yang menghasilkan kolagen membentuk jaringan berwarna kemerahan dengan permukaan halus. Kolagen mengikat jaringan pada luka bakar, memulihkan jaringan kulit dan mempercepat penyembuhan luka bakar (Priamsari & Yuniawati, 2019). Fase proliferasi pada penyembuhan luka berlangsung pada hari ke 3 atau ke 4 hingga 2 sampai 3 minggu (Ayu dkk., 2021). Fase ini terjadi pada hari ke 10, dimana

keropeng perlakuan kontrol positif dan gel ekstrak etanol daun sirsak 40% (F2) mulai terlepas dari kulit dan terbentuk jaringan berwarna kemerahan (skor visual 3), yang artinya bahwa kelompok perlakuan tersebut hampir mencapai akhir fase proliferasi. Setelah itu luka bakar berwarna kemerahan, luka mengkerut, dan kering (skor visual 4) pada hari ke 13. Sedangkan perlakuan gel ekstrak etanol daun sirsak 30% (F1), gel ekstrak etanol daun sirsak 50% (F3), dan kontrol negatif masih terdapat keropeng yang artinya masih dalam fase proliferasi.

Pada fase penyembuhan atau *remodeling* yang artinya fase ini merupakan fase terakhir dan terpanjang dari proses penyembuhan luka bakar. Proses dinamis berlangsung dalam bentuk kontraksi luka dan pematangan bekas luka. Pada fase ini, jaringan yang baru akan dibentuk dan diatur dengan cara yang sama seperti jaringan aslinya (Izzati, 2015). Pada hari ke 16 perlakuan kontrol positif dan gel ekstrak etanol daun sirsak 40% (F2) telah mencapai fase penyembuhan atau *remodeling* ditandai dengan bekas luka yang sudah menutup (skor visual 5). Sedangkan pada perlakuan kontrol negatif sudah terjadi penyembuhan luka, namun akan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam setiap fase penyembuhannya. Hal ini dikarenakan hanya diberikan basis gel yang tidak memiliki zat aktif yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka.

Pada penelitian ini kandungan senyawa pada ekstrak daun sirsak dapat membantu mempercepat penyembuhan luka bakar, hasil ini sesuai dengan penelitian (Ayu dkk., 2021) aktivitas ekstrak etanol daun sirsak dalam menyembuhkan luka bakar diduga karena adanya kandungan berbagai senyawa metabolit seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin sesuai dengan penelitian. Senyawa flavonoid berperan sebagai antiinflamasi, adapun mekanisme terhadap penyembuhan luka yaitu dengan cara memblokir permeabilitas kapiler dan menghambat metabolisme asam arakidonat, serta dengan memblokir sekresi enzim lisosom sebagai mediator inflamasi, sehingga dapat mencegah peningkatan proses inflamasi. Senyawa alkaloid berperan sebagai antimikroba, adapun mekanisme terhadap penyembuhan luka yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, dan menyebabkan kematian sel. Senyawa tanin

berperan sebagai astringensia, dengan mengecilkan pori-pori kulit, memperkeras kulit, dan menghentikan pendarahan sehingga mampu menutup luka. Senyawa saponin akan merangsang pembentukan kolagen yang berperan dalam mendorong epitelisasi jaringan dan berperan melapisi permukaan luka (Priamsari & Yuniawati, 2019).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Gel ekstrak etanol daun sirsak memiliki efek terhadap penyembuhan pada luka bakar.
2. Gel ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 40% (F2) memiliki pengaruh yang paling optimal terhadap proses penyembuhan luka bakar pada tikus jantan putih galur *sprague dawley*.
3. Waktu yang paling efektif untuk penyembuhan adalah 16 hari.
4. Adanya interaksi antara konsentrasi dan lamanya penyembuhan. Gel ekstrak etanol daun sirsak konsentrasi 40% (F2) pada hari ke-16 adalah yang terbaik.

#### **5.2 Saran**

1. Waktu pengobatan sebaiknya dilakukan sesuai aturan pakai untuk mendapatkan penyembuhan yang lebih cepat.
2. Perlu dilakukan uji stabilitas gel ekstrak etanol daun sirsak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adrianto, D., Kumala, S., & Indrawati, T. (2021). Pengembangan Sediaan Gel Antijerawat Kombinasi Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Sosial Sains*, 1(11), 1367–1376. <https://doi.org/10.36418/sosains.v1i11.250>
- Akbar, B. (2010). *Tumbuhan dengan Kandungan Senyawa Aktif yang Berpotensi sebagai Bahan antifertilitas*. Adabia Press.
- Aponno, J. V., Yamlean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Linn) Terhadap Penyembuhan Luka Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Kelinci (*Orytolagus Cuniculus*). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Agustus*, 3(3), 2302–2493.
- Arfianto, F. (2018). Pengendalian Hama Kutu Putih (*Bemisa Tabaci*) Pada Buah Sirsak Dengan Menggunakan Pestisida Nabati Ekstrak Serai (*Cymbopogon Nardus* L.). *Jurnal Daun*, 5(1), 17–26.
- Arif, M. (2021). Formulasi Sediaan gel etosom ekstrak Lamun (*Enhalus acoroides*) Sebagai pencerah dan pelembab pada kulit. *Jurnal Kartika Kimia*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.26874/jkk.v4i1.75>
- Awwaliyah, R. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora*) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus Musculus*). *Skripsi Sarjana*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ayu, G., Saputri, R., & Noerdianningsih, E. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Dalam Penyembuhan Luka Insisi Kulit Kelinci (*Oryctogalus Cuniculus*). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 1–11.
- Balqis, U., Masyitha, D., & Febrina, F. (2011). Proses Penyembuhan Luka Bakar dengan Gerusan Daun Kedondong (*Spondias dulcis*) dan Vaseline pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Secara Histopatologis. *Jurnal Medika Veterania*, 8(01), 9–14.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Bakti Husada.

- Elfasyari, T. Y., Putri, L. R., & Wulandari, S. (2019). Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus jujuba Mill.*). *Pharmacy : Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(2), 278–285. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.5639>
- Erwiyani, A. R., Haswan, D., Agasi, A., & Karminingtyas, S. R. (2020). Pengaruh Sediaan Gel Dan Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) Terhadap Penurunan Luas Luka Bakar Pada Tikus. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(2), 41–52. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i2.666>
- Fauzi, R., Idacahyati, K., & Gustaman, F. (2021). Uji Efektivitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Determinasi Tanaman Dilakukan Di Herbarium Jatinangor Laboratorium Taksonomi. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1).
- Forestryana, D., Surur Fahmi, M., & Novyra Putri, A. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i2.2303>
- Frandsen, R. W. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals : Seventh Edition. Colorado State University: Colorado. A John Wiley and Sons, Inc.*
- Ghofroh, A. A. (2017). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (Isotoma Longiflora) Terhadap Percepatan Penyembuhan luka Bakar (Combustio) Derajat II A Pada Mencit (Mus Musculus).* Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Grace, P. A., & Borley, N. R. (2006). *At a Glance Ilmu Bedah. Edisi Ketiga Penerbit Buku Erlangga.*
- Gupta, V. K., & Pathak, S. S. (2016). *Preclinical evaluation of wound contraction property of ocimum sanctum with and without supportive treatment of silver sulfadiazine in Rabbits.* 5(2), 96–98.
- Hakim, A. M. (2020). Efektifitas Aloe vera terhadap Luka Bakar. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(2), 245. <https://doi.org/10.30742/jikw.v9i2.800>



- Hamzah, M., Mohammad, H., & Ahmad, R. (2006). Anti-Inflammatory Activity Of Achillea And Ruscus Topical Gel On Carrageenan-Induced Paw Edema In Rats. *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, 63(4): 277-2. <https://doi.org/10.1007/s13596-020-00502-1>
- Handayani, F. F., Pangesti, L. A. T., & Siswanto, E. (2019). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 133–139.
- Hasmila, I., Amaliah, & Danial, M. (2015). Efektivitas Salep Ekstrak Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada Mencit yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*, 54–62.
- Hertian, R., Muhaimin, & K, fathnur S. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ekor Naga (*Rhaphidohorapinnata* (L.F) Schott) Terhadap Penyembuhan Luka Sayatan Pada Mencit Putih Jantan. *Indonesia Journal of Pharma Scienceceience*, 1(1), 11–20.
- Indrayati dan Silvia. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 3(2), 1–7.
- Izzati, U. Z. (2015). *Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani* (*Melastoma Malabathricum* L.) Pada Tikus (*Rattus Norvegicus*). Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 283–293.
- Kurniasih, N., Kusmiyati, M., Nurhasanah, Puspita Sari, R., & Wafdan, R. (2015). Potensi Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn), Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten) Steenis), Dan Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Pentandra*) Sebagai Antioksidan Pencegah Kanker. *Jurnal Istek*, 9(1), 162–184. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/182>
- Kuswinarti, K., Savira, K., & Rudiman, R. (2018). The Analgesic Effect of Ethanol Extract Soursop (*Annona muricata*) Leaves in Wistar Rats. *Althea Medical Journal*, 5(4), 196–200. <https://doi.org/10.15850/amj.v5n4.486>

- Larasaty, W. (2013). Uji Antifertilitas Ekstrak Etil Asetat Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) pada Tikus Putih Jantan (*Rattus novvergicus*) Gallur Sprague Dawley Secara In Vivo. Skripsi Sarjana. In *Universitas Syarif Hidayatullah*.
- Mardiana, L., & Ratnasari, J. (2011). *Ramuan dan Khasiat Sirsak Terbukti Secara Ilmiah Tumpas Kanker & Penyakit Layanannya*. Penebar Swadaya Grup.
- Marjoni R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media.
- Menaldi, S. L. S., Bramono, K., & Indriatmi, W. (2016). Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. In *Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. <https://doi.org/10.1007/bf03082893>
- Mohsin, J. J., & Rajmahammad, H. S. (2017). Preparation and Evaluation of Herbal Gel Formulation. *Research Article Journal of Pharmaceutical Research & Education Journal homepage*, 1(2), 201–224. <http://www.gyanvihar.org/researchjournals/>
- Mutakin, M., Fauziati, R., Fadhilah, F. N., Zuhrotun, A., Amalia, R., & Hadisaputri, Y. E. (2022). Pharmacological activities of soursop. *Molecules*, 27(4), 1–17.
- Nabi, S. A. A. un, Sheraz, M. A., Ahmed, S., Mustaan, N., & Ahmad, I. (2016). Pharmaceutical Gels: A Review. *Rads-Jpps*, 4(1), 40–48.
- Nasution, S. (1992). *Metode Penelitian-Naturalistik Kualitatif*. Tarsito, Bandung.
- Noor Fithriyah, Syamsul, A., & Santi, E. (2013). Lumatan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Lama Penyembuhan Luka Bakar Derajat II pada Kulit Kelinci (*Cavia cobaya*). *Dk*, 01(01), 24–31. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/JDK/article/download/1650/1424>
- Octariani, S., Mayasari, D., & Ramadhan, A. M. (2021). Optimisasi Carbopol Sebagai Basis Gel pada Gel Antiseptik Berbasis Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Pakaya, D., & Susilowati, R. (2020). Pemanfaatan Hewan Coba Pada Penelitian Neurodegeratif. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 16(2), 85–88.

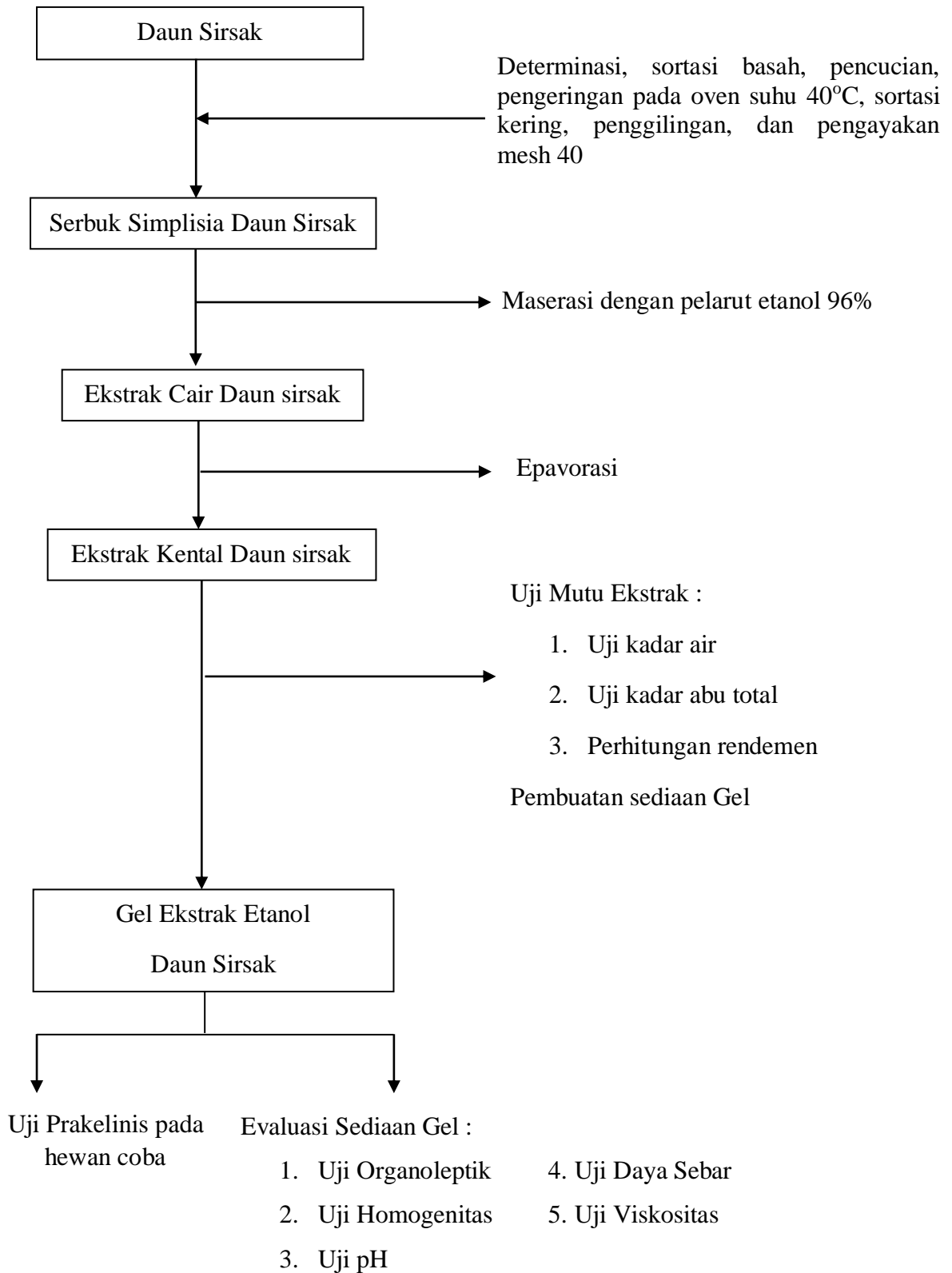
- Prasongko, E. T., Lailiyah, M., & Muzayyidin, W. (2020). Formulasi Dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* F.) Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Wastar (*Rattus novergicus*). *jurnal Wiyata S1 Farmasi, Fakultas Farmasi ,Institut Ilmu Kesehatan Bhakti, Kesehatan Bhakti Wiyata*, 7(10(2355–6498), 27–36.
- Priamsari, M. R., & Yuniawati, N. A. (2019). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Ekstrak Etanolik *Morinda Citrifolia* L. pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 8(1). <https://doi.org/10.37013/jf.v1i8.76>
- Purnamasari, F. (2021). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Window of Health :Jurnal Kesehatan*, 04(03), 231–237.
- Puspita, G., Sugihartini, N., & Wahyuningsih, I. (2021). Formulasi Sediaan Krim A/M Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daging Buah Pepaya (*Carica Papaya*) Menggunakan Emulgator Tween 80 Dan Span 80. *Media Farmasi*, 16(1), 33. <https://doi.org/10.32382/mf.v16i1.1421>
- Putri, A. P. (2019). Uji Toksisitas Campuran Minyak Goreng Dan Plastik Terhadap Histopatologi Organ Ginjal Dan Ekspresi Il-1 $\beta$  Di Ginjal Pada Hewan Coba Tikus (*Rattus Norvegicus*) Guna Melihat Respon Inflamasi Akut. In *Skripsi*. Universitas Brawijaya : Malang.
- Riauly Wira, M., Lumban Gaol, P., & Marthin Simbolon, B. (2021). Uji Efek Analgesik Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium*) Terhadap Nyeri Pada Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Asam Asetat. *Infokes*, 11(2), 2–7.
- Rinaldi, R., Fauziah, F., & Musfira, Y. (2019). Studi Formulasi dan Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.33085/jdf.v4i1.4564>
- Rokhmah, N. N., Yulianita, Y., & Putra, R. A. (2021). Efektivitas Gel Daun Pandan Wangi Sebagai Obat Luka Bakar Pada Tikus Putih Jantan. *Pharmacoscript*, 4(2), 131–140. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v4i2.595>
- Rowe, R. ., Sheskey, P. ., & Quinn, M. . (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. In 6<sup>th</sup> Ed, *The Pharmaceutical Press, London*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5>

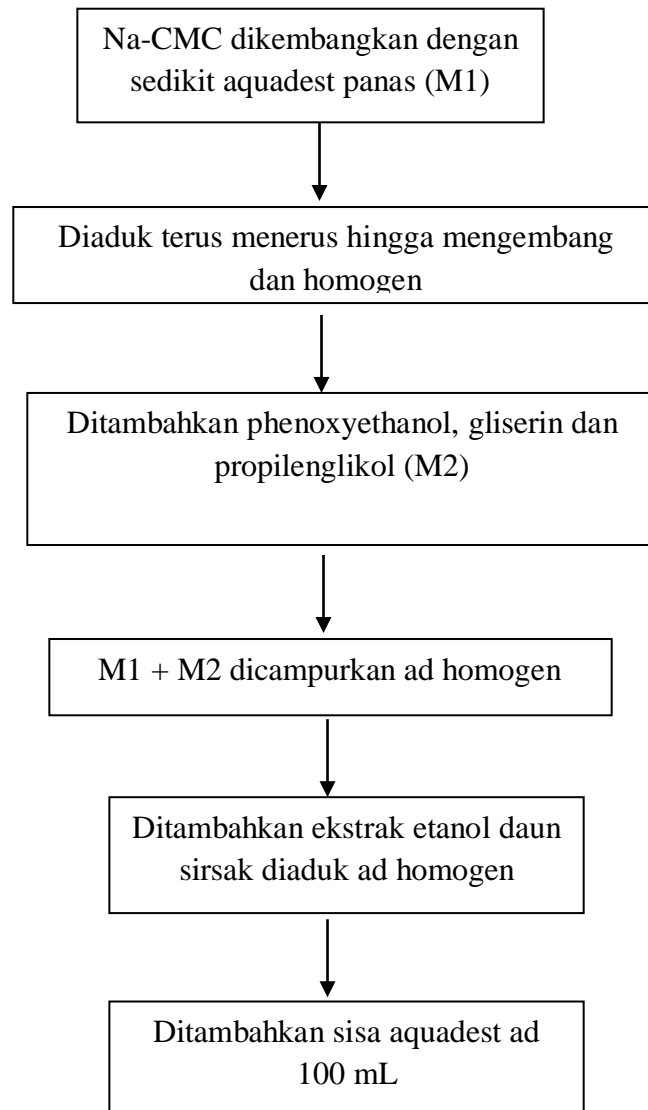
- Silalahi, J., & Surbakti, C. (2015). Burn wound healing activity of hydrolyzed virgin coconut oil. *International Journal of PharmTech Research*, 8(1), 67–73.
- Sumerah, M., Yudistira, A., & Mansauda, K. L. . (2020). Uji Aktivitas Amara Dari Produk Jst Ternak, Prebiotik Ternak, Dan Asam Amino Ternak Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus L.*) Galur Wistar. *Pharmacoon*, 9(2), 246. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29278>
- Sumiati, T., Effendi, F., & Puspitasari, R. arifah. (2016). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Yang Berpotensi Sebagai Antikanker. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. <https://doi.org/10.47219/ath.v1i2.22>
- Surbakti, C. I., & Nadiya, N. N. (2019). Uji Mutu Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata Linn.*) Yang Di Ekstraksi Secara Maserasi Dengan Pelarut Etanol 70%. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 1(2), 18–24. <https://doi.org/10.35451/jfm.v1i2.144>
- Wardani, I. G. A. A. K. (2020). Efektivitas Pemberian Gel Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etilingera Elatior*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat Ila Pada Mencit Putih (*Mus Musculus L.*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 72–78. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v6i2.809>
- Widiartini, W., Siswati, E., Setiyawati, A., Rohmah, I. M., & Prastyo, E. (2013). Pengembangan Usaha Produksi Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Tersertifikas Dalam Upaya Memenuhi Kebutuhan Hewan Laboratorium. Fakultas Peternakan dan Pertanian: Universitas Diponegoro. *Program Kreativitas Mahasiswa-Kewirausahaan*. [https://doi.org/10.1016/0378-7753\(91\)85054-Z](https://doi.org/10.1016/0378-7753(91)85054-Z)
- Wijaya, A., & Utami, L. W. (2018). Uji Fisik Sediaan Gel Dengan Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum (L) Griff*) Dengan Kombinasi Humektan Propilen Glikol Dan Gliserin. *Akfarindo*, 3(1), 16–22.
- Wijayantini, R., Cahyaningsih, R., & Permatasari, A. N. (2018). Efektivitas Salep Ekstrak Etanol 70% Daun Pandan Wangi Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit Putih Jantan. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(January).

- Yunitasari, D., Alifiar, I., & Priatna, M. (2016). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Pithecellobium lobatum benth*) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, II(1).
- Yusticia, N. J. (2014). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Cmc-Na Pada Sediaan Gel Sunscreen Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val.) Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Sediaan Dengan Sorbitol Sebagai Humectant. In *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma : Yogyakarta.

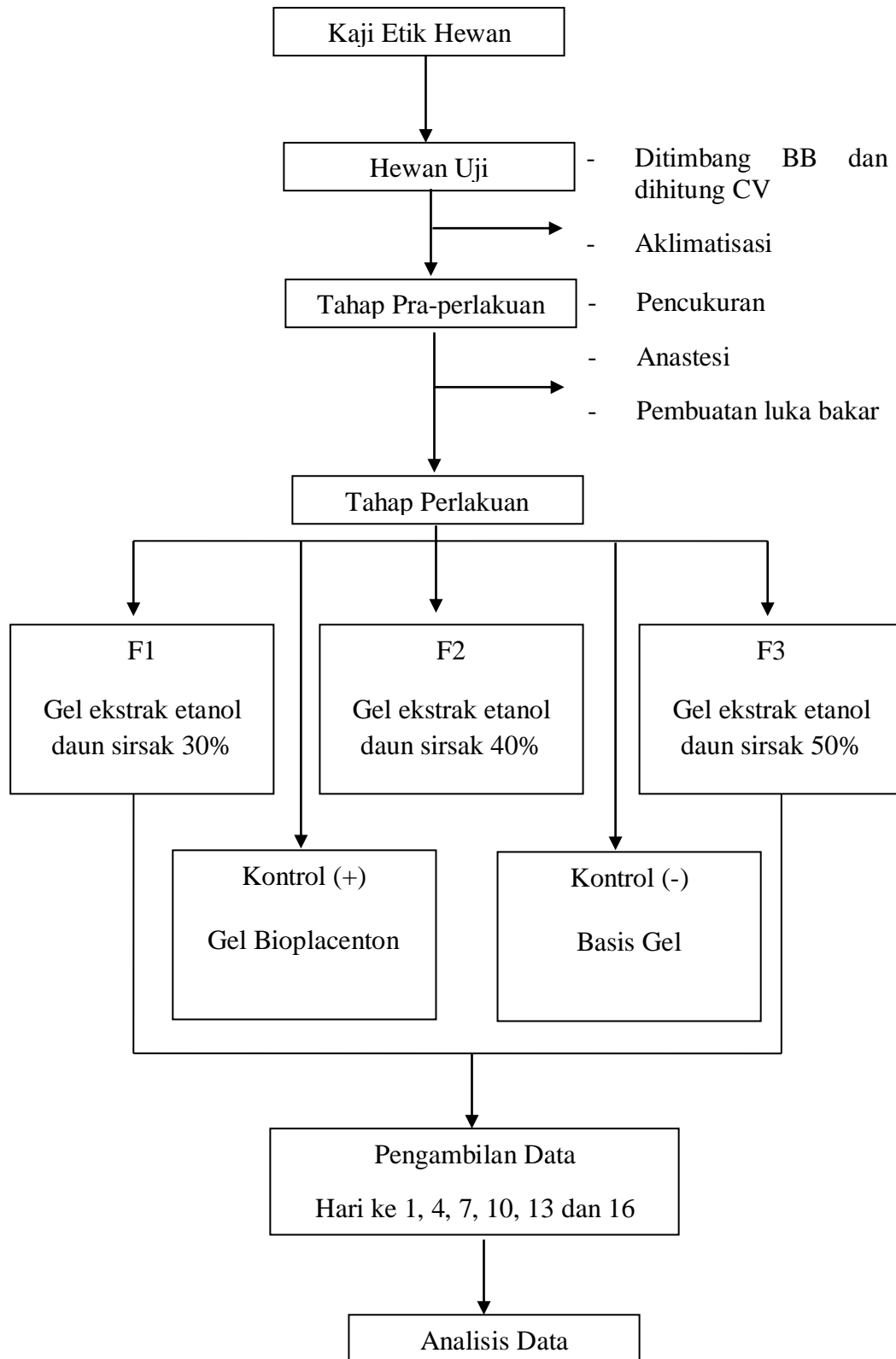
# LAMPIRAN

### Lampiran 1. Alur Penelitian



**Lampiran 2. Alur Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak**



**Lampiran 3. Perlakuan Terhadap Hewan Coba**

**Lampiran 4. Kaji Etik**

**KOMITE ETIK PENGGUNAAN HEWAN PERCOBAAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN**

Jl. Pakuan PO BOX 452

---

**SURAT KEPUTUSAN KOMITE ETIK  
No. 033 /KEPHP-UNPAK/07-2022**

Komite Etik Penggunaan Hewan Percobaan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, dalam upaya melindungi hak dan kesejahteraan subjek hewan percobaan dalam penelitian dengan teliti telah mengkaji rancangan penelitian berjudul

**Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai  
Peyembuhan Luka Bakar pada Tikus Putih Jantan**

Peneliti Utama : Bella Irnawati  
Institusi : Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor

Dan MENERIMA rancangan penelitian tersebut.

Tanggal ditetapkan

Bogor, 29 Juli 2022

Sekretaris Komite Etik



Nisa Najwa Rokhmah, M.Farm., Apt

Ketua Komite Etik



Drh. Mir Rahminiwati, PhD

## Lampiran 5. Hasil Determinasi



**BRIN**  
BADAN RISET  
DAN INOVASI NASIONAL

### DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH

Gedung B.J. Habibie JL. M.H Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340

[www.brin.go.id](http://www.brin.go.id)

Nomor : B-4684/II.6.2/DI.05.07/12/2022  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

12 Desember 2022

Yth.  
Bpk./Ibu/Sdr(i). **Bella Irnawati**  
NPM : 066118020  
Universitas Pakuan

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Daun sirsak	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Plt. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah,  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

TT ELEKTRONIK

Dr. Silva Abraham, S.Si, M.Si



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRiE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

## Lampiran 6. Perhitungan Rendemen, Kadar Air, dan Kadar Abu

### 1. Perhitungan Rendemen

#### a. Rendemen Simplisia Serbuk

$$\text{Bobot simplisia serbuk} = 1012 \text{ g}$$

$$\text{Bobot sortasi basah} = 5400 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{Bobot simplisia serbuk}}{\text{Bobot sortasi basah}} \times 100\% \\ &= \frac{1012 \text{ g}}{5400 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 18,74\% \end{aligned}$$

#### b. Rendemen Ekstrak

$$\text{Bobot ekstrak} = 148,8 \text{ g}$$

$$\text{Bobot simplisia} = 800 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{148,8 \text{ g}}{800 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 18,6\% \end{aligned}$$

### 2. Perhitungan Kadar Air

#### a. Simplisia

Ulangan ke-1

$$\text{Bobot cawan kosong} = 47,2233 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi awal} = 49,2336 \text{ g}$$

$$\text{Bobot simplisia} = 2,0103 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi jam ke-5} = 49,1491 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi jam ke-6} = 49,1439 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi jam ke-7} = 49,1414 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi jam ke-8} = 49,1398 \text{ g}$$

$$\text{Bobot cawan isi jam ke-9} = 49,1386 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air simplisia} &= \frac{(\text{Bobot cawan isi awal}) - (\text{Bobot konstan})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{(49,2336 \text{ g}) - (49,1386 \text{ g})}{2,0103 \text{ g}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 4,7256 \%$$

Ulangan ke-2

Bobot cawan kosong = 48,1643g

Bobot cawan isi awal = 50,1837 g

Bobot simplisia = 2,0194 g

Bobot cawan isi jam ke-5 = 50,0976 g

Bobot cawan isi jam ke-6 = 50,0808 g

Bobot cawan isi jam ke-7 = 50,0786 g

Bobot cawan isi jam ke-8 = 50,0768 g

Bobot cawan isi jam ke-9 = 50,0757 g

$$\text{Kadar air simplisia} = \frac{(\text{Bobot cawan isi awal}) - (\text{Bobot konstan})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

$$= \frac{(49,2336 \text{ g}) - (50,0757 \text{ g})}{2,0194 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 5,3481 \%$$

$$\% \text{ Rata-rata} = \frac{\text{Kadar air 1} + \text{Kadar air 2}}{2}$$

$$= \frac{4,7256 + 5,3481}{2}$$

$$= 5,0368 \%$$

b. Ekstrak Kental

Ulangan ke-1

Bobot cawan kosong = 47,2233 g

Bobot cawan isi awal = 49,2336 g

Bobot simplisia = 2,0103 g

Bobot cawan isi jam ke-5 = 49,1491 g

Bobot cawan isi jam ke-6 = 49,1439 g

Bobot cawan isi jam ke-7 = 49,1414 g

Bobot cawan isi jam ke-8 = 49,1398 g

Bobot cawan isi jam ke-9 = 49,1386 g

$$\text{Kadar air simplisia} = \frac{(\text{Bobot cawan isi awal}) - (\text{Bobot konstan})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

$$= \frac{(49,2336 \text{ g}) - (49,1386 \text{ g})}{2,0103 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 4,7256 \%$$

### 3. Perhitungan Kadar Abu

#### a. Simplisia

Ulangan ke-1

Bobot kurs kosong = 39,5726 g

Bobot kurs isi awal = 41,5784 g

Bobot simplisia = 2,0058 g

Bobot kurs setelah ditanur = 39,4637 g

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(\text{bobot krus beserta abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

$$= \frac{(39,4637 \text{ g}) - (39,5726 \text{ g})}{2,0058 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 5,4292 \%$$

Ulangan ke-2

Bobot kurs kosong = 38,0148 g

Bobot kurs isi awal = 40,0218 g

Bobot simplisia = 2,0069 g

Bobot kurs setelah ditanur = 38,1709 g

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(\text{bobot krus beserta abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$$

$$= \frac{(38,1709 \text{ g}) - (38,0148 \text{ g})}{2,0069 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 5,3017 \%$$

$$\% \text{ Rata-rata} = \frac{\text{Kadar abu 1} + \text{Kadar abu 2}}{2}$$

$$= \frac{5,4292 + 5,3017}{2}$$

$$= 5,3654 \%$$

## b. Ekstra Kental

Ulangan ke-1

Bobot kurs kosong = 37,7461 g

Bobot kurs isi awal = 39,8333 g

Bobot simplisia = 2,0872 g

Bobot kurs setelah ditanur = 37,7619 g

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu} &= \frac{(\text{bobot kurs beserta abu}) - (\text{bobot kurs kosong})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{(37,7619 \text{ g}) - (37,7461 \text{ g})}{2,0872 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 5,3708 \% \end{aligned}$$

Ulangan ke-2

Bobot kurs kosong = 41,0713 g

Bobot kurs isi awal = 43,1093 g

Bobot simplisia = 2,0380 g

Bobot kurs setelah ditanur = 41,1914 g

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu} &= \frac{(\text{bobot kurs beserta abu}) - (\text{bobot kurs kosong})}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{(41,1914 \text{ g}) - (41,0713 \text{ g})}{2,0380 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 5,8635 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rata-rata} &= \frac{\text{Kadar abu 1} + \text{Kadar abu 2}}{2} \\ &= \frac{5,3708 + 5,3017}{2} \\ &= 5,6171\% \end{aligned}$$

## Lampiran 7. Perhitungan Dosis Ketamine dan Xylazine

### 1. Perhitungan Dosis Ketamine

- Bobot badan tikus 200 g
- Dosis ketamin 0,05 mg/gBB
- Konsentrasi ketamin 100 mg/mL

Volume ketamine yang akan diberikan yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Ketamine} &= \frac{\text{BB Tikus} \times \text{Dosis Ketamin}}{\text{Konsentrasi Obat}} \\
 &= \frac{200 \text{ g} \times 0,05 \text{ mg/gBB}}{100 \text{ mg/mL}} \\
 &= \frac{10 \text{ mg}}{100 \text{ mg/mL}} \\
 &= 0,1 \text{ mL/ekor} \\
 &= 0,1 \text{ mL} \times 25 \text{ ekor} \\
 &= 2,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

### 2. Xylazine 20 mg/mL

- Bobot badan tikus 200 g
- Dosis ketamin 0,005 mg/gBB
- Konsentrasi ketamin 20 mg/mL

Volume xylazine yang akan diberikan yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume xylazine} &= \frac{\text{BB Tikus} \times \text{Dosis Ketamin}}{\text{Konsentrasi Obat}} \\
 &= \frac{200 \text{ g} \times 0,005 \text{ mg/gBB}}{20 \text{ mg/mL}} \\
 &= \frac{1 \text{ mg}}{20 \text{ mg/mL}} \\
 &= 0,05 \text{ mL/ekor} \\
 &= 0,05 \text{ mL} \times 25 \text{ ekor} \\
 &= 1,25 \text{ mL}
 \end{aligned}$$



**Lampiran 8.** Perhitungan Bahan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak

Perhitungan Bahan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak 30%, 40%, dan 50%

- Ekstrak Etanol Daun Sirsak 30%      =  $30/100 \times 100 \text{ g} = 30 \text{ g}$
- Ekstrak Etanol Daun Sirsak 40%      =  $40/100 \times 100 \text{ g} = 40 \text{ g}$
- Ekstrak Etanol Daun Sirsak 50%      =  $50/100 \times 100 \text{ g} = 50 \text{ g}$
- Na-CMC                                        =  $5/100 \times 100 \text{ g} = 5 \text{ g}$
- Gliserin                                        =  $11/100 \times 100 \text{ g} = 11 \text{ g}$
- Propilenglikol                                =  $5/100 \times 100 \text{ g} = 5 \text{ g}$
- Phenoxyethanol                              =  $0,1/100 \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$
- Aquadest 30%                                =  $100 - (30 + 5 + 11 + 5 + 0,1)$   
= 48,9 mL
- Aquadest 40%                                =  $100 - (40 + 5 + 11 + 5 + 0,1)$   
= 38,9 mL
- Aquadest 50%                                =  $100 - (8 + 5 + 11 + 5 + 0,1)$   
= 28,9 mL

**Lampiran 9. Data Bobot Badan Tikus****Sebelum diaklimatisasi**

No.	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
1	193	201	180	181	174
2	182	200	168	170	174
3	201	210	178	172	204
4	205	209	186	177	208
5	180	201	178	166	201

Perhitungan :

$$\bar{x} = 187,96 \text{ g}$$

$$SD = 14,59$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$= 7,76\%$$

**Setelah diaklimatisasi**

No.	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5
1	241	220	206	217	215
2	234	235	196	213	191
3	245	250	209	227	248
4	250	229	214	227	250
5	230	227	204	205	248

Perhitungan :

$$\bar{x} = 225,24 \text{ g}$$

$$SD = 17,94$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$= 7,96\%$$

**Lampiran 10.** Hasil Pengamatan Rata-Rata Diameter Luka Bakar (Cm)

Perlakuan	N	Hari Ke-					
		1	4	7	10	13	16
F1	1	1,35	1,26	1,08	0,89	0,49	0,26
	2	1,38	1,30	1,17	0,97	0,59	0,37
	3	1,36	1,27	1,11	0,91	0,50	0,26
	4	1,38	1,32	1,20	1,02	0,61	0,40
	5	1,37	1,28	1,13	0,95	0,55	0,30
	$\bar{x}$		<b>1,368±0,01</b> 3	<b>1,286±0,02</b> 4	<b>1,138±0,04</b> 7	<b>0,948±0,05</b> 1	<b>0,548±0,05</b> 3
F2	1	1,31	1,18	1,00	0,80	0,39	0
	2	1,35	1,24	1,06	0,87	0,48	0,20
	3	1,32	1,18	0,99	0,80	0,40	0
	4	1,37	1,25	1,09	0,90	0,54	0,24
	5	1,33	1,19	1,04	0,84	0,43	0,17
	$\bar{x}$		<b>1,336±0,02</b> 4	<b>1,208±0,03</b> 4	<b>1,036±0,04</b> 1	<b>0,842±0,04</b> 3	<b>0,448±0,06</b> 2
F3	1	1,37	1,26	1,10	0,92	0,53	0,27
	2	1,37	1,27	1,12	0,93	0,55	0,30
	3	1,38	1,27	1,14	0,95	0,56	0,30
	4	1,34	1,23	1,06	0,86	0,47	0,18
	5	1,34	1,22	1,06	0,85	0,46	0,18
	$\bar{x}$		<b>1,360±0,01</b> 8	<b>1,250±0,02</b> 3	<b>1,096±0,03</b> 5	<b>0,902±0,04</b> 4	<b>0,514±0,04</b> 6
K+	1	1,35	1,20	1,01	0,82	0,41	0
	2	1,36	1,22	1,05	0,85	0,43	0,17
	3	1,35	1,19	1,01	0,82	0,40	0

	4	1,35	1,18	1,00	0,80	0,39	0
	5	1,37	1,23	1,05	0,85	0,45	0,21
	$\bar{x}$	<b>1,356±0,00</b>	<b>1,204±0,02</b>	<b>1,024±0,02</b>	<b>0,828±0,02</b>	<b>0,416±0,02</b>	<b>0,076±0,10</b>
		<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>K-</b>	1	1,39	1,36	1,31	1,22	1,15	1,05
	2	1,36	1,33	1,26	1,16	1,06	0,95
	3	1,36	1,33	1,26	1,17	1,07	0,95
	4	1,34	1,31	1,22	1,13	1,00	0,86
	5	1,38	1,34	1,29	1,20	1,12	1,01
	$\bar{x}$	<b>1,366±0,01</b>	<b>1,334±0,01</b>	<b>1,268±0,03</b>	<b>1,176±0,03</b>	<b>1,080±0,05</b>	<b>0,964±0,07</b>
	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	

Contoh Perhitungan :

$$dx = \frac{dx_1 + dx_2 + dx_3 + dx_4}{4}$$

$$= \frac{1,35 + 1,38 + 1,36 + 1,38 + 1,37}{4} = 1,36 \text{ cm}$$

## Lampiran 11. Hasil Analisis Data SPSS

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Diameter Luka Bakar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24,028 <sup>a</sup>	29	,829	356,423	,000
Intercept	131,209	1	131,209	56441,882	,000
Perlakuan	2,858	4	,714	307,303	,000
Hari	19,308	5	3,862	1661,153	,000
Perlakuan * Hari	1,863	20	,093	40,065	,000
Error	,279	120	,002		
Total	155,516	150			
Corrected Total	24,307	149			

a. R Squared = ,989 (Adjusted R Squared = ,986)

Keterangan :

H0 = Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan

H1 = Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan

1. Berdasarkan hasil SPSS untuk uji sidik ragam (anova) pada perlakuan didapatkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 lebih kecil dari nilai taraf nyata ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka keputusan yang diambil yaitu tolak H0 terima H1 artinya pada perlakuan ada perbedaan yang sangat nyata terhadap hasil pengurangan diameter luka bakar.
2. Berdasarkan hasil SPSS untuk uji sidik ragam (anova) pada hari didapatkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 lebih kecil dari nilai taraf nyata ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka keputusan yang diambil yaitu tolak H0 terima H1 artinya pada hari ada perbedaan yang sangat nyata terhadap hasil pengurangan diameter luka bakar.

3. Berdasarkan hasil SPSS untuk uji sidik ragam (anova) pada interaksi antara perlakuan dan hari didapatkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 lebih kecil dari nilai taraf nyata ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka keputusan yang diambil yaitu tolak H0 terima H1 artinya pada interaksi antara perlakuan dan hari ada perbedaan yang sangat nyata terhadap hasil pengurangan diameter luka bakar.

### Hasil Uji Duncan

#### A. Uji Lanjut Duncan Pengaruh Perlakuan

##### Diameter Luka Bakar

Duncan<sup>a,b</sup>

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
K+	30	,8173			
F2	30	,8320			
F3	30		,8947		
F1	30			,9343	
K-	30				1,1980
Sig.		,241	1,000	1,000	1,000

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan pada perlakuan kontrol positif dan ekstrak etanol daun sirsak konsentrasi 40% memberikan pengaruh yang sama terhadap pengurangan diameter luka bakar. Akan tetapi pada perlakuan lainnya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil diameter luka bakar.

## B. Uji Lanjut Duncan Pengaruh Hari

### Diameter Luka Bakar

Duncan<sup>a,b</sup>

Hari ke-	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
16	25	,3452					
13	25		,6012				
10	25			,9392			
7	25				1,1124		
4	25					1,2564	
1	25						1,3572
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan pada semua hari masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil diameter luka bakar.

**C. Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi antara perakuan dengan hari**

**Diameter Luka Bakar**

Duncan<sup>a,b</sup>

Interaksi antara perlakuan dan hari	N	Subset																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
F4H16	5	,0760																	
F2H16	5	,1220																	
F3H16	5		,2460																
F1H16	5			,3180															
F4H13	5				,4160														
F2H13	5				,4480														
F3H13	5					,5140													
F1H13	5					,5480													
F4H10	5						,8280												




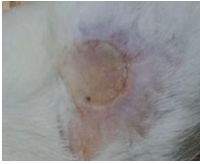







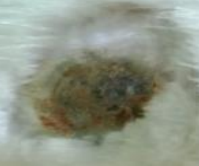





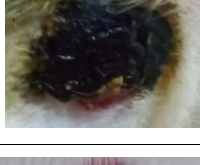
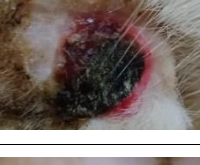








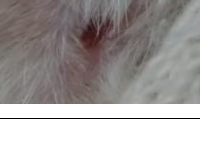
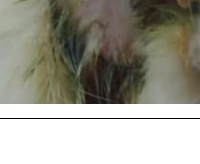

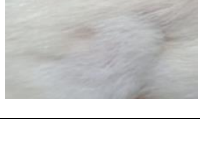
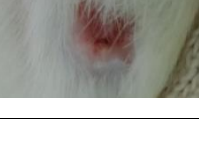
F2H10	5						,8420	,8420												
F3H10	5							,9020	,9020											
F1H10	5								,9480											
F5H16	5								,9640	,9640										
F4H7	5									1,0240	1,0240									
F2H7	5										1,0360	1,0360								
F5H13	5											1,0800	1,0800	1,0800						
F3H7	5												1,0960	1,0960						
F1H7	5													1,1380	1,1380					
F5H10	5														1,1760	1,1760				
F4H4	5															1,2040	1,2040			
F2H4	5																1,2080	1,2080		
F3H2	5																	1,2500	1,2500	
F5H7	5																		1,2680	1,2680

F1H4	5																	1,2860	1,2860	
F5H4	5																		1,3340	1,3340
F2H1	5																		1,3360	1,3360
F4H1	5																			1,3560
F3H1	5																			1,3600
F5H1	5																			1,3660
F1H1	5																			1,3680
Sig.		,134	1,000	1,000	,296	,267	,647	,051	,056	,051	,085	,064	,074	,215	,327	,056	,270	,124	,340	

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji lanjut interaksi antara perlakuan dengan hari atau lama pemberian menunjukkan bahwa formula 2 hari ke 16, memberikan pengaruh yang sama dengan kontrol positif pada hari ke 16 dan memberikan pengaruh yang berbeda dengan yang lainnya.

**Lampiran 12. Perkembangan Penyembuhan Luka Bakar**

Pengamatan Hari Ke-	Kelompok				
	F1	F2	F3	K+	K-
Hari ke-1					
Hari ke-4					
Hari ke-7					
Hari ke-10					
Hari ke-13					
Hari ke-16					

**Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian**