

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea* L.)  
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS JANTAN  
PUTIH**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :  
FAHRIZAL RAHMAN  
066116259**



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

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea* L.)  
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS  
JANTAN PUTIH**

**SKRIPSI**

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Farmasi Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pakuan Bogor**

**Disusun Oleh :  
FAHRIZAL RAHMAN  
066116259**



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUBIS MERAH  
(*Brassica oleracea* L.) TERHADAP PENYEMBUHAN  
LUKA BAKAR PADA TIKUS JANTAN PUTIH

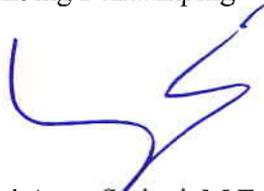
Oleh : FAHRIZAL RAHMAN

NPM : 0661 16 259

Program Studi : FARMASI

Hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui  
Bogor, Juli 2022

Pembimbing Pendamping



Dr.apt.Lusi Agus Setiani, M.Farm.

Pembimbing Utama



apt.Dra.Ike Yulia Wiendarlina,M.Farm.

Mengetahui,

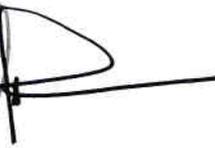
Ketua Program Studi Farmasi



apt.Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.



Dekan FMIPA-UNPAK



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

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

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

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

Bogor, Juli 2022



Eahrizal Rahman

**PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER  
INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FAHRIZAL RAHMAN

NPM : 066116259

Judul Tugas Akhir : UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea* L.) TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS JANTAN PUTIH

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Univeritas Pakuan.

Bogor, Juli 2022



Fahrizal Rahman

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

### **Ayah dan Ibu**

Terimakasih kepada ayah dan ibu yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Dengan ini saya persembahkan karya sederhana saya untuk kalian.

### **Kakak dan Adik**

Terimakasih untuk kedua kakak dan adik laki-laki ku yang luar biasa, dalam memberi dukungan dan doa yang tak henti serta pengertian yang tiada habisnya sekaligus tempat diskusi dalam perjalanan yang ku lalui.

### **Dosen Pembimbing**

Terimakasih yang sebanyak-banyaknya untuk kedua dosen pembimbing, atas semua nasehat yang diberikan dan dengan sabar membimbingku selama tugas akhir ini hingga akhirnya aku memperoleh gelar sarjanaku.

### **Sahabat**

Ucapan terima kasih ku untuk seluruh teman-teman farmasi angkatan 2016 Terima kasih untuk memori yang kita rajut setiap harinya, atas tawa yang setiap hari kita miliki, dan solidaritas yang luar biasa serta motivasi yang selalu diberikan, Sehingga masa kuliah ini menjadi lebih berarti. Semoga saat-saat indah itu akan selalu menjadi kenangan yang paling indah dan menjadi penguat silaturahmi kita dikemudian hari.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**FAHRIZAL RAHMAN**, lahir pada tanggal 11 Oktober 1997 di Lebak, Provin Banten. Anak ketiga dari pasangan Bapak alm.Ade Rahman dan ibu Yati Nurhayati. Penulis memulai pendidikan tingkat dasar di SDN 8 Serang pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMPN 4 Rangkasbitung pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMAN 1 Warunggunung pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan Pendidikan Tingkat sarjana (S1) di Program Studi Farmasi, dinyatakan lulus pada tahun 2022. Pada tahun 2022 penulis menulis skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Kubis Merah (*Brassica Oleracea L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Jantan Putih”** dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Farmasi pada tahun 2022.

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Puji syukur atas kehadiran-Nya dan atas semua limpahan rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KUBIS MERAH TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS JANTAN PUTIH”** sebagai salah satu syarat gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

Segala perjuangan yang sudah penulis lalui hingga dapat menyelesaikan skripsi ini, tidak lepas dari peran pihak yang telah membantu dari awal hingga akhir. Terimakasih sebesar-besarnya diucapkan kepada :

1. apt.Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm. sebagai pembimbing utama dan Dr.apt.Lusi Agus Setiani, M.Farm. sebagai pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dukungan dan pengarahan kepada penulis.
2. Dekan dan Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor
3. Seluruh Dosen Program Studi Farmasi atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan
4. Bapak dan Ibu serta keluarga yang sudah memberikan dukungan baik secara moril maupun materi dan atas doa, nasehat, semangat, dan semua perhatian kepada penulis.
5. Teman-teman Farmasi angkatan 2016 atas dukungan dan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangannya. Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Bogor, Juli 2022

Penulis

## RINGKASAN

FAHRIZAL RAHMAN, 066116259, 2022. **Uji Efektivitas Ekstrak Kubis Merah (*Brassica Oleracea* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Jantan Putih.** Dibawah bimbingan : Ike Yulia Wiendarlina dan Lusi Agus Setiani

---

Luka bakar merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan rusaknya sebagian dari jaringan tubuh yang dapat disebabkan karena adanya kontak langsung dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi. Kulit yang terkena luka bakar dapat ditumbuhi mikroorganisme jika tidak ditangani dengan benar, karena luka bakar dapat merusak kulit yang berfungsi melindungi dari kotoran dan infeksi. Kubis merah (*Brassica oleracea* L.) memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya flavonoid dan tanin yang berperan sebagai antiinflamasi dan astringen yang dapat digunakan untuk mengobati luka bakar derajat tingkat pertama hingga tingkat kedua. Berdasarkan kandungan senyawa aktif tersebut maka ekstrak kubis merah dibuat sediaan topikal dalam bentuk gel untuk pengobatan luka bakar. Pemberian sediaan topikal dalam bentuk gel yang tepat dan efektif diharapkan dapat mengurangi dan mencegah infeksi pada luka bakar.

Tikus putih jantan sebanyak 25 ekor digunakan sebagai hewan coba pada penelitian ini. Hewan uji dibagi 5 kelompok yang terdiri dari formula 1 (ekstrak kubis merah 3%), formula 2 (ekstrak kubis merah 5%), formula 3 (ekstrak kubis merah 7,5%), kontrol positif dan kontrol negatif (basis gel). Metode yang digunakan metode Morton dengan luka pada bagian punggung atas berbentuk lingkaran diameter  $\pm 1,5$  cm. Pengobatan dilakukan sebanyak 2 kali sehari selama 16 hari.

Hasil evaluasi sediaan gel ekstrak kubis merah menunjukkan hasil yang baik berdasarkan parameter uji organoleptik, pH, dan homogenitas. Gel ekstrak kubis merah efektif dalam penyembuhan luka bakar yang terinfeksi pada tikus putih jantan. Gel ekstrak kubis merah dengan konsentrasi 7,5% (F3) paling efektif dengan lama waktu penyembuhan 16 hari dengan persentase 99,51%

**Kata kunci : Kubis merah, Gel, Luka bakar**

## SUMMARY

FAHRIZAL RAHMAN, 066116259, 2022. **Uji Efektivitas Ekstrak Kubis Merah (*Brassica Oleracea L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Jantan Putih.** Supervised by : Ike Yulia Wiendarlina dan Lusi Agus Setiani

---

Burns is a condition characterized by damage to part of the body's tissue that can be caused by direct contact with heat sources such as fire, hot water, chemicals, electricity, and radiation. Skin affected by burns can be overgrown with microorganisms if not treated properly because burns can damage the skin that functions to protect against dirt and infection. Red cabbage (*Brassica oleracea L.*) contains active compounds including flavonoids and tannins which act as anti-inflammatories and astringents that can be used to treat first to second degree burns. Based on the content of these active compounds, red cabbage extract is made into a topical preparation in the form of a gel for the treatment of burns. Proper and effective administration of topical preparations in the form of gel is expected to reduce and prevent infection in burns.

Total 25 male white mice were used as experimental animals in this study. The test animals were divided into 5 groups consisting of formula 1 (3% red cabbage extract), formula 2 (5% red cabbage extract), formula 3 (7.5% red cabbage extract), positive control and negative control (gel base). The method used is the Morton method by making a wound on the upper back in a circle with a diameter of  $\pm 1.5$  cm. The treatment was carried out twice a day for 16 days.

. The evaluation results of red cabbage extract gel preparations showed good results based on organoleptic, pH, and homogeneity test parameters. Red cabbage extract gel is effective in healing infected burns in male white mice. Red cabbage extract gel with a concentration of 7.5% (F3) is the most effective gel with a healing time of 16 days with a percentage of 99,51%.

**Keywords : Red Cabbage, Gel, Burn Wound**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN TUGAS AKHIR DAN HAK CIPTA</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kubis Merah ( <i>Brassica oleracea</i> L.) .....	4
2.2 Ekstraksi .....	5
2.3 Kulit.....	6
2.3.1 Fungsi Kulit .....	6
2.3.2 Struktur Kulit.....	7
2.4 Luka Bakar .....	9
2.4.1 Proses Penyembuhan Luka Bakar.....	10
2.4.2 Etiologi .....	11
2.5 Sediaan Gel.....	12
2.6 Gel X.....	13
2.7 Tikus Putih.....	13
<b>BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15

3.2.1	Alat .....	15
3.2.2	Bahan .....	15
3.3	Metode Penelitian .....	15
3.3.1	Pengumpulan Bahan Baku.....	16
3.3.2	Determinasi Tanaman.....	16
3.3.3	Pembuatan Simplisia Kubis Merah .....	16
3.3.4	Pembuatan Ekstrak Kubis Merah.....	16
3.3.5	Karakteristik Ekstrak Kubis Merah .....	17
3.3.6	Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kubis Merah .....	17
3.3.7	Pembuatan Sediaan Gel.....	19
3.3.8	Evaluasi Sediaan gel .....	19
3.3.9	Pengujian Penyembuhan Luka Bakar.....	20
3.3.10	Analisis Data.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
4.1	Determinasi Tanaman.....	24
4.2	Ekstrak Kubis Merah .....	24
4.3	Kadar Air Ekstrak Kubis Merah .....	24
4.4	Kadar Abu Ekstrak Kubis Merah.....	25
4.5	Uji Fitokimia Ekstrak Kubis Merah .....	25
4.6	Hasil Sediaan Gel .....	25
4.7	Hasil Pengamatan Luka Bakar .....	27
4.7.1	Komite Etik Penelitian .....	27
4.7.2	Pengelompokkan Hewan Coba .....	27
4.7.3	Hasil Pengamatan Penyembuhan Luka Bakar.....	28
4.7.4	Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar .....	29
4.8	Mekanisme Perkembangan Penyembuhan Luka Bakar Menggunakan Gel Ekstrak Kubis Merah.....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>32</b>
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tanaman Kubis Merah.....	4
2. Struktur Kimia Antosianin.....	5
3. Struktur Anatomi Kulit.....	9
4. Derajat Keparahan Luka Bakar.....	10
5. Tikus Putih Galur <i>Sprague-Dawley</i> .....	14
6. Sediaan Gel Ekstrak Kubis Merah.....	25

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Formula Gel.....	19
2. Kelompok Perlakuan.....	20
3. Daftar Analisis Ragam untuk RAL Pola Faktorial.....	23
4. Kaidah Keputusan.....	23
5. Uji Fitokimia Ekstrak Kubis merah.....	25
6. Hasil Uji pH Sediaan Gel.....	26
7. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel.....	26
8. Rata – Rata Diameter Luka Bakar.....	28
9. Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Skema Alur Penelitian.....	39
2. Alur Pengujian Sediaan Gel pada Hewan Coba.....	40
3. Hasil Determinasi.....	41
4. Surat Keputusan Komite Etik.....	42
5. Surat Keterangan Bebas Lab.....	43
6. Perhitungan Rendemen, Kadar Air dan Kadar Abu Ekstrak.....	44
7. Perhitungan Dosis Anastesi.....	46
8. Data Bobot Badan Tikus.....	47
9. Pengamatan Diameter Luka Bakar.....	48
10. Uji lanjut Duncan Pengaruh Formula dan Hari.....	49
11. Uji lanjut Duncan Pengaruh Formula.....	50
12. Uji Lanjut Duncan Pengaruh Hari.....	51
13. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi dengan Waktu.....	52
14. Hasil Pengamatan Luka Bakar.....	54

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Luka bakar merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan rusaknya sebagian dari jaringan tubuh yang dapat disebabkan karena adanya kontak langsung dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi. Kulit yang terkena luka bakar dapat ditumbuhi mikroorganisme jika tidak ditangani dengan benar, karena luka bakar dapat merusak kulit yang berfungsi melindungi dari kotoran dan infeksi. Permukaan tubuh yang terlalu banyak terkena luka bakar akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada pembuluh darah, ketidakseimbangan elektrolit, ketidakseimbangan suhu tubuh dan gangguan pernapasan serta kerusakan fungsi saraf tergantung dari derajat keparahan luka bakar (Adibah dan Winasis, 2014). Berbagai macam khasiat dari tumbuhan dapat digunakan sebagai penyembuhan luka bakar, salah satunya kubis merah yang memiliki zat aktif dalam membantu proses penyembuhan luka bakar.

Kubis merah (*Brassica oleracea* L.) merupakan hasil tanaman dari pertanian yang sudah dikenal oleh beberapa masyarakat Indonesia, namun diproduksi dalam jumlah yang relatif rendah, karena sedikitnya permintaan konsumen terhadap kubis merah ini dan lebih mahal dibandingkan dengan kubis biasa pada umumnya. Perbedaan kubis merah dengan kubis biasa pada umumnya terletak pada warnanya, yaitu warna merah pada keseluruhannya dan tanaman ini biasanya digunakan sebagai makanan tambahan seperti salad dan lain-lain. Menurut Wickowski *et al* (2016) kubis merah memiliki nilai gizi yang tinggi karena kaya akan mineral, vitamin, oligosakarida dan sejumlah zat bioaktif seperti antosianin, flavonol, saponin dan tanin yang dapat membantu proses penyembuhan luka serta nutrisi yang dibutuhkan seperti vitamin A dan vitamin C.

Warna ungu atau merah pada kubis ini disebabkan karena adanya senyawa antosianin yang termasuk golongan flavonoid (Senja dkk.,2014). Sifat warna antosianin berkisar dari biru hingga merah tergantung pada nilai pH, menjadi biru pada nilai pH tinggi dan merah pada nilai pH rendah. Menurut riset yang telah

dilakukan, antosianin dapat berfungsi sebagai antiinflamasi dan berdasarkan hasil penelitian Zielińska *et al* (2015) antosianin dari ekstrak kubis merah secara signifikan melemahkan peradangan usus akut dan kronis pada tikus. Aktivitas antosianin pada kubis merah dapat dimanfaatkan pada fase inflamasi dalam penyembuhan luka bakar.

Hasil penelitian Effendi dkk., (2019) menyebutkan bahwa ekstrak etanol kubis merah mengandung senyawa antioksidan dengan potensi aktivitas yang kuat, dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 47,10 ppm. Menurut Rokayya *et al.*, (2013) antioksidan yang terdapat pada kubis merah yaitu vitamin A dan C berperan untuk menangkap radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel. Antioksidan pada luka bakar dapat mengurangi jumlah kerusakan pada jaringan kulit yang disebabkan oleh peroksidasi lipid, juga berfungsi penting dalam membantu penciptaan kolagen dikulit dan penciptaan pembuluh darah baru (Asri 2017), sedangkan senyawa tanin pada proses penyembuhan luka dapat meningkatkan jumlah pembentukan pembuluh darah kapiler dan sel-sel fibroblas (Kun *et all* 2011). Kubis merah yang telah diekstraksi dapat digunakan dalam bentuk sediaan gel untuk mempermudah dalam penggunaannya saat diaplikasikan pada kulit yang terkena luka bakar.

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan atau pemisahan senyawa dari suatu simplisia, dengan menggunakan pelarut yang sesuai, seperti alkohol yang merupakan salah satu pelarut yang paling banyak dipakai untuk menyari secara total (Hanani, 2015). Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi karena metode tersebut merupakan salah satu metode umum dalam proses ekstraksi bahan alam, selain itu metode maserasi lebih sederhana dan mudah. Ekstrak yang didapat dimasukkan ke dalam sediaan gel untuk mempermudah perlakuan terhadap luka bakar.

Gel termasuk ke dalam sediaan semi padat atau bisa dikatakan mirip dengan sediaan *jelly*. Menurut KemenKes RI (2014), disebutkan bahwa gel adalah suatu sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel yang digunakan sebagai obat topikal lebih disukai masyarakat karena pada umumnya lebih mudah diaplikasikan, tidak lengket, dan mudah dibersihkan.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian tentang aktivitas gel ekstrak kubis merah (*Brassica oleracea* L.) sebagai penyembuh luka bakar menggunakan hewan coba tikus putih jantan yang diharapkan dapat memberikan alternatif pengobatan secara topikal yang lebih efektif.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Menguji efektivitas ekstrak kubis merah sebagai obat luka bakar pada tikus jantan putih galur *Sprague dawley*.
2. Menentukan konsentrasi paling efektif ekstrak kubis merah terhadap penyembuhan luka bakar terhadap tikus jantan putih.
3. Menentukan interaksi antara lama waktu penyembuhan luka bakar pada tikus jantan putih setelah pemberian gel ekstrak kubis merah dengan perlakuan yang berbeda.

### **1.3 Hipotesis**

1. Ekstrak kubis merah memiliki efektivitas sebagai penyembuh luka bakar terhadap penyembuhan luka bakar.
2. Terdapat satu konsentrasi dari pemberian gel ekstrak kubis merah yang memiliki aktivitas paling baik sebagai penyembuhan luka bakar pada tikus jantan putih.
3. Terdapat interaksi antara lama waktu setelah pemberian gel ekstrak kubis merah pada tikus jantan putih.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kubis Merah (*Brassica oleracea* L.)**

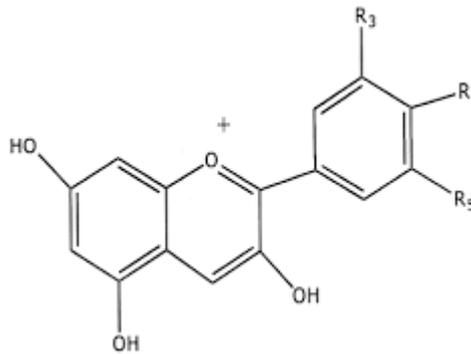
Kubis merah (*Brassica oleracea* L.) tergolong dalam keluarga *Cruciferae* dan merupakan jenis kubis yang memiliki daun berwarna merah keunguan yang tebal. Kubis merah juga dapat disebut sebagai kubis ungu, tergantung pada tingkat kematangan dan waktu panennya (Aksu *et al.*, 2020). Kubis ini merupakan sayuran multi lapis dari keluarga *Brassicaceae*, genus *Brassica* dan spesies *Brassica oleracea* var. *capitata* L (Majeed, 2004). Tumbuhan kubis memiliki daun berbentuk bulat, oval, sampai lonjong, membentuk roset akar yang besar dan tebal, serta memiliki warna daun bermacam-macam, antara lain putih (*forma alba*), hijau (*forma viridis*) dan merah keunguan (*forma rubra*). Kepala kubis umumnya berkisar 5 - 4 kilogram (10 - 9 lb). Kubis merah dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah dengan rata-rata curah hujan 850-900 mm dan umur panen berbeda-beda berkisar antara 90 hari sampai 150 hari (Dalimartha, 2000). Gambar tanaman kubis merah dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tanaman kubis merah (*Brassica oleracea* L.)

Menurut Effendi dkk., (2019) ekstrak kubis merah mengandung senyawa golongan flavonoid, saponin dan tanin. Flavonoid pada proses penyembuhan luka bakar berperan sebagai antibakteri yang bekerja melalui penghambatan sintesis

dinding sel bakteri. Menurut Shama *et al.*, (2012) kandungan senyawa golongan flavonoid, yaitu antosianin pada kubis merah memiliki stabilitas yang baik dibandingkan dengan antosianin pada kubis biasa jika dilihat dari konfigurasi kimianya. Antosianin memiliki efek antiinflamasi yang dapat digunakan untuk mengobati luka bakar derajat tingkat pertama hingga tingkat kedua (Dat et al, 2014). Secara klinis pada permukaan luka yang membentuk scab (keropeng) dapat membantu menghentikan proses pendarahan dan mencegah kontaminasi mikroba, makrofag juga dapat membersihkan luka dari partikel kecil seperti bakteri dan sel kulit mati (Aponno dkk., 2014). Gambar struktur kimia antosianin dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Struktur Kimia Antosianin  
Sumber : Trojak (2017)

Pada proses penyembuhan luka bakar, tanin sebagai astringen yang dapat mengecilkan selaput lendir pada saluran pencernaan di bagian kulit yang luka dan menghentikan pendarahan, tanin juga dapat mempercepat pembentukan jaringan yang baru sekaligus dapat melindunginya dari infeksi atau sebagai antiseptik. Secara klinis penyembuhan luka bakar pada tahap inflamasi terjadi peristiwa hemostasis, dengan bantuan filamen fibrin yang saling berkaitan sehingga jaringan sel darah merah dan plasma (platelet) akan terjebak dan membentuk gumpalan sehingga terjadi scab/keropeng (Sentat dan Permatasari, 2015).

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif

dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan ( DepKes RI, 2000).

Pemilihan pelarut merupakan salah satu faktor yang penting dalam proses ekstraksi. Jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi mempengaruhi jenis komponen aktif bahan yang terekstrak karena masing-masing pelarut mempunyai selektifitas yang berbeda untuk melarutkan komponen aktif dalam bahan. Hal-hal penting yang diperhatikan dalam memilih pelarut adalah sifat pelarut, selektivitas, tidak beracun, mudah diuapkan dan harga relative murah (Laila, 2010)

Etanol merupakan pelarut polar yang banyak digunakan untuk mengekstrak komponen polar suatu bahan alam dan dikenal sebagai pelarut universal. Etanol mempunyai titik didih yang rendah yaitu 79°C, sehingga memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan. Menurut Hardiningtyas (2009), meskipun pelarut air mempunyai konstanta dielektrikum paling besar (paling polar) namun penggunaannya sebagai pelarut pengekstrak jarang digunakan karena mempunyai beberapa kelemahan seperti menyebabkan reaksi fermentatif (mengakibatkan perusakan bahan aktif lebih cepat), pembengkakan sel dan larutannya mudah terkontaminasi.

## **2.3 Kulit**

Kulit merupakan organ tubuh terluar dan terbesar yang menutupi seluruh permukaan tubuh, memiliki berat rata-rata 4kg dan meliputi area seluas 2m<sup>2</sup> pada oraang dewasa, juga berperan sebagai pembatas dan melindungi tubuh dari lingkungan luar serta mencegah hilangnya zat-zat tubuh yang penting (Weller *et al.*, 2015). Kulit juga memberikan perlindungan utama terhadap infeksi dengan bertindak sebagai penghalang fisik. Ketika penghalang ini rusak, patogen memiliki rute langsung untuk menyusup ke tubuh, yang berpotensi mengakibatkan infeksi (Lai-Cheong and McGrath, 2017)

### **2.3.1 Fungsi Kulit**

Kulit manusia mempunyai banyak fungsi yang penting terutama sebagai pertahanan garis depan, melindungi tubuh dari berbagai elemen yang berasal dari

lingkungan luar tubuh. Jika terjadi luka pada kulit, integritas pertahanan kulit menjadi terganggu dan menjadi tempat masuk berbagai mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Kulit juga dapat menjadi faktor penting dalam kesehatan mental dan kondisi sosial manusia (Han, 2016).

### **2.3.2 Struktur Kulit**

Kulit terdiri dari 3 bagian lapisan yang masing-masing memiliki jenis sel dan fungsi yang berbeda. Tiga lapisan tersebut adalah sebagai berikut:

#### **a. Epidermis**

Epidermis memiliki ketebalan yang bervariasi di berbagai bagian tubuh, paling tebal berukuran 1 milimeter, contohnya pada telapak kaki dan telapak tangan dan lapisan tipis berada di kelopak mata, pipi, dahi dan perut yang berukuran 0,1 milimeter. Lapisan sel yang membentuk epidermis diantaranya:

##### **1. Stratum korneum**

Stratum korneum terdiri dari beberapa lapisan sel pipih, mati, non-inti, non-metabolisme, tidak berwarna, dan mengandung jumlah air yang rendah. Sebagian besar pada lapisan ini terdiri dari keratin, protein yang tidak larut dalam air dan memiliki ketahanan tinggi terhadap bahan kimia. Hal ini terkait dengan fungsi kulit untuk melindungi tubuh dari dampak luar. Secara alami, sel-sel mati pada permukaan kulit akan membelah dan beregenerasi. Permukaan *stratum korneum* ditutupi dengan lapisan pelindung tipis bersifat asam dan lembab, yang disebut lapisan asam pada kulit.

##### **2. Stratum lusidum**

Stratum lusidum berada tepat di bawah *Stratum korneum*, berbentuk lapisan tipis, jelas, dan mengandung eleidin. Antara *Stratum Lucidum* dan *Stratum Granulosum* terdapat Rein's Barrier (lapisan keratin tipis) yang tidak dapat ditembus (Eroschenko, 2012).

##### **3. Stratum granulosum**

Stratum granulosum terdiri dari sel keratinosit berbentuk poligonal, berbutir kasar, dan memiliki penyusutan inti. Partikel *keratohyalin* mengandung material logam terutama tembaga yang berperan sebagai katalisator untuk proses pertandukan kulit (Eroschenko, 2012).

#### 4. Stratum spinosum

Stratum spinosum memiliki sel yang berbentuk kubus dan seperti berduri. Intinya besar dan oval. Setiap sel berisi filamen-filamen kecil yang terdiri atas serabut protein. Cairan limfe masih ditemukan mengitari sel-sel dalam lapisan malphigi ini (Eroschenko, 2012).

#### 5. Stratum germinativum

Stratum germinativum merupakan lapisan epidermis paling bawah, dan terdapat sel-sel melanosit didalamnya, yaitu sel-sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya. Satu sel melanosit melayani sekitar 36 sel keratinosit. Kesatuan ini diberi nama unit melanin epidermal (Eroschenko, 2012).

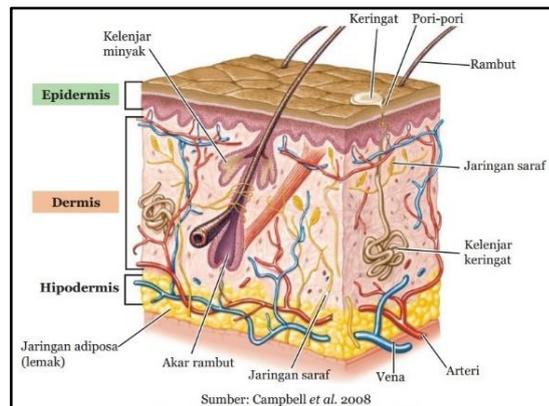
### **b. Dermis**

Dermis tersusun dari komponen dasar serat kolagen dan elastin yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mucopolysaccharide. Serat kolagen dapat mencapai hingga 72% dari total berat kulit manusia bebas lemak. Pada dermis terdapat perlekatan kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga beberapa serat lemak terdapat pada lapisan lemak kulit (Eroschenko, 2012).

### **c. Hipodermis**

Hipodermis atau lapisan subkutan (tela subkutanea) terdiri atas jaringan ikat dan jaringan adiposa yang membentuk fasia superfisial yang muncul secara anatomis. Jaringan subkutan terdiri dari sel-sel lemak, ujung saraf tepi, pembuluh darah dan pembuluh getah bening, dan kemudian dari beberapa kandungan yang terdapat pada lapisan inilah sehingga menjadi lapisan subkutan yang memiliki fungsi sebagai pembatas untuk mencegah benturan kedalam organ tubuh manusia bagian dalam, membentuk tubuh, mempertahankan suhu tubuh, dan sebagai tempat menyimpan cadangan makanan (Eroschenko, 2012).

Struktur anatomi kulit, jika disajikan dalam bentuk gambar akan tampak seperti pada Gambar 3.



**Gambar 3. Struktur Anatomi Kulit**  
Sumber : Campbell, *et al* (2008)

## 2.4 Luka Bakar

Luka bakar adalah kerusakan pada jaringan yang tidak hanya terjadi pada permukaan kulit, tetapi dapat terjadi di bagian bawah kulit. Jaringan yang terbakar bahkan rusak menyebabkan cairan tubuh keluar melalui kapiler pembuluh darah pada jaringan yang mengalami pembengkakan akibat luka bakar (Guyton dan Hall 2014). Luka bakar juga merupakan luka yang unik diantara bentuk-bentuk luka yang lainnya karena luka tersebut meliputi sejumlah besar jaringan mati yang tetap berada pada tempatnya untuk jangka waktu yang lama. Luka bakar bila tidak ditangani dengan tepat maka dapat mudah mengalami infeksi (Farrel, 2016).

Luka bakar memiliki derajat keparahan berdasarkan kedalaman dan kerusakan pada jaringan (Moenadjat, 2009) :

### 1. Luka bakar derajat 1

Luka yang mengenai pada bagian permukaan yaitu epidermis, tetapi tidak sampai mengenai dermis. Kulit terlihat tampak kemerahan dan terasa nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi. Penyembuhan luka bakar derajat 1 terjadi secara spontan dalam waktu 5-7 hari seperti luka bakar terpapar sengatan matahari (*sun burn*).

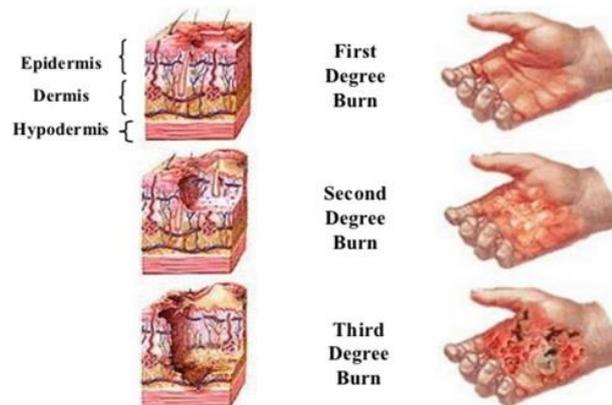
### 2. Luka bakar derajat 2

Kerusakan meliputi epidermis dan bagian dermis, respon yang timbul berupa reaksi inflamasi akut disertai proses eksudasi. Kulit terlihat tampak kemerahan dan timbul nyeri karena ujung-ujung saraf sensorik teriritasi. Luka derajat 2 dibedakan menjadi:

- a. Derajat 2 dangkal, kerusakan meliputi epidermis dan lapisan atas dermis, disertai melepuh. Lepuh ini merupakan karakteristik luka bakar derajat 2 dangkal. Bila epidermis terlepas, terlihat dasar luka berwarna kemerahan hingga pucat.
- b. Derajat 2 dalam, kerusakan meliputi epidermis dan lapisan dalam dari dermis, appendices kulit seperti folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea sebagian utuh. Penyembuhan terjadi lebih lama tergantung appendices kulit yang tersisa.

### 3. Luka bakar derajat 3

Kerusakan meliputi seluruh ketebalan kulit (epidermis dan dermis), lemak subkutis bahkan sampai mengenai tulang. Kulit yang terbakar tampak berwarna pucat atau lebih putih karena terbentuk eskar. Rasa nyeri kadang tidak terasa, bahkan hilang ujung-ujung serabut saraf sensorik mengalami kerusakan atau kematian. Kedalaman pada luka bakar dapat dilihat dalam bentuk gambar pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Derajat keparahan dalam luka bakar  
Sumber: Moenadjat (2009)

#### 2.4.1 Proses Penyembuhan Luka Bakar

Proses penyembuhan luka bakar tergantung pada jenis jaringan yang rusak dan penyebab dari luka bakar tersebut. Proses penyembuhan luka bakar terdiri dari 3 fase sebagai berikut (Majid dan Prayogi, 2013):

##### 1. Fase Inflamasi

Fase yang terjadi pada hari ke sampai 0-5 hari setelah luka bakar. Pada fase ini merupakan awal terjadi hemostatis dan fase akhir terjadinya fagositosis. Proliferasi

Fase ini mulai terjadi pada hari ke-3 sampai 14 setelah luka bakar. Fase ini disebut juga fase granulasi karena terjadinya pembentukan granulasi pada luka yang tampak merah segar dan mengkilat. Jaringan granulasi terdiri dari kombinasi antara fibroblast, sel inflamasi, pembuluh darah yang baru, fibronektin, dan *hyaluronic acid*.

## 2. Fase Pematangan atau *Remodelling*

Fase ini berlangsung dalam beberapa minggu hingga beberapa tahun. Pada fase ini membentuk kolagen baru yang mengubah bentuk luka serta peningkatan kekuatan jaringan (*tensile strength*) dan membentuk jaringan parut (*scar tissue*) sekitar 50-80% sama kuatnya dengan jaringan sebelumnya. Fase ini mengalami pengurangan secara bertahap pada aktivitas selular dan vaskularisasi jaringan yang mengalami perbaikan.

### 2.4.2 Etiologi

#### a. Luka Bakar Termal

Luka bakar termal (panas) disebabkan karena terpapar atau kontak dengan api, cairan panas atau objek-objek panas lainnya. Penyebab paling sering yaitu luka bakar yang disebabkan karena terpapar dengan suhu panas seperti terbakar api secara langsung atau terkena permukaan logam yang panas (Fitriana, 2014).

#### b. Luka Bakar Kimia

Luka bakar *chemical* (kimia) disebabkan oleh kontaknya jaringan kulit dengan asam atau basa kuat. Konsentrasi zat kimia, lamanya kontak dan banyaknya jaringan yang terpapar menentukan luasnya injuri karena zat kimia ini. Luka bakar kimia dapat terjadi misalnya karena kontak dengan zat-zat pembersih yang sering dipergunakan untuk keperluan rumah tangga dan berbagai zat kimia yang digunakan dalam bidang industri, pertanian dan militer (Rahayuningsih, 2012).

#### c. Luka Bakar Elektrik

Luka bakar *electric* (listrik) disebabkan oleh panas yang digerakkan dari energi listrik yang dihantarkan melalui tubuh. Berat ringannya luka dipengaruhi oleh lamanya kontak, tingginya *voltage* dan cara gelombang elektrik itu sampai mengenai tubuh (Rahayuningsih, 2012). Luka bakar listrik ini biasanya lukanya lebih serius dari apa yang terlihat di permukaan tubuh (Fitriana, 2014).

## 2.5 Sediaan Gel

Gel adalah bentuk sediaan semi padat yang mengandung zat pembentuk gel (*gelling agent*) untuk memberikan kekakuan pada larutan atau dispersi koloid yang digunakan untuk pemakaian luar pada kulit (Mayba and Gooderham, 2018). Sediaan gel terdiri dari zat aktif, pelarut (seperti etanol dan propilenglikol), pengawet antibakteri (seperti fenoksi etanol atau *methylparaben*), dan stabilisator (seperti dinatrium edetat). Gel yang mengandung bahan aktif dapat dibuat menjadi berbagai jalur pemberian, termasuk kulit, mata, hidung, vagina, dan rektum (Ansel, 2013).

Menurut KeMenKes RI (2014) sediaan gel kadang – kadang disebut *jelly*, yang merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah dan digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya Gel Aluminium Hidroksida), dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel terkadang dinyatakan sebagai magma (misalnya Magma Bentonit). Magma ataupun gel dapat berupa tiksotropik, membentuk semi padat jika dibiarkan dan dapat menjadi cair pada saat pengocokan.

Pengujian perlu dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dari sediaan gel yang telah diformulasi. *United States Pharmacopeia* (USP) merekomendasikan beberapa uji yaitu minimum pengisian, pH, homogenitas viskositas, *antimicrobial*, dan kandungan alkohol pada sediaan tertentu (Gad, 2008) maupun uji *extradability*, uji iritasi dan uji homogenitas (Kaur dan Guleri, 2013). Sediaan gel yang baik memiliki rentang pH 4,5-6,5 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 16-4380-1196) dan tekstur semi padat dengan warna transparan (Ansel, 1989)

### 2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan gel

Kelebihan formulasi gel antara lain viskositas dan daya lekat yang tinggi sehingga tidak mudah mengalir ke permukaan kulit, bersifat tiksotropy sehingga mudah menyebar secara merata, tidak meninggalkan bekas, hanya berupa lapisan tipis pada saat digunakan, mudah dicuci dengan air, dan memberikan sensasi dingin, lebih berpenetrasi dari pada krim. Saat gel mengenai kulit, gel akan segera mencair dan membentuk satu lapisan dan penyerapannya pada kulit lebih baik dari

pada krim. Dengan daya rekat tinggi, tidak akan menyumbat pori-pori, sehingga pernapasan pori-pori kulit tidak terganggu (Sharma, 2008)

Kekurangan gel diantaranya untuk penggunaan emolien golongan ester harus diminimalkan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi. Untuk hidrogel, harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkatan kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut mudah dicuci atau hilang bila terkena keringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal. Sedangkan untuk hidroalkoholik, gel dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat menyebabkan iritasi pada wajah dan mata, bila terpapar cahaya matahari dapat memberikan penampilan yang buruk pada kulit, alkohol akan menguap dengan cepat dan meninggalkan film yang berpori atau pecah-pecah sehingga tidak semua area tertutupi atau kontak dengan zat aktif.

## **2.6 Gel X**

Gel X merupakan gel topikal yang beredar dipasaran yang dikemas dalam tube dan memiliki kandungan 10% ekstrak plasenta sapi, 0,5% neomisin sulfat dan basis gel, kombinasi ini sangat efektif untuk perawatan luka. Ekstrak plasenta dapat merangsang regenerasi sel dan luka bakar karena. Neomisin sulfat adalah antibiotik topikal yang berpotensi mencegah atau mengobati infeksi bakteri Gram-negatif di area luka. Indikasi dari gel X ini adalah untuk mengobati luka bakar, luka terbuka, ulkus kronis, luka yang sudah lama sembuh dan bergranulasi, serta mencegah dan mengobati dermatitis akibat radiasi dan infeksi kulit. Dosis gel X diterapkan 4-6 kali sehari atau sesuai kebutuhan pada luka. Efek samping plasenta secara biologis dapat terjadinya hipersensitivitas (Kalbe Farma, 2015).

## **2.7 Tikus Putih**

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) termasuk ke dalam keluarga *Muridae* (Myers and Armitage, 2004). Tikus putih merupakan salah satu hewan percobaan yang paling banyak digunakan dalam studi fungsi reproduksi karena memiliki keuntungan sebagai model yang mencirikan karakter fungsional dari sistem tubuh mamalia dan memiliki waktu siklus reproduksi yang lebih singkat (Krinke, 2000).

Keuntungan lainnya sebagai hewan percobaan yaitu perkembangbiakan cepat, ukuran tubuh tikus lebih besar dibandingkan mencit dan dapat dipelihara dengan mudah dalam jumlah banyak. Tikus putih memiliki beberapa galur seperti *Sprague-Dawley*, *Wistar*, dan *Long Evans*. Tikus putih galur *Sprague-Dawley* memiliki ciri khusus seperti bulu berwarna putih, mata berwarna merah, kepala berukuran kecil, ekor lebih panjang dari tubuhnya. Tikus yang baru lahir memiliki berat badan sekitar 5-6 gram, sedangkan tikus dewasa jantan memiliki berat badan mencapai 450-520 gram dan tikus dewasa betina mencapai 250-300 gram.

Tikus galur *Sprague-Dawley* dengan jenis kelamin betina tidak digunakan pada penelitian ini karena kondisi hormonal yang berfluktuatif saat mulai beranjak dewasa, sehingga sangat mempengaruhi hasil penelitian dan memberikan respon yang berbeda (Harkness dan Wagner, 1983). Menurut Pujiatiningsih (2014), penggunaan tikus putih jantan sebagai binatang percobaan dapat memberikan hasil penelitian yang lebih stabil karena tidak dipengaruhi oleh adanya siklus menstruasi dan kehamilan seperti pada tikus putih betina. Tikus putih jantan juga mempunyai kecepatan metabolisme obat yang lebih cepat dan kondisi biologis tubuh yang lebih stabil dibanding tikus betina. Tikus putih galur *Sprague-Dawley* dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Tikus putih galur *Sprague-Dawley*

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan November 2021, bertempat di Laboratorium Penelitian Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

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

##### **3.2.1 Alat**

Alat yang digunakan adalah *vacuum dryer* (Ogawa<sup>®</sup>), oven (Mettler<sup>®</sup>), tanur (Ney<sup>®</sup>), *juicer* (GMC<sup>®</sup>), desikator, *clippers* (Gillette<sup>®</sup>), lempeng logam, timbangan analitik (And<sup>®</sup>), jangka sorong, pot kaca, lemari pendingin, cawan krus, pisau, spuit, masker (Sensi<sup>®</sup>), sarung tangan (Sensi<sup>®</sup>), kandang hewan, perlengkapan pemberian hewan, dan alat-alat gelas (Pyrex<sup>®</sup>).

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah tanaman kubis merah (*Brassica oleraceae* L.) sebanyak 1 kg, tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* sebanyak 25 ekor dengan bobot 200-250 gram berumur 3 bulan, *aquadest*, *metil paraben*, *carboxymethyl cellulose sodium*, *trietanolamin*, *gliserin*, *propilenglikol*, Gel bermerek dagang X (ekstrak plasenta 10% dan neomycin sulfat 0,5%) , *ketamin* 90 mg/KgBB, *xylazine* 10 mg/KgBB, *etanol* 96%, asam klorida (HCl) 2N, gelatin 1%, natrium klorida (NaCl) 10%, natrium borohidrida (NaBH<sub>4</sub>), besi (III) klorida (FeCl<sub>3</sub>), serbuk magnesium, serbuk zinc, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, Pereaksi Bouchardat, kapas, serta pellet BR-512 dan sekam.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan *true eksperimental design* dengan rancangan *post test only control group design* dengan kelompok eksperimen dan kontrol yang diacak. Sampel dalam penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus putih jantan (*Sprague Dawley*) dengan bobot 200-250 gram berumur 3 bulan sebagai hewan coba.

### 3.3.1 Pengumpulan Bahan Baku

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kubis merah yang diperoleh dari Bandung.

### 3.3.2 Determinasi Tanaman

Kubis merah dideterminasi di Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) kompleks CSC-LIPI, Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km.46, Cibinong 16911, Bogor-Indonesia.

### 3.3.3 Pembuatan Simplisia Kubis Merah

Kubis merah (*Brassica oleracea* L.) dibersihkan atau disortasi untuk menghilangkan benda asing yang tidak dibutuhkan, kemudian dicuci menggunakan air mengalir sampai benar-benar bersih, lalu dikeringkan dengan cara dipanaskan menggunakan oven pada suhu 60°C hingga benar-benar kering, kemudian disortasi kembali untuk menghilangkan benda asing yang menempel. Kubis merah yang sudah kering dihaluskan dengan cara menggunakan *grinder*, kemudian diayak menggunakan pengayak dengan ukuran mesh 30.

### 3.3.4 Pembuatan Ekstrak Kubis Merah

Serbuk simplisia kubis merah sebanyak 250 gram dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2,5 liter dan direndam selama 3 hari dengan penambahan pelarut secara berkala. Hari pertama sebanyak 250 gram simplisia kubis merah direndam pelarut sebanyak 1 liter kemudian filtrat disaring dengan kertas saring. Hari kedua direndam pelarut sebanyak 750 ml, kemudian disaring dan filtrat ditambahkan kedalam filtrat hari pertama. Hari ketiga dilakukan seperti hari kedua. Hasil seluruh filtrat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C, lalu digunakan *Vacuum Dryer* hingga diperoleh ekstrak bunga kubis merah yang kental.

Berat ekstrak yang didapat dibagi dengan berat serbuk simplisia untuk mendapat rendemen ekstrak. Perhitungan rendemen total ekstrak dapat dilakukan sesuai dengan persamaan berikut :

$$\% \text{ Rendemen ekstrak total} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang didapat}}{\text{Bobot simplisia serbuk}} \times 100\%$$

### 3.3.5 Karakteristik Ekstrak Kubis Merah

#### 1. Penetapan Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan analisis gravimetri. Cawan kosong dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 ° C selama 10 menit, kemudian didinginkan dan ditimbang (Bobot kosong). Cawan dengan berat yang telah diketahui dimasukkan 2 gram ekstrak kubis merah, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam, lalu didinginkan dan ditimbang. Perbedaan berat antara penimbangan cawan kosong+isi dengan penimbangan cawan terakhir setelah pengeringan tidak melebihi 0,0025 gram atau 0,25%, dan kadar air simplisia tidak boleh melebihi 10% (KemenKes RI , 2013). Kadar air dapat didapat menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong (gram)

B = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gram)

C = berat cawan + sampel setelah dikeringkan (gram)

#### 2. Penetapan Kadar Abu

Ekstrak kubis merah ditimbang 2 gram, kemudian ditempatkan dalam krus silikat yang sudah dipijar dan ditara, dipijarkan dalam tanur pada suhu 600 ° C hingga menjadi abu, lalu didinginkan pada suhu kamar dan ditimbang. Kadar abu yang tidak memenuhi persyaratan diuapkan dan dipijarkan kembali hingga mencapai bobot tetap. Kadar abu pada simplisia tidak boleh melebihi 10% (KemenKes RI, 2013). Rumus perhitungan abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(\text{Bobot krus} + \text{abu simplisia}) - \text{Bobot krus}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

### 3.3.6 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kubis Merah

#### 1. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 500 mg serbuk sampel pada tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes asam sulfat 2N dan 10 ml air kemudian dikocok, lalu dibagi menjadi 3 tabung reaksi. Tabung pertama direaksikan dengan pereaksi Dragendorff, hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah hingga jingga. Tabung kedua direaksikan dengan pereaksi Mayer, hasil positif ditandai dengan

terbentuknya endapan berwarna putih kekuningan dan tabung ketiga direaksikan dengan pereaksi Bouchardat akan membentuk endapan coklat-hitam menandakan adanya alkaloid (Hanani, 2015)

## 2. Identifikasi Flavonoid

a. Ekstrak sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 5 mL etanol 96%. Larutan sampel dibagi dalam 2 tabung reaksi, pada tabung pertama ditambahkan 0,1 gram serbuk Mg dan tabung kedua ditambahkan 0,1 gram serbuk Zn, kemudian pada kedua tabung reaksi diberi beberapa tetes HCl pekat dari sisi tabung, kemudian dikocok perlahan-lahan. Warna merah atau jingga yang terbentuk menunjukkan adanya flavonoid (Hanani, 2015).

b. Larutan uji diuapkan dan dilarutkan dalam 1 ml metanol, lalu ditambahkan 10 mg natrium borohidrida dan 2 tetes asam klorida 2N. Setelah 1 menit, larutan uji ditambah beberapa tetes asam klorida pekat. Warna lembayung yang timbul menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

## 3. Identifikasi Tanin

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan etanol 30 mL dikocok sesekali selama 15 menit. Larutan disaring, kemudian diuapkan filtrat yang diperoleh diatas penangas air. Sisa penguapan ditambahkan *aquadest* panas lalu diaduk dan didinginkan, larutan disentrifugasi dan dipisahkan bagian atasnya dengan cara dekantasi. Larutan uji diperoleh dari hasil dekantasi, kemudian dilakukan pengujian sebagai berikut:

- a. Ditambahkan larutan gelatin 10%, hasil positif ditandai timbulnya endapan warna putih.
- b. Ditambahkan larutan gelatin 1% dalam larutan Natrium klorida 10% (perbandingan 1:1), hasil positif ditandai timbulnya endapan serta dibandingkan dengan pengujian (a).

## 4. Identifikasi Saponin

Sebanyak 500 mg ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi dan ditambah 5 ml *aquadest* kedalam tabung reaksi. Tabung reaksi diguncang kuat-kuat secara vertical, adanya saponin diketahui dengan terbentuknya busa yang stabil (Hanani, 2015).

### 3.3.7 Pembuatan Sediaan Gel

Sediaan gel dibuat berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Effendi dkk., (2019) dengan konsenrasi ekstrak etanol kubis merah dalam formula sebesar 3%, 5%, dan 7,5%. Pada penelitian ini sediaan gel dibuat sebanyak 100 g pada setiap formula. Basis gel dibuat berdasarkan penelitian Hamzah (2006). Formula gel dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formula Gel

<b>Bahan</b>	<b>F1(%)</b>	<b>F2(%)</b>	<b>F3(%)</b>	<b>Fungsi</b>
Ekstrak etanol kubis merah	3	5	7,5	Zat Aktif
Gliserin	10	10	10	Emolien
Propilenglikol	5	5	5	Humektan
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	Pengawet
<i>Carboxymethyl cellulose sodium</i>	5	5	5	Pembentuk gel
<i>Aquadest ad</i>	100	100	100	Pelarut

Pada proses pembuatan gel, ekstrak etanol kubis merah ditimbang sesuai dengan formula pada masing-masing konsentrasi, kemudian dilarutkan dengan sedikit *aquadest* dalam lumpang hingga larut. Pada lumpang terpisah dibuat basis gel dengan cara mendispersikan *Carboxymethyl cellulose sodium* dalam *aquadest* yang telah dipanaskan lalu diaduk hingga mengembang dan terbentuk basis gel. Basis gel yang sudah terbentuk ditambahkan metil paraben yang telah dilarutkan dalam propilen glikol, ke dalam campuran basis gel dimasukkan gliserin sambil diaduk hingga homogen. Ekstrak etanol kubis merah dimasukkan ke dalam campuran basis gel yang sudah homogen dengan konsentrasi sesuai formula (Hamzah, 2006).

### 3.3.8 Evaluasi Sediaan gel

#### 1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji pengamatan secara fisik pada sediaan dengan memperhatikan tekstur, warna dan aroma sediaan (Khairany *et al.*, 2015).

#### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah memeriksa apakah sediaan homogen (tercampur sempurna). Dapat dilakukan dengan cara gel diaplikasikan pada kaca transparan pada tiga bagian kaca transparan, yaitu bagian atas, tengah dan bawah.

Homogonesitas dapat diketahui dengan cara diamati di bawah mikroskop dengan tidak adanya butiran kasar pada kaca transparan (Khairany *et al.*, 2015).

### 3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman formulasi gel agar formulasi gel tidak menyebabkan iritasi kulit. Pengukur pH digunakan untuk mengukur pH formulasi gel. Kisaran pH sediaan gel yang memenuhi standar pH kulit adalah 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007).

### 3.3.9 Pengujian Penyembuhan Luka Bakar

#### 1. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah 25 ekor tikus putih jantan galur *Sprague-Dawley* dengan bobot relatif seragam, jika koefisien variasi (CV) antara 10% sampai 15% masih tergolong seragam (Nasution, 2015). Hewan uji di aklimatisasi selama seminggu dan setiap tikus diberi makan dan minum *ad libitum*, lalu diamati kondisi tikus pada umumnya kemudian ditimbang berat badannya.

#### 2. Pengelompokan Hewan Uji

sebanayk 25 ekor tikus putih jantan dibagi menjadi 5 kelompok secara acak, setiap kelompok di berikan label penentuan dosis sesuai dengan formulasi, yang terdiri dari kelompok 1, 2, 3, kontrol positif dan kontrol negative. Masing-masing kelompok diberikan perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kelompok Perlakuan

<b>Perlakuan</b>	<b>Dosis dan Pemberian Perlakuan</b>
Formula I	Gel ekstrak Etanol Kubis Merah 3%
Formula II	Gel ekstrak Etanol Kubis Merah 5%
Formula III	Gel ekstrak Etanol Kubis Merah 7,5 %
Kontrol (+)	Gel X (Ekstrak plasenta 10%, neomycin sulfat (0,5%))
Kontrol (-)	Basis gel

#### 3. Perlakuan Pada Hewan Coba

- a. Luka bakar yang dibuat berada dibagian punggung tikus putih jantan.
- b. Pada tahap awal bulu tikus putih jantan dicukur pada daerah punggung kanan 10 cm dari pangkal ekor dan dibersihkan dengan menggunakan kapas yang sudah dibasahi alkohol 70%, kemudian dianastesi dengan kombinasi ketamin 90 mg / KgBB dan xylazine 10 mg / KgBB secara intramuskular. Setelah itu memanaskan

- plat besi dengan diameter 1,5 cm dalam nyala api merah selama 3-5 menit hingga bersinar logam panas, kemudian ditempelkan pada punggung tikus selama 4 detik hingga terbentuk luka bakar derajat II yang ditandai dengan dasar luka berwarna merah (Mappa *et al.*, 2013). Penanganan hewan coba telah ditinjau dan disetujui oleh Komite Etik Hewan Universitas Pakuan No. 005/KEPHP-UNPAK/05-2021
- c. Tikus putih yang sudah mendapat luka bakar pada bagian punggung diberi perawatan sesuai dengan kelompok kontrol yang sudah ditentukan. Pemberian gel dilakukan secara merata, tipis, dan sama banyak. Pada kelompok I, II, dan III diberikan sesuai dengan dosis konsentrasi ekstrak etanol kubis merah yang berbeda yaitu 3%, 5%, 7,5%. Kontrol positif diberikan terapi gel bermerek X (ekstrak plasenta sapi, neomisin sulfat) dan kontrol negatif diberikan terapi basis gel.
- d. Perawatan tersebut dilakukan 2 kali sehari setiap pukul 08.00 pagi hari dan pukul 14.00 sore hari, yang dilakukan dari hari ke-1 sampai hari ke-16. Penyembuhan luka bakar ditandai dari ada tidaknya kemerahan serta pembengkakan, mengecil dan menutupnya luka bakar.

#### 4. Pengukuran Diameter Luka Bakar

Pengukuran diameter luka dilakukan dengan menggunakan metode Morton. Pengukuran dan pengambilan data diameter luka dilakukan pada hari ke-1, 4, 7, 10, 13, dan 16, kemudian dibandingkan proses penyembuhan luka bakar setiap pengukuran dan pengambilan data.

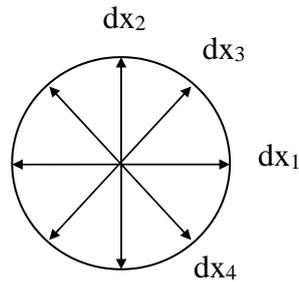
Diameter luka diukur setiap 2 hari sekali dari berbagai arah dengan metode morton dimulai dari hari pertama perlakuan hingga hari ke-16 dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

- dx** : diameter luka bakar hari ke-x (cm)  
**dx<sub>1</sub>** : pengukuran diameter luka bakar secara horizontal (cm)  
**dx<sub>2</sub>** : pengukuran diameter luka bakar secara vertikal (cm)  
**dx<sub>3</sub>** dan **dx<sub>4</sub>** : pengukuran diameter luka bakar secara diagonal (cm)

Diameter luka bakar diukur dalam berbagai arah (cm) dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Pengukuran Diameter Luka Bakar  
Sumber : (Sumoza, dkk., 2014).

Setelah pengukuran diameter luka yang di dapat diubah menjadi persentase penyembuhan (dalam%) dengan menggunakan rumus konversi persentase sebagai berikut (Handayani dkk, 2016) :

$$(Px) = \frac{L1 - Ln}{L1} \times 100$$

Keterangan:

$Px$  : persentase penyembuhan luka hari ke-x (dalam %)

$L1$  : luas luka hari pertama (cm)

$Ln$  : luas luka hari ke-x (cm)

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians Rancangan Acak Lengkap (RAK) pola faktorial  $5 \times 5$ , hal ini dikarenakan jenis respon yang digunakan seragam dan terdapat lebih dari satu faktor perlakuan yang akan diuji, juga diduga adanya interaksi antar faktor perlakuan tersebut. Faktor perlakuan pertama adalah faktor konsentrasi gel (A) terdiri dari 5 tingkat, dan faktor perlakuan kedua adalah waktu penyembuhan (B) yang terdiri dari 5 tingkat. Model matriks rancangan acak lengkap pola faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  : respon pada faktor dosis level ke-i, faktor hari pengobatan level ke-j

$\mu$  : rata-rata umum

$A_i$  : pengaruh faktor dosis (A) ke-i (i = 1, 2, 3, 4, dan 5)

$B_j$  : pengaruh faktor lama waktu pemberian perlakuan gel (B)

$AB_{ij}$  : pengaruh interaksi antara faktor A tingkat ke-i dan faktor B tingkat ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  : komponen error acak pada ulangan (k = 1, 2, 3, 4)

**Tabel 3.** Daftar Analisis Ragam untuk RAL Pola Faktorial

	<b>Sumber Ragam</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>Jumlah Kuadrat</b>	<b>Kuadrat Tengah</b>	<b>Fhitung</b>
1	Perlakuan	$(ab-1) = 3$	JKP		
	A	$a-1 = 1$	JKA	$\frac{JKA}{a-1}$	$\frac{KTA}{KTG}$
	B	$b-1 = 1$	JKB	$\frac{JKB}{b-1}$	$\frac{KTB}{KTG}$
	Interaksi (AB)	$(a-1)(b-1)=1$	JKAB	$\frac{JK(AB)}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{KTAB}{KTG}$
2	Galat	$(r-1)(t-1)=9$	JKG	$\frac{JKG}{(r-1)(t-1)}$	$\frac{KTA}{KTG}$
	Total	$R(t-1) = 15$	JKT		

Data yang telah dianalisis selanjutnya ditentukan untuk mendapatkan suatu kesimpulan dari percobaan yang dilakukan, penentuan kesimpulan didasarkan pada kaidah keputusan. Kaidah keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kaidah Keputusan

<b>Hasil Analisis</b>	<b>Kesimpulan Analisis</b>	<b>Kesimpulan Penelitian</b>
$F_h \leq F_{0,05}$	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_h 0,05 < F_h < F_{0,01}$	Berbada nyata	Ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_h > F_{0,01}$	Sangat berbeda nyata	Ada perbedaan sangat nyata antar perlakuan

Pengaruh antar perlakuan dilakukan dengan uji lanjut Duncan (LSR) atau *least significant range* dengan taraf kepercayaan 95% sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

LSR = SSR (Significant Studentized Range) x  $S_x$ .

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Determinasi Tanaman**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kubis merah yang diperoleh dari Ramora Fresh Market, Bogor-Indonesia dan dideterminasi di Herbarium Bogoriense Pusat Penelitian Botani, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Komplek CSC-LIPI Jl. Raya Bogor, Km 46, Cibinong 16911, Bogor-Indonesia. Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada Lampiran 3.

### **4.2 Ekstrak Kubis Merah**

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Rendemen yang diperoleh dari ekstrak kering kubis merah sebesar 25,3 %. Budiyanto (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi rendemen ekstrak maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik ada pada suatu bahan baku. Hasil ini telah memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia, yaitu rendemen tidak kurang dari 7,2 % (DepKes, 2000). Hasil uji organoleptik ekstrak kubis merah, didapat ekstrak kental dengan aromatik khas kuat, dan memiliki warna kecoklatan. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada Lampiran 5.

### **4.3 Kadar Air Ekstrak Kubis Merah**

Penentuan kadar air ekstrak dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar air yang terkandung dalam ekstrak, karena kadar air yang tinggi dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme yang baik sehingga menyebabkan perubahan senyawa kimia yang terdapat di ekstrak. Hasil yang diperoleh dari penentuan kadar air yaitu 3,119%. Hasil penentuan kadar air ini memenuhi syarat sesuai pada Kementerian Kesehatan RI (2013) bahwa persyaratan kadar air simplisia kurang dari 10%. Perhitungan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 5.

### **4.4 Kadar Abu Ekstrak Kubis Merah**

Penentuan kadar abu ekstrak dilakukan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat pada ekstrak kubis merah. Hasil yang diperoleh dari penentuan kadar abu yaitu 4,478%. Hasil penentuan kadar abu ini telah

memenuhi persyaratan sesuai Kementerian Kesehatan RI (2013) yang menyatakan bahwa kadar abu ekstrak tidak boleh lebih dari 10%. Perhitungan kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 4.5 Uji Fitokimia Ekstrak Kubis Merah

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak kubis merah. Berdasarkan uji fitokimia didapat hasil positif pada flavonoid, tannin dan saponin. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Lampiran 10. Hasil identifikasi fitokimia dapat dilihat pada Tabel 5.

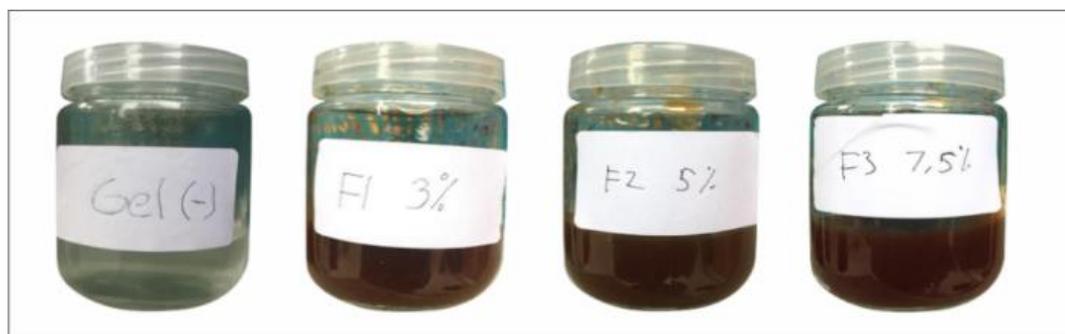
**Tabel 5.** Uji Fitokimia Ekstrak Kubis merah

Senyawa	Hasil yang didapat
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Tanin	+
Saponin	+

Hasil penelitian uji fitokimia dari ekstrak kubis merah diperoleh bahwa ekstrak kubis merah mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Effendi dkk (2019)

#### 4.6 Hasil Sediaan Gel

Formulasi gel menggunakan 4 formulasi, menggunakan basis *Carboxymethyl cellulose sodium* dan bahan lain seperti gliserin, propilen glikol, metil paraben dan aquadest. Ekstrak kubis merah digunakan sebagai zat aktif, dan konsentrasi dalam formula adalah (F1) 3%, (F2) 5% dan (F3) 7,5%. Formulasi kontrol negatif tanpa penambahan ekstrak kubis merah digunakan sebagai kontrol negatif. Setiap resep dibuat hingga 100 gram. Hasil gel dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Sediaan Gel Ekstrak Kubis Merah

Evaluasi sediaan gel yang dilakukan meliputi uji organoleptik, (tekstur, warna dan aroma), pH sediaan, dan homogenitas.

### 1. Uji Organoleptik Sediaan Gel

Hasil organoleptik formula 1, 2, 3 menghasilkan bentuk sediaan semi padat, warna coklat dan aroma khas kubis merah. Basis gel sebagai kontrol negatif memberikan bentuk sediaan semi padat dan memberikan warna yang transparan dan tidak berbau.

### 2. Uji pH

Uji pH dilakukan pada sediaan gel untuk mengetahui gel yang dihasilkan dapat diterima oleh kulit yang memiliki nilai rentan pH 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007). Kulit akan teriritasi jika pH sediaan terlalu asam dan jika sediaan memiliki pH yang terlalu basa maka akan menyebabkan kekeringan pada kulit (Djajadisastra, 2009). Hasil evaluasi sediaan gel ekstrak kubis merah dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji pH Sediaan Gel

<b>Formula</b>	<b>pH</b>
<b>F0</b>	6
<b>FI</b>	5
<b>FII</b>	5
<b>FIII</b>	5
<b>SD</b>	0,5

Pengujian pH pada penelitian ini menggunakan kertas pH universal. Hasil uji pH sediaan gel ekstrak kubis merah F0, FI, FII dan FIII menunjukkan hasil yang dapat diterima oleh kulit karena kulit memiliki kerentanan terhadap asam basa pada pH 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007).

### 3. Uji Homogenitas

**Tabel 7.** Hasil Uji Homogenitas Sediaan Gel

<b>Formula</b>	<b>Homogenitas</b>
<b>F0</b>	Homogen
<b>FI</b>	Homogen
<b>FII</b>	Homogen
<b>FIII</b>	Homogen

Uji homogenitas formulasi gel dilakukan untuk menunjukkan bahwa tidak satupun formulasi menunjukkan adanya partikel kasar bila diamati secara visual pada objek kaca. Homogenitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi

kualitas dari sediaan gel. Pemeriksaan homogenitas pada seluruh formula gel menunjukkan hasil yang homogen, ditandai dengan partikel terdispersi secara merata dan tidak adanya partikel kasar pada salah satu sisi.

## **4.7 Hasil Pengamatan Luka Bakar**

### **4.7.1 Komite Etik Penelitian**

Sebelum perlakuan pada hewan coba, penelitian ini telah di setujui oleh komite etik penggunaan hewan percobaan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dengan surat keputusan No. 259/KEPHP-UNPAK/03-2021 tanggal 15 maret 2021.

### **4.7.2 Pengelompokan Hewan Coba dan Berat Badan Hewan Coba**

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 25 ekor tikus putih jantan yang sehat dengan galur Sprague dawley berusia 2 – 3 bulan dengan bobot 150 – 250 gram. Tikus galur *Sprague-Dawley* dengan jenis kelamin betina tidak digunakan pada penelitian ini karena kondisi hormonal yang berfluktuatif saat mulai beranjak dewasa, sehingga sangat mempengaruhi hasil penelitian dan memberikan respon yang berbeda (Harkness dan Wagner, 1983). Tikus dibagi menjadi 5 kelompok, dengan 3 kelompok diberikan senyawa ekstrak (3%, 5%, 7,5%) dan 1 kelompok sebagai kontrol negatif yang diberikan basis gel dan kelompok kontrol positif dengan pemberian gel bioplacenton.

Hewan uji kemudian diaklimatisasi selama 1 minggu untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang baru. Selama proses aklimatisasi hewan coba diberikan pakan tipe BR-512 dan minum *ad libitum*. Setiap kelompok tikus putih jantan ditempatkan pada kandang yang berbeda masing masing 1 ekor. Selama proses aklimatisasi hewan coba mengalami peningkatan bobot, faktor yang mempengaruhi peningkatan bobot tikus adalah pemberian pakan. Komposisi pakan harus terkontrol dengan baik, bila terjadi penurunan pada bobot tikus akan berdampak pada hewan coba diantaranya hewan coba menjadi agresif, (Sihombing, 2011)

Hasil aklimatisasi selama 7 hari memperoleh nilai koefisien variasi 9,7%. Koefisien variasi dinyatakan homogen karena memenuhi persyaratan tidak lebih

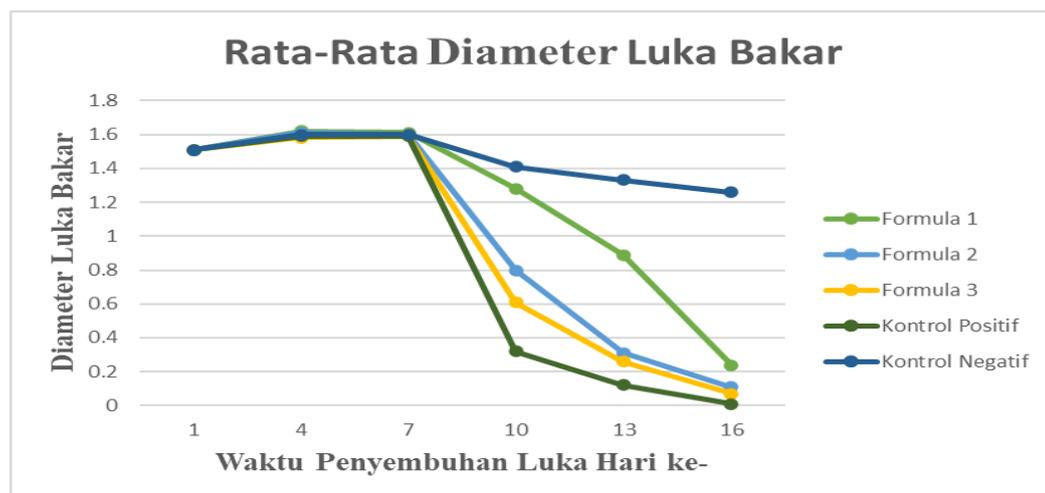
dari 15% (Nasution, 2015). Pengelompokan berat badan hewan coba (tikus putih) sebelum dan sesudah aklimatisasi dan data perhitungan koefisien variasi dapat dilihat pada lampiran 8.

### 4.7.3 Hasil Pengamatan Penyembuhan Luka Bakar

Pengamatan luka bakar dilakukan setiap hari sedangkan pengukuran diameter luka dilakukan setiap tiga hari sekali sampai diperoleh diameter luka sama dengan nol. Sebelum dilakukan perlakuan tikus diberikan injeksi intramuskular ketamin 50 mg/gBB dan xylazin 0,005 mg/gBB dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses pembuatan luka bakar serta mengurangi rasa sakit yang timbul selama pembuatan luka bakar. Pencukuran bulu tikus dimaksudkan untuk memudahkan pengamatan diameter luka pada punggung tikus. Luka bakar dibuat dengan logam besi berdiameter 1,5 cm yang dipanaskan sampai berpijar merah sampai terbentuk luka bakar derajat 2 yang ditandai dengan dasar luka berwarna kemerahan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Morton, metode ini memiliki cara pengukuran diameter luka yang diambil dari berbagai sisi sehingga dapat mengetahui penyempitan luka bakar yang akurat. Data pengukuran rata – rata diameter luka setiap kelompok dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Rata – Rata Diameter Luka Bakar



Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik parameterik analisis ANOVA SPSS versi 24. Berdasarkan uji statistik pada formula I, formula II, dan formula III menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol negatif,

artinya semua formula mempunyai aktivitas untuk menyembuhkan luka bakar pada tikus putih jantan.

Pada grafik dapat dilihat efek terjadinya penurunan diameter luka bakar dimulai pada hari ke 10 yang menunjukkan kontrol negatif memberikan diameter luka bakar yang tinggi dibandingkan dengan formula I, II dan III. Sedangkan pada hari ke 13, formula I, II dan III diameter luka mengalami penurunan yang signifikan sedangkan pada kontrol negatif penurunan diameter luka tidak mengalami penurunan yang signifikan. Pada hari ke 13 sampai hari ke 16 formula yang mengandung ekstrak kubis merah memberikan efek penurunan diameter luka, dimana kontrol negatif memberikan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan formula I, II dan formula III. Pada hari ke 16 formula III memberikan efek terbaik pada penurunan diameter luka yang mendekati kontrol positif.

Hasil uji lanjut berdasarkan hari penyembuhan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap penurunan diameter luka bakar. Penyembuhan luka bakar di hari ke-16 merupakan hari yang terbaik. Hasil uji lanjut interaksi antara formula dengan lama pemberian menunjukkan bahwa formula III dan kontrol positif memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada hari ke- 16. Hasil statistik dapat dilihat pada lampiran 11.

#### 4.7.4 Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Pengukuran diameter luka dilanjutkan dengan perhitungan persentase penyembuhan luka dengan menggunakan rumus konversi persentase. Hasil persentase luka bakar dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Persentase Penyembuhan Luka Bakar

Kelompok	Rata – Rata ± SD (%) Penyembuhan Luka Bakar / Hari Ke-					
	1	4	7	10	13	16
<b>FI</b>	0	-15,15±1,45	-14,8±1,21	38,88±5,61	65,17±3,28	97,3 ±1,02
<b>FII</b>	0	-13,11±3,31	-11,4±3,12	71,9 ±2,45	95,7±1,04	99,38±0,33
<b>FIII</b>	0	-9,78±3,06	-9,50±2,80	83,40±2,87	96,98±0,99	99,75±0,17
<b>K(+)</b>	0	-10,61±2,43	-10,9±1,92	95,40±2,04	99,38±0,17	99,97±0,03
<b>K(-)</b>	0	-13,35±2,76	-11,9±3,49	13,37±6,06	22,97±3,48	30,83±4,10

Pengamatan pada hari ke-4 memberikan nilai negatif, hal tersebut karena pada hari ke-4 dan ke-7 merupakan fase inflamasi sehingga luka membengkak.

Pengamatan pada hari ke-10, 13 dan 16 luka mulai mengecil. Pada formula I, II dan III memiliki efek sebagai penyembuhan luka bakar terinfeksi pada tikus putih jantan dan formula III memiliki efek yang mendekati kontrol positif. Kontrol negatif memiliki perbedaan yang signifikan dengan formula lain, karena kontrol negatif tidak memiliki kandungan zat aktif ekstrak kubis merah, oleh karena itu efek penyembuhan luka bakar sangat lambat.

#### **4.8 Mekanisme Perkembangan Penyembuhan Luka Bakar Menggunakan Gel Ekstrak Kubis merah**

Pada masing-masing formula terbentuknya keropeng dimulai pada pengamatan hari ke 4, pada formula I, II, III dan kontrol positif terbentuknya kulit baru terjadi pada pengamatan hari ke-10 sedangkan pada kontrol negatif terbentuknya kulit baru terjadi pada hari ke- 13. Pembentukan keropeng menunjukkan proses penyembuhan luka memasuki fase proliferasi tahap awal (Agustina, 2011).

Proses penyembuhan luka bakar dimulai pada tahap inflamasi, dimana terjadi perubahan vaskular dan proliferasi sel, dan ditandai dengan pembengkakan, kemerahan, dan nyeri. Senyawa aktif dalam ekstrak kubis merah yang berperan dalam fase inflamasi adalah flavonoid dan fenolik yang dapat membantu fase inflamasi lebih singkat dan menstimulasi proses regenerasi jaringan kulit pada luka sehingga luka dapat dengan cepat tertutup dengan kulit baru (Muralidhar dkk, 2013). Senyawa Flavonoid memiliki kandungan antioksidan yang diyakini memiliki khasiat meningkatkan kemampuan anti-inflamasi dan kekebalan tubuh. Pembentukan keropeng dan kehitaman terjadi setelah 3 hari perlakuan yang merupakan awal dari penyembuhan luka, senyawa aktif yang berperan dalam proses ini adalah tanin sebagai adstringen yang menyebabkan pengecilan pori-pori kulit, memperkeras kulit, dan menghentikan pendarahan (Sentat dan Permatasari, 2015).

Pada fase fibroblastik dimulai pada hari ke-7 setelah perlakuan, fase ini timbul benang fibroblast yang membentuk kolagen yang ditandai dengan kemerahan, fase ini kolagen akan bekerja menghubungkan jaringan-jaringan pada luka bakar untuk membantu mengembalikan kekuatan jaringan kulit dan mempercepat penyembuhan luka bakar, sehingga senyawa yang berperan adalah saponin yang

merupakan komponen bioaktif yang berperan dalam pembentukan kolagen (Sentat dan Permatasari 2015). Formula I, II, III dan kontrol positif mengalami fase fibroblastik rata – rata terjadi pada hari ke-10 yang ditandai dengan lepasnya keropeng sehingga muncul kemerahan pada luka tikus, sedangkan pada kontrol negatif terjadi pada hari ke-13.

Pada fase maturasi merupakan proses pematangan kolagen, fase ini merupakan fase terakhir dan terjadi proses yang dinamis berupa kontraksi luka dan pematangan parut. Fase ini membentuk jaringan baru yang akan disusun sedemikian rupa seperti jaringan asalnya sampai adanya pertumbuhan pada bulu tikus (Izzati dkk, 2015). Pada formula III dan kontrol positif fase ini terjadi pada hari ke-16, sedangkan pada formula I dan II fase ini terjadi pada hari ke 22 dan kontrol negatif terjadi pada hari ke 25, karena pada kontrol negatif tidak terdapat zat aktif sehingga efek yang ditimbulkan terhadap penyembuhan luka bakar lebih lama.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Gel ekstrak kubis merah memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan .
2. Gel ekstrak kubis merah dengan konsentrasi 7,5% (F III) paling efektif untuk penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan.
3. Terdapat interaksi lama waktu dengan penyembuhan luka bakar yang berbeda-beda setiap perlakuan yang berbeda. Gel ekstrak kubis merah 7,5% memiliki lama waktu penyembuhan luka bakar yang lebih baik yaitu selama 16 hari mendekati kontrol positif.

#### **5.2 Saran**

Sebaiknya pemberian gel dilanjutkan setelah 16 hari hingga semua kelompok perlakuan sembuh total, untuk mengetahui faktor konsentrasi obat dan lama waktu penyembuhan agar mendapat hasil data yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adibah dan Rena Winasis. 2014. *Pertolongan Pertama Luka Bakar..*  
<http://udoctor.co.id>. Diakses tanggal 25 Februari 2021
- Agustina, Dian Reni. 2011. *Pengaruh Pemberian secara Topikal Kombinasi Rebusan Daun Sirih Merah (Piper ef fragile, Benth.) dan Rebusan Herba Pegagan (Centella asiatica (L.) Urban) Terhadap Penyembuhan Luka Tikus Putih Jantan yang Dibuak Diabetes*. Universitas Indonesia, Depok.
- Aksu, Muhammet İrfan, Emre Turan, and İhsan Güngör Şat, 'Effects of Lyophilized Red Cabbage Water Extract and PH Levels on the Quality Properties of Pastırma Cemen Paste during Chilled Storage', *Journal of Stored Products Research*, 89 (2020) <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2020.101696>
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat, Jakarta, UI Press.
- Aponno J.V., Paulina V.Y.Y., dan Hamidah S.S. 2014. Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium guajava Linn.) Terhadap Penyembuhan Luka yang Terinfeksi Bakteri Staphylococcus aureus Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus). *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*. Manado: Program Studi Farmasi FMIPA UNSRA. <https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.5444>
- Asri, M. 2017. Pengaruh Efek Ekstrak Etanol Daun Sirih ( Piper Betle Linn.) Sebagai Antioksidan terhadap Luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci (Oryctolagus Cuniculus). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 9(2), 182–187.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. 2008. *Biologi, edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Daming Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga.
- Dalimartha, S. (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid Kedua. Jakarta: Trubus Agriwidya. Halaman 116 – 11.
- Dat AD, Poon F, Pham KBT, and Doust J, 2014. Aloe vera for Treating Acute and Chronic Wounds. *Sao Paulo Medical Journal*. 132(6): 382.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan
- Djajadisastra, J., Mun'im, A., dan Desi, N. P. 2009. Formulasi Gel Topikal Dari Ekstrak *Nerii folium* Dalam Sediaan Antijerawat, *Jurnal Farmasi Indonesia* 4 (4) : 210-216.

- Eroschenko, V. P. 2012. *Atlas Histologi diFiore*. Jakarta: EGC.
- Farrell, Maureen. 2016. *Smeltzer & Bare Textbook of Medical Surgical Nursing*. New Zealand: Wolters Kluwer.
- Effendi F., Setiawan MI., Lestari A. 2019. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Kubis Merah (*Brassica oleraceae* L) Sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmamedika*. Vol : 4. <https://doi.org/10.47219/ath.v4i1.11>
- Fitriana, R.N. 2014. Hubungan *Self Efficacy* Dengan Tingkat Pengetahuan Ibu Dalam Penanganan Pertama Luka Bakar Pada Anak Usia Pra-Sekolah Di Desa Jombor Bendosari Sukoharjo. *Artikel.Stikes Kusuma Husada Surakarta*.
- Guyton A.C, dan Hall, J.E. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 12. Penerjemah: Ermita I, Ibrahim I.Elsevier. Singapura.
- Hamzah, M., Semren, M., & Naddaf, R. (2006). Anti-Inflammatory Activity Of Achillea And Ruscus Topical Gel On Carrageenan-Induced Paw Edema In Rats. *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, Vol. 63 No. 4 pp. 277-280.
- Han, Seung-Kyu. 2016. *Innovations and Advances in Wound Healing second edition*. USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. Pp. 1-28
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Handayani, F., Sundu, R dan Karapa, H. N. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. Volume 2, Nomor 2. <https://doi.org/10.51352/jim.v2i2.60>
- Hardiningtyas, S.D. 2009. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Sarcophyton* sp. yang difragmentasi dan tidak difragmentasi diperairan Pulau Pramuka, kepulauan seribu*. Bogor:ITB
- Harkness, J. E., & Wagner, J. E. 1983. *Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*. Philadelphia: Lea and Fabriger.
- Haryati, N.A., C.S.Erwin. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah (*Syzygium mytifolium* Walp) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Kimia Mulawarman*,13(1): 35-39
- Haryoto., Yuliati, K. S., Wahyuningtyas, N. 2010. Efek AntiInflamasi Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Swiss yang Diinduksi Karagenin. *JFI PharmaconPharmaceutical Jurnal of Indonesia*. 11 (1) : 7 -12 <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v11i1.63>

- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan. Halaman 831 – 833.
- Izzati, U. Z. 2015. Efektivitas Penyembuhan Luka Bakar Salep Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L .*) pada Tikus (*Rattus norvegicus*). *Naskah publikasi*. program studi farmasi. Universitas tanjungpura.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Farmakope Herbal Indonesia Edisi I. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_ 2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Khairani, N., Idiawati, N., Wibowo, M.A. 2015. Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Gel Ekstrak Etanol Kubis merah (*Colocasia esculenta (L.) Schott*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. Volume 4(2). Hal :81-88.
- Krinke, G.J., 2000. *The Handbook of Experimental Animals*. The Laboratory Rat: Academic Press
- Lai-Cheong, J. E., & McGrath, J. A. (2017). Structure and function of skin, hair and nails. *Medicine (United Kingdom)*, 45(6), 347–351. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2017.03.004>
- Li K, Diao Y, Zhang H, Wang S, Zhang Z, Yu B, Huang S, Yang H. Tannin Extracts from Immature Fruits of Terminalia Chebu-la Fructus Retz. Promote Cutaneous Wound Healing in Rats. *BMC Comple-mentary and Alternative Medicine*. 2011; 11 (86).
- Majeed, M.S. (2004). Effect of Red Cabbage Extract on Oxidative Stress and Some Cytokines Levels in Hyperthyroid Rabbits Induced by Thyroxine. *Ministry of Higher Education and Scientific Research University of Baghdad*. 23(1): 28-29.
- Majid Abdul & Prayogi S. Agus, 2013. *Buku Pintar Perawatan Pasien Luka Bakar*. Gosyen Publishing : Yogyakarta.
- Mappa, T., Edy, H. J., & Kojong, N. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia Pellucida (L.) H.B.K*) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Pharmacon*, 2(2), 49–56. <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.1606>
- Mayba, J. N. and Gooderham, M. J. (2018) .A Guide to Topical Vehicle Formulations. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, 22(2), pp. 207–212.
- Moenadjat, F. 2009. *Luka Bakar Masalah dan Tatalaksana*. Jakarta: Gramedia. Halaman: 5-9.
- Muralidhar, A., Babu, K.S., Sankar, T.R., Reddana, P., dan Latha, J. 2013. Wound

Healing Activity of Flavonoid Fraction Isolated from the Stem Bark of *Butea monosperma* (Lem) in Albino Wistar Rats. *European Journal of Experimental Biology*. 3(6). 1-6.

Myers P and Armitage D. 2004. *Rattus norvegicus* (on-line), *animal diversity web*. [Http://animaldiversity.ummz.edu/site/accounts/information/rattus\_norvegicus] Diakses pada tanggal 28 Januari 2021.

Nasution, M.Nur. 2015. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Neelufar S, Alekhya T, Sudhakar K. 2012. Pharmacognostical and phytochemical evaluation of *Brassica oleracea* Linn var. *capitata* forma *rubra* (the red cabbage). *J Pharmaceut Biomed* 2: 43-46.

Pujiatiningsih, A.S., 2014. *Pemberian Ekstrak Daun Putri Malu (Mimosa Pudica Linn) secara Oral Menurunkan Kadar Gula Darah Post Prandial pada Tikus (Rattus Norvegicus) Jantan Galur Wistar Perdiabetesi*. PhD Thesis. Universitas Udayana, Denpasar.

Rahayuningsih, T. (2012). *Penatalaksanaan Luka Bakar Combustio*. Volume 08, Akper Poltekkes Bhakti Mulia Sukoharjo. <http://download.Portalgaruda.org>. Diakses tanggal 25 Desember 2020.

Rokayya, S., Cun, J. L., Yan, Z., Ying, L., dan Chang, H. S., 2013. *Cabbage (Brassica oleraceae L var. capitata) Phytochemicals With Antioxidant and Anti-inflammatory Potential*. *Journal Asian Pacj Cancer Prev*. Vol : 14(11): 6657-6662

Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala, dan V.M.A. Makang. 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara*. *Chem. Prog.*, 1(1): 47-53

Senja RY, Issusilaningtyas E, Nugroho AK, Setyowati EP. 2014. *Perbandingan metode ekstraksi dan variasi pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan ekstrak kubis ungu (Brassica oleraceae L var. capitataf. rubra)*. *Trad Med J* 19:43-48. <https://doi.org/10.22146/tradmedj.8090>

Sentat, T. dan Permatasari, R. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2), 100-106. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.20>

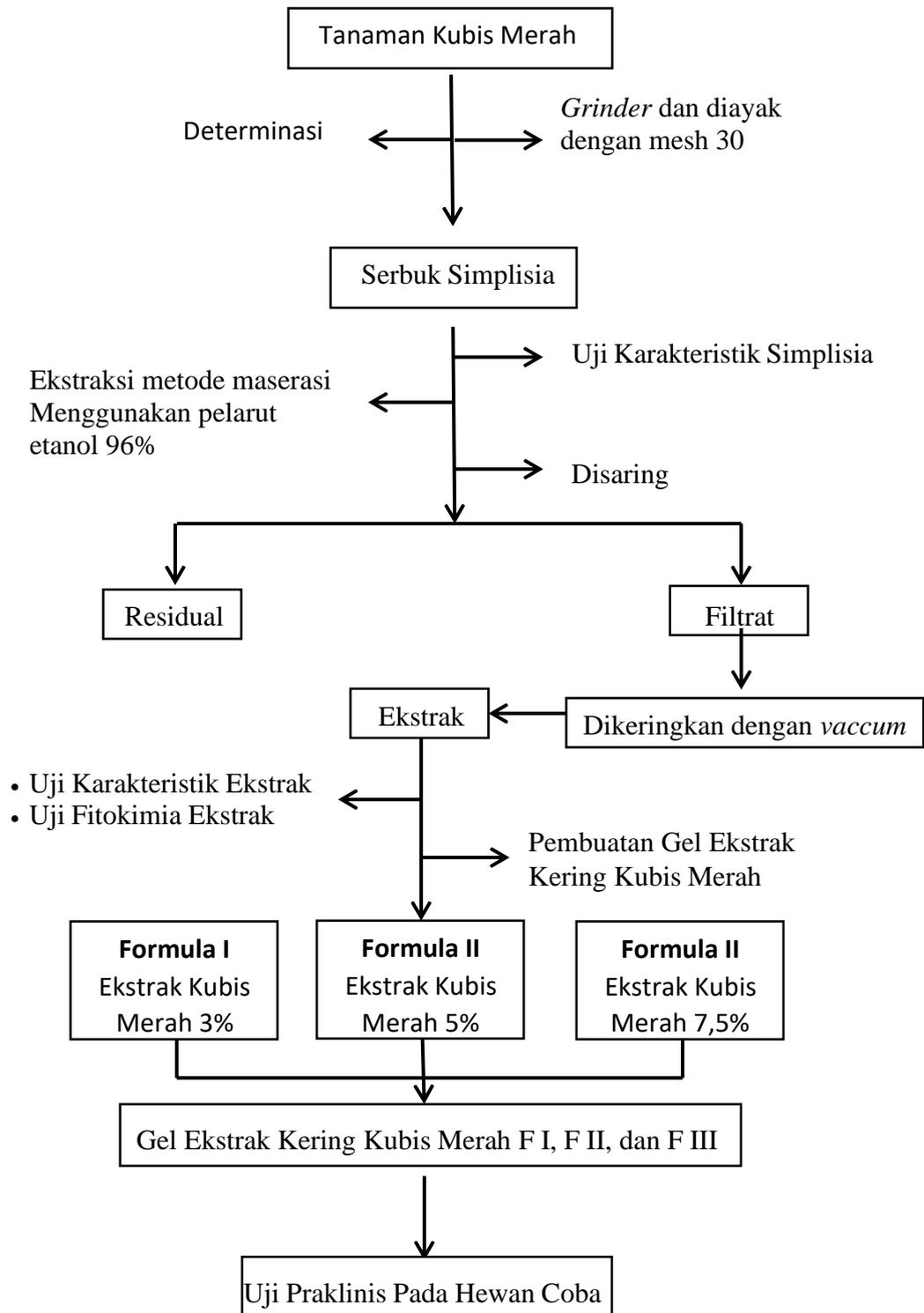
Shama, S.N., Alekhya, T., dan Sudhakar, K. (2012). Pharmacognostical & Phytochemical Evaluation of *Brassica oleraceae L var. capitata* (The Red Cabbage). *Journal of Pharmaceutical Biology*. 2(2):45.

Sihombing, Marice dan Tuminah, S. 2011. Perubahan Nilai Hematologi, Biokimia Darah, Bobot Organ dan Bobot Badan Tikus Putih pada Umur Berbeda. *Jurnal Veteriner*. 12 (1) : 58-64.

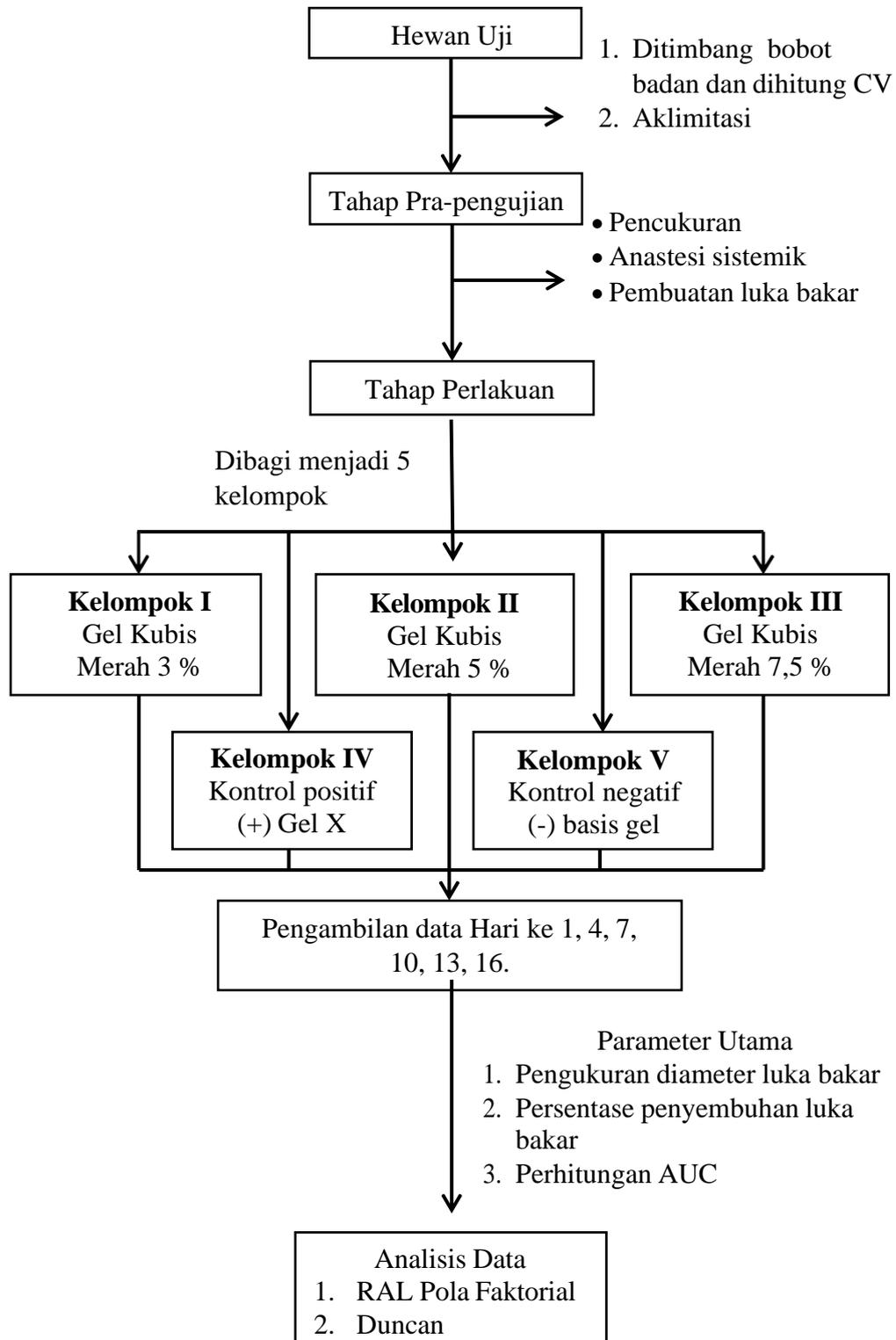
- Sriwahyuni I. 2010. *Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (Acalypha Indica Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (artemia salina leach)*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Sumoza, N. S., Efrizal., dan Rahayu, R. 2014. Pengaruh Gambir (*Uncaria gambir* R.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. Volume 3, Nomor 4. <https://doi.org/10.25077/jbioua.3.4.%25p.2014>
- Tranggono, R. I. and Latifah, F. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Kosmetik*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Trojak, M., & Skowron, E. 2017. Role of Anthocyanins in High-Light Stress Response. *World Scientific News* 81 (2): 150 – 168.
- Weller, R.B., Hunter, H.J.A., and Mann, M.W.2015, *Clinical Dermatology*, Fifth Edition , John Wiley and Sons Ltd., Chichester.
- Wickowski, W., Szawara-Nowak, D., & Romaszko, J. (2016). The impact of red cabbage fermentation on bioavailability of anthocyanins and antioxidant capacity of human plasma. *Food chemistry*, 190, 730-740.
- Zielińska, Marta, Urszula Lewandowska, Anna Podsedek, Adam I. Cygankiewicz, Damian Jacenik, Maciej Sałaga, and others, ‘Orally Available Extract from Brassica Oleracea Var. Capitata Rubra Attenuates Experimental Colitis in Mouse Models of Inflammatory Bowel Diseases’, *Journal of Functional Foods*, 17 (2015), 587–99. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.05.046>

# LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema Alur Penelitian



**Lampiran 2:** Alur Pengujian Sediaan Gel pada Hewan Coba



### Lampiran 3. Surat Hasil Determinasi



**ORGANISASI RISET ILMU PENGETAHUAN HAYATI**  
Pusat Riset Biologi

Jl. Raya Jakarta-Bogor km. 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16911  
Telpon/WA: 08118610183 | email : biologi-iph@brin.go.id  
<https://www.brin.go.id>

Cibinong, 10 Desember 2021

Nomor : B-838/V/DI.05.07/12/2021  
Lampiran : -  
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.

Bpk./Ibu/Sdr(i). **Fahrizal Rahman**

NPM 066116259

Universitas Pakuan

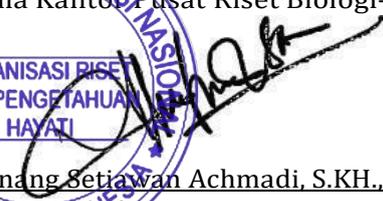
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Riset Biologi-BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Kubis merah	<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara

Kepala Kantor Pusat Riset Biologi-BRIN  
  
Dr. Anang Setiawan Achmadi, S.KH., M.Sc.  
NIP. 197810262005021003

D:\Identifikasi Mahasiswa 2021\BRIN\Fahrizal Rahman.docx\Deni-AK-Beby-AK

**Lampiran 4. Surat Keputusan Komite Etik**

**KOMITE ETIK PENGGUNAAN HEWAN PERCOBAAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
Jl. Pakuan PO BOX 452**

---

**SURAT KEPUTUSAN KOMITE ETIK  
No. 005 /KEPHP-UNPAK/05-2021**

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 Ekstrak Kubis Merah (*Brassica Oleracea L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Jantan Putih**

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

Dan MENERIMA rancangan penelitian tersebut.

Tanggal ditetapkan

Bogor, 7 Mei 2021

Sekretaris Komite Etik



Nisa Najwa Rokhmah, M.Farm., Apt

Ketua Komite Etik



Drh. Min Rahminiwati, PhD

**Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Lab**



**LABORATORIUM FARMASI**  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**UNIVERSITAS PAKUAN**

Jl. Pakuan P.O BOX 452, Telp (0251) 8375547 BOGOR  
Fax. (0251) 8375547, email : lab.farmasi@unpak.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM**  
**Nomor: 440 / LAB/ XI/ 2021**

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala Laboratorium Farmasi FMIPA- UNPAK, dengan ini menerangkan mahasiswa di bawah ini:

Nama : **Fahrizal Rahman**

NPM : **066116259**

Judul Penelitian : **Uji Efektivitas Ekstrak Lubis Merah (*Brassica oleracea L.*)  
Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Jantan Putih**

Telah memenuhi persyaratan administrasi yang di tetapkan untuk mendapatkan surat keterangan bebas laboratorium.  
Demikian surat keterangan ini dibuat, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 11 November 2021  
Kepala Laboratorium Farmasi



apt. Septia Andini, M.Farm.

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

### A. Perhitungan Rendemen Ekstrak Kubis Merah

Simplisia Kubis Merah = 300 gram

Ekstrak Kental Kubis Merah = 56 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak} &= \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{76 \text{ gram}}{250 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 25,3 \%\end{aligned}$$

### B. Data Hasil Pengujian Kadar Air Ekstrak kubis merah

Ulangan ke-	Bobot cawan kosong (g)	Bobot ekstrak (g)	Bobot cawan + simplisia sebelum di oven (g)	Bobot cawan + simplisia setelah dioven (g)
1	45,5372	2,0351	47,5723	47,5122
2	45,7014	2,0296	47,7310	47,6643

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Bobot cawan isi sebelum di oven} - \text{bobot cawan isi setelah dioven}}{\text{Bobot ekstrak}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air 1(\%)} = \frac{47,5723 - 47,5122 \text{ g}}{2,0351} \times 100\% = 2,953 \%$$

$$\text{Kadar Air 2(\%)} = \frac{47,7310 - 47,6643 \text{ g}}{2,0296} \times 100\% = 3,286 \%$$

$$\text{Rata-Rata Kadar Air (\%)} = \frac{2,953 + 3,286}{2} = 3,119\%$$

### C. Data Hasil Pengujian Kadar Abu Ekstrak Kubis Merah

Ulangan ke-	Bobot krus kosong (g)	Bobot ekstrak (g)	Bobot krus + simplisia sebelum dipijar (g)	Bobot krus + simplisia setelah dipijar (g)
1	43,0351	2,0773	45,1124	43,1362
2	41,0532	2,0886	43,1418	41,1531

$$\text{Kadar Abu(\%)} = \frac{(\text{Bobot krus+abu}) - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot ekstrak}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu 1(\%)} = \frac{43,1362 - 43,0351 \text{ g}}{2,0773 \text{ g}} \times 100\% = 4,866 \%$$

$$\text{Kadar Abu 2(\%)} = \frac{43,1362 - 43,0351 \text{ g}}{2,0773 \text{ g}} \times 100\% = 4,783 \%$$

$$\text{Rata-Rata Kadar Abu (\%)} = \frac{4,866 + 4,783}{2} = 4,824\%$$

## Lampiran 7. Perhitungan Dosis untuk Anastesi

### A. Perhitungan Dosis Ketamin

Dosis yang digunakan sebanyak 90 mg/KgBB. Volume ketamin yang diberikan adalah

$$\begin{aligned} &= \frac{BB \times \text{Dosis } mg/kgBB}{\text{Konsentrasi Obat}} \\ &= \frac{200 \text{ g} \times 90 mg/KgBB}{1000} \\ &= 18 \text{ mg} \\ &= \frac{18 \text{ mg}}{100 \text{ mg/mL}} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,18 \text{ mL/ekor} \\ &= 0,18 \text{ mL} \times 25 \text{ ekor} \\ &= 4,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

### B. Perhitungan Dosis Xylazine

Dosis yang digunakan sebanyak 10 mg/KgBB. Volume xylazine yang diberikan adalah

$$\begin{aligned} &= \frac{BB \times \text{Dosis } mg/kgBB}{\text{Konsentrasi Obat}} \\ &= \frac{200 \text{ g} \times 10 mg/KgBB}{1000} \\ &= 2 \text{ mg} \\ &= \frac{2 \text{ mg}}{20 \text{ mg/mL}} \times 1 \text{ mL} \\ &= 0,1 \text{ mL/ekor} \\ &= 0,1 \text{ mL} \times 25 \text{ ekor} \\ &= 2,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

## Lampiran 8. Data Bobot Badan Tikus

### Perhitungan CV Tikus Putis Jantan Sebelum Aklimatisasi

No.	Formula I	Formula II	Formula III	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	174	188	230	171	220
2	184	215	221	226	167
3	183	208	174	186	172
4	153	155	163	150	241
5	203	196	156	166	178

Perhitungan :  $\bar{x} = 187,2$

$$SD = 26,57$$

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

$$= \frac{26,57}{187,2} \times 100 \% = 14,19 \%$$

### Perhitungan CV Tikus Putis Jantan Sesudah Aklimatisasi

No.	Formula I	Formula II	Formula III	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	196	210	241	192	235
2	204	220	231	234	184
3	197	215	196	206	193
4	185	190	188	179	248
5	218	213	183	186	201

Perhitungan :  $\bar{x} = 205,8$

$$SD = 19,96$$

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

$$= \frac{19,96}{205,8} \times 100 \% = 9,7\%$$

**Lampiran 9.** Pengamatan Rata – Rata Diameter Luka ± SD Pada Tikus

Perlakuan	Pengulangan	Diameter Luka Hari ke (cm)						Rata rata	
		1	4	7	10	13	16		
Formula 1	1	1,50	1,62	1,60	1,24	0,90	0,25		
	2	1,52	1,63	1,61	1,31	0,94	0,31		
	3	1,50	1,60	1,59	1,22	0,88	0,26		
	4	1,50	1,62	1,60	1,24	0,90	0,22		
	5	1,51	1,61	1,60	1,24	0,82	0,18		
	<b>Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,62 ± 0,01</b>	<b>1,61 ± 0,01</b>	<b>1,25 ± 0,04</b>	<b>0,89 ± 0,05</b>	<b>0,24 ± 0,05</b>		<b>1,22 ± 0,51</b>
Formula 2	1	1,50	1,63	1,61	0,84	0,34	0,14		
	2	1,50	1,58	1,59	0,76	0,30	0,10		
	3	1,53	1,60	1,58	0,78	0,27	0,06		
	4	1,52	1,62	1,61	0,83	0,36	0,15		
	5	1,52	1,62	1,60	0,80	0,29	0,12		
	<b>Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,61 ± 0,02</b>	<b>1,60 ± 0,01</b>	<b>0,80 ± 0,03</b>	<b>0,31 ± 0,04</b>	<b>0,11 ± 0,04</b>		<b>0,999 ± 0,63</b>
Formula 3	1	1,52	1,59	1,60	0,53	0,21	0		
	2	1,50	1,57	1,56	0,65	0,32	0,07		
	3	1,50	1,60	1,59	0,59	0,25	0,10		
	4	1,53	1,57	1,57	0,67	0,28	0,07		
	5	1,51	1,59	1,59	0,63	0,24	0,09		
	<b>Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,58 ± 0,01</b>	<b>1,59 ± 0,02</b>	<b>0,61 ± 0,05</b>	<b>0,26 ± 0,04</b>	<b>0,07 ± 0,04</b>		<b>0,91 ± 0,66</b>
Kontrol +	1	1,51	1,60	1,60	0,30	0,11	0,04		
	2	1,50	1,56	1,56	0,43	0,13	0		
	3	1,51	1,59	1,60	0,30	0,10	0		
	4	1,52	1,62	1,61	0,27	0,14	0,03		
	5	1,50	1,56	1,57	0,29	0,11	0		
	<b>Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,59 ± 0,03</b>	<b>1,59 ± 0,02</b>	<b>0,32 ± 0,06</b>	<b>0,12 ± 0,02</b>	<b>0,01 ± 0,02</b>		<b>0,85 ± 0,72</b>
Kontrol -	1	1,53	1,64	1,64	1,47	1,38	1,31		
	2	1,50	1,62	1,61	1,42	1,34	1,25		
	3	1,52	1,61	1,60	1,37	1,30	1,20		
	4	1,51	1,61	1,60	1,44	1,32	1,27		
	5	1,53	1,60	1,58	1,36	1,32	1,28		
	<b>Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,62 ± 0,01</b>	<b>1,60 ± 0,02</b>	<b>1,41 ± 0,05</b>	<b>1,33 ± 0,03</b>	<b>1,26 ± 0,04</b>		<b>1,46 ± 0,14</b>
	<b>Total Rata-rata</b>	<b>1,51 ± 0,01</b>	<b>1,60 ± 0,01</b>	<b>1,60 ± 0,02</b>	<b>0,92 ± 0,05</b>	<b>0,58 ± 0,03</b>	<b>0,32 ± 0,04</b>		

**Lampiran 10.** Uji lanjut Duncan Pengaruh Formula dan Hari

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:Diameter Luka

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	54.731 <sup>a</sup>	29	1.887	1882.870	.000
Intercept	178.913	1	178.913	178496.790	.000
Waktu_Pengujian	38.844	5	7.769	7750.641	.000
Perlakuan	7.284	4	1.821	1816.865	.000
Waktu_Pengujian * Perlakuan	8.603	20	.430	429.128	.000
Error	.120	120	.001		
Total	233.764	150			
Corrected Total	54.851	149			

a. R Squared = .998 (Adjusted R Squared = .997)

Kesimpulan:

Sig formula = 0,000 ≤ 0,05 (Tolak H<sub>0</sub>, terima H<sub>1</sub>) yang artinya ada pengaruh sangat nyata untuk formula terhadap penurunan diameter luka bakar.

Sig hari = 0,000 ≤ 0,05 (Tolak H<sub>0</sub>, terima H<sub>1</sub>) yang artinya ada pengaruh sangat nyata untuk hari pengobatan terhadap penurunan diameter luka bakar.

Sig formula\*hari = 0,000 ≤ 0,05 (Tolak H<sub>0</sub>, terima H<sub>1</sub>) yang artinya ada pengaruh sangat nyata untuk interaksi antara perlakuan\*hari terhadap penurunan diameter lukabakar.

### Lampiran 11. Uji lanjut Duncan Pengaruh Formula

#### Diameter Luka

Duncan<sup>a,b</sup>

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
Kontrol Positif	30	.8553				
Formula 3	30		.9320			
Formula 2	30			.9917		
Formula 1	30				1.2240	
Kontrol Negatif	30					1.4577
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut faktor formula menunjukkan bahwa perlakuan kontrol positif, formula 1, formula 2, formula 3 dan kontrol negatif memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada setiap perlakuan terhadap penurunan diameter luka bakar.

## Lampiran 12. Uji Lanjut Duncan Pengaruh Hari

### Diameter Luka

Duncan<sup>a,b</sup>

Waktu Pengujian	N	Subset				
		1	2	3	4	5
16 Hari	25	.3348				
13 Hari	25		.5820			
10 Hari	25			.9244		
1 Hari	25				1.5116	
7 Hari	25					1.5976
4 Hari	25					1.6024
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	.590

Hasil uji lanjut pada faktor hari menunjukkan bahwa semua hari memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap penurunan diameter luka bakar. Hari ke-16 merupakan hari yang paling baik.

Lampiran 13. Uji lanjut Duncan interaksi konsentrasi sediaan dengan waktu.

Diameter Luka

Duncan<sup>a,b</sup>

Waktu*Perlakuan	N	Subset											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kontrol(+)*16 Hari	5	.0140											
Formula 3*16 Hari	5	.0400											
Formula 2*16 Hari	5		.1140										
Kontrol(+)*13 Hari	5		.1180										
Formula 1*16 Hari	5			.2440									
Formula 3*13 Hari	5			.2600									
Formula 2*13 Hari	5				.3120								
Kontrol(+)*10 Hari	5				.3180								
Formula 3*10 Hari	5					.6140							
Formula 2*10 Hari	5						.8020						
Formula 1*13 Hari	5							.8880					
Kontrol(-)*16 Hari	5								1.2620				
Kontrol(-)*13 Hari	5									1.3320			
Kontrol(-)*10 Hari	5										1.4120		
Formula 1*10 Hari	5											1.4760	

Formula 1*1 Hari	5											1.5060	
Kontrol(+)*1 Hari	5											1.5080	
Formula 3*1 Hari	5											1.5120	
Formula 2*1 Hari	5											1.5140	
Kontrol(-)*1 Hari	5											1.5180	
Formula 3*7 Hari	5												1.5820
Formula 3*4 Hari	5												1.5840
Kontrol(+)*4 Hari	5												1.5860
Kontrol(+)*7 Hari	5												1.5880
Formula 2*7 Hari	5												1.5980
Kontrol(-)*7 Hari	5												1.6060
Formula 2*4 Hari	5												1.6100
Formula 1*7 Hari	5												1.6140
Formula 1*4 Hari	5												1.6160
Kontrol(-)*4 Hari	5												1.6160
Sig.		.197	.842	.426	.765	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.068	.161

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

b. Alpha = .05.

**Lampiran 14.** Hasil Pengamatan Luka Bakar

Kelompok	Pengamatan Hari ke-					
	1	4	7	10	13	16
<b>Formula I</b>						
<b>Formula II</b>						
<b>Formula III</b>						
<b>Kontrol Positif</b>						
<b>Kontrol Negatif</b>						