

**PENGARUH PEMBERIAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN  
MANGROVE SPESIES *RHIZOPORA MUCRONATA* TERHADAP LAMA  
PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR RINGAN DERAJAT II PADA  
MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

**Skripsi**

**Oleh**

**EPHRAIM MATTHEW SEBASTIAN SITUMORANG**

**1858011022**



**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2022**

**PENGARUH PEMBERIAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN  
MANGROVE SPESIES *RHIZOPORA MUCRONATA* TERHADAP LAMA  
PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR RINGAN DERAJAT II PADA  
MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

**Oleh  
EPHRAIM MATTHEW SEBASTIAN SITUMORANG**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi

**: PENGARUH PEMBERIAN SALEP  
EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE  
SPESIES *RHIZOPORA MUCRONATA*  
TERHADAP LAMA PROSES  
PENYEMBUHAN LUKA BAKAR  
RINGAN DERAJAT II PADA MENCIT  
JANTAN (*Mus musculus*)**

Nama Mahasiswa

: Ephraim Matthew Sebastian Situmorang

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1858011022

Program Studi


: Pendidikan Dokter

Fakultas

: Kedokteran

### MENYETUJUI

#### 1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. dr. Evy Kurniawaty, M. Sc**

NIP. 197601202003122001

  
**dr. Nurul Islamy, S. Ked., M. Kes, Sp. OG.**

NIP. 197910022005012003

#### 2. Dekan Fakultas Kedokteran

  
**Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, SKM., M. Kes.**

NIP. 197206281997022001





**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua**

**: Dr. dr. Evi Kurniawaty, M. Sc**



**Sekretaris**

**: dr. Nurul Islamy, S. Ked., M. Kes, Sp. OG.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Andi Nafisah Tendri Adjeng Mallarangeng,  
S.Farm., M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Kedokteran**



**Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar R. W., S.K.M., M. Kes.**

**NIP 197206281997022001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 10 Agustus 2022**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa :

1. Skripsi dengan judul “PENGARUH PEMBERIAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE SPESIES RHIZOPORA MUCRONATA TERHADAP LAMA PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR RINGAN DERAJAT II PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarism.
2. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 14 Agustus 2022

Pembuat Pernyataan



Ephraim Matthew Sebastian Situmorang

## ABSTRACT

### EFFECTS OF ADMINISTERING RHIZOPHORA MUCRONATA MANGROVE LEAVE ETHANOL EXTRACT OINTMENT ON THE DURATION OF SECOND-DEGREE BURN WOUNDS ON MALE WHITE MICE (*Mus musculus*)

By

EPHRAIM MATTHEW SEBASTIAN SITUMORANG

**Background:** Burn wounds are damages to the tissue caused by heat and are trauma that affect various bodily systems especially the skin. One form of therapy that is able to help against burn wounds is herbal therapy, one such example being the mangrove plant. *Rhizophora mucronata* leaf extracts contain compounds such as alkaloid, flavonoid, and tannin all of which have properties effective against burn wounds. The goal of this study is to discover if there is an effect of administering *Rhizophora mucronata* leaves ethanol extract ointment on the duration of second-degree burn wound healing on male white mice

**Method:** This experiment uses a quasi-experimental design with a posttest control group approach. The samples used in the study are made up of 24 with mice of the DDY strain, kept at the Unila Faculty of Medicine Animal House in 2022. Gathering of the subject animal data used the simple random sampling technique. The duration of the healing process was observed macroscopically and the data analysis used the One-Way Anova statistical test presented with tables.

**Result:** The results of the bivariat statistical analysis of the administering of the ointment showed that there was a significant correlation between the ointment administering and the duration of the second-degree burn wound healing process with a p-value of 0,000.

**Conclusion:** This study showed that there is an effect of administering *Rhizophora mucronata* leaves ethanol extract ointment on the duration of second-degree burn wound healing on male white mice (*Mus musculus*).

**Keywords:** mangrove extract, second degree burn wound, wound healing

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBERIAN SALEP EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE SPESIES *RHIZOPORA MUCRONATA* TERHADAP LAMA PROSES PENYEMBUHAN LUKA BAKAR RINGAN DERAJAT II PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)

Oleh

EPHRAIM MATTHEW SEBASTIAN SITUMORANG

**Latar Belakang:** Luka bakar adalah kerusakan jaringan yang dapat disebabkan oleh panas, radiasi, listrik atau kimia dan adalah jenis trauma yang merusak dan mempengaruhi berbagai sistem tubuh, terutama pada kulit. Luka bakar yang tidak dirawat akan menyebabkan komplikasi, infeksi, dan perdarahan. Salah satu terapi yang dapat digunakan untuk mengatasi luka bakar ialah pengobatan herbal seperti tanaman *mangrove*. Ekstrak daun *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tannin yang mempunyai khasiat terhadap penyembuhan luka bakar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II pada mencit.

**Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* dengan pendekatan *posttest control group*. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 24 mencit putih galur DDY yang di pelihara di *Animal House* Fakultas Kedokteran Unila Tahun 2022. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik simple random sampling di *Animal House* Fakultas Kedokteran Unila. Lama proses penyembuhan diamati secara makroskopis dengan melihat penyembuhan luka. Analisis data menggunakan uji *One Way ANNOVA* yang disajikan dalam bentuk tabel.

**Hasil Penelitian:** Hasil analisis statistik bivariat berupa pemberian salep ekstrak *mangrove* dan lama proses penyembuhan luka bakar menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian salep ekstrak daun *mangrove* dengan lama proses penyembuhan Lukas bakar derajat IIA pada punggung mencit dengan nilai p 0,000.

**Simpulan:** Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II pada punggung mencit jantan (*Mus musculus*).

**Kata Kunci:** ekstrak mangrove, luka bakar derajat IIA, penyembuhan luka.

## **Riwayat Hidup**

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 19 September 2000 sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Edison Mauritz Hasiholan Situmorang dan Ibu Marthalena Sonya br. Pasaribu. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di selesaikan di SD Tarsisius II pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN Tarsisius II pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 78 Jakarta pada tahun 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) pada tahun 2018. Selama menjadi mahasiswa, penulis ikut berpartisipasi dalam lembaga kemahasiswaan yaitu DPM FK Unila dari tahun 2019-2021 sebagai Kepala Komisi B periode 2019-2020 dan Wakil Ketua Umum periode 2020-2021. Penulis juga di beri tanggung jawab menjadi anggota di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Kristen Unila periode 2019/2020.



**“Iman adalah dasar dari segala sesuatu yang kita harapkan dan bukti dari segala sesuatu yang tidak kita lihat.”**

**Ibrani 11:2**

Karya ilmiah ini saya dedikasikan untuk kedua orangtua, adik, saudara, seluruh rekan, dan sahabat saya yang tercinta agar menjadi berkat.

## SANWACANA

Puji syukur disampaikan penulis kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Mangrove Spesies *Rhizophora mucronata* Terhadap Lama Proses Penyembuhan Luka Bakar Ringan Derajat II Pada Mencit” ini disusun untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua penulis, Bapak Edison Mauritz Hasiholan Situmorang dan Ibu Marthalena Sonya br. Pasaribu, yang telah membesarkan dan membimbing penulis di tiap langkah kehidupan penulis dengan penuh kasih sayang serta menyampaikan doa, keringat, air mata, dan senantiasa selalu untuk mendukung studi penulis. Kepada adik penulis, Elhanan Methusael Situmorang, terima kasih telah mendukung dan memberikan motivasi yang selalu diberikan kepada penulis.

Penyusunan skripsi dapat diselesaikan oleh karena penulis banyak mendapatkan bimbingan, kritikan, saran, dan dukungan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Karomani, M. Si., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Dyah Wulan S. R. W., S. K. M., M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M. Kes., AIFO, selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran.
4. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc., M. Farm., selaku Pembimbing I yang telah bersedia membimbing penulis selama penyusunan skripsi dan menyampaikan kritik dan saran guna Menyusun skripsi yang baik.

5. Dr. Nurul Islamy, S.Ked., M.Kes., Sp.OG., selaku Pembimbing II yang telah menyempatkan waktu dan tempat untuk melakukan bimbingan serta masukan dan kritikan yang baik dalam penyusunan skripsi serta dalam perkuliahan.
6. Ibu Andi Nafisah Tendri Adjeng Mallarangeng, S.Farm., M.Sc., selaku Pembahas yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan, membahas dan bimbingan guna penyelesaian skripsi ini.
7. dr. Putu Ristyaning Ayu Sangging, M. Kes., Sp.PK (K) dan dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes., selaku pembimbing akademik penulis, atas kesediannya dalam memberikan bimbingan, nasehat dan motivasinya selama penulis mengemban akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
8. Seluruh dosen pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas bantuannya dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat penulis, Nio dan Oscar yang telah menjadi sahabat terbaik sejak SMA, terima kasih sudah menjadi sahabat terbaik penulis, selalu mendengarkan keluh kesah dan suka duka penulis, dan selalu memberikan doa serta dukungan.
11. Sahabat, saudara penulis dalam hidup dan iman, Ezra, Clinton, David, Michael, Aquila, Herman, Pius, Panca, dan Christ. Terima kasih telah menjadi keluarga kecil saya yang tidak pernah saya harapkan, namun keluarga kecil yang saya butuhkan.
12. Seluruh teman DPA 18 Auric. Terima kasih telah berbagi cerita selama masa perkuliahan ini.
13. Teman dan saudara saya, Fauzan, Anfasha, dan Anza. Terima kasih mau menerima penulis ke dalam pertemanan kalian, menjadi tempat berbagi suka duka dalam perkuliahan ini.
14. Saudara saya yang sudah banyak membantu saya dalam proses skripsi ini, Jason Mikhail Amper.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>15</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>16</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>6</b>
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus .....	6
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>6</b>
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....	6
1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswa Fakultas Kedokteran .....	7
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi .....	7
1.4.4 Manfaat Bagi Peneliti Lain.....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Kulit.....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Anatomi Kulit .....	8
2.1.2 Fisiologi Kulit .....	9
<b>2.2 Luka Bakar .....</b>	<b>11</b>
2.2.1 Pengertian Luka Bakar.....	11
2.2.2 Etiologi Luka Bakar .....	12
2.2.3 Klasifikasi Derajat Luka Bakar.....	12
2.2.4 Proses Penyembuhan Luka Bakar.....	14
<b>2.3 Tanaman Rhizopora Mucronata .....</b>	<b>15</b>

2.3.1	Klasifikasi dan Taksonomi Tanaman Mangrove <i>Rhizophora mucronata</i> 15	
2.3.2	Morfologi Tanaman <i>Rhizophora mucronata</i> .....	16
2.3.3	Persebaran Tanaman Mangrove <i>Rhizophora mucronata</i> di Indonesia dan di Lampung.....	17
2.3.4	Potensi Bioaktif Mangrove <i>Rhizophora mucronata</i> .....	18
<b>2.4</b>	<b>Mencit</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>Kerangka Teori</b> .....	<b>23</b>
<b>2.6</b>	<b>Kerangka Konsep</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7</b>	<b>Hipotesis</b> .....	<b>24</b>
<b>III.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Desain Penelitian</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Populasi dan Sampel</b> .....	<b>26</b>
3.3.1	Populasi Penelitian.....	26
3.3.2	Sampel Penelitian.....	26
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	<b>29</b>
3.4.1	Variabel Bebas .....	29
3.4.2	Variabel Terikat .....	29
<b>3.5</b>	<b>Definisi Operasional</b> .....	<b>29</b>
<b>3.6</b>	<b>Alur Penelitian</b> .....	<b>31</b>
<b>3.7</b>	<b>Prosedur Penelitian</b> .....	<b>33</b>
3.7.1	Tahap Persiapan.....	33
3.7.2	Tahap Pelaksanaan.....	33
3.7.3	Tahap Pengamatan .....	36
3.7.4	Analisis Data Statistik.....	37
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil</b> .....	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan</b> .....	<b>48</b>
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>56</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	<b>56</b>



<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	<b>57</b>
	DAFTAR PUSTAKA .....	58
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

2.1. Kandungan zat metabolit sekunder daun <i>Rhizophora mucronate</i> .....	18
3.1. Definisi Operasional .....	28
3.2. Perbandingan sediaan salep ekstrak daun bakau hitam masing-masing konsentrasi.....	25
4.1. Rata-rata waktu penyembuhan luka bakar pada mencit .....	25
4.2. Rentang waktu penyembuhan luka bakar .....	25
4.3. Hasil uji normalitas dari masing-masing kelompok perlakuan. ....	44
4.4. Hasil Uji Levene's Test .....	45
4.5. Hasil Uji One Way Annova.....	46
4.6. Hasil uji <i>Post Hoc</i> kelompok perlakuan .....	46

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Anatomi lapisan kulit manusia.....	9
2.2. Tanaman <i>Rhizophora mucronate</i> (Giri, et al., 2010).....	16
2.3. Mencit putih <i>Mus musculus</i> (Sentat & Permatasari, 2015). ....	21
2.4. Kerangka Teori .....	22
2.5. Kerangka Konsep.....	22
3.1. Alur Penelitian .....	29
4.1. Gambaran luka bakar 1 hari setelah diberi perlakuan.....	38
4.2. Gambaran luka bakar 7 hari setelah diberi perlakuan.....	39
4.3. Gambaran luka bakar 14 hari setelah diberi perlakuan.....	40

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Luka bakar merupakan suatu kerusakan atau kehilangan jaringan yang secara umum disebabkan oleh sumber panas (api, cairan panas, uap), sumber radiasi, listrik, kimia dan adalah salah satu jenis trauma yang dapat menyebabkan kerusakan dan juga mempengaruhi berbagai sistem organ dalam tubuh dan terutama pada kulit. Sentuhan ataupun pajanan antara permukaan tubuh dengan benda-benda yang menghasilkan panas baik melalui kontak langsung maupun tidak dapat menyebabkan luka bakar (Arif, 2017).

Permukaan kulit yang tersentuh oleh pajanan panas tersebut dapat mengakibatkan pada kerusakan pembuluh darah serta pembuluh kapiler kulit yang kemudian meningkatkan permeabilitas dari pembuluh-pembuluh tersebut. Peningkatan permeabilitas kemudian menyebabkan jaringan mengalami edema dan cairan intravascular untuk berkurang. Kerusakan kulit yang diakibatkan luka bakar menyebabkan terjadinya kehilangan cairan yang terjadi karena kelebihan penguapan pada derajat 1, penumpukan dari cairan pada bula pada luka bakar derajat 2, seta eksudasi cairan dari keropeng pada luka bakar derajat 3. Luas luka bakar yang meliputi kurang dari 20% dari total luas permukaan kulit masih dapat terkompensasi oleh keseimbangan dari cairan tubuh, tetapi adanya resiko syok hipovolemik yang akan muncul bila luas daerah yang terkena melebihi 20%. Tanda-tanda terjadi resiko

syok hipovolemik contohnya yaitu gelisah, dingin, pucat, nadi yang cepat tapi lemah, serta penurunan pada tekanan darah dan produksi urin. Suhu 44o C secara relative masih dapat ditahan oleh kulit manusia selama 6 jam sebelum terjadinya cedera termal (Anggowarsito, 2014).

Luka bakar termasuk salah satu insidensi yang paling sering terjadi di masyarakat. Sekitar 2,5 juta orang setiap tahunnya mengalami luka bakar di Amerika Serikat dan dari kelompok ini, 200.000 pasien masih dapat ditangani secara rawat jalan sedangkan 100.000 pasien memerlukan perawatan di rumah sakit dimana sekitar 12.000 pasien meninggal setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013, prevalensi terjadinya luka bakar di Indonesia sebesar 0,7% dan dari sini, prevalensi tertinggi terdapat pada kelompok usia 1-4 tahun dan dalam jangka waktu 4 tahun setelah itu, angka tersebut meningkat sebesar 35% (Arif, 2017).

Bila luka bakar tidak dirawat dan dibiarkan, maka luka tersebut akan menyebabkan suatu komplikasi, infeksi, dan bahkan pada derajat yang tinggi, dapat menyebabkan perdarahan. Maka dari itu, tujuan dari penanganan dalam penyembuhan luka bakar adalah agar infeksi sekunder dapat tercegah dan sisa-sisa dari sel epitel diberi kesempatan untuk berproliferasi sehingga menutup permukaan luka bakar (Balqis, 2016). Untuk mengembalikan fungsi kulit agar kembali normal, penderita luka bakar memerlukan pengobatan secara langsung. Pengolesan hydrogel sebagai obat topikal dalam bentuk silver sulphadiazine merupakan salah satu terapi luka bakar yang paling umum digunakan saat ini. Namun, penggunaan obat topical yang konvensional ini



menjadikan perawatan luka bakar memerlukan biaya yang lumayan mahal dan tidak terlalu *cost-effective* sehingga diperlukan alternative lain sebagai sarana terapi yang efektif dan biaya yang perlu dikeluarkan menjadi lebih terjangkau (Nugraha & Rahayu, 2015). Pencegahan terhadap serangan bakteri serta infeksi pada kasus luka bakar selama ini pada umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik topikal. Namun, penggunaan antibiotik ini dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan bagi patogen atau mikroorganisme pemajan itu sendiri maupun terhadap pasien yang menggunakan obat antibiotik tersebut. Pemberian antibiotik secara konstan juga dapat menimbulkan resistensi pada mikroorganisme patogen sehingga menjadi lebih berbahaya (Suciati, Wardiyanto, & Sumino, 2012).

Salah satu terapi lain yang dapat digunakan untuk mengatasi luka bakar ialah pengobatan herbal dengan salah satu contohnya yaitu tanaman *mangrove* yang menjadi salah satu perhatian utama di negara pada wilayah tropis seperti Indonesia. Dikarenakan jumlahnya yang berlimpah dan keberadaannya yang banyak dapat ditemukan di wilayah pesisir Lampung, tanaman mangrove juga sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar dari pengobatan alami. Tanaman mangrove juga memiliki berbagai ragam jenis dan spesies, mulai dari spesies *Rhizophora mucronata*, *apiculata*, *Sonneratia alba* dan lain sebagainya. Salah satu spesies mangrove yang banyak ditemukan di daerah Pantai Ringgung pada Pesisir Lampung Timur, sampai di daerah pesisir Lampung Barat ialah berbagai spesies dari genus *Rhizophora*. Beberapa hasil penelitian melaporkan ada terdapat beberapa spesies mangrove yang memiliki sifat antimikroba terhadap beberapa bakteri. Penelitian lain juga

menyatakan bahwa ekstrak dari bagian daun tanaman lebih efektif dibandingkan ekstrak dari buah dan kulit batangnya. Berbagai spesies *mangrove* itu sendiri telah terbukti berguna untuk berbagai macam hal, sebagai antitumor, antiviral, antiinflamasi, antidiabetic, dan antikanker (Genilar, Kurniawaty, Mokhtar, & Audah, 2021). Memang beberapa spesies tanaman mangrove memiliki khasiat antibacterial yang efektif terhadap beberapa spesies bakteri penyebab infeksi seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Salmonella typhi*, *Proteus vulgaris* dan *Proteus mirabilis* (Sahoo, Mulla, Ansari, & Mohandass, 2012). Selain itu, tanaman mangrove sudah lama digunakan dalam obat tradisional sebagai obat pada luka bakar oleh masyarakat lokal (Titaley, Fatimawali, & Lolo, 2014). Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis daun mangrove yang memiliki potensial sebagai bahan pengobatan alami yang dapat membantu dalam proses penyembuhan luka bakar ringan (Ernawati & Hasmila, 2015).

Yang lebih terutama lagi, senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin dan flavonoid dikandung oleh ekstrak daun *Rhizophora mucronate* (Kasitowati, Yamindago, & Safitri, 2017). Tanin berperan sebagai adstringen yang mengakibatkan pori-pori kulit untuk menciut, kulit diperkeras, pendarahan ringan dapat dihentikan, serta sebagai obat luka bakar dan antiseptik. Alkaloid memiliki kemampuan antimikrobal (Handayani, Siswanto, & Pangesti, 2015). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kandungan antioksidan pada tanaman *mangrove Rhizophora mucronate* sangat efektif dalam penekanan radikal bebas selama proses penyembuhan luka (Marwati, Yulianto, & Setiyabudi, 2020).

Dalam pembuatan ekstrak *mangrove*, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bahan pelarut yang paling efektif untuk pengobatan herbal adalah etanol 96% (Arifianti, Oktarina, & Kusumawati, 2014). Hal ini dikarenakan pelarut etanol 96% dapat mengurangi kontaminasi dari pertumbuhan mikroorganisme di dalam ekstrak dan juga menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal dalam cairan pengekstraksi (Cobra, Amini, & Putri, 2019). Ekstrak kemudian akan dibuatkan kedalam bentuk gel hidrokarbon karena basis salep ini memiliki efek hidrasi pada kulit yang dapat meningkatkan absorpsi bahan obat pada sediaan salep ekstrak daun dan juga memiliki derajat penutupan yang tinggi serta daya sebar yang luas (Naibaho, Yamlean, & Wiyono, 2013).

Angka prevalensi dari kejadian luka bakar yang cukup tinggi serta ketersediaan ekosistem mangrove yang cukup luas dan mudah didapat menyebabkan penulis dalam penelitian ini hendak melihat apakah terdapat hubungan antara efek dari pemberian ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* terhadap adanya luka bakar yang ringan (derajat II).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Didasari oleh latar belakang yang dikemukakan oleh penelitian ini, maka rumusan masalah yang hendak dijawab ialah “Apakah terdapat hubungan antara pemberian salep ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II?”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari pemberian salep ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II pada mencit.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui bagaimana luka bakar ringan derajat IIA.
- b. Untuk mengetahui bagaimana rata-rata waktu penyembuhan luka bakar derajat IIA.
- d. Untuk mengetahui bagaimana hubungan pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II antar kelompok.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### 1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Mengembangkan kemampuan serta pengetahuan dari peneliti pada bidang penelitian dan menambahkan pengetahuan peneliti sendiri mengenai bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II.

#### 1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswa Fakultas Kedokteran

Menambah pengetahuan tentang bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II dan mengaplikasikannya ke dalam praktek yang benar.

#### 1.4.3 Manfaat Bagi Institusi

Sebagai bahan referensi tentang bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II agar dapat dilakukan upaya pengawasan.

#### 1.4.4 Manfaat Bagi Peneliti Lain

Sebagai bahan rujukan mengenai penelitian selanjutnya tentang studi ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* dan menjadi bahan kajian lebih lanjut untuk penelitian dengan topik yang sama.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kulit

#### 2.1.1 Anatomi Kulit

Organ istimewa yang letaknya ada pada sisi terluar tubuh manusia adalah kulit. Kulit juga merupakan organ yang paling besar di tubuh manusia dengan berat sekitar 5 kg dengan luas 2 m<sup>2</sup> pada orang yang berberat badan 70 kg. Secara mikroskopik, kulit mempunyai struktur yang tersusun dari tiga lapisan secara berurutan yaitu: epidermis, dermis dan subkutis. Lapisan kulit yang terluar dengan ketebalannya yang berkisar antara 0,4-1,5 mm adalah lapisan epidermis. Epidermis secara garis besar tersusun paling banyak oleh keratinosit. Keratinosit kemudian tersusun juga dari beberapa lapisan<sup>11</sup>. Lapisan keratinosit yang paling dasar disebut dengan stratum basalis, secara berturut-turut, lapisan diatas stratum basalis yaitu stratum spinosum dan diikuti oleh stratum granulosum. Ketiga lapisan pada epidermis ini yang dikenal dengan nama stratum Malpighi. Lapisan teratas dari epidermis ialah stratum korneum yang tersusun dari sel-sel keratinosit yang telah mati (korneosit). Sebagian besar dermis terbentuk dari serabut kolagen (collagen bundles) yang bersamaan dengan serabut elastik menguatkan kulit serta memberikan keelastisitan pada kulit. Kedua serabut tersebut tertanam ke

dalam matriks yang dinamakan *ground substance* dan terbentuk dari proteoglikans (PG) dan glikosaminoglikans (GAG). Lapisan dibawah dermis adalah lapisan subkutan yang sebagian besar terbentuk oleh jaringan adiposa (Menaldi, 2016).

pidermal layers are as follows.

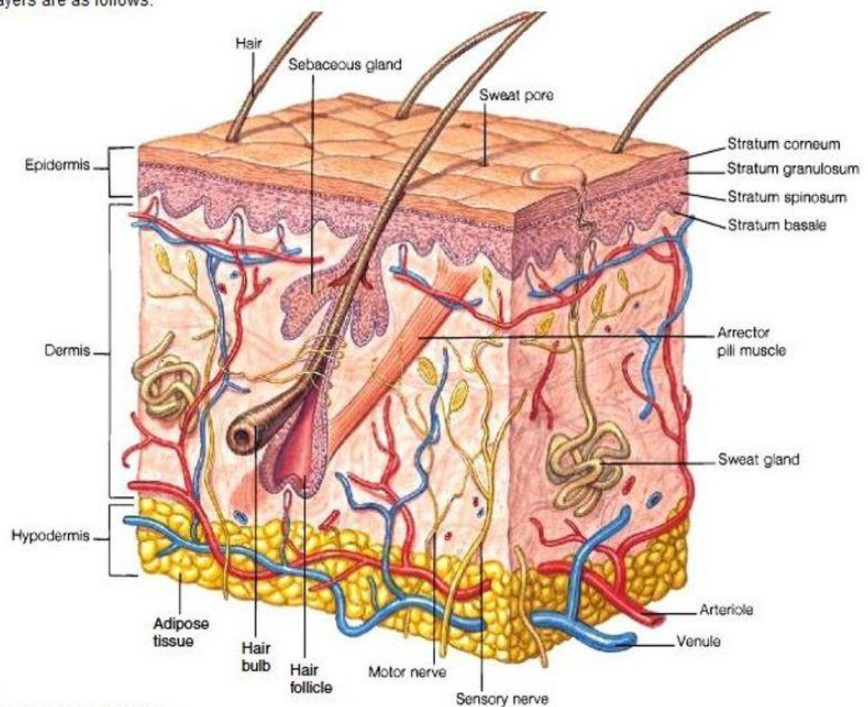


FIGURE 2.1 A diagram of the skin.

**Gambar 2.1.** Anatomi lapisan kulit manusia (Sherwood, 2013)

### 2.1.2 Fisiologi Kulit

Menurut Menaldi (2016), kulit (serta adneksa) memiliki berbagai peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh manusia secara utuh yang meliputi beberapa fungsi, yaitu diantara lain:

- (1) perlindungan fisik melawan gaya mekanik, bahan kimia, ataupun sinar UV,
- (2) fungsi ekskresi,
- (3) perlindungan imunologis,
- (4) untuk mengatur suhu tubuh,
- (5) sebagai pengindra,
- (6) membentuk vitamin D untuk kulit,
- (7) fungsi kosmetik.

Proses diferensiasi (keratinisasi) yang dinamis digambarkan oleh susunan epidermis yang berlapis-lapis, hal ini berfungsi untuk menyediakan sebuah sawar kulit sebagai pelindung tubuh dari berbagai ancaman pada permukaan kulit. Sitoplasma keratinosit juga banyak mengandung zat pigmen warna yang tersimpan di dalam melanosome yang disebut melanin. Melanin disintesis oleh melanosit dan kemudian terdistribusi pada sekitar 36 keratinosit pada stratum basalis. Warna secara keseluruhan pada kulit seseorang diberikan oleh melanin yang tersebar ke dalam keratinosit. Sinar ultraviolet yang berbahaya terhadap DNA dapat juga diserap oleh melanin. Keratinosit memiliki peran yang signifikan dalam menguatkan kulit terhadap trauma mekanis, memproduksi sitokin yang kemudian memulai proses inflamasi serta melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Diperlukan waktu kira-kira 14 hari

untuk korneosit agar dapat melepaskan diri (*shedding*) dari epidermis. Pada lapisan dermis, sering ditemukan sel-sel inflamasi seperti fibroblas, makrofag dan sel mast. Protein matriks dari jaringan ikat, serabut kolagen, dan serabut elastik pada dermis diproduksi oleh sel fibroblas. Salah satu bagian pertahanan imunologik pada kulit yang mampu berperan sebagai fagosit, sel penyaji antigen, ataupun tumorsidal mikrobisidal adalah sel makrofag (Menaldi, 2016).

## **2.2 Luka Bakar**

### **2.2.1 Pengertian Luka Bakar**

Luka bakar adalah kerusakan yang terjadi pada kulit tubuh yang dikarenakan trauma dingin (*frost bite*) atau lebih seringnya trauma panas. Penyebab dari luka bakar umumnya berupa hal-hal seperti api, air panas (*scalding*), kimia, listrik, trauma dingin (*frost bite*), dan radiasi. Jaringan bawah kulit bahkan dapat disertakan dalam kerusakan ini (Kemenkes RI, 2019). Trauma yang berkontak langsung dengan kulit menyebabkan luka bakar. Tergantung dari luasnya, luka bakar mempengaruhi fungsi dan juga metabolisme dari setiap sel tubuh yang bersangkutan. Semua sistem pada tubuh dapat terganggu, paling utamanya yaitu sistem kardiovaskuler (Rahayuningsih, 2012).

Luka bakar dapat juga diartikan sebagai suatu kerusakan pada jaringan lapisan kulit yang diakibatkan oleh karena adanya koagulasi, ionisasi dari isi sel, serta denaturasi dari protein. Kerusakan pada jaringan lapisan kulit ini disebabkan

oleh penghantaran energi yang berasal dari sumber energi sampai ke kulit. Etiologi serta durasi kontak dengan sumber energi (panas) mempengaruhi tingkat kerusakan lapisan kulit akibat luka bakar (Julianto & Sudiarto, 2018).

### 2.2.2 Etiologi Luka Bakar

Penyebab dan etiologi luka bakar bervariasi antardaerah dan berbeda juga di antara rumah sakit. Luka bakar bisa disebabkan oleh bahan-bahan kimia, bahan-bahan termal seperti api ataupun cairan yang panas, uap yang panas, bahan radiasi dari sinar rontgen, ataupun langsung dari sinar matahari atau lampu UV (Schaefer & Szymanski, 2020).

Penyebab yang paling sering dari luka bakar pada kasus orang dewasa berdasarkan data dari pasien yang dirawat pada instalasi luka bakar RSCM tahun 2012-2016 adalah api (53,1%), air panas (19,1%), listrik (14%), kontak (5%), dan bahan kimia (3%). (Kemenkes RI, 2019).

### 2.2.3 Klasifikasi Derajat Luka Bakar

Penggolongan luka bakar dilakukan berdasarkan tingkat keparahannya, kedalaman lukanya, dan area tubuh yang terkait. Untuk pembagiannya, secara umum dibagi menjadi empat kategori yaitu derajat I, II, III, dan IV. Untuk luka bakar yang superfisial, dermis tidak ada atau minimal dan biasanya sembuh tanpa sequelae (Yasti, et al., 2015).

Untuk luka bakar Derajat I, epidermis intak dan hanya ada eritema (contohnya: *sunburn*). Untuk luka bakar derajat II, integritas epidermal rusak. Bila luka terjadi pada lapisan bagian atas dari dermis, maka luka tersebut disebut luka derajat II superfisial, sedangkan bila luka sampai ke lapisan retikuler yang lebih dalam, maka disebut luka baka derajat II deep. Pada derajat ini, Kulit akan ditemukan sedikit edem, bulla, eritemi, dan nyeri yang berat (Herdawati & Kurniawaty, 2019). Pada luka bakar derajat III, semua lapisan dermis ikut terluka. Kulit menjadi keras, gelap, tidak terasa rasa sakit, thrombosis pada pembuluh darah, dan ada juga *burn eschar*. Luka bakar derajat IV melibatkan semua lapisan kulit, jaringan lemak subkutan dan juga jaringan yang lebih dalam. Bentuk luka terkarbonisasi (Yasti, et al., 2015).

Menurut *American Burn Association*, derajat luka bakar dibagi juga menjadi *Partial thickness* dan *Full Thickness*. Untuk *partial thickness* meliputi luka Derajat I (*superficial*) yang hanya melibatkan lapisan epidermis (sembuh tanpa *scarring* dalam jangka waktu 5-10 hari) dan luka bakar derajat II yang *superficial-partial thickness* dan *deep-partial thickness*. Untuk luka bakar derajat II yang *superficial* terlihat memerah dan basah dan dikatakan terasa lebih sakit dibanding yang *deep-superficial*. Luka yang *deep-partial* tampak kuning atau putih, kering, dan dikatakan rasa sakitnya minim dibandingkan yang *superficial*. Secara umum luka bakar derajat II sembuh dalam waktu 3 minggu. Untuk luka bakar yang *full thickness* meliputi luka bakar derajat III dan IV. Derajat III yaitu luka yang melibatkan ketebalan penuh dari kulit dan

struktur-struktur subkutan. Terlihat putih atau coklat-kehitaman. Lesinya tampak kaku dan kering dan tidak dirasakan rasa sakit karena sensasi yang minimal. Untuk luka bakar derajat keempat meliputi luka yang membuat kulit tampak terkarbonisasi dengan kemungkinan eksposur pada tulang (Warby & Maani, 2020).

#### 2.2.4 Proses Penyembuhan Luka Bakar

Ketika ada bagian tubuh yang terbakar, penderita mengalami kesakitan karena panas yang merusak sel kulit. Luka bakar ringan atau superficial sembuh dengan proses yang sangat mirip dengan proses penyembuhan lainnya. Jackson membagikan daerah luka bakar menjadi tiga zona, yaitu zona central koagulasi, zona stasis, dan zona luar hyperemia. Untuk fase penyembuhan luka bakar, sama halnya dengan luka lainnya, terdiri dari fase inflamasi yang memiliki komponen respon vaskuler dan seluler dengan adanya peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan migrasi sel radang (Savitri, Kurniawaty, & Warganegara, 2019). Kemudian ada fase proliferaive dimana ada re-epitelisasi dalam bentuk migrasi keratinosit dari bagian dermis yang lainnya yang akan menutupi luka setelah kurang lebih satu minggu. Yang terakhir ialah fase remodeling dimana terjadi maturasi dari *skin graft* atau *scarring*, namun fase ini tidak terlalu menonjol dalam luka bakar yang superfisial (Tiwari, 2012). Zat-zat yang terkandung di dalam obat yang diberi pada kasus luka bakar berpengaruh terhadap kecepatan dan durasi dari penyembuhan luka. Pertumbuhan dari sel-sel yang baru pada kulit akan terjadi lebih cepat

yang berakibat pada proses penyembuhan luka yang juga cepat bila obat yang diberikan mempunyai kemampuan untuk meningkatkan daya kerja dari sel-sel pada jaringan kulit yang terluka. Beberapa penelitian menunjukkan hasil bahwa tumbuhan tradisional berpotensi untuk berperan sebagai agen penyembuhan luka selain pengobatan medis lainnya, khususnya untuk luka bakar ringan sampai sedang (Sentat & Permatasari, 2015).

## **2.3 Tanaman *Rhizophora mucronata***

### 2.3.1 Klasifikasi dan Taksonomi Tanaman Mangrove *Rhizophora mucronata*

Tanaman *mangrove* atau disebut juga tanaman bakau adalah tumbuhan ‘semak’ atau pohon kecil yang tumbuh pada daerah pantai atau pesisir dengan tingkat keasinan atau salinitas yang tinggi atau pada air payau (Giri, et al., 2010). Tanaman *Rhizophora mucronata* sendiri merupakan bagian dari genus *Rhizophora* yang berada dalam famili tumbuhan *Rhizophoraceae* serta ordo *Malpighiales*. Famili-famili lain dari tumbuhan mangrove meliputi *Avicenniaceae*, *Combretaceae*, *Arecaceae*, dan *Lythraceae* (Ricklefs, Schwarzbach, & Renner, 2006).

Menurut Ragavan dan kawan-kawan (2014), klasifikasi dari *Rhizophora sp.* adalah sebagai berikut:

Filum : Anthophyta  
Kelas : Angiospermae  
Ordo : Malpighiales



Famili : Rhizophoraceae  
Genus : Rhizophora  
Species : *Rhizophora sp.*

### 2.3.2 Morfologi Tanaman *Rhizophora mucronata*

Tanaman *Rhizophora mucronata* memiliki diameter ranting dengan ukuran 0,3- 0,9 cm. Daun *Rhizophora mucronata* memiliki panjang tangkai daun 1-4 cm dengan jarak di antara masing-masing tangkai daun sekitar 0,1-3 cm. Bentuk dari daun *mangrove* menjorong dengan Panjang daun 4,5-17 cm, lebar daun 1,5-7 cm, serta ujung yang bertugi, pangkal menirus, permukaan bawah yang kasar serta permukaan atas yang halus dengan tepi yang mengutuh. Tata susun dari letak daun mangrove saling berhadapan dengan saling bersilangan. Pertulangan daun *mangrove* menyirip dengan cabang dari tulang daun berjumlah 28-51, dan memiliki derajat kemiringan sekitar 40°-70°. Tanaman *Rhizophora* memiliki jumlah kelopak bunga 4 dengan tipe bunga yang majemuk, dan warna kelopak bunga hijau kekuningan. Anatomi dari tanaman *Rhizophora* menunjuk kepada bentuk stomata yang anomositik dengan ukuran 16,0-18,3  $\mu\text{m}$ . (Irawan, Muadz, & Rosadi, 2013)



**Gambar 2.2.** Tanaman *Rhizophora mucronata* (Giri, et al., 2010).

### 2.3.3 Persebaran Tanaman Mangrove *Rhizophora mucronata* di Indonesia dan di Lampung

Wilayah mangrove adalah ekosistem yang terletak di daerah intertidal yang berarti wilayah tersebut adalah daerah dimana terjadinya interaksi yang kuat antara sungai, terestrial, perairan laut, dan perairan payau. Kondisi tanah, pola curah hujan, serta masukan air sungai menuju laut menentukan variasi dari struktur dan komposisi vegetasi dari setiap kawasan mangrove. Mangrove adalah salah satu dari ekosistem di dunia yang termasuk langka dan khas karena luas dari Kawasan hutan *mangrove* hanya meliputi 2% dari seluruh permukaan bumi. Indonesia merupakan negara yang mempunyai salah satu kawasan ekosistem mangrove paling luas di dunia. Menurut Kementerian Kehutanan Indonesia, luasan kawasan mangrove di Indonesia yang kurang lebih mencapai 3,7 juta adalah Kawasan hutan mangrove yang paling luas di Benua Asia bahkan di dunia (Tefarani, Martuti, & Ngabekti, 2019). Di hampir

seluruh kepulauan dan 30 provinsi di Indonesia, dapat ditemukan kawasan hutan mangrove namun sebagian besar dari Kawasan hutan Mangrove tersebut terkonsentrasi di beberapa tempat seperti Kalimantan (Selatan dan Timur), Papua, Sumatera Selatan dan Riau (Purnobasuki, 2011). Dari informasi yang diperoleh dari Wetlands (2009), Lampung adalah provinsi dengan kawasan hutan mangrove terkecil ketiga di Pulau Sumatera sedangkan kawasan hutan mangrove terbesar berada pada Provinsi Riau dan diikuti oleh Sumatera Selatan. Luasan hutan mangrove terkecil berada secara berturut-turut dari yang terkecil pada Provinsi Bengkulu kemudian Sumatera Barat dan kemudian Lampung. Sepanjang 896 km dari total panjang pantai sepanjang 1.105 km di Lampung adalah Kawasan hutan Mangrove (Yuliasamaya, Darmawan, & Hilmanto, 2014).

#### 2.3.4 Potensi Bioaktif Mangrove *Rhizophora mucronata*

Akar, batang, daun dan buah dari tanaman *R. mucronata* ini telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional dalam negara-negara Asia Selatan untuk mengobati penyakit-penyakit seperti diabetes, diare, hepatitis, inflamasi, dan ulserasi. Sejauh ini, telah diidentifikasi komponen-komponen yang membentuk tanaman ini antara lain: alkaloid, tannin yang bisa terhidrolisis, polyphenol, flavonoid, triterpene, inositol, polisakarida, saponin, dan lain-lain. Oleh sebab itu, tanaman ini memiliki sifat-sifat bakteriosidal dan antiviral (Sur, Hazra, Bhattacharyya, & Hazra, 2015). Ekstrak daun *R. mucronata* juga menunjukkan adanya sifat inhibitor dari ekstrak n-hexana dan

kloroform dari daun tanaman tersebut terhadap *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus niger*, serta *Aspergillus fumigatus*. Ekstrak daun juga menunjukkan efektifitas sebagai inhibitor yang sedang terhadap *Proteus vulgaris* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Kusuma, Kumar, & Boopalan, 2011). Senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid inilah yang berperan pada proses penyembuhan luka bakar. Berikut merupakan tabel komposisi zat metabolit sekunder dalam daun mangrove *Rhizophora mucronate* (Kurnianingsih, Setiyabudi, & Tajudin, 2020):

**Tabel 2.1.** Kandungan zat metabolit sekunder daun *Rhizophora mucronate*

No	Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	<i>Dragendorff</i>	+	Jingga
2.	Flavonoid	Mg+HCl	+	Coklat Kemerahan
3.	Tanin	FeCL <sub>3</sub>	+	Hijau kehitaman

Salah satu spesies tanaman bakau yang mempunyai sifat antimikroba, antijamur, dan antivirus adalah *Rhizophora mucronata*. Antimikroba adalah zat yang bisa membunuh atau paling tidak menghambat mikroorganisme penyebab infeksi yang kemudian masuk ke dalam system jaringan tubuh untuk berkembang biak dan mereproduksi diri. *R. mucronata* dapat memproduksi senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid, terpenoid dan alkaloid. Senyawa dalam daun mangrove yang berpotensi sebagai senyawa antibiotik dan antibakteri adalah flavonoid. Selain itu, flavonoid juga merupakan salah satu bahan baku dari pestisida nabati

(Egra, et al., 2019). Flavonoid juga bekerja sebagai factor anti-inflamasi dengan menghasilkan mediator pro-inflamatori yang menstimulasi sel-sel yang memiliki kaitan dengan inflamasi seperti monosit, limfosit, sel *natural killer*, makrofah, sel mastosit, dan sel neutrofil (Madeswaran, et al., 2012). Peran antiinflamasi ini juga menunjukkan khasiat dalam menurunkan derajat eritema pada luka bakar derajat II (Handayani & Sentat, 2016). Senyawa metabolit sekunder flavonoid yang terkandung dalam daun bakau *Rhizophora mucronata* ini juga berperan sebagai antioksidan yang menghambat oksidasi dari molekul oksidan serta menekan sel radikal bebas sehingga mencegah terjadinya kerusakan akibat oksidasi sel sehingga meningkatkan penyembuhan luka (Arief & Widodo, 2018).

Senyawa saponin juga memiliki aktivitas antibiotik yang menolong proses penyembuhan luka dengan cara mempengaruhi ketegangan dari permukaan sel bakteri agar menurun yang kemudian akan membuat permeabilitas selnya meningkat sehingga menyebabkan kebocoran sel bakteri dimana komponen intraselulernya keluar (Apriasari, Fadhilah, & Carabelly, 2013).

Tanin memiliki efek utama dalam hal kosmetika yaitu untuk mengencangkan kulit. Tanin ini berkhasiat dalam mengencangkan kulit dengan meningkatkan kekuatan renggangan pada luka bakar dan penyempitan pori-pori kulit (Handayani, Sundu, & Karapa, 2016). Tanin juga membentuk lapisan protektif pada jaringan yang saling terkait sehingga mencegah terjadinya infeksi kembali pada luka (Ananta, 2020).

## 2.4 Mencit

Hewan laboratorium yang paling sering digunakan sebagai hewan coba adalah tikus putih dan mencit putih. Hal ini dikarenakan hewan-hewan tersebut memiliki kemampuan untuk berreproduksi yang tinggi (sekitar 10-12 anak/kelahiran), relatif lebih murah dalam biaya pemeliharaan, dan karena sifat genetik dari hewan tersebut dapat dibuat seragam dalam waktu yang relative lebih singkat dibandingkan dengan hewan lain membuat hewan tersebut lebih efisien dalam waktu. Menurut sebuah studi, genome dari mencit, babi, sapi, dan manusia memiliki kemiripan sehingga mencit dapat dipakai sebagai hewan model dalam mempelajari dasar-dasar genetika kuantitatif dan kualitatif maupun dalam metode pemuliaan. Berdasar dari klasifikasi taksonominya, tikus putih dan mencit putih berada di dalam famili yang sama yaitu famili *Muridae* tetapi berada pada genus yang berbeda. Mencit putih termasuk ke dalam genus *Mus* dan spesies *M. musculus* sedangkan tikus putih berada dalam genus *Rattus* dan pada spesies *R. norvegicus*. Tikus putih sebagai spesies aslinya berasal dari Kawasan Asia Tengah sedangkan mencit yang ada di Indonesia merupakan hasil percabangan dari mencit Asia Barat Daya. Hewan *Mus musculus* liar dapat memakan beraneka macam jenis bahan makanan (omnivora), selain itu, mencit juga akan berusaha untuk memakan bahan makanan apapun yang tersedia termasuk bahan-bahan yang mungkin tidak bisa untuk dimakan. Mencit biasanya diberi makan dengan makanan yang berbentuk pelet dengan tidak dibatasi (ad libitum). Mencit bisa minum air yang diberikan dari botol-botol plastic atau gelas melalui pipa. Mencit di alam liar lebih teraklimatasi terhadap daerah bersuhu tinggi

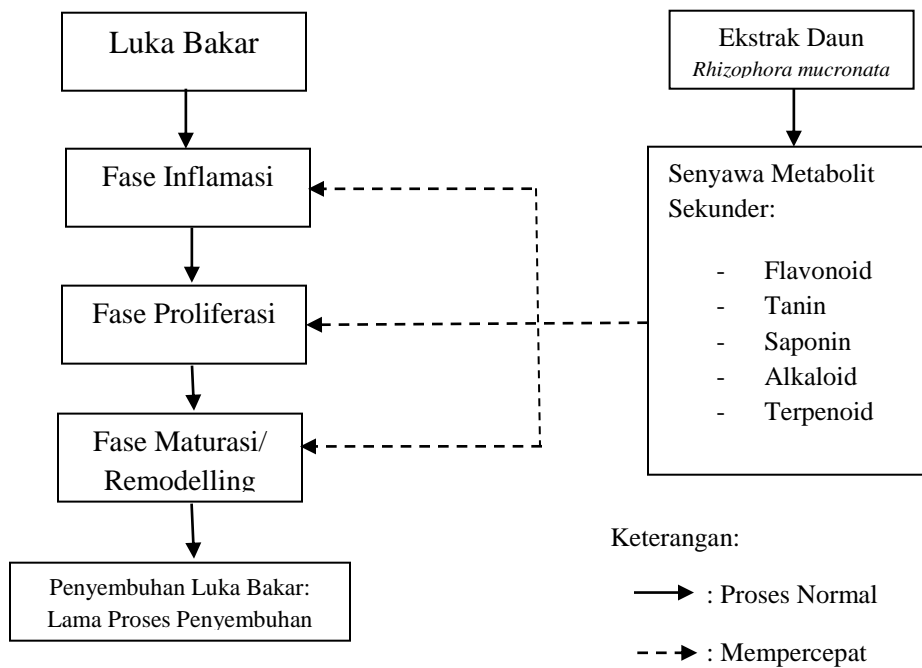
namun mencit juga terus dapat hidup pada lingkungan bersuhu rendah. Kandang yang baik bagi mencit dapat berbentuk kotak yang seukuran kotak sepatu dan berbahan plastik (polipropilen ataupun polikarbonat), bahan baja tahan karat ataupun aluminium. Syarat dari sebuah kandang yang baik adalah: mudah untuk dibersihkan, tahan lama, tahan dari gigitan mencit, dan aman (Kartika, Siregar, & Fuah, 2013). Mencit putih (*Mus musculus*) Galur *Deutschland denken yoken* memiliki taksonomi sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia.
Filum	: Chordata.
Kelas	: Mamalia.
Ordo	: Rodentia.
Subordo	: Odontoceti.
Familia	: Muridae.
Genus	: <i>Mus</i> .
Spesies	: <i>Mus musculus</i>



**Gambar 2.3.** Mencit putih *Mus musculus* (Sentat & Permatasari, 2015).

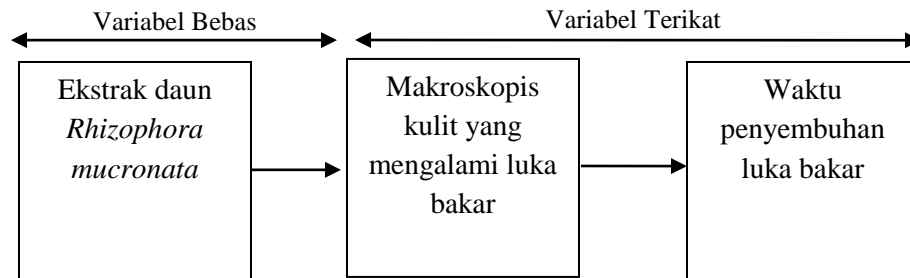
## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar 2.4.** Kerangka Teori



## 2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.5. Kerangka Konsep

## 2.7 Hipotesis

1. Ho : Tidak terdapat hubungan antara pemberian ekstrak daun mangrove dengan lama proses penyembuhan luka bakar derajat II.
2. Ha : Terdapat hubungan antara pemberian ekstrak daun mangrove dengan lama proses penyembuhan luka bakar derajat II.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang akan dipakai adalah quasi experimental research. Metode penelitian yang digunakan adalah metode rancangan acak terkendali dengan pola *post test control group design*. Subjek penelitian akan diberikan perlakuan oleh peneliti lalu subjek penelitian akan diamati untuk membuktikan bila ada efek perlakuan terhadap lama proses penyembuhan dari luka bakar.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran untuk pembuatan ekstrak dan salep daun *mangrove*. Pemeliharaan serta perlakuan kepada mencit akan dilakukan di Animal House Universitas Lampung, Bandar Lampung. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan Mei 2022 hingga Juni 2022.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi Penelitian

Mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur *Deutschland denken yoken* yang telah sebelumnya memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi merupakan populasi dari penelitian ini.

##### 3.3.1.1 Kriteria Inklusi

- a. Mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur *Deutschland denken yoken* dengan berat 20-30g.
- b. Berumur 2-3 bulan sebelum dimulai proses aklimatisasi.
- c. Dalam keadaan yang terlihat sehat dan aktif tanpa adanya kelainan anatomis pada tubuh saat observasi secara visual makroskopis.

##### 3.3.1.2 Kriteria Eksklusi

- a. Mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur *Deutschland denken yoken* dengan kelainan anatomis pada kulit atau rambut.
- b. Subjek penelitian yang mati selama masa perlakuan.
- c. Mencit mengalami penurunan berat badan drastic melebihi 10% dari total berat badan total dalam 2 minggu masa adaptasi.

#### 3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian adalah sekumpulan individu yang dapat merepresentasikan populasi dan dapat diukur (Swarjana, 2012). Di dalam

penelitian ini, sampel akan dibagi menjadi empat kelompok perlakuan yaitu satu *control group* (K) dan tiga lagi kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3).

### 3.3.2.1 Besar Sampel

Untuk mendapatkan jumlah besar sampel yang diperlukan untuk penelitian ini, maka digunakan rumus Federer untuk data homogen:

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

Untuk  $n$  merupakan besar sampel yang diperlukan dan  $t$  adalah jumlah dari semua kelompok perlakuan. Penelitian ini akan menggunakan 4 kelompok perlakuan yang kemudian terdiri dari: (1) kelompok kontrol (K) yang tidak diberikan perlakuan khusus dan hanya akan diberi olesan vaselin flavum 1x sehari, (2) kelompok perlakuan 1 (P1) yang kemudian akan diberikan perlakuan dengan pengolesan salep ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* 20% sebanyak 0,1 g 1x sehari, (3) kelompok perlakuan 2 (P2) yang diberikan olesan salep ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* 50% sebanyak 0,1 g 1x sehari, dan (4) kelompok perlakuan 3 (P3) yang akan diberikan perlakuan dengan pengolesan salep ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* 80% sebanyak 0,1 g 1x sehari sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan bila mengikuti rumus Federer adalah:

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

$$(n - 1) (4 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) 3 \geq 15$$

$$n - 1 \geq 5$$

$$n \geq 6$$

Sesuai dengan rumus Federer, jumlah paling sedikit untuk besar sampel yang diperlukan bagi tiap-tiap kelompok perlakuan berjumlah 6 ekor mencit sehingga jumlah minimal untuk total sampel dari 4 kelompok perlakuan adalah 24 ekor mencit. Sampel kemudian akan dibagikan ke dalam empat kelompok perlakuan tersebut dengan cara pemilihan secara acak.

#### 3.3.2.2 Teknik Sampling

Sampling dalam penelitian merupakan tata cara yang dipakai untuk menentukan bagian dari populasi yang akan diteliti (Swarjana, 2012). Dalam penelitian ini, *sampling* dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* karena mengambil sampel mencit yang sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

### 3.4 Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas

Variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab utama perubahan yang bisa terjadi ataupun berkaitan dengan munculnya variabel terikat (dependen) adalah variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah pemberian olesan salep ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronate* dengan 3 konsentrasi 20%, 50%, dan 80% dengan dosis 0,1 g per tiap kali pemberian.

#### 3.4.2 Variabel Terikat

Variabel yang berada dibawah pengaruh variabel bebas disebut variabel terikat. Dalam penelitian ini, variable terikatnya ialah waktu penyembuhan luka.

### 3.5 Definisi Operasional

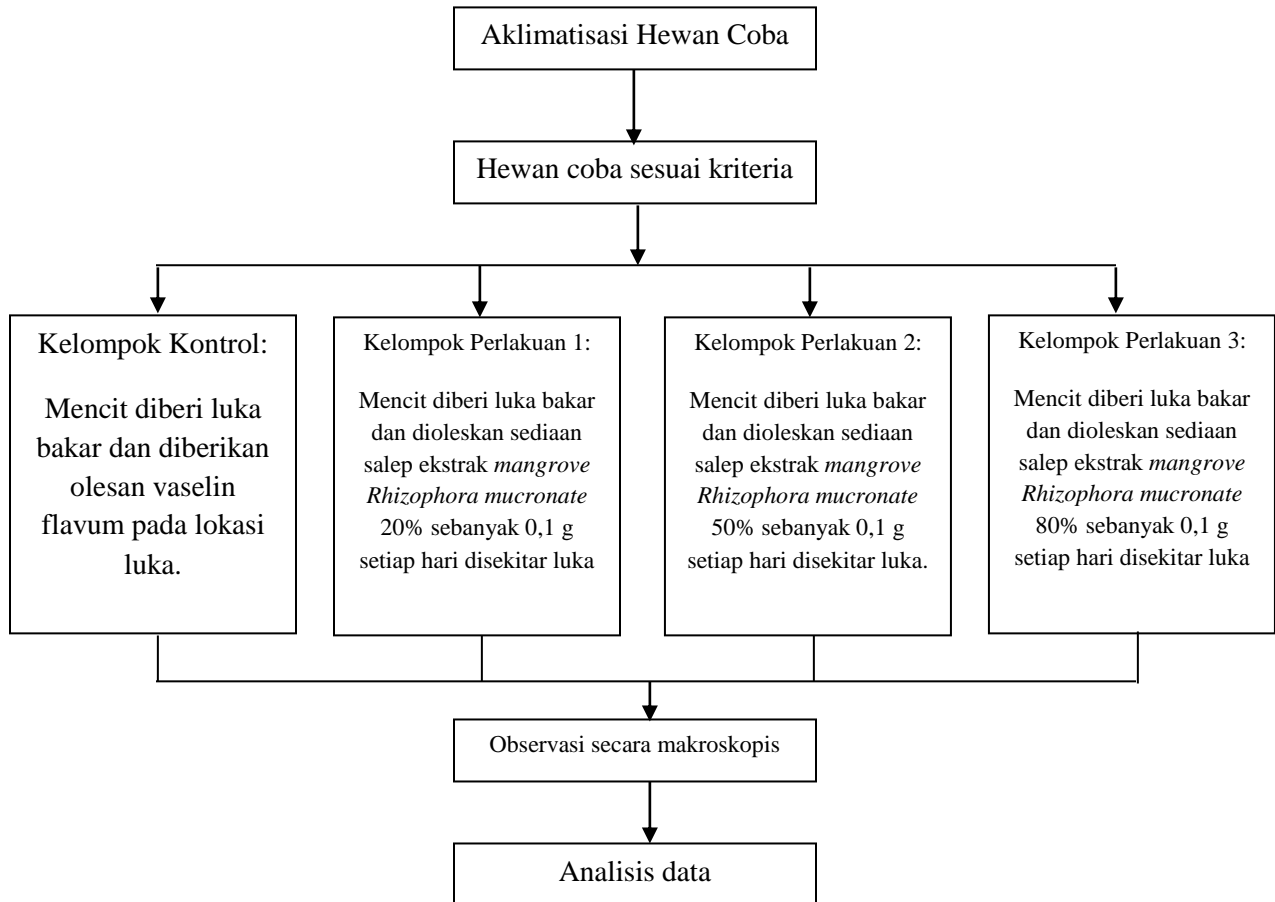
Definisi operasional pada suatu penelitian memiliki fungsi dalam memberikan pengertian serta pemahaman yang mudah dan tepat terhadap semua variabel yang ada pada penelitian yang bersangkutan. Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Definisi Operasional**

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
----------	----------------------	-----------	-----------	------------	------------

<b>Ekstrak Daun Mangrove <i>Rhizophora mucronata</i></b>	Daun mangrove <i>Rhizophora mucronata</i> yang umum ditemukan di wilayah pesisir dan dijadikan ekstrak berkonsentrasi 20%, 50%, dan 80%	Pengukuran ekstrak mangrove disesuaikan dengan konsentrasi dan jumlah yang dibutuhkan kemudian dicatatkan pada lembar observasi	Lembar Observasi	Diberi	Kategorik
<b>Waktu Perbaikan Luka</b>	Waktu yang diperlukan untuk perbaikan yang ditandai dengan permukaan kulit yang bersih, sedikit granulasi, serta jaringan yang utuh	Hasil pengamatan dinilai secara pengamatan makroskopis	Lembar Observasi	Hari	Numerik

### 3.6 Alur Penelitian



**Gambar 3.1.** Alur Penelitian

Mencit akan ditempatkan dan dipelihara di dalam *animal house* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung kemudian diadaptasi selama kurang lebih 3 minggu. Masing-masing kelompok percobaan kemudian akan diberikan tempat pemeliharaan dan perlakuan yang tidak berbeda dengan pengkondisian yang sesuai untuk hidup mencit. Mencit dipilih secara *random* kemudian dibagikan kedalam 4 kelompok yang masing-masing berjumlah 6 ekor mencit tiap kelompoknya hingga jumlah mencit yang dibutuhkan pada penelitian ini total seluruhnya adalah 24 ekor mencit. Empat kelompok ini adalah kelompok kontrol (K) yang akan diinduksikan luka bakar seluas



1x1 cm<sup>2</sup>, kelompok perlakuan 1 (P1) yang diinduksikan luka bakar lalu akan diberi olesan ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronate* 20% di sekitar luka sebanyak 0,1 g setiap hari sekali sehari, kelompok perlakuan 2 (P2) yang diberi induksi luka bakar dan diberikan olesan ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronate* 50% dengan dosis yang sama dengan ekstrak yang lainnya yaitu 0,1 g setiap hari, dan kelompok perlakuan 3 (P3) yang diberi luka sayat dan diberikan olesan ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronate* 80% dengan dosis 0,1 g setiap hari. Daun mangrove sudah lebih dahulu dipotong menjadi bagian yang kecil-kecil dengan alat Hammer mill yang dilakukan di Fakultas MIPA dan selama 2 hari dijemur dibawah panas matahari lalu dihaluskan setelah itu. Selanjutnya akan sampel daun bakau diekstraksi dan dibuat ekstrak dengan pelarut etanol 96% di Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Lampung sebelum kemudian dibuat kedalam bentuk salep dengan basis hidrokarbon vaselin flavum. Daun *mangrove* diperoleh

dari Kabupaten Lampung Timur. Sebelum menginduksikan luka bakar pada mencit, mencit harus terlebih dulu dianastesi lidocain topikal terlebih pada tiap kelompok mencit agar hewan coba dibebaskan dari rasa nyeri, stres dan kecemasan. Mencit akan diinduksikan luka bakar pada bagian punggungnya seluas 1x1 cm<sup>2</sup>. Luka kemudian diberikan olesan ekstrak daun mangrove dengan konsentrasi ekstrak sebesar 20%, 50%, dan 80% sebanyak 0,1 g, pemberiannya dioleskan pada kulit disekitar bagian yang diinduksikan luka bakar. Observasi secara makroskopis kemudian dilakukan setiap hari setelah pemberian perlakuan.

### 3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki prosedur yang mengikuti beberapa tahapan yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan serta tahap pengamatan.

#### 3.7.1 Tahap Persiapan

Pertama yang harus dipersiapkan adalah alat dan bahan yang akan dipakai pada penelitian ini. Di dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan adalah: Handscoen, sarung tangan tebal untuk memegang mencit, gunting, blender, timbangan analitik, oven, corong bruncher, erlenmeyer, rotary evaporator, scalpel runcing, pipet tetes, masker, mistar, kandang, gelas ukur, penangas air, pengaduk, kapas alkohol, spuit 1 cc, kamera, kertas label, dan alat tulis. Adapun bahan-bahan penelitian yang dibutuhkan adalah daun *mangrove Rhizophora mucronata*, alkohol swab 70%, pakan untuk mencit, air mineral, etanol 96%, sekam kandang mencit, dan vaselin flavum. (Sabiladiyni, Bahry, Feska, & Trianto, 2016)

#### 3.7.2 Tahap Pelaksanaan

Serbuk daun *mangrove Rhizophora mucronate* dibuat dengan cara sebagai berikut:

1. Mempersiapkan daun *mangrove* yang akan dipakai.
2. Mencuci sejumlah 500 gr daun menggunakan air agar kotoran dan debu yang menempel pada daun dapat dihilangkan.

3. Daun *mangrove* yang sudah dicuci kemudian ditiriskan.
4. Memotong daun menjadi bagian-bagian kecil menggunakan pisau.
5. Kemudian mengeringkan daun yang sudah dipotong secara langsung dibawah sinar matahari. Tujuan pengeringan ini agar ekstrak daun *mangrove* yang didapatkan sukar rusak sehingga bisa tersimpan dalam periode yang relative lebih lama. Cara lain yang juga dapat dilakukan adalah dengan cara memanaskan daun ke dalam oven bersuhu rendah pada suhu 40°C sampai menghilang kadar airnya. Setelah daun dikeringkan, daun dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk lalu disimpan ke dalam labu elemeyer berukuran 500 ml.

Proses pembuatan ekstrak dari serbuk daun *mangrove Rhizophora mucronata* menggunakan pelarut etanol 96% adalah sebagai berikut:

1. Serbuk daun *mangrove* yang sudah dihaluskan kemudian direndamkan ke dalam pelarut cairan etanol 96% secukupnya. Berarti, 250 gram serbuk daun *mangrove* direndamkan ke dalam 125 ml etanol 96% lalu dimasukan kedalam tabung erlenmeyer sebelum ditutup dengan alumunium foil.
2. Menyimpan bahan ke dalam lemari selama 24 jam untuk mempersiapkan untuk proses maserasi.
3. Menyaringkan ekstrak daun dengan menggunakan kertas saring dan corong buchner yang kemudian filtratnya diambil.

4. Mengevaporasi filtrat dengan menggunakan rotary evaporator dimana hasil evaporasi setelah itu dimasukkan dalam oven lalu dipanaskan dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak yang kental.

Pembuatan sediaan Gel Ekstrak (Papatungan, Yamlean, & Citraningtyas, 2014):

1. Mempersiapkan basis untuk salep berupa vaselin flavum.
2. Menambahkan ekstrak etanol daun bakau hitam sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan untuk masing-masing kelompok penelitian ke dalam basis salep lalu mengaduknya sampai homogen dan dipanaskan.
3. Sediaan gel dibuat sesuai dengan konsentrasi:

**Tabel 3.2.** Perbandingan sediaan salep ekstrak daun bakau hitam masing-masing konsentrasi.

<b>Formulasi Salep</b>	<b>Konsentrasi</b>		
	<b>20%</b>	<b>50%</b>	<b>80%</b>
<b>Ekstrak Etanol 96% Daun Bakau Hitam</b>	5 g	12,5 g	20 g
<b>Dasar Salep</b>	20 g	12,5 g	5 g
<b>m.f Salep</b>	25 g	25 g	25 g

Pengkondisian mencit putih dengan mempersiapkan 24 ekor mencit putih, yang secara acak dibagikan menjadi 4 kelompok dan masing-masing ada 6 ekor mencit lalu ditaruh ke dalam kandang yang telah dipersiapkan dan diaklimatisasi selama 14 hari untuk mengondisikan tempat hidup dan agar mencit tidak mengalami stres. Makan dan minum mencit diberikan tiap harinya sekali sehari secara rutin dan alas kandang diganti tiap 3 hari sekali untuk menjaga kebersihan kandang.

Mencit yang akan diteliti di masing-masing kelompok ditempatkan juga pada empat kandang yang berbeda yang diberi label sesuai dengan kelompoknya. Sebagai tahapan pertama pada mencit adalah mencukur bulu mencit terlebih dahulu menggunakan silet cukur pada bagian belakang punggung mencit kemudian diolesi kulit punggungnya dengan alkohol swab yang secukupnya. Setelah itu, mencit akan dianestesiakan terlebih dahulu dengan pemberian lidocain secara topikal sebelum diinduksikan luka bakar pada bagian punggungnya yang telah terlebih dahulu dicukur bulunya lalu ditempelkan dengan logam yang telah dipanaskan selama 2 detik sampai kulit punggung mencit melepuh dan mengalami luka bakar dengan luas kurang lebih  $1 \times 1 \text{ cm}^2$  dengan kedalaman luka kurang lebih 1 mm. Tahap selanjutnya adalah dimana ekstrak yang sudah disiapkan dioleskan pada permukaan kulit yang terluka sebanyak 0,1 g ke bagian punggung mencit kelompok P1, P2, dan P3 sesuai dengan ketentuan konsentrasi dari tiap kelompok.

### 3.7.3 Tahap Pengamatan

Observasi makroskopis dilakukan menggunakan pengamatan langsung terkait proses penyembuhan klinis luka bakar pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang telah diberi perlakuan dari hari pertama hingga hari ke 14. Pada penelitian kali ini yang diamati adalah waktu perbaikan dari luka bakar (Sentat & Permatasari, 2015).

#### 3.7.4 Analisis Statistik dari Data

Untuk mendapatkan uji hipotesis terdapat beberapa runtutan yang harus dilakukan. Langkah-langkah yang diperlukan dalam menentukan uji hipotesis yaitu (Dahlan, 2014):

- a. Menetapkan variabel-variabel yang akan dihubungkan.
- b. Menetapkan jenis hipotesa berdasarkan variabel.
- c. Menentukan apabila variabel berpasangan atau tidak.
- d. Menetapkan jumlah kelompok perlakuan dan jenis table yang akan dipakai.

Dalam penelitian ini, variabel bebasnya merupakan data dengan skala kategorik sedangkan variabel terikat pada penelitian ini merupakan data dengan skala pengukuran numerik dan terdiri dari lebih dua kelompok yang tidak berpasangan. Untuk mencari hubungan antar variabelnya, maka jenis uji hipotesis yang dipakai ialah hipotesis komparatif numerik tidak berpasangan.

Hasil pengamatan tentang perbedaan lama perbaikan luka bakar secara makroskopis antara pemberian olesan topikal ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronata* dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur *Deutschland denken yoken* dari prespektif lama durasi penyembuhan luka kemudian dianalisis menggunakan analisis bivariat untuk uji hipotesis komparatif numerik lebih dari dua kelompok tidak

berpasangan agar dapat mengetahui hubungan antarvariabel kategorik dan numerik.

Data dianalisa dengan software statistic SPSS 26. Jenis uji statistik yang dipakai untuk menentukan signifikansi adalah uji One-Way ANOVA dengan memperhatikan (Dahlan, 2014):

- a. Apabila sebaran variannya sama dan normal, maka menggunakan uji One Way ANOVA dengan uji post hoc Bonferroni atau LSD.
- b. Jika sebaran dari data menunjukkan varian berbeda tetapi data tetap normal, maka Uji One Way ANOVA dengan post hoc Tamhane's digunakan.
- c. Lakukan transformasi data bila sebaran tidak normal. Sebaran dan varian hasil transformasi menentukan uji analisis apa yang dilakukan.
- d. Gunakan uji Kruskal-Wallis dengan uji post hoc Mann-Whitney bila sebaran data tetap tidak normal.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa hal dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* terhadap lama proses penyembuhan luka bakar ringan derajat II pada punggung mencit jantan (*Mus musculus*).
2. Luka bakar derajat IIA memiliki gambaran merusak lapisan epidermis sampai ke dermis dengan gambaran luka yaitu kulit melepuh, warna kulit merah atau merah muda serta terdapat pembengkakan dan inflamasi di sekitar lokasi luka.
3. Rerata waktu penyembuhan luka bakar pada kelompok yang diberikan olesan topical salep ekstrak daun mangrove spesies *Rhizophora mucronata* dengan konsentrasi 80% lebih cepat daripada kelompok yang diberi olesan topical salep ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* dengan konsentrasi lain dan juga kelompok kontrol negatif vaselin flavum.
4. Kelompok P1 tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok kontrol negatif (KN) sedangkan kelompok P2 dan kelompok P3 memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok KN. Kelompok P3 dan P2 tidak memiliki perbedaan yang bermakna satu dengan yang lain.



## 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk menentukan dosis yang lebih efektif untuk pemberian olesan salep topikal ekstrak daun *mangrove Rhizophora mucronata* diatas olesan 0,1 gram pada konsentrasi yang lain serta untuk memastikan konsentrasi yang efektif untuk pembuatan obat.
2. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan melakukan pengamatan mikroskopis pada area jaringan yang terkena luka bakar untuk memeriksa jumlah sel inflamatori, jumlah fibroblast, dan kolagen.
3. Pada penelitian yang berikutnya dilakukan dengan lebih memperhatikan lagi agar dapat menjaga prinsip sterilitas yang ketat untuk menghindari terjadinya infeksi yang dapat memperlambat proses penyembuhan.
4. Dilakukan penelitian dengan menggunakan bahan lain selain daun *mangrove* jenis *Rhizophora mucronata* sebagai obat fitofarmaka alternatif untuk luka bakar seperti *Avicenna marina*, *Rhizophora apiculate*, atau *Rhizophora stylosa*.
5. Dapat dilakukan penelitian yang sama tapi dengan menggunakan metode selain daripada metode olesan topical seperti metode injeksi subkutan ataupun intrakutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananta, G. A. (2020). Potensi batang pisang (*Musa paradisiaca* L.) dalam penyembuhan luka bakar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 334-340.
- Anggowarsito, J. L. (2014). Luka bakar sudut pandang dermatologi. *Jurnal Widya Medika Surabaya*, 115-120.
- Apriasari, M. L., Fadhillah, A., & Carabelly, A. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol batang pisang mauli (*Musa* sp) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Dentofasial*, 12(3), 148-151.
- Arief, H., & Widodo, M. A. (2018). Peranan stres oksidatif pada proses penyembuhan luka. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 5(2), 22-29.
- Arif. (2017). Pengaruh madu terhadap luka bakar. *Medula*, 71 - 74.
- Arifianti, L., Oktarina, R. D., & Kusumawati, I. (2014). Pengaruh jenis pelarut pengekraksi terhadap kadar sinensetin dalam ekstrak daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *Jurnal Planta Husada*, 2(1), 1-4.
- Balqis, U. (2016). Efikasi mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap percepatan penyembuhan luka bakar (*Vulnus combustion*) derajat iib pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(2), 90-93.
- Balqis, U., Masyitha, D., & Febrina, F. (2014). Proses penyembuhan luka bakar dengan gerusan daun kedondong (*Spondias dulcis* F.) dan vaselin pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara histopatologis. *Jurnal Medika Veterinaria*, 8(1), 9-14.

- Bunman, S., Dumavibhat, N., Chatthanawaree, W., Intalaporn, S., Thuwachaosuan, T., & Thongcuan, C. (2017). Burn wound healing: Pathophysiology and current management of burn injury. *The Bangkok Medical Journal*, 13(2), 91-98.
- Cobra, L. S., Amini, H. W., & Putri, A. E. (2019). Skrining fitokimia ekstrak sokhletasi rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dengan pelarut etanol 96%. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa*, 1(1), 12-17.
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat Dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS* (6 ed.). Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dayanti, E. W., Arimbi, Yunita, M. N., Plumeriastuti, H., Purnama, M. E., & Wibawati, P. A. (2021). Efektivitas kitosan dari limbah kulit udang terhadap angiogenesis dalam penyembuhan luka eksisi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. *Media Kedokteran Hewan*, 32(2), 60-69.
- Egra, S., Mardhiana, Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas antimikroba ekstrak bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *Agrovigor*, 12(1), 26-31.
- Ernawati, & Hasmila, I. (2015). Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol daun mangrove. *Bionature*, 98-102.
- Genilar, L. A., Kurniawaty, E., Mokhtar, R. A., & Audah, K. A. (2021). Mangroves and their medicinal benefits: a review. *Annals of R.S.C.B*, 25(4), 695-709.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, Z., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, A., . . . Duke, N. (2010). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observatuib satellite data. *Global Ecol. Biogeogr.*, 20(1), 154-159.

- Handayani, F., & Sentat, T. (2016). Uji aktivitas ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit mencit putih jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(2), 131-142.
- Handayani, F., Siswanto, E., & Pangesti, L. A. (2015). Uji aktivitas ekstrak etanol gambir terhadap penyembuhan luka bakar pada punggung mencit. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 133-139.
- Handayani, F., Sundu, R., & Karapa, H. N. (2016). Uji aktivitas ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechuL*) terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit punggung mencit putih jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 154-160.
- Herdawati, T., & Kurniawaty, E. (2019). Sel punca mesenkimal sebagai terobosan terapi pada luka bakar derajat II. *Jurnal Majority*, 8(2), 299-304.
- Irawan, B., Muadz, S., & Rosadi, A. (2013). Karakterisasi dan kekerabatan tumbuhan mangrove rhizophoraceae berdasarkan morfologi, anatomi dan struktur luar serbuk sari. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*, 1(1), 290 - 297.
- Julianto, E., & Sudiarto. (2018). Hidrogel ekstrak bonggol pisang, rumput laut, dan daun sirih untuk luka bakar. *Mahakam Nursing Journal*, 2(4), 151-158.
- Kaihena, M., & Luarwan, W. T. (2021). Penyembuhan luka bakar tikus (*Rattus norvegicus*) pasca diberi gel ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygiu aromaticum L.*). *Jurnal Kalwedos Sains*, 2(1), 34-40.
- Kartika, A. A., Siregar, C. H., & Fuah, A. M. (2013). Strategi pengembangan usaha ternak tikus (*Rattus norvegicus*) dan mencit (*Mus musculus*) di Fakultas Peternakan IPB. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 1(3), 147-154.

- Kasitowati, R. D., Yamindago, A., & Safitri, M. (2017). Potensi antioksidan dan skrining fitokimia ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) Pilang Probolinggo. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(1), 72-77.
- Kemenkes RI. (2019). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/555/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Luka Bakar.
- Kurnianingsih, D., Setiyabudi, L., & Tajudin, T. (2020). Uji efektivitas sediaan krim kombinasi ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) dan jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Jophus*, 2(1), 28-35.
- Kurnianto, S., Kusnanto, & Padoli. (2017). Penyembuhan luka bakar pada tikus putih dengan menggunakan ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) 25% dan ekstrak daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) 30%. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 10(2), 250-255.
- Kusuma, S., Kumar, P. A., & Boopalan, K. (2011). Potent antimicrobial activity of *Rhizophora mucronata*. *Journal of Ecobiotechnology*, 3(11), 40-41.
- Madeswaran, A., Umamaheswari, M., Sivashanmugam, T., Subhadradevi, V., Asokkumar, K., & Jagannath, P. (2012). Docking Studies: In Silico phosphodiesterase inhibitory activity of commercially available flavonoids. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 7(1), 70-75.
- Marwati, A. D., Yulianto, A. N., & Setiyabudi, L. (2020). Formulasi dan evaluasi sifat fisik tablet hisap kombinasi ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) dan vitamin C sebagai antioksidan. *Journal of Pharmacy UMUS*, 2(1), 21-27.
- Menaldi, S. L. (2016). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin* (7 ed.). Jakarta: Badan Penerbit FK Universitas Indonesia.

- Naibaho, O. H., Yamlean, P. V., & Wiyono, W. (2013). Pengaruh basis salep terhadap formulasi sediaan salep ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada kulit punggung kelinci yang dibuat infeksi *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi - Unsrat*, 2(2), 27-33.
- Natalia, D., Aninjaya, M., & Erika, B. R. (2016). Uji evaluasi salep minyak astiri rim pang lengkuas merah basis lemak dan basis larut air terhadap aktivitas *Candida albicans*. *Jurnal Ilmu Kesehatan STIKES Duta Gama Klaten*, 8(2), 1-14.
- Novikasari, L., Sanjaya, H., & Setiawati. (2019). Hubungan asupan nutrisi dengan penyembuhan luka post-operatif pada anak di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan*, 8(2), 68-75.
- Nugraha, A., & Rahayu, U. (2015). Pengaruh pemberian Aloe vera pada pasien luka bakar 'studi literatur'. *Medika Cendikia*, 73-82.
- Paputungan, F., Yamlean, P. V., & Citraningtyas, G. (2014). Uji efektifitas salep ekstrak etanol daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan pengujian terhadap proses penyembuhan luka punggung kelinci yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, 3(1), 15-26.
- Pencle, F. J., Mowery, M. L., & Zulfiqar, H. (2020). *First Degree Burn*. Treasure Island (FL): StatPearls.
- Purnobasuki, H. (2011). Ancaman terhadap hutan mangrove di Indonesia dan langkah strategis pencegahannya. *Bulletin PSL Universitas Surabaya*, 25(1), 3-6.
- Rahayuningsih, T. (2012). Penatalaksanaan luka bakar (Combustio). *Profesi*, 8, 1-13.
- Ricklefs, R. E., Schwarzbach, A., & Renner, S. S. (2006). Rate of lineage origin explains the diversity anomaly in the world's mangrove vegetation. *American Naturalist*, 168(6), 805-810.

- Rowan, M. P., Cancio, L. C., Elster, E. A., Burmeister, D. M., Rose, L. F., Natesan, S., . . . Christy, R. J. (2015). Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Critical Care*, *19*(1), 1-12.
- Sabiladiyuni, H. A., Bahry, M. S., Feska, S., & Trianto, A. (2016). Ekstrak daun mangrove (*Avicenna marina*) sebagai bahan antibakteri untuk penanggulangan bakteri patogen pada budidaya udang windu (*Penaeus monodon*). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, 245-249.
- Sahoo, G., Mulla, N., Ansari, Z., & Mohandass, C. (2012). Antibacterial activity of mangrove leaf extracts against human pathogens. *Indian J Pharm Sci*, 348-351.
- Savitri, N. A., Kurniawaty, E., & Warganegara, E. (2019). Perbedaan epitel dan kolagen pada luka bakar derajat II antara pemberian ekstrak sel punca mesenkimal tali pusat manusia dengan silver sulfadiazine pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur sprague-dawley. *Jurnal Majority*, *8*(2), 181-186.
- Schaefer, T. J., & Szymanski, K. D. (2020). *Burn Evaluation and Management*. Treasure Island, Florida: StatPearls.
- Sentat, T., & Permatasari, R. (2015). Uji aktivitas ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana*) terhadap penyembuhan luka bakar pada punggung mencit jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *1*(2), 100-106.
- Sentat, T., & 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.
- Sherwood, L. (2013). *Human Physiology: From Cells to System*. Belmont, CA: Brooks/Cole.

- Suciati, A., Wardiyanto, & Sumino. (2012). Efektifitas ekstrak daun Rhizophora mucronata dalam menghambat pertumbuhan Aeromonas salmonicida dan Vibrio harveyi. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 1-8.
- Sur, T. K., Hazra, A. K., Bhattacharyya, D., & Hazra, A. (2015). Antiradical and antidiabetic properties of standardized extract of Sunderban mangrove Rhizophora mucronata. *Pharmacogn Mag.*, 11(42), 389-394.
- Swarjana, I. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Tefarani, R., Martuti, N. K., & Ngabekti, T. (2019). Keanekaragaman spesies mangrove dan zonasi di wilayah kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Jurnal Unnes Life Science*, 8(1), 41-53.
- Titaley, S., Fatimawali, & Lolo, W. A. (2014). Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun mangrove api-api (*Avicenna marina*) sebagai antiseptik tangan. *Pharmacon*, 3(2), 99-106.
- Tiwari, V. K. (2012). Burn wound: How it differs from other wounds? *Indian J Plast Surg*, 45(2), 364-373.
- Warby, R., & Maani, C. V. (2020). *Burn Classification*. Treasure Island (FL): StatPearls.
- Yasti, A. C., Senel, E., Saydam, M., Ozok, G., Coruh, A., & Yorganci, K. (2015). Guideline and treatment algorithm for burn injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 21(2), 79-89.
- Yuliasamaya, Darmawan, A., & Hilmanto, R. (2014). Perubahan tutupan hutan mangrove di pesisir Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(3), 111-124.