



**EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK RIMPANG KENCUR  
(*Kaempferia galanga L.*) 10% TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA SAYAT  
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus Norvegicus*) GALUR WISTAR**

**SKRIPSI**

**YONA TANGKEDATU  
N101 22 089**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TADULAKO  
DESEMBER 2025**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**Judul** : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar

**Nama** : Yona Tangkedatu

**Stambuk** : N 101 22 089

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Palu, 9 Desember 2025

Pembimbing,



dr. Asrawati Sofyan, M.Kes.4 Sp.DVE., FINSDV  
NIP. 198410282008122003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tadulako

Dr. dr. M. Sabir, M.Si  
NIP. 197305262008011011

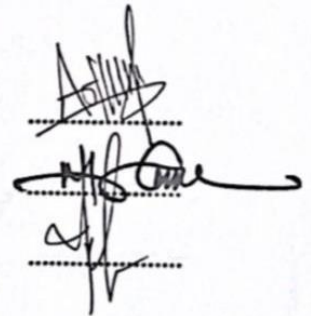


## PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Judul : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar  
Nama : Yona Tangkedatu  
Stambuk : N 101 22 089  
Disetujui Tanggal : 9 Desember 2025

## DEWAN PENGUJI

Ketua : dr. Asrawati Sofyan, M.Kes., Sp.DVE., FINS DV  
Penguji 1 : Dr. dr. M. Sabir, M.Si  
Penguji 2 : dr. Junjun Fitriani, M.Biomed



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tadulako



Dr. dr. M. Sabir, M.Si  
NIP. 197305262008011011

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palu, 9 Desember 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yona', with a stylized flourish extending from the end.

**Yona Tangkedatu**

## KATA PENGANTAR

*Shalom...*

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan nikmat dan berkat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul **“Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar”**. Penulis menyadari tanpa berkat-Nya, tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako. Adapun penyelesaian tugas akhir ini didasarkan pada literatur dan bahan kuliah, serta bimbingan dan arahan dari bapak/ibu dosen pembimbing serta pihak-pihak yang terkait didalamnya.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat tulus dan mendalam serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada kedua orangtua tercinta, Ayahanda **Pdt. Yoel Tangkedatu, M.Th** dan Ibunda **Naomi Marthen, S.E** yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, motivasi, dukungan dan doa yang tiada henti kepada penulis selama melalui proses perkuliahan sampai penulisan skripsi saat ini, serta seluruh fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menjalani pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa pula terimakasih kepada adik **Jesi Sisilia Tonapa** yang terkasih dan tersayang yang selalu memberikan semangat dan memberi canda tawa bagi penulis selama ini. Kiranya Tuhan Yesus senantiasa memberkati, memberikan kesehatan, umur panjang dan kesejahteraan kepada mereka karena mereka harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **dr. Asrawati Sofyan, M. Kes, Sp. DVE., FINS DV** selaku pembimbing yang telah

meluangkan waktu dan tenaganya, dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam memberikan arahan, motivasi, dan masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Dr. dr. M. Sabir, M.Si** selaku dosen penguji I dan **dr. Junjun Fitriani, M.Biomed** selaku dosen penguji II yang dengan sabar dan ikhlas serta rela meluangkan waktu dan tenaganya untuk selalu memberikan masukan dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi penulis dapat terselesaikan dengan sempurna.

Selama penulisan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari berbagai kondisi naik dan turun. Diantara kemudahan yang penulis hadapi, terdapat hambatan yang menyertai. Namun, penulis dapat selalu bertahan karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rasa hormat penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Amar, ST., MT., IPU., ASEAN Eng** selaku Rektor Universitas Tadulako.
2. Bapak **Dr. dr. M. Sabir., M.Si** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.
3. Ibu **Dr. dr. Rahma, M. Kes, Sp.A** selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.
4. Ibu **Dr. dr. Rosa Dwi Wahyuni, M.Kes., Sp.PK** selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.
5. Ibu **Dr. dr. Ressy Dwiyanti, M.Kes., Sp.FM** selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.
6. Ibu **dr. Gina Andyka Hutasoit, M.Biomed., Sp.PA** selaku Koordinator Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.
7. Ibu **dr. Nur Syamsi, M.Sc, dr. Christin Rony Nayoan, Sp.THT-BKL, MM, MHPE, dr. Andi Alfia M, M.Biomed., Sp. A, dr. Asrawati Sofyan, M.Kes., Sp.DVE, FINS DV**, dan **dr. Junjun Fitriani, M.Biomed** selaku dosen, serta kak **Nursiam, S.Si** dan kak **Sofyan** selaku laboran dari departemen

Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang memberikan bantuan dan masukan semasa perkuliahan penulis.

8. Bapak/Ibu **Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako** yang telah mendidik dan membantu penulis sejak awal perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
9. Bapak/Ibu **staf tata usaha, pegawai akademik, dan laboran** yang banyak membantu penulis semasa perkuliahan.
10. Kakak-kakak **01factorius, Oste09en, Card10, Achi11es, A12thron, P13xus, At14s, V15cera, D16italis, Ep17helium, F18ra, P20cessus, Dend21t** dan adik-adik **Imp23ssio, Verteb24, angkatan 2025** yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan penulis.
11. Saudara-saudari angkatan **A22ECTORES** yang membersamai, mengajarkan berbagai pelajaran hidup, memberikan dukungan, dan canda tawa selama selama masa perkuliahan.
12. Sadara-saudari anggota dan pengurus **BEM-KM Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako, AMSA Universitas Tadulako, dan PMK Faith Universitas Tadulako** yang telah banyak memberikan hangatnya kekeluargaan dan memberikan pengalaman berharga dalam menunjang akademik penulis.
13. Saudara-saudari **“Durama7er” (Muh. Alfin. M. Hasan, Rizka Dwi Yulianti, Nur Azizah Ramadhani, Samuel Glorio Mile, Agnes Maria Limpo, Greciana Margarethe Br. Sinaga, Nur Rezky Amaliah, Chavara Fulgentius Parhusip, Annur Rizky, Rahmad Hidayat Pakan, Lania Putri, dan Michael Yesaya Patola)** yang telah memberikan dukungan dan bantuan dikala suka maupun duka serta memberikan pengalaman hidup yang sangat berharga sehingga penulis dapat terus berkembang.
14. Saudara-saudari **“Penghuni Laboratorium Farmakologi” (Rizqi Adnan Dzaky, Rizqatul Fitri, dan Sudarman)** yang telah membantu dan membersamai penulis selama penelitian dilakukan.

15. Saudari-saudari “**Sahabat Penelitian Payung**” (**Wirman Londong Allo, Nur Rezky Amaliah, Aulia Mikalia Muharram, Tiara Khairunnisa, dan Muh. Rhaka Ghazy Madani**) yang selalu membantu, memberikan dukungan, dan semangat dalam mengerjakan skripsi.
16. Kakak-kakak penulis (**Iin Wisudawaty Muslimin, S.Ked, Aulia Sri Afriyanti Utami, S.Ked, Cindhy Rizkika Al-Inayah, S.Ked, Muh. Fauzan Paudi, S.Ked, Muh. Afif Sholeh Lappi, S.Ked, dan Devie, S.Ked**) yang selalu membagikan ilmu dan memberikan masukan selama masa perkuliahan penulis.
17. Saudara-saudari dan adik-adik penulis (**Kathryn Sarah Sapangallo, Eunike Syerin Gloria Baan, Eydel Praticia Refrytha Tuto, Gabriela Eklesia Ranteallo, Yohana Putri Anugerah Sinaga, Donna Anastasya, Misbah Hidayat, dan Andi Ahmad**) yang telah memberikan waktu dan tenaga dalam membantu penulis dalam melakukan penelitian.
18. Seluruh keluarga terkasih kakek (alm.), nenek, om, tante, dan saudara-saudari sepupu yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil.
19. Semua pihak yang turut serta dalam penyelesaian pendidikan, penelitian, dan penyusunan naskah skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh bantuan dan doa yang diberikan. Teriring doa yang tulus dari penulis, kiranya Tuhan Yesus membalas dengan berkat-Nya yang melimpah atas segala bantuan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
20. *Last but not least*, kepada diri sendiri **Yona Tangkedatu**. Terima kasih karena selalu mau belajar dan mau berusaha memberikan yang terbaik disetiap langkah serta tetap terbuka untuk hal baru yang sebelumnya mungkin terasa asing dan tidak mudah. Semua hal ini tidak akan pernah ada apabila penulis dimasa lalu tidak memberanikan diri untuk merantau ke tempat yang sangat jauh tanpa didampingi orang tua, mencoba segala kesempatan yang datang, dan tetap berjalan meski tidak selalu tahu kemana arah yang pasti akan membawa. Kini



semua proses itu terbayar ketika skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Ini bukan hanya tentang pencapaian akademik, tetapi juga tentang bagaimana bertumbuh menjadi pribadi yang lebih kuat dan dewasa. Tetap semangat dan jangan putus asa karena ini baru awal dari perjalanan yang akan dihadapi kedepannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berarti bagi semua pihak yang membacanya.

*Soli Deo Gloria*

Palu, 9 Desember 2025



**Yona Tangkedatu**

## DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>            | <b>i</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                 | <b>ii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                     | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                  | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                  | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>               | <b>xi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>              | <b>1</b>   |
| A. Latar Belakang .....                    | 1          |
| B. Rumusan Masalah .....                   | 2          |
| C. Tujuan Penelitian .....                 | 3          |
| D. Manfaat Penelitian .....                | 3          |
| E. Keaslian Penelitian.....                | 5          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>        | <b>8</b>   |
| A. Telaah Pustaka .....                    | 8          |
| 1. Tanaman Rimpang Kencur.....             | 8          |
| 2. Gel .....                               | 11         |
| 3. Luka.....                               | 12         |
| 4. Tikus Putih Galur Wistar.....           | 16         |
| B. Kerangka Teori.....                     | 19         |
| C. Kerangka Konsep .....                   | 20         |
| D. Landasan Teori.....                     | 20         |
| E. Hipotesis.....                          | 20         |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b> | <b>21</b>  |
| A. Desain penelitian .....                 | 21         |
| B. Tempat dan Waktu .....                  | 21         |
| C. Populasi dan Sampel .....               | 21         |
| D. Variabel Penelitian .....               | 22         |

|   |           |
|---|-----------|
| E. Definisi Operasional.....  | 23        |
| F. Alat dan bahan.....  | 23        |
| G. Prosedur penelitian.....   | 25        |
| H. Alur Penelitian .....  | 28        |
| I. Pengolahan Data.....   | 28        |
| J. Analisis Data .....  | 29        |
| K. Etika penelitian.....  | 29        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>31</b> |
| A. Hasil Penelitian.....  | 31        |
| 1. Hasil Pengukuran Perubahan Panjang Luka Sayat pada Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> galur wistar ..... | 31        |
| 2. Rata-rata Waktu (hari) Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Galur Wistar ..... | 33        |
| B. Analisis Data.....   | 34        |
| C. Pembahasan .....   | 35        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>41</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>42</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>45</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Kencur ( <i>Kaempferia galanga</i> L.).....                 | 9  |
| Gambar 2. 2 Proses Penyembuhan Luka.....                                | 14 |
| Gambar 2. 3 Tikus Putih ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) Galur Wistar ..... | 18 |
| Gambar 2. 4 Kerangka Teori.....   | 19 |
| Gambar 2. 5 Kerangka Konsep .....                                       | 20 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....  | 28 |
| Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Perubahan Panjang Luka Sayat.....          | 32 |

**DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....  | 5  |
| Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....  | 23 |
| Tabel 3. 2 Formulasi Gel Ekstrak Rimpang Kencur .....                          | 27 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Rata-Rata Perubahan Panjang Luka (mm).....         | 31 |
| Tabel 4. 2 Rata-rata Waktu (hari) Penyembuhan Luka Sayat.....                  | 33 |
| Tabel 4. 3 Rerata Waktu (hari) dan Standar Deviasi Penyembuhan Luka Sayat..... | 33 |
| Tabel 4. 4 Hasil Uji Post Hoc Mann-Whitney.....                                | 34 |

## DAFTAR SINGKATAN

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| CD18/11a       | = | Cluster of Differentiation 18/11a                              |
| COX            | = | Cyclooxygenase   |
| ECM            | = | Extracellular Matrix   |
| EPMC           | = | Ethyl-p-Methoxycinnamate                                       |
| FGF            | = | Fibroblast Growth Factor                                       |
| GSH-Px         | = | Glutathione Peroxidase   |
| HCl            | = | Hydrochloric Acid  |
| IFN- $\gamma$  | = | Interferon-gamma   |
| IL-1           | = | Interleukin-1  |
| IL-6           | = | Interleukin-6  |
| IL-10          | = | Interleukin-10   |
| K1             | = | Kelompok Kontrol Negatif                                       |
| K2             | = | Kelompok Kontrol Positif                                       |
| K3             | = | Kelompok Perlakuan Gel Ekstrak Rimpang Kencur 10%              |
| MMP-9          | = | Matrix Metalloproteinase-9                                     |
| MMPs           | = | Matrix Metalloproteinases                                      |
| mRNA           | = | Messenger Ribonucleic Acid                                     |
| NF- $\kappa$ B | = | Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells |
| NSAID          | = | Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug                           |
| PDGF           | = | Platelet-Derived Growth Factor                                 |
| PDGF-BB        | = | Platelet-Derived Growth Factor-BB                              |
| PGE-2          | = | Prostaglandin E2   |
| PG             | = | Prostaglandin  |
| PPAR- $\gamma$ | = | Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma               |
| psbA           | = | Photosystem II Protein D1 Gene                                 |
| SOD            | = | Superoxide Dismutase   |
| TEA            | = | Tetraethylammonium   |

|               |   |                                    |
|---------------|---|------------------------------------|
| TGF- $\beta$  | = | Transforming Growth Factor-beta    |
| TNF- $\alpha$ | = | Tumor Necrosis Factor-alpha        |
| VEGF          | = | Vascular Endothelial Growth Factor |

# EFEKTIVITAS GEL EKSTRAK RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga L.*) 10% TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA SAYAT PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) GALUR WISTAR

Yona Tangkedatu<sup>1</sup>, Asrawati Sofyan<sup>2</sup>, M. Sabir<sup>3</sup>, Junjun Fitriani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

<sup>2</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

<sup>4</sup>Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

Email : [itsynata@gmail.com](mailto:itsynata@gmail.com)

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Luka adalah kerusakan integritas jaringan yang dapat mengganggu fungsi fisiologis tubuh. Bahan alami dapat menjadi terapi alternatif yang aman dan efektif dalam menyembuhkan luka salah satunya kencur (*Kaempferia galanga L.*) karena mengandung senyawa bioaktif yang terkandung dalam kencur seperti flavonoid, saponin, tanin, dan etil p-metoksisinamat.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *quasi eksperimental* laboratorium dengan rancangan *post test with control group* menggunakan 18 tikus putih galur wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif (basis gel), kontrol positif (gel bioplacenton<sup>®</sup>), dan kelompok perlakuan (gel ekstrak rimpang kencur 10%). Analisis data dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Post Hoc Mann Whitney*, dengan nilai  $p < 0,05$ .

**Hasil:** Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai  $p = 0,003$ , yang mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna diantara ketiga kelompok. Analisis lanjutan menggunakan uji *post hoc Mann-Whitney* yang menunjukkan bahwa dua pasang kelompok memiliki perbedaan yang bermakna, sedangkan satu pasang kelompok lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

**Kesimpulan:** Gel ekstrak rimpang kencur 10% memiliki efektivitas yang signifikan dalam mempercepat penyembuhan luka sayat pada tikus putih galur wistar.

**Kata Kunci:** Gel ekstrak rimpang kencur 10%, *Kaempferia galanga L.*, luka sayat, tikus putih galur wistar



**EFFECTIVENESS OF 10% GALANGAL RHIZOME EXTRACT GEL  
(*Kaempferia galanga* L.) ON THE HEALING OF INCISIONS IN WISTAR  
RATS (*Rattus Norvegicus*)**

**Yona Tangkedatu<sup>1</sup>, Asrawati Sofyan<sup>2</sup>, M. Sabir<sup>3</sup>, Junjun Fitriani<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Medical Student, Faculty of Medicine, Tadulako University

<sup>2</sup>Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Tadulako University

<sup>3</sup>Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Tadulako University

<sup>4</sup>Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Tadulako University

Email: [itsynata@gmail.com](mailto:itsynata@gmail.com)

**ABSTRACT**

**Background:** Wounds are disruptions of tissue integrity that can interfere with the body's physiological functions. Natural substances may serve as safe and effective alternative therapies for wound healing, including *Kaempferia galanga* L. (*kencur*), which contains bioactive compounds such as flavonoids, saponins, tannins, and ethyl *p*-methoxycinnamate.

**Methods:** This study employed a quasi-experimental laboratory design with a post-test-only control group. A total of 18 male Wistar white rats were divided into three treatment groups: negative control group (gel base), positive control group (Bioplacenton® gel), and treatment group (10% kencur rhizome extract gel). Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney post hoc test, with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** The Kruskal-Wallis test showed a *p*-value of 0.003, indicating a significant difference among the three groups. The Mann-Whitney post hoc test showed that two group pairings exhibited significant differences, while one pair did not show a statistically significant difference.

**Conclusion:** 10% galangal rhizome extract gel has significant effectiveness in accelerating the healing of incision wounds in Wistar rats.

**Keywords:** 10% galangal rhizome extract gel, *Kaempferia galanga* L., incision wounds, Wistar rats



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Berdasarkan data Survei Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, dijelaskan adanya peningkatan untuk prevalensi luka di Indonesia dari tahun 2013 sejumlah 8,2% naik di tahun 2018 menjadi 9,2%, dengan angka paling tinggi tercatat pada Provinsi Sulawesi Tengah, yaitu 13,8%. Adapun cedera paling sering terjadi pada penduduk Sulawesi Tengah yaitu pada anggota gerak bawah, dengan persentase mencapai 66,5%. Jenis cedera yang paling umum adalah lecet, lebam, atau memar, dengan persentase 65,4%, diikuti oleh terkilir pada urutan kedua dengan persentase 30,6%, luka sayat, robek, atau tusuk pada urutan ketiga dengan persentase 25,8%, patah tulang pada urutan keempat dengan persentase 4,2%, serta anggota tubuh terputus pada urutan terakhir dengan persentase 0,3% (Riskesdas Kemenkes RI, 2018).

Luka dapat dijelaskan sebagai kehilangan sebagian jaringan tubuh yang timbul disebabkan oleh rusaknya kontinuitas jaringan epitel, baik disertai maupun tidak dengan kerusakan jaringan lainnya. Penyebab luka tersebut dapat beragam, meliputi trauma akibat benda tajam ataupun tumpul, eksposur terhadap zat kimia, fluktuasi suhu ekstrem, sengatan listrik, ledakan, dan gigitan hewan. Beberapa jenis cedera yang umum terjadi mencakup luka gores, luka robek, luka bakar, luka sayat, dan luka tusuk. Secara khusus, luka sayat mengacu pada kehilangan ataupun kerusakan jaringan tubuh dikarenakan benda tajam, yang berpotensi menimbulkan pendarahan sehingga memicu respons peradangan (Naziyah et al., 2022).

Di negara-negara berkembang, mayoritas penduduk masih bergantung pada pengobatan tradisional. Sekitar 80% dari populasi di wilayah Asia dan Afrika memilih obat-obatan herbal karena lebih mudah ditemukan. Penggunaan obat berbasis bahan alami dianggap lebih aman dibandingkan dengan obat sintetis,

sejalan dengan rekomendasi pemerintah untuk memprioritaskan pendekatan alami. Selain itu, efek samping obat herbal umumnya lebih minimal dibandingkan dengan obat kimia. Salah satu spesies tanaman yang diyakini memiliki khasiat antiinflamasi adalah rimpang kencur yang memiliki senyawa flavonoid aktif dengan fungsi menjadi agen antiinflamasi melalui penghambatan enzim lipooksigenase dan siklooksigenase (Aziz et al., 2024); (Fadhilah et al., 2022).

Kencur (*Kaempferia galangal* L.) tergolong sebagai tanaman *famili Zingiberaceae*. Kencur berkembang dan tumbuh dengan baik pada area pegunungan maupun dataran rendah dengan tanah yang tidak mengandung banyak air. Kencur berfungsi sebagai tanaman obat dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi, sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Berdasarkan data yang diperoleh pada tahun 2022 produksi kencur di Sulawesi Tengah mencapai 344.840 kg dan meningkat menjadi 461.321 pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024); (Rahmadiana & Farapti, 2024).

Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) dikenal secara luas oleh masyarakat sebagai bahan baku obat tradisional, fitofarmaka, dan penyedap makanan. Baik dalam konteks rumah tangga ataupun industri, tanaman ini tidak hanya dimanfaatkan menjadi obat, namun juga menjadi komponen dalam pembuatan minuman yang kaya akan manfaat dan kegunaan untuk kesehatan. Kencur secara empirik digunakan untuk meningkatkan nafsu makan, meredakan batuk, mengobati mual, disentri, sebagai ekspektoran, mengatasi masuk angin, dan sakit perut (Pohan et al., 2023); (Sari et al., 2022).

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat pengaruh pemberian gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) galur wistar?

### **C. Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk melihat apakah terdapat efek dari pemberian gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) galur wistar?

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui efek gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar berdasarkan pengukuran panjang luka.
- b. Untuk mengetahui efek gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar berdasarkan waktu penyembuhan luka.
- c. Untuk mengetahui efek gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar dibandingkan dengan semua kelompok berdasarkan waktu penyembuhan luka.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### **1. Untuk Peneliti**

Melalui pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu memperluas pengetahuan, mengasah keterampilan, dan berperan sebagai pengalaman bernilai untuk peneliti dalam melakukan penelitian dibidang kedokteran.

#### **2. Untuk Instansi Program Studi Kedokteran**

Diharapkan hasil yang didapat mampu memberi manfaat dalam menambah literatur ilmiah dalam ranah kedokteran. Pengetahuan terkait tatalaksanaan luka dapat menjadi sebuah publikasi ilmiah sebagai referensi untuk ahli kedokteran maupun mahasiswa kedokteran khususnya dari Universitas Tadulako untuk melaksanakan praktik ataupun penelitian.

### 3. Untuk Masyarakat

Hasil yang didapat dari penelitian diharap dapat menjadi pengobatan alternatif yang lebih alami dan aman dalam menangani luka sayat. Dengan memanfaatkan ekstrak kencur, masyarakat bisa menekan efek samping ataupun risiko yang bisa timbul dikarenakan pengobatan melalui obat kimia.

## E. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Keaslian Penelitian**

| No. | Judul Penelitian  | Peneliti dan Tahun  | Jumlah Sampel  | Metode                          | Hasil   | Perbedaan   |
|-----|---|---------------------|--|---------------------------------|---|---|
| 1.  | “Uji Efektivitas Antiinflamasi Sediaan Krim Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ) dan Daun Srikaya ( <i>Annona squamosa L.</i> ) Pada Tikus Yang Diinduksi Karagenin” | (Aziz et al., 2024) | Menggunakan tikus putih jantan yang terbagi melalui 5 kelompok perlakuan | Metode penelitian eksperimental | Dari ketiga formula kombinasi ekstrak rimpang kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ) dan ekstrak daun srikaya ( <i>Annona squamosa L.</i> ), adapun kombinasi 15 gram ekstrak rimpang kencur dan 10 gram ekstrak daun srikaya memiliki dosis dengan efektifitas terbaik melalui daya antiinflamasi 21,6216%. | 1. Bentuk sediaan ekstrak yang diberikan pada hewan coba<br>2. Bahan ekstrak dan tingkat konsentrasi yang digunakan<br>3. Pada penelitian tersebut, peneliti memberikan intervensi pada hewan coba berupa karagenin yang merupakan senyawa penginduksi inflamasi, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan |

|    |  |                        |  |  |  |  |
|----|--|------------------------|--|--|--|--|
|    |  |                        |  |  |  | intervensi dilakukan dengan cara pembuatan luka sayat.               |
| 2. | “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ) Pada Bakteri <i>Escherichia coli</i> ”  | (Utama et al., 2023)   | Menggunakan media pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan | Metode eksperimental laboratorium  | Pada penelitian ini, daya hambat ekstrak kencur konsentrasi 100% dengan rata - rata hasil zona bening 23 mm melalui respons hambat kuat dan merupakan konsentrasi paling efektif.  | 1. Bentuk sediaan ekstrak yang digunakan<br>2. Sampel yang digunakan |
| 3. | “Efektivitas Senyawa Aktif Kombinasi Kencur ( <i>Kaempferia galanga</i> ) dan Ilalang ( <i>Imperata cylindrica</i> ) Secara In Vitro Terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif” | (Soniman et al., 2022) | Menggunakan media pertumbuhan bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>     | Metode eksperimental laboratorium melalui Rancangan Acak Lengkap (RAL) Tunggal | Kombinasi kencur dan ilalang pada jamu Meddia Meddwa mempunyai aktivitas antibakteri secara in vitro, terlihat melalui pembentukan zona hambat di sekelilingnya kertas cakram. Zona hambat paling besar yaitu untuk bakteri <i>Aeromonas</i> | 1. Bahan yang digunakan<br>2. Sampel yang digunakan                  |

|    |  |                           |   |   |  |   |
|----|--|---------------------------|---|---|--|---|
|    |  |                           |   |   | <i>hydrophila</i> 2,8 mm<br>dan bakteri<br><i>Staphylococcus aureus</i> 5,96 mm  |   |
| 4. | “Uji Perbandingan Antiinflamasi Gel Ekstrak Rimpang Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ) Terhadap Luka Bakar dengan Luka Sayat Pada Tikus Putih ( <i>Rattus Novergicus</i> )” | (Yuniuswoyo et al., 2020) | 15 tikus putih jantan yang terbagi dalam 5 kelompok, dengan setiap kelompoknya berisikan 3 ekor | Metode eksperimental dengan melihat efek antiinflamasi sediaan krim kombinasi ekstrak rimpang kencur dan daun srikaya | Gel ekstrak rimpang kencur efektif pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, tetapi tidak ada perbedaan efektifitas sebagai antiinflamasi terhadap luka sayat dan luka bakar pada tikus putih. | 1. Jenis luka yang digunakan<br>2. Tingkat konsentrasi yang digunakan |



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Telaah Pustaka

#### 1. Tanaman Rimpang Kencur

##### a. Definisi

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) yaitu tumbuhan yang tergolong di *family Zingiberaceae* yang diakui sebagai salah satu spesies tanaman rempah dan obat penting di wilayah Asia Tenggara. Beberapa spesies utama dalam genus *Kaempferia* meliputi *Kaempferia galanga*, *Kaempferia parviflora*, *Kaempferia rotunda*, dan *Kaempferia angustiflora*. Dalam praktik pengobatan tradisional di Indonesia, tanaman kencur merupakan tanaman yang paling banyak digunakan. Tanaman ini berasal dari wilayah tropis Asia dan berkembang dengan subur di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, Malaysia, Thailand, dan bagian selatan China. Adapun di Indonesia sejumlah varietas unggul kencur telah dikembangkan dan dilepas Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, termasuk varietas Balittro-V2, Balittro-V3, Balittro-V4, dan Galesia-1, Galesia-2, dan Galesia-3. Kencur dikenal karena aroma yang halus dan khas, yang membedakannya dari anggota *family Zingiberaceae* lainnya, hal ini disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder, khususnya minyak atsiri yang dihasilkan dari rimpangnya (Muzakki et al., 2025); (Jayani & et. al, 2023); (Fitrianingsih & Kumala, 2024).

##### b. Taksonomi

Menurut Azima (2024) dalam taksonomi tumbuhan, kencur dikelompokkan sebagai berikut:

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Kingdom     | : Plantae       |
| Sub Kingdom | : Phanerogamae  |
| Division    | : Spermatophyta |

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| Sub Division | : Angiospermae                 |
| Class        | : Monocotyledonae              |
| Order        | : Scitaminales                 |
| Family       | : Zingiberaceae                |
| Genus        | : Kaempferia                   |
| Species      | : <i>Kaempferia galanga</i> L. |

**c. Morfologi**



**Gambar 2. 1 Kencur (*Kaempferia galanga* L.)** (Azima et al., 2024)

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) memiliki ciri morfologi yang khas, yaitu daun yang dengan pertulangan datar dan melebar, dan permukaan daun berwarna hijau muda. Daun kencur berwarna hijau dengan bentuk tunggal dan tepi daun berwarna merah kecoklatan. Ukuran daun kencur berkisar antara 7-15 cm untuk panjang dan 2-8 cm untuk lebar. Adapun di permukaan atas daunnya tidak terdapat bulu halus sementara di bagian bawahnya terdapat bulu halus. Selain itu, tangkai dari daun kencur tergolong pendek berukuran 3-10 cm dan terbenam di tanah, berukuran 2-4 cm dan memiliki warna putih (Azima et al., 2024).

Batang kencur termasuk dalam kategori batang dengan bentuk basal yang ukurannya kurang lebih 20 cm, tumbuh dalam rumput dan memiliki struktur yang mencakup pelepah daun. Batang kencur memiliki tekstur

yang lembab dan mampu menyimpan cadangan air dengan baik pada jaringan batangnya. Batang basal ini akan mengalami modifikasi yang mengarah pada bentuk rimpang. Akar pada tanaman kencur dikenal sebagai rimpang, yang tumbuh memanjang ke arah bawah. Rimpang kencur mempunyai aroma lembut. Adapun untuk rimpang muda memiliki warna kekuningan dan mengandung lebih banyak air dibandingkan yang lebih tua (Azima et al., 2024).

#### **d. Fitokimia**

Rimpang kencur mengandung berbagai senyawa kimia aktif, yaitu minyak atsiri, saponin, flavonoid, tanin, sineol, polifenol, etil asetat, terpenoid, parafin, eucalyptol, kamfen, kaempferol, karene, pentadekan bomeol, dan benzene. Keberadaan senyawa-senyawa ini menunjukkan potensi rimpang kencur sebagai agen antiinflamasi dikarenakan flavonoid yang terkandung di dalamnya dapat menghambat enzim siklooksigenase, yang berperan dalam proses inflamasi (Fitrianingsih & Kumala, 2024); (Aziz et al., 2024).

Flavonoid yang bersifat polar memungkinkan senyawa ini untuk menembus lapisan peptidoglikan pada bakteri dengan mudah sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui perusakan dinding sel dan membran sitoplasma sehingga mengakibatkan kerusakan sel mikroba dan kematian sel tersebut. Selain itu, flavonoid berperan juga untuk menyembuhkan luka melalui penghentian perdarahan melalui mekanisme vasokonstriksi pada pembuluh darah, menghambat oksidasi dan hidrolisis enzim, menangkal radikal bebas, dan memiliki sifat anti-inflamasi. Saponin bekerja dengan merusak membran plasma yang bersifat semipermeabel dan berperan dalam pengendalian transport beragam metabolit sehingga terjadi kerusakan ataupun gangguan pada struktur membran plasma yang dapat mengakibatkan penghambatan terhadap kemampuan membran tersebut sebagai penghalang. Saponin juga bekerja dengan meningkatkan kecepatan

epitelisasi. Sementara itu, tanin bekerja dengan cara penghambatan sintesis dinding sel dan merusak lapisan peptidoglikan yang membentuk dinding sel bakteri. Tanin juga bisa berperan menjadi astringent untuk luka (Subaryanti et al., 2023); (Fadhilah et al., 2022).

Aktivitas anti-inflamasi yang dimiliki oleh kencur dapat diamati melalui pengaruhnya terhadap proliferasi limfosit dan pelepasan *beta-hexosaminidase*, dan kemampuannya untuk menghambat enzim COX-2. Efek antiinflamasi tersebut diperkuat oleh kemampuan kencur dalam mereduksi kadar sitokin IL-1, IL-6, IL-10, dan TNF alfa, dan meningkatkan produksi IFN gamma. Selain itu, kencur juga telah terbukti berfungsi sebagai imunomodulator melalui penghambatan ekspresi CD18/11a dalam leukosit dan meningkatkan efisiensi proses fagositosis oleh leukosit. Lebih lanjutnya, kencur terbukti berfungsi juga sebagai agen antioksidan. Hal tersebut diperkuat oleh keberadaan gen *psbA* yang berperan pada regulasi pertahanan antioksidan. Regulasi tersebut dilakukann melalui peningkatan produksinya flavonoid yang dimediasi gen *psbA* pada kencur (Sayuti & Rusita, 2022).

## 2. Gel

Sediaan semisolid dapat didefinisikan sebagai produk topikal yang dirancang untuk diaplikasikan pada kulit atau membran mukosa, dengan tujuan mencapai efek lokal maupun efek sistemik. Umumnya sediaan semisolid banyak digunakan sebagai pembawa obat-obatan topikal, emolien, dan pelindung oklusif. Secara umum sediaan semisolid memiliki formulasi yang tersusun dengan dua fase, yakni fase minyak dan air. Beberapa jenis bentuk sediaan semisolid yang biasa diaplikasikan pada kulit antara lain adalah salep, pasta, krim, dan gel (Nurdianti & Setiawan, 2022).

Gel dapat didefinisikan sebagai sediaan semisolid yang bersifat tembus cahaya dan transparan, dan memiliki kandungan zat aktif sebagai dispersi koloid. Gel satu fase tersusun oleh makromolekul yang secara homogen

tersebar pada seluruh medium cairan yang mengakibatkan tidak terlihat adanya batas antar komponen gel. Sementara gel sistem dua fase merupakan suatu masa gel yang tersusun atas beragam kelompok partikel kecil beragam (Rahayu, 2022).

Berdasarkan sifat pelarut, gel dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis, yaitu hidrogel, organogel, dan xerogel. Hidrogel merupakan struktur jaringan tiga dimensi yang terbentuk melalui rantai polimer hidrofilik dimana meskipun tidak terlarut pada air namun didalamnya bisa mengembang. Adapun dikarenakan sifat hidrofilik rantai polimer tersebut maka hidrogel bisa menahan sejumlah besar air pada matriks gelnya sehingga berfungsi sebagai *superabsorbent*. Sementara itu, organogel adalah bahan padat *non-kristalin* dan termoplastik yang mengandung fase cairan organik terperangkap pada jaringan yang saling terhubung secara tiga dimensi. Cairan tersebut bisa berbentuk pelarut organik, minyak nabati, ataupun minyak mineral. Sedangkan xerogel adalah bentuk gel padat yang telah kering melalui proses penyusutan. Secara umum xerogel memiliki porositas tergolong tinggi, ukuran pori yang kecil, dan permukaan luas (Widayanti et al., 2019).

### **3. Luka**

#### **a. Definisi**

Luka dapat diartikan sebagai kontinuitas jaringan yang terputus dikarenakan kehilangan ataupun kerusakan substansi jaringan akibat cedera atau tindakan pembedahan. Hal ini mengakibatkan perubahan pada fungsi, struktur, dan bentuk kulit. Dengan demikian, luka merupakan suatu bentuk kerusakan terhadap integritas jaringan epitel. Luka dapat terjadi ketika integritas kulit, permukaan mukosa, atau organ vital terganggu (Making & et al, 2022).

#### **b. Klasifikasi Luka**

Menurut Making (2022) luka diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan kategori sifat luka :

- a. Luka akut merupakan kerusakan organ yang penyembuhannya berlangsung menyesuaikan rentang waktu yang diharapkan.
- b. Luka kronis merupakan luka yang disebabkan oleh kerusakan organ dengan proses penyembuhan yang terlambat, misalnya: luka dekubitus, ulkus kaki, dan luka diabetes.

2. Berdasarkan kategori kehilangan jaringan:

- a. Superfisial, yaitu luka yang terdapat hanya di lapisan epidermis.
- b. Parsial, yaitu luka yang terdapat pada lapisan dermis dan epidermis.
- c. Penuh, yaitu luka yang mencakup dermis, epidermis, dan jaringan subkutan yang bisa mencapai tendon, otot, dan tulang.

3. Berdasarkan kategori stadium:

a. *Stage I*

Lapisan epidermis tetap utuh, tetapi ada perubahan warna ataupun eritema.

b. *Stage II*

Kondisi yang terjadi akibat hilangnya kulit bagian superfisial melalui kerusakan pada lapisan dermis dan epidermis, disertai eritema di jaringan sekitar yang panas, edema, ataupun nyeri.

c. *Stage III*

Kondisi kulit yang menunjukkan kehilangan jaringan sampai bagian jaringan subkutan sehingga terbentuknya rongga.

d. *Stage IV*

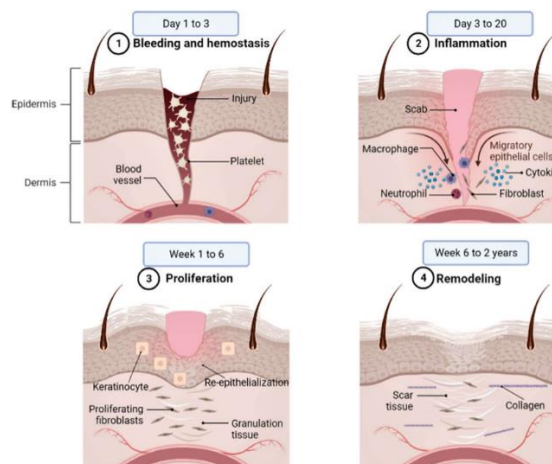
Kondisi kulit yang menunjukkan hilangnya jaringan subkutan melalui pembentukan rongga dengan keterlibatan tendon, otot, dan tulang.

4. Berdasarkan mekanisme terjadinya :

- a. Luka insisi, yaitu luka teriris yang disebabkan oleh benda yang tajam, contohnya luka akibat proses bedah.

- b. Luka memar, yaitu luka yang disebabkan oleh tekanan ataupun benturan yang ditandai dengan perdarahan, cedera di jaringan lunak, dan pembengkakan.
- c. Luka lecet, yaitu luka pada area kulit yang tergesek pada benda lainnya, secara umum bukan benda tajam.
- d. Luka tusuk, yaitu kerusakan organ dikarenakan benda tajam seperti pisau ataupun peluru yang menembus kulit.
- e. Luka gores, yaitu terputusnya kontinuitas jaringan yang disebabkan oleh benda tajam, contohnya kawat ataupun kaca.
- f. Luka tembus, yaitu terputusnya kontinuitas jaringan yang menembus organ tubuh, luka ini memiliki diameter awal yang kecil namun menjadi lebar di bagian ujungnya.

### c. Penyembuhan Luka



**Gambar 2. 2 Proses Penyembuhan Luka** (Liu et al., 2022)

Vasokonstriksi terjadi akibat spasme otot polos pada pembuluh darah yang disebabkan oleh zat vasokonstriktor yang dilepaskan oleh endotel, refleks neurogenik, dan pengaruh tromboksan A<sub>2</sub> yang dilepaskan oleh trombosit yang telah teraktivasi. Endotelin yang dilepaskan berfungsi sebagai kemoatraktan, terutama bagi trombosit, yang selanjutnya menginisiasi pembentukan sumbat trombosit (*platelet plug*) dan merupakan

bagian dari proses hemostasis primer. Trombosit yang awalnya tidak aktif akan teraktivasi dan mengalami perubahan morfologi, dan mengekresikan granula yang terdapat di dalamnya. Granula ini merupakan substansi adhesif yang menyebabkan trombosit melekat pada membran basal di area cedera, dan saling berikatan dengan trombosit lainnya untuk membentuk agregat. Dengan terbentuknya agregat tersebut, tujuan dari hemostasis primer, yaitu pembentukan sumbat temporer dapat tercapai (Yefta, 2023).

Pada 24 jam pertama neutrofil muncul ditepi area cedera dan bergerak menuju bekuan fibrin yang menandai tahap inflamasi awal. Dalam rentang waktu 24 hingga 48 jam, sel-sel epitel dari epidermis dan adneksa dermis bergerak di sepanjang sayatan dari tepi luka pada dermis dengan pengendapan komponen basal membran. Dalam tahap ini neutrofil berfungsi dalam proses fagositosis. Pada hari ketiga, neutrofil digantikan oleh monosit yang aktif sebagai makrofag yang menandai tahap inflamasi akhir. Makrofag berfungsi untuk membuang materi asing, bakteri, dan sel inang dan matriks jaringan yang rusak. Selanjutnya PDGF merangsang mitogenesis pada fibroblas dan otot polos. TGF- $\beta$  berfungsi sebagai inisiator dalam proses penyembuhan dengan mengaktivasi makrofag untuk mensekresi sitokin termasuk FGF, PDGF, TNF- $\alpha$ , dan IL-1 (Retnani & Jatmiko, 2019).

Fase proliferasi atau granulasi terjadi di hari ke-5 sampai 7, fibroblas mensintesis kolagen dan glikosaminoglikan baru. Proteoglikan berperan dalam pembentukan inti luka dan membuat luka stabil. Kemudian repitelialisasi berlangsung melalui migrasi sel dari tepi luka dan tepi berdekatan. Awalnya hanya lapisan tipis sel epitel superfisial yang terbentuk, namun seiring berjalannya waktu, lapisan yang lebih kuat dan tebal juga akan terbentuk untuk menjembatani luka. Kemudian neovaskularisasi berlangsung dengan mekanisme angiogenesis, yaitu terbentuknya pembuluh darah yang baru melalui pembuluh yang telah ada



dan vaskulogenesis yang berupa terbentuknya pembuluh darah baru melalui sel progenitor endotel. Sesudah serat kolagen dibentuk pada kerangka fibrin, luka akan memasuki tahap matang. Selain itu, luka juga mulai melalui kontraksi yang difasilitasi oleh pengendapan fibroblas dan miofibroblas secara berkelanjutan (Yefta, 2023).

Fase maturasi menghasilkan jaringan parut diakhir bulan pertama. Jaringan ini tersusun atas jaringan ikat yang kaya akan sel tanpa adanya infiltrasi peradangan dan ditutupi dengan epidermis utuh. Selanjutnya jumlah sel endotel dan fibroblas yang mengalami proliferasi akan mengalami penurunan. Fibroblas akan secara progresif mengendapkan matriks ekstraseluler termasuk kolagen tipe III yang berfungsi untuk mengatur kontraksi luka dan diferensiasi miofibroblas. Jumlah fibroblas yang terpendam akan semakin meningkat, dimana sebagian fibroblas akan berdiferensiasi menjadi miofibroblas. Proses maturasi jaringan parut disertai dengan regresi vaskular yang pada akhirnya merubah jaringan granulasi yang kaya akan pembuluh darah sebagai jaringan parut yang avaskular dan pucat. Sebagian besar faktor pertumbuhan yang memberikan rangsangan sintesis kolagen berperan juga dalam modulasi sintesis dan aktivasi MMPs. Adapun MMPs dihasilkan oleh fibroblas, neutrofil, makrofag, dan sel sinovial. Proses sekresi ini diinduksi oleh stimulus tertentu seperti faktor pertumbuhan (PDGF dan FGF), sitokin (IL-1 dan TNF), dan dihambat oleh TGF- $\beta$  (Retnani & Jatmiko, 2019).

#### **4. Tikus Putih Galur Wistar**

Tikus adalah hewan pengerat yang dikategorikan sebagai anggota famili mamalia yang masih ada dan termasuk dalam sekitar 300 keluarga, yang terbagi menjadi 18 subfamili, mayoritas diantaranya terdiri dari tikus dan mencit. Hewan pengerat yang digunakan dalam laboratorium dan hewan liar menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam sifat dan karakteristik masing-masing. Sebagai contoh, jika dibandingkan dengan tikus liar yang hidup di alam

bebas, tikus laboratorium memiliki kelenjar adrenal dan preputial yang lebih kecil, mencapai kematangan seksual lebih awal, tidak mengalami musim siklus reproduksi, memiliki tingkat kesuburan yang lebih baik, dan memiliki umur yang lebih pendek (Wati et al., 2024).

Menurut Wati (2024) taksonomi dari tikus putih yaitu

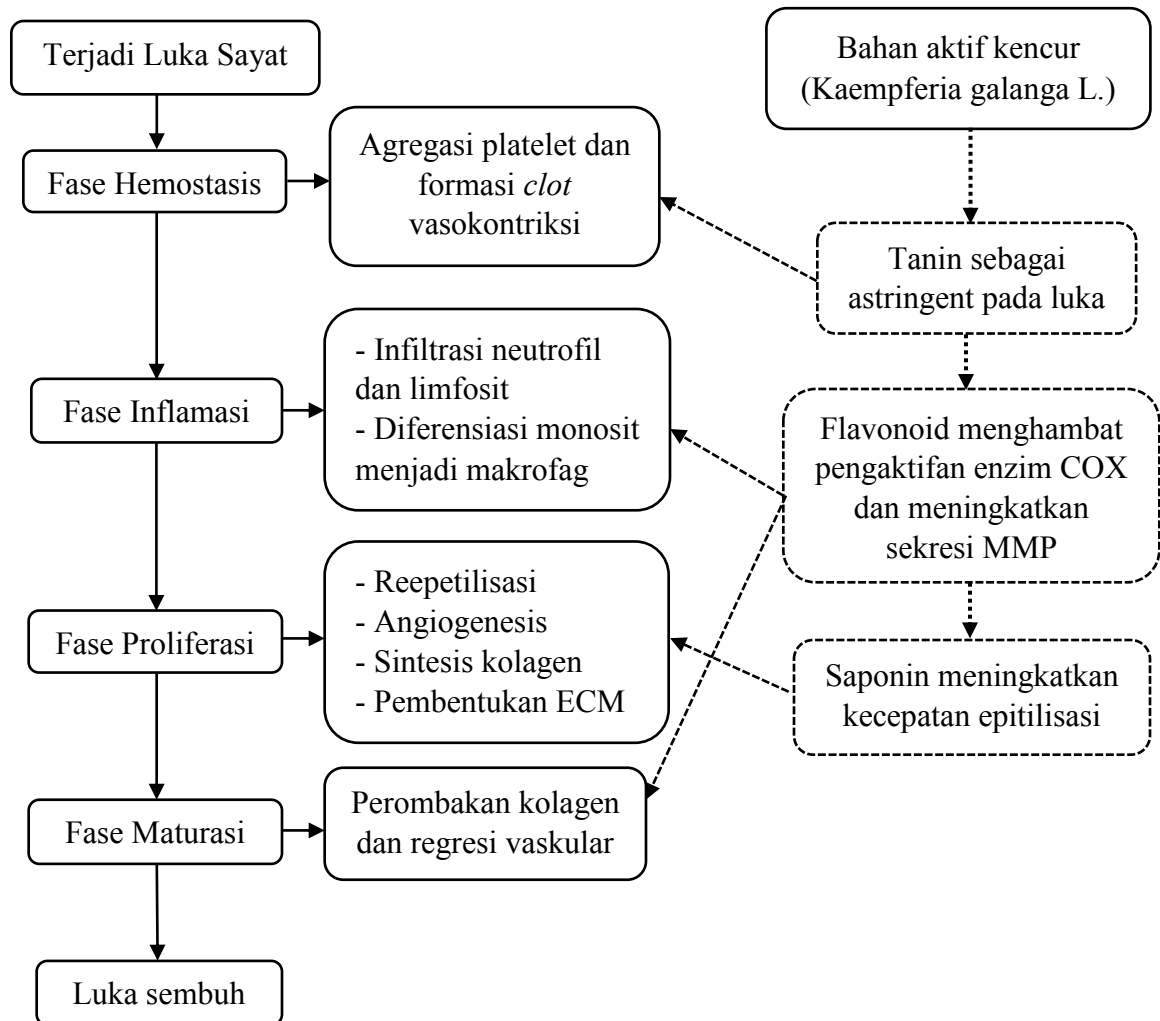
|             |                     |
|-------------|---------------------|
| Kingdom     | : Animalia          |
| Phylum      | : Chordata          |
| Subphylum   | : Vertebrata        |
| Class       | : Mammalia          |
| Subclass    | : Theria            |
| Infraclass  | : Eutheria          |
| Order       | : Rodentia          |
| Suborder    | : Myomorpha         |
| Family      | : Muridae           |
| Superfamily | : Muroidea          |
| Subfamily   | : Murinae           |
| Genus       | : Rattus            |
| Species     | : Rattus norvegicus |

Tikus *Rattus norvegicus* sering dianggap menjadi salah satu dari spesies yang paling sukses, hal ini disebabkan oleh kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan beragam kondisi iklim. Selain itu, spesies ini juga mempunyai pola makan yang didukung oleh indra penciuman, perabaan, dan pendengaran yang tajam. Secara morfologis, tikus *Rattus norvegicus* galur wistar mempunyai ciri khas seperti telinga panjang, kepala lebar, dan ekor yang proporsional terhadap ukuran badannya. Tikus wistar dengan fenotip albino ditandai oleh bulu yang pucat dan mata yang menonjol dengan warna merah. Dalam hal reproduksi, tikus ini mulai dapat berkembang biak pada usia 7 hingga 10 minggu dengan masa kehamilan berkisar antara 19 hingga 22 hari (Wati et al., 2024).



**Gambar 2. 3 Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar**  
(Wati et al., 2024)

## B. Kerangka Teori



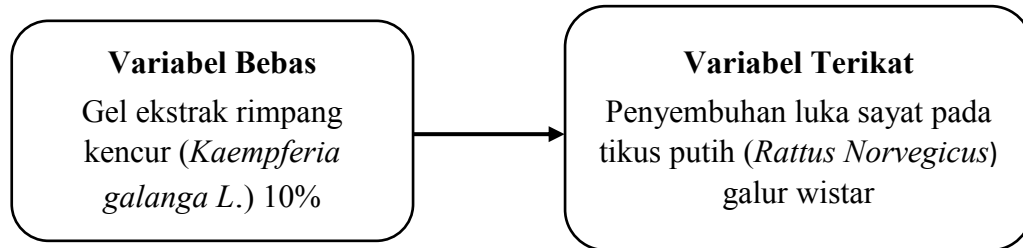
**Gambar 2. 4 Kerangka Teori**

Keterangan :

—————> : Mekanisme penyembuhan luka

- - - - -> : Intervensi ekstrak rimpang kencur

### C. Kerangka Konsep



**Gambar 2. 5 Kerangka Konsep**

### D. Landasan Teori

Penyembuhan luka yaitu sebuah tahapan biologis kompleks yang mencakup keterlibatan dari serangkaian fase, yaitu hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan maturasi. Setiap fase mempunyai peranan penting untuk regenerasi jaringan dan pemulihan fungsi kulit. Faktor-faktor seperti nutrisi, penggunaan obat, dan adanya infeksi dapat mempengaruhi kecepatan dan efektivitas penyembuhan luka.

Rimpang kencur telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional sebagai antiseptik dan agen antiinflamasi. Senyawa aktif yang terdapat pada rimpang kencur, seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang bersifat sebagai antiinflamasi, antibakteri, sekaligus antioksidan mampu mendukung penyembuhan luka dengan mengurangi peradangan, mencegah terjadinya infeksi, dan mempercepat regenerasi jaringan.

### E. Hipotesis

H<sub>0</sub>: Gel ekstrak rimpang kencur 10% tidak mempunyai efek terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus (*Rattus norvegicus*) galur wistar

H<sub>1</sub>: Gel ekstrak rimpang kencur 10% mempunyai efek terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus (*Rattus norvegicus*) galur wistar

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Desain penelitian**

Penelitian menggunakan desain quasi eksperimental melalui rancangan *post test with control group*. Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan dan penilaian pada efektivitas gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan negatif. Pengamatan dan pengukuran panjang luka akan dilakukan hingga panjang luka menutup sempurna. Selain itu, akan dilakukan juga uji fitokimia ekstrak rimpang kencur untuk mengetahui kandungan pada rimpang kencur. Berikut adalah rincian kelompok penelitian :

- K1: Kelompok kontrol negatif menggunakan basis gel
- K2: Kelompok kontrol positif menggunakan gel bioplacenton
- K3: Kelompok perlakuan menggunakan gel ekstrak rimpang kencur 10%

#### **B. Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di tiga laboratorium. Uji fitokimia flavonoid ekstrak rimpang kencur dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, pembuatan gel ekstrak rimpang kencur 10% dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, dan pengujian gel ekstrak rimpang kencur 10% terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus putih galur wistar dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.

#### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi pada penelitian ini merupakan sampel. Adapun sampel yang dipergunakan yaitu tikus putih galur wistar jantan. Teknik *sampling* dilakukan dengan *non-random sampling*, sampel ditentukan menggunakan rumus persamaan sumber daya dan *drop out* 20%.

$$E = \text{jumlah hewan coba} - \text{kelompok perlakuan}$$

Keterangan:

Ketentuan nilai  $E = 10 < E < 20$

$E = \text{jumlah hewan coba} - \text{kelompok perlakuan}$

$12 = \text{jumlah hewan coba} - 3$

Jumlah hewan coba = 15

Total hewan yang digunakan sebanyak 15 ekor. Selanjutnya jumlah ini akan dibagi kedalam tiga kelompok perlakuan sehingga tiap kelompok memiliki 5 hewan coba. Selanjutnya ditambahkan 20% untuk antisipasi *drop out*, maka jumlah tikus putih galur wistar jantan yang diperlukan dalam setiap kelompok berjumlah 6 ekor.

Sampel yang digunakan diharuskan untuk memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi, yang bisa dijelaskan dengan:

➤ Inklusi

1. Tikus putih jantan dalam keadaan sehat dan bergerak aktif
2. Tikus yang usianya 2-3 bulan
3. Tikus yang berat badannya 150-250 gram

➤ Eksklusi

1. Tikus mati selama penelitian
2. Tikus terlepas dari kandang selama penelitian

#### **D. Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas : Gel ekstrak rimpang kencur 10%
2. Variabel terikat : Penyembuhan luka sayat pada tikus putih galur wistar

## E. Definisi Operasional

**Tabel 3. 1 Definisi Operasional**

| No.              | Variabel  | Definisi Operasional   | Skala | Alat Ukur         | Hasil Ukur |
|------------------|---|--|-------|-------------------|------------|
| Variabel Bebas   |   |  |       |                   |            |
| 1.               | Gel ekstrak rimpang kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ) 10% | Ekstrak rimpang kencur adalah ekstrak yang dibuat melalui metode maserasi menggunakan larutan etanol 96%. Setelah itu ekstrak etanol akan dicampur melalui basis gel sehingga dihasilkan gel ekstrak rimpang kencur dengan konsentrasi 10%.  | Rasio | Timbangan digital | mg         |
| Variabel Terikat |   |  |       |                   |            |
| 2.               | Penyembuhan luka sayat  | Penyembuhan luka yaitu perbaikan jaringan yang dapat diamati melalui perubahan karakteristik luka. Penyembuhan luka diamati dengan melakukan pengukuran menggunakan penggaris transparan berskala 1 mm. Luka dikatakan sembuh sempurna apabila luka sudah menutup seluruhnya dan bekas luka telah menyerupai warna kulit sehat disekitarnya. | Rasio | Penggaris         | mm         |

## F. Alat dan bahan

1. Alat Penelitian
  - a. Kandang hewan coba
  - b. Timbangan hewan coba
  - c. Tempat minum hewan coba
  - d. Silet



- e. Scalpel
  - f. Kamera
  - g. Kasa steril
  - h. Penggaris
  - i. Sarung tangan
  - j. *Rotary evaporator*
  - k. *Micropipet*
  - l. *Beaker glass*
  - m. *Alumunium foil*
  - n. Karet
  - o. Spuit 1cc
  - p. Gelas ukur
2. Bahan penelitian
- a. Ekstrak rimpang kencur
  - b. Alkohol 70%
  - c. Etanol 96%
  - d. *Lidocain*
  - e. *Aquadest*
  - f. Gel bioplacenton
  - g. Karbopol 940
  - h. TEA
  - i. Gliserin
  - j. Propilen glikol
  - k. Metil paraben
  - l. Sekam
  - m. Pakan dan minum

## G. Prosedur penelitian

### 1. Langkah Penelitian

#### a. Sebelum perlakuan

Hewan coba akan peneliti adaptasikan selama 14 hari di laboratorium dengan cara diberi minum berupa air mineral, pakan berupa pelet dan jagung, serta ditempatkan dalam kandang dengan ukuran alas 1.224 cm<sup>2</sup> dan tinggi 17 cm menggunakan *badding* berupa sekam kayu. Setiap kandang menampung 6 ekor hewan coba. Selanjutnya, hewan coba peneliti bagi menjadi 3 kelompok dan masing-masing terdiri dari 6 tikus dan diberikan penomoran sesuai dengan kelompok sampel.

#### b. Pemberian perlakuan

- 1) Mencuci tangan dan mengenakan sarung tangan
- 2) Menentukan lokasi yang akan diberikan perlakuan pada area punggung tikus
- 3) Melakukan anastesi pada hewan coba menggunakan *lidocain* secara subkutan
- 4) Menghilangkan bulu pada area punggung tikus dengan cara menggunting terlebih dahulu kemudian mencukur menggunakan silet sesuai dengan luas area luka yang akan diberikan
- 5) Melalui desinfeksi di area yang akan dilukai menggunakan alkohol 70%
- 6) Membuat luka dengan panjang sekitar 30 mm dan kedalaman 2 mm pada bagian dorsal dari punggung tikus yang berjarak 3 cm dari *auricula* dengan cara menyayat menggunakan scalpel
- 7) Memberikan perlakuan pada luka sesuai dengan kelompok
  - Kelompok kontrol negatif diberikan basis gel
  - Kelompok kontrol positif diberikan gel bioplacenton
  - Kelompok perlakuan diberikan gel ekstrak rimpang kencur 10%

c. Setelah perlakuan

Setelah perlakuan, luka sayat pada hewan coba akan diberikan gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% setiap hari dengan interval waktu 12 jam. Selanjutnya untuk mengetahui perkembangan kondisi luka maka akan dilakukan pengamatan dan pengukuran panjang luka sayat hewan coba. Pemberian pakan dan minum dilakukan setiap hari dan untuk penggantian *badding* dilakukan setiap 2 hari sekali.

2. Proses pembuatan ekstrak rimpang kencur

Rimpang kencur ditimbang sebanyak 3 kg yang didapatkan dari Kabupaten Sigi akan dicuci lalu dirajang dan dibiarkan di udara terbuka pada suhu ruang yang tidak terkena cahaya matahari langsung. Selanjutnya rimpang kencur dihaluskan sampai menjadi simplisia. Selanjutnya simplisia tersebut diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut dengan perbandingan 1:10. Maserasi selama 3 x 24 jam dengan 3 kali pengadukan, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan ditaruh pada wadah. Filtrat yang didapat dari hasil remaserasi akan dipekatkan melalui *rotary evaporator*. Selanjutnya ekstrak kental akan dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid.

3. Uji fitokimia flavonoid

Masukkan 0,1 g ekstrak rimpang kencur pada tabung reaksi, selanjutnya tambahkan 0,5 mg serbuk magnesium dan 3 tetes HCl pekat. Adapun flavonoid dengan hasil positif ditandai dengan warna merah tua.

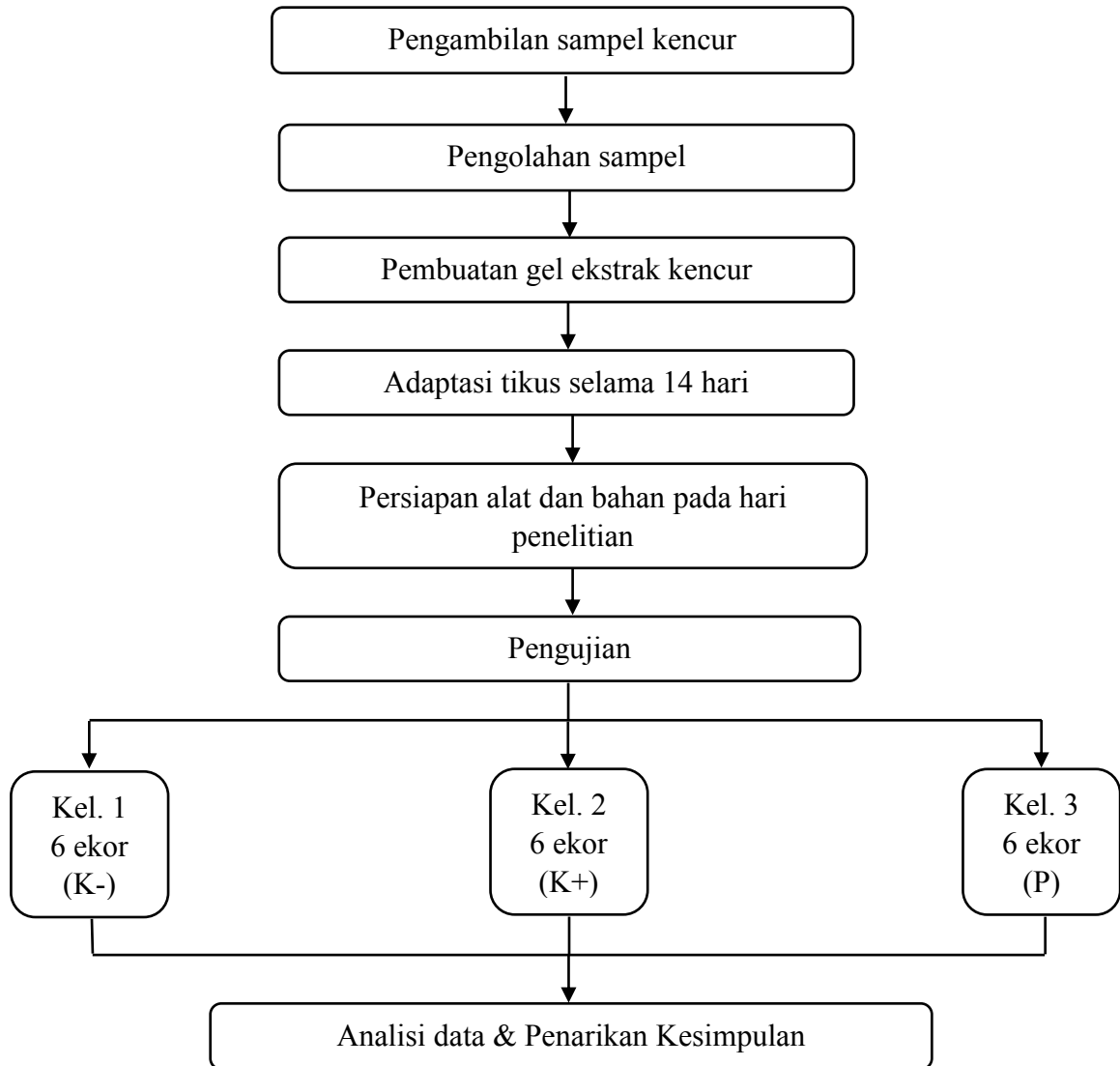
4. Pembuatan sediaan gel ekstrak kencur

Karbopol dikembangkan pada mortir dengan *aquadest* sedangkan metil paraben dilarutkan dengan gliserin dalam *beaker glass*. Karbomer yang telah mengembang digerus dan ditambahkan TEA hingga membentuk basis gel selanjutnya tambahkan campuran gliserin dan metil paraben pada campuran basis gel dan gerus hingga homogen. Masukkan gerusan ekstrak rimpang kencur kedalam basis gel dan gerus hingga homogen.

**Tabel 3. 2 Formulasi Gel Ekstrak Rimpang Kencur**

| Nama bahan             | Kegunaan             | Formulasi<br>Gel (%) |        |        |
|------------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|
|                        |                      | A                    | B      | C      |
| Ekstrak rimpang kencur | Zat aktif            | A                    | B      | C      |
| Gliserin               | Humektan             | 1                    | 2      | 5      |
| Carbomer 940           | <i>Gelling agent</i> | 15                   | 15     | 15     |
| TEA                    | Penetral             | 0,5                  | 0,5    | 0,5    |
| Metil paraben          | Pengawet             | 2                    | 2      | 2      |
| Aquadest               | Pelarut              | Ad 100               | Ad 100 | Ad 100 |

## H. Alur Penelitian



**Gambar 3. 1 Alur Penelitian**

## I. Pengolahan Data

### 1. *Editing*

Melakukan pemeriksaan terhadap data primer yang sudah didapatkan.

### 2. *Coding*

Memberi kode untuk setiap variabel dalam memudahkan pengolahan dan proses untuk menganalisis data.

### 3. *Entry*

Data yang sudah diberikan kode akan dimasukkan pada program analisis data.

### 4. *Tabulating*

Menyusun seluruh data yang diperoleh dalam bentuk tabel. Data akan dikelompokkan dengan teliti dan teratur sebelum dimasukkan ke dalam tabel dan dilakukan analisis data.

## J. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisa menggunakan aplikasi pengolah data. Setelah mendapatkan data dari masing-masing variabel, kemudian akan dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Apabila data normal terdistribusi  $p > 0,05$ , maka akan melalui analisis secara statistik dengan uji *Oneway ANOVA*. Sedangkan apabila data tidak normal  $p < 0,05$ , akan dilanjutkan uji *Kruskal-Wallis*. Dalam hal ini, baik uji *Oneway ANOVA* maupun uji *Kruskal-Wallis* adalah uji untuk menilai perbedaan waktu penyembuhan luka pada tikus putih galur wistar yang signifikan pada tiap kelompok dan terakhir akan dilakukan uji *Post Hoc Test* untuk mengetahui letak perbedaan waktu bermakna diantara ketiga kelompok perlakuan.

## K. Etika penelitian

### 1. *Replacement*

Pada penelitian ini penggunaan hewan coba mutlak dilakukan karena sudah mempertimbangkan beberapa aspek, seperti pengalaman terdahulu, manfaat yang didapatkan, literatur yang sudah ada untuk menjawab penelitian, dan hewan coba yang digunakan tidak dapat digantikan oleh makhluk hidup lainnya.

### 2. *Reduction*

Pada penelitian ini, jumlah pemanfaatan hewan percobaan telah dihitung menggunakan rumus persamaan sumber daya untuk meminimalisir terjadinya penggunaan hewan percobaan yang tidak perlu.

### 3. *Refinement*

Pada penelitian ini, peneliti akan memperlakukan hewan percobaan secara manusiawi dengan cara meminimalkan rasa sakit, tekanan, dan efek buruk lainnya yang nyata atau potensial yang dialami setiap saat selama hidup hewan yang terlibat dalam penelitian dan menjamin kesejahteraan hidup hewan dengan cara memberi makan dan minum, menyediakan tempat tinggal yang nyaman dan higienis.

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Pengukuran Perubahan Panjang Luka Sayat pada Tikus Putih

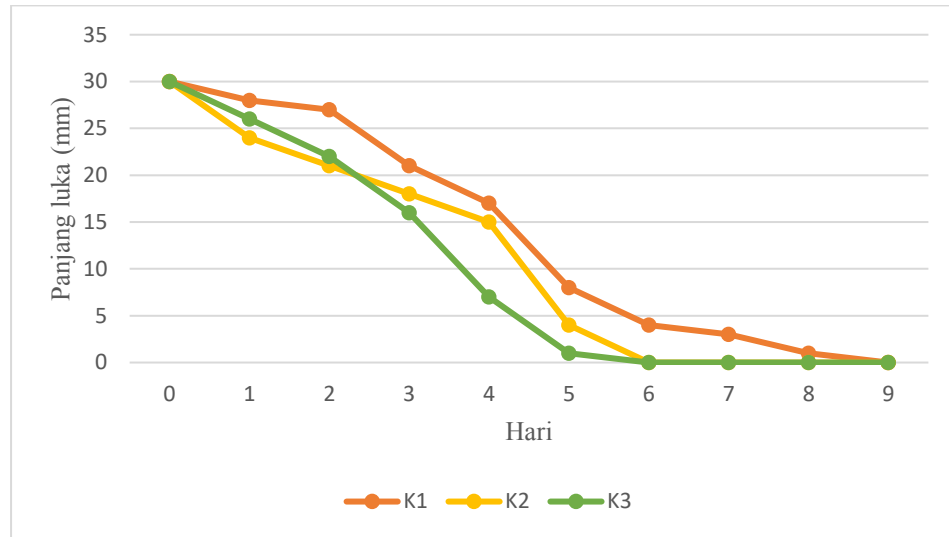
##### *Rattus norvegicus* galur wistar

Perolehan pengukuran perubahan panjang luka sayat sampai tertutup sempurna, dari kelompok K1 (kontrol negatif), kelompok K2 (kontrol positif), dan kelompok K3 (gel ekstrak rimpang kencur 10%) dapat diperhatikan melalui tabel dibawah:

**Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Rata-Rata Perubahan Panjang Luka  
(mm)**

| Hari Ke | K1    | K2    | K3    |
|---------|-------|-------|-------|
| 0       | 30.00 | 30.00 | 30.00 |
| 1       | 28.50 | 24.00 | 26.66 |
| 2       | 27.00 | 21.00 | 22.66 |
| 3       | 21.83 | 18.17 | 16.33 |
| 4       | 17.67 | 15.17 | 7.83  |
| 5       | 8.33  | 4.83  | 0.83  |
| 6       | 4.17  | 0.00  | 0.00  |
| 7       | 3.00  | 0.00  | 0.00  |
| 8       | 1.17  | 0.00  | 0.00  |
| 9       | 0.00  | 0.00  | 0.00  |





**Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Perubahan Panjang Luka Sayat**

Pengamatan terhadap penyembuhan luka dilaksanakan mulai setelah pemberian luka hingga hari kesembilan. Luka diamati dan diukur setiap harinya pada pukul 18.00 WITA untuk melihat efektivitas sediaan gel ekstrak rimpang kencur 10% selama penelitian. Dalam hal ini, pengukuran dilakukan menggunakan penggaris transparan dan hasilnya dicatat. Dari rata-rata panjangnya luka didapati bahwa penutupan luka pada K2 dan K3 merupakan yang tercepat yaitu pada hari ke-6 sementara pada K1 rata-rata menutup pada hari ke-9.

Selain itu, jika dilihat pada tabel berdasarkan pengurangan ukuran panjang, dapat diamati bahwa setiap kelompok memiliki perbedaan. Dalam hal ini, K3 memiliki pengurangan ukuran luka yang paling cepat dibandingkan dengan kelompok lainnya. Sedangkan untuk K1 memiliki pengurangan ukuran luka yang paling lambat. Adapun untuk K2 memiliki pengurangan ukuran luka yang stabil dan konsisten. Panjang luka berkurang sedikit demi sedikit, tetapi mencapai 0 mm lebih cepat dibandingkan K1.

## 2. Rata-rata Waktu (hari) Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih *Rattus norvegicus* Galur Wistar

Rata-rata waktu (hari) untuk penyembuhan luka sayat pada tikus putih baik untuk kelompok K1 (kontrol negatif), kelompok K2 (kontrol positif), dan kelompok K3 (gel ekstrak rimpang kencur 10%) dapat diperhatikan melalui tabel dibawah :

**Tabel 4. 2 Rata-rata Waktu (hari) Penyembuhan Luka Sayat**

| Waktu (Hari) |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|
| Tikus        | K1  | K2  | K3  |
| 1            | 7   | 6   | 6   |
| 2            | 9   | 5   | 5   |
| 3            | 7   | 5   | 4   |
| 4            | 9   | 5   | 5   |
| 5            | 6   | 6   | 5   |
| 6            | 7   | 6   | 5   |
| Rerata       | 7.5 | 5.5 | 5.0 |

**Tabel 4. 3 Rata-rata Waktu (hari) dan Standar Deviasi Penyembuhan Luka Sayat**

| Kelompok    | Mean | Standar Deviasi (SD) | Waktu Penyembuhan |
|-------------|------|----------------------|-------------------|
| Kelompok K1 | 7.5  | 1.2                  | $7.5 \pm 1.2$     |
| Kelompok K2 | 5.5  | 0.5                  | $5.5 \pm 0.5$     |
| Kelompok K3 | 5.0  | 0.6                  | $6.0 \pm 0.6$     |

Keterangan :

K1 : Kelompok kontrol negatif

K2 : Kelompok kontrol positif

K3 : Kelompok perlakuan 10%

Berdasarkan tabel 4.2 dan 4.3 dapat diperhatikan perbedaan rata-rata dan rentang waktu (hari) yang dibutuhkan setiap kelompok agar luka menutup dengan sempurna. Dalam hal ini, tikus kelompok K1 didapatkan rata-rata waktu penyembuhan 7.5 hari dengan rentang waktu  $\pm 1.2$  hari. Kelompok K2 didapatkan rata-rata waktu penyembuhan luka selama 5.5 hari dengan rentang waktu  $\pm 0.5$  hari. Kelompok K3 didapatkan nilai rata-rata waktu penyembuhan yaitu 6.0 hari dengan rentang waktu  $\pm 0.6$  hari. Ketiga kelompok tikus ini nantinya akan dianalisis lebih lanjut menggunakan aplikasi pengolah data untuk memahami signifikansi dari setiap kelompok terhadap kelompok lainnya.

## B. Analisis Data

Data yang didapat akan dianalisis dengan menggunakan aplikasi pengolah data. Pertama dilakukan pengujian distribusi data menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Dipilih uji *Saphiro-wilk* karena jumlah sampel  $< 50$  sampel. Apabila jumlah sampel  $> 50$ , maka akan digunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Dalam hal ini didapatkan hasil uji distribusi data menunjukkan bahwa nilai probabilitas kelompok K1 ( $p=0,101$ ), kelompok K2 ( $p=0,004$ ), dan kelompok K3 ( $p=0,101$ ) sehingga dapat disimpulkan data kelompok K1 dan K3 tidak terdistribusi normal karena  $p > 0,05$  sementara untuk kelompok K2 terdistribusi tidak normal karena  $p < 0,05$ . Karena tidak semua kelompok terdistribusi normal maka dilakukan pengujian statistik dengan uji *Kruskal-Wallis*.

Uji *Kruskal-Wallis* dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan lebih dari dua kelompok sampel yang tidak berpasangan agar dapat diketahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan rata-rata waktu penyembuhan luka antar setiap kelompok. Dalam hal ini, didapatkan hasil uji *Kruskal-Wallis* berupa  $p=0,003$  yang berarti  $P < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan secara signifikan diantara ketiga kelompok.

Kemudian, akan dilakukan uji post hoc *Mann-Whitney* untuk melihat kelompok perlakuan yang mengalami perbedaan signifikan tersebut. Berdasarkan hal itu, didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Post Hoc Mann-Whitney**

|             | Kelompok K1 | Kelompok K2 | Kelompok K3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Kelompok K1 |             | 0,006       | 0,004       |
| Kelompok K2 |             |             | 0,171       |
| Kelompok K3 |             |             |             |

1. Diantara kelompok K1 (kontrol negatif) dengan K2 (kontrol positif) didapatkan  $p=0,006$  yang berarti  $p<0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan diantara kedua kelompok ini dalam waktu penyembuhan luka sayat tikus.
2. Diantara kelompok K1 (kontrol negatif) dengan K3 (gel konsentrasi 10%) didapatkan  $p=0,004$  yang berarti  $p<0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan diantara kedua kelompok ini dalam waktu penyembuhan luka sayat tikus.
3. Diantara kelompok K2 (kontrol positif) dengan K3 (gel konsentrasi 10%) didapatkan  $p=0,171$  yang berarti  $p>0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan diantara kedua kelompok ini dalam waktu penyembuhan luka sayat tikus.

### **C. Pembahasan**

Uji efektivitas penyembuhan luka sayat pada penelitian ini didasarkan pada pengaruh sediaan gel ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.*) konsentrasi 10% terhadap rentang waktu yang diperlukan tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar untuk mengalami penyembuhan luka. Dalam hal ini, pemberian luka pada hari perlakuan dilakukan menggunakan scalpel dengan *handle* nomor 3 dan *blade* nomor 11 yang merupakan alat bedah kecil berbentuk pisau yang digunakan untuk membuat sayatan presisi pada jaringan tubuh. Selain itu, dalam proses pemberian

luka ini, peneliti juga melakukan tindakan dengan beberapa limitasi dan dokumentasi pada setiap tikus.

Limitasi dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir perbedaan ukuran dan kedalaman luka sayat yang diberikan pada setiap tikus percobaan. Adapun limitasi yang dilakukan seperti membuat luka pada bagian dorsal dari punggung tikus yang berjarak 3 cm dari *auricula* dengan panjang 30 mm dan kedalaman 2 mm. Hal ini sesuai dengan referensi yang menjelaskan bahwa luka jenis ini memiliki tepi luka yang teratur dan halus, tidak ditemukan lesi penyerta seperti abrasi atau kontusio disekitar luka, tidak terdapat jembatan jaringan yang menghubungkan kedua tepi luka, dan ujung luka tampak sejajar dengan sumbu luka (Said et al., 2024).

Setelah proses pemberian luka, tikus kemudian akan diberikan intervensi sesuai kelompok perlakuan. Dalam hal ini kelompok kontrol negatif (K1) diberikan basis gel carbomer 940. Berdasarkan hasil observasi terhadap K1, tikus mengalami waktu 7.5 hari untuk sembuh. Hal ini dikarenakan tikus hanya diberi basis gel carbomer 940 sehingga tidak memberikan efek signifikan dalam membantu penyembuhan luka. Carbomer 940 dipergunakan sebagai *gelling agent* karena tidak ditemui sensitivitas, iritasi primer, maupun reaksi alergi terhadap penggunaan luar hal ini sangat tepat dalam memastikan agar pada luka tidak terjadi iritasi ketika pemberian perlakuan. Walaupun demikian, penyembuhan luka masih tetap berlangsung, ditandai oleh pengecilan ukuran luka sehingga menandakan tubuh tikus dalam keadaan sehat karena mempunyai kemampuan yang alami dalam memulihkan dirinya sendiri (Safitri et al., 2021).

Pada kelompok kontrol positif (K2) yang diberi sediaan gel bioplacenton, penggunaan gel bioplacenton didasarkan pada kemampuan gel bioplacenton untuk menyembuhkan luka selain itu gel bioplacenton juga mempunyai sediaan yang sama terhadap sediaan yang hendak diujikan, yakni gel. Menurut Koedoeboen et al. (2024) gel bioplacenton mengandung *placenta extract* 10% dan *neomycin sulfate* 0,5%. Ekstrak plasenta pada obat ini bekerja dengan menstimulasi peningkatan regenerasi sel dan untuk mempercepat penyembuhan luka sementara untuk

neomisin sulfat merupakan aminoglikosida bentuk sediaan topikal yang berfungsi untuk mencegah terjadinya dekontaminasi dari bakteri. Hal ini sejalan dengan hasil perlakuan pada kontrol positif, yang mana luka tertutup dengan sempurna melalui rerata waktu penyembuhan luka sayat 5.5 hari.

Pada kelompok perlakuan (K3) diberikan gel ekstrak rimpang kencur 10%, rata-rata waktu yang didapatkan untuk penyembuhan luka sayat adalah 5.0 hari. Hasil ini menunjukkan efektivitas ekstrak rimpang kencur dalam mempercepat penyembuhan luka jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif ataupun kontrol positif dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan terdapat kandungan metabolit sekunder yang terkandung didalamnya seperti tanin, saponin, dan flavonoid. Efektivitas ini sesuai dengan referensi dalam penelitian ini yang menyatakan kandungan metabolit sekunder pada ekstrak rimpang kencur seperti tanin, saponin, dan flavonoid memiliki aktivitas farmakologis yang mendukung penyembuhan luka melalui pengaruhnya pada fase penyembuhan luka (Fadhilah et al., 2022).

Tanin memberikan kontribusi signifikan pada fase awal penyembuhan luka dengan mempercepat proses hemostasis melalui mekanisme pengendapan protein dan pembentukan lapisan pelindung yang menutupi permukaan luka dan berfungsi sebagai antiseptik alami dalam mencegah infeksi. Hal ini dikarenakan tanin memiliki aktivitas antimikroba yang mendukung proses epitelisasi, dimana tanin berperan penting dalam mengatur proses transkripsi dan translasi VEGF (Dewi & Wicaksono, 2020).

Flavonoid yang terkandung dalam rimpang kencur memiliki peran penting pada fase inflamasi awal penyembuhan luka melalui berbagai jalur molekuler. Senyawa ini bersifat antiinflamasi yang membantu menghambat produksi mediator inflamasi. Penelitian yang dilakukan Zulkefli et al. (2023) mengungkapkan bahwa mekanisme antiinflamasi dalam flavonoid terutama dikaitkan pada kemampuannya menghambat enzim proinflamasi seperti COX yang berperan penting dalam sintesis mediator inflamasi. Selain penghambatan langsung tersebut,

flavonoid juga dapat menekan respon inflamasi secara tidak langsung melalui aktivasi PPAR- $\gamma$  yang selanjutnya menghambat aktivasi faktor transkripsi NF- $\kappa$ B, suatu regulator utama dalam ekspresi gen-gen inflamasi seperti *protein-1 activator*. Penghambatan terhadap NF- $\kappa$ B ini menyebabkan penurunan ekspresi berbagai mediator inflamasi termasuk IL-1, TNF- $\alpha$ , IL-6, dan IFN- $\gamma$ . Selain itu pemberian flavonoid secara signifikan juga dapat menurunkan ekspresi protein inflamasi seperti MMP-9, TNF- $\alpha$ , IL-6, dan IL-1. Flavonoid juga berkontribusi terhadap regulasi stres oksidatif dengan menurunkan aktivitas NF- $\kappa$ B dan secara bersamaan meningkatkan kadar enzim antioksidan seperti SOD dan GSH-Px yang mendukung peran protektifnya pada area inflamasi (Zulkefli et al., 2023).

Saponin berperan secara signifikan dalam fase proliferasi dan fase *remodeling*. Saponin merangsang proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen, dua proses utama dalam pembentukan matriks ekstraseluler baru. Aktivitas ini mendukung terbentuknya jaringan pengganti yang kuat dan elastis. Pada fase *remodelling*, kolagen yang terbentuk akan mengalami reorganisasi dan penguatan struktur, sehingga luka menutup dengan lebih baik dan risiko terbentuknya jaringan parut berlebih dapat diminimalisir. Temuan ini diperkuat oleh referensi dalam penelitian terkait, yang mengungkapkan bahwa saponin berperan dalam mempercepat proses epitelisasi luka melalui modulasi jalur molekuler khususnya dengan meningkatkan aktivitas PDGF-BB dan PDGF *receptor*- $\beta$ , dan memicu ekspresi puncak protein dan mRNA dari FGF-2. Mekanisme ini secara keseluruhan berkontribusi terhadap percepatan proses penyembuhan dan pemendekan waktu regenerasi jaringan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa saponin memiliki kemampuan untuk mengatur jalur sinyal PDGF- $\beta$  dalam menginduksi ekspresi FGF-2, yang secara terapeutik mendukung proses penyembuhan luka. Selain itu, saponin juga terbukti mampu meningkatkan neovaskularisasi disekitar area luka melalui peningkatan VEGF pada jaringan kulit yang mengalami regenerasi, dan mengaktifasi makrofag yang berperan dalam respon imun dan perbaikan jaringan (Liu et al., 2022).

Selain mengandung tanin, flavonoid, dan saponin, rimpang kencur juga kaya akan minyak atsiri yang berperan penting dalam mempercepat penyembuhan luka melalui mekanisme antiinflamasi. Senyawa utama yang paling banyak pada minyak atsiri kencur adalah etil-p-metoksisinamat (EPMC) yang merupakan turunan dari asam sinamat dan memiliki aktivitas antiinflamasi dominan. Minyak atsiri mampu menghambat proses agregasi trombosit dengan menekan pembentukan tromboksan, sehingga dapat mereduksi reaksi peradangan pada area luka. Mekanisme kerja EPMC hampir sama dengan obat NSAID, yakni dengan menghambat aktivitas COX-1 dan COX-2 pada jalur metabolisme asam arakidonat, sehingga produksi PG yang memicu pembengkakan dan nyeri dapat ditekan. EPMC juga dapat memberikan hambatan COX-1 dan COX-2 dengan non-selektif, sekaligus menurunkan ekspresi mediator inflamasi semisal TNF- $\alpha$ , IL-1 yang berperan untuk memperpanjang fase inflamasi luka (Apsari et al., 2025).

Beranjak dari pembahasan mengenai perlakuan yang telah diberikan kepada tikus setelah perlakuan, maka selanjutnya akan dibahas hasil penelitian yang didapatkan beserta analisis datanya. Dalam hal ini, hasil penelitian terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dikarenakan banyaknya sampel <50 sampel. Berdasarkan hal tersebut, didapat hasil uji normalitas untuk kelompok perlakuan K1 ( $p=0,101$ ) dan K3 ( $p=0,101$ ) terdistribusi normal karena  $p>0,05$  sedangkan K2 ( $p=0,004$ ) tidak terdistribusi normal karena  $p<0,05$ . Oleh karena itu, maka uji statistik dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa diantara ketiga kelompok memperoleh  $p=0,003$  yang berarti  $p<0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna diantara kelompok dalam waktu penyembuhan luka sayat pada tikus setelah diberi perlakuan masing-masing kelompok. Kemudian dalam menentukan hubungan kelompok yang mempunyai perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan uji *post-hoc*.

Pada uji *post hoc Mann-Whitney* didapatkan bahwa dari ketiga perbandingan antar kelompok yang dilakukan, terdapat 2 perbandingan antar kelompok yang



memiliki perbedaan signifikan dan 1 perbandingan tanpa perbedaan yang signifikan. Adapun untuk perbandingan dengan perbedaan bermakna adalah perbandingan antara K1 yang dibandingkan dengan kontrol K2 ( $p=0,006$ ) dan K1 yang dibandingkan dengan K3 ( $p=0,004$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa baik gel bioplacenton maupun gel ekstrak rimpang kencur 10% memiliki efektivitas yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan basis gel dalam mempercepat penyembuhan luka. Perbedaan signifikan ini mengindikasikan bahwa komponen aktif yang terkandung dalam kedua gel tersebut. Pernyataan ini didukung oleh referensi dalam penelitian ini yang menyatakan bahwa gel bioplacenton mengandung *placenta extract* 10% yang berperan dalam merangsang terbentuknya jaringan baru dan *neomycin sulfate* 0,5% yang berfungsi menjadi antibiotik mencegah infeksi luka, sehingga mendukung proses penyembuhan luka. Senyawa ini efektif dalam mencegah infeksi superfisial yang disebabkan oleh mikroorganisme yang rentan sehingga sering digunakan dalam pengobatan luka kulit untuk mencegah komplikasi infeksi (Koedoeboen et al., 2024). Adapun untuk gel ekstrak rimpang kencur memiliki berbagai jenis metabolit sekunder yang berperan dalam penyembuhan luka. Sementara perbandingan tidak signifikan yaitu diantara K2 yang dibandingkan dengan K3 ( $p=0,171$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa gel bioplacenton dan gel ekstrak rimpang kencur 10% memiliki efektivitas yang setara dalam penyembuhan luka, namun jika dilihat dari nilai rata-rata hari penyembuhan luka, K3 adalah kelompok yang paling cepat sembuh (Aziz et al., 2024); (Fitrianingsih & Kumala, 2024).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah melalui analisis menggunakan aplikasi pengolah data dan pembahasan, dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian gel ekstrak rimpang kencur 10% mempunyai efek penyembuhan yang lebih cepat berdasarkan ukuran panjang luka sayat pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar.
2. Pemberian gel ekstrak rimpang kencur 10% pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar mempunyai efek penyembuhan yang lebih cepat berdasarkan waktu penyembuhan luka.
3. Rata-rata waktu penyembuhan luka sayat pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) galur wistar pada kelompok perlakuan gel ekstrak rimpang kencur 10%, yaitu 5 hari, lebih cepat dibanding kelompok kontrol negatif (7.5 hari) dan kontrol positif (5.5 hari).

#### **B. Saran**

1. Institusi Universitas Tadulako

Institusi pendidikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan terus mendorong penelitian berbasis herbal agar informasi yang penelitian ini berikan bisa berperan sebagai tambahan bahan dalam pengembangan ilmu kedokteran khususnya dibidang farmakologi sebagai alternatif pengobatan alami.

2. Peneliti Selanjutnya

Peneliti mengharapkan agar dilaksanakan penelitian yang lebih mendalam melalui pelaksanaan uji toksisitas, uji keamanan, dan uji efek samping untuk mendukung potensi penggunaan ekstrak rimpang kencur sebagai obat herbal terstandar maupun fitofarmaka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apsari, N. P. T. E., Hardiana, I., & Rahman, R. I. A. (2025). Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*) yang Diinduksi Karagenin. *Jurnal Kesehatan Sundaram*, 1, 55–64.
- Azima, M. F., Rahma, S., & Rahman, F. A. (2024). Analisis Karakteristik Morfologi Famili Zingiberaceae di Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. *Bioindikator: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 12–19. <https://doi.org/10.71024/bioindikator/2024/v1i1/6>
- Aziz, A., Samodra, G., & Sunarti, S. (2024). Uji Efektivitas Antiinflamasi Sediaan Krim Kombinasi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa* L.) pada Tikus yang Diinduksi Karagenin. *Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(3), 32–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/obat/v2i2.361>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat)*.
- Dewi, A. U., & Wicaksono, I. A. (2020). Tanaman Herbal yang Memiliki Aktivitas Penyembuhan Luka. *Farmaka*, 18(2), 191–198. <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka>
- Fadhilah, H., Sari, F. P., & Febriza, S. (2022). Studi Literatur Efektivitas Tanaman Terhadap Penyembuhan Luka Sayat. *Edu Masda Journal*, 6(1)(1), 1. <http://openjournal.masda.ac.id/index.php/edumasda>
- Fitrianingsih, & Kumala, I. R. (2024). Edukasi Pemanfaatan Daun Salam dan Kencur Kaitannya dengan Imunitas pada Lansia Serta Sebagai Insektisida Alami di Posyandu Beringin V Kelurahan Kedungwuni Barat. *Jurnal Inovasi Dan Sosial Pengabdian*, 1(1), 62–66.
- Jayani, N. I. E., & et. al. (2023). *Mengenal Toga Lebih Dekat Disekitar Kita* (2nd ed.). Direktorat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah Universitas Surabaya.
- Koedoeboen, T. M. A., Rijal, S., Musa, I. M., Royani, I., & Syamsu, R. F. (2024). Pengaruh Pemberian Madu Hutan, Kurma Ajwa dan Gel Bioplacenton terhadap Proses Penyembuhan Luka pada Mencit. *Fakumi Medical Jurnal*, 04, 447–457. <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>
- Liu, E., Gao, H., Zhao, Y. J., Pang, Y., Yao, Y., Yang, Z., Zhang, X., Wang, Y. J., Yang, S., Ma, X., Zeng, J., & Guo, J. (2022). The potential application of Natural

- Products in Cutaneous Wound Healing: A Review of Preclinical Evidence. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 1. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.900439>
- Making, M. A., & et al. (2022). *Perawatan Luka dan Terapi Komplementer*. CV. Media Sains Indonesia. <https://www.researchgate.net/publication/370635175>
- Muzakki, M. N., Rosyida, A., Fatikha, I. N., & Hayya, A. W. (2025). Kajian Etnobotani, Etnomedisin, dan Etnoekonomi Kencur (*Kaempferia Galanga*) pada Masyarakat Desa Klambu Kabupaten Grobogan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 741–756. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i3.5692>
- Naziyah, Hidayat, R., & Maulidya. (2022). Penyuluhan Manajemen Luka Terkini Dalam Situasi Pandemic Covid -19 Melalui Kegiatan Pesantren Luka dengan Menggunakan Media Zoom Meeting Bagi Mahasiswa Prodi Keperawatan & Profesi Ners Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nasional Jakarta. *JURNAL KREATIVITAS PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM)*, 5(7), 2061–2070. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i7.6223>
- Nurdianti, L., & Setiawan, F. (2022). *Teknologi Sediaan Farmasi Semisolid dan Liquid* (1st ed.). Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Pohan, A. L., Bestari, R., Pangestuti, D., & Diba, F. (2023). Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum* Rhizoma) dan Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*, 12(1), 24–32.
- Rahayu, A. (2022). *Sediaan Semisolida*. CV Jakad Media Publishing.
- Rahmadiana, W., & Farapti, F. (2024). Uji Organoleptik dan Daya Terima Produk Sari Kacang Hijau Kencur sebagai Pangan Fungsional. *Media Gizi Kesmas*, 13(1)(1), 102–109. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.102-109>
- Retnani, D. P., & Jatmiko, S. W. (2019). *Buku Ajar Patologi Umum*.
- Riskesdas Kemenkes RI. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional*.
- Safitri, F. I., Nawangsari, D., & Febriana, D. (2021). Application of Carbopol 940 in Gel. *Advances in Health Research*, 34, 80–84. [www.atlantis-press.com](http://www.atlantis-press.com)
- Said, A. A. M., Abdelaal, G. M. M., Omran, B. H. F., & Elreffaey, S. E. Y. (2024). Forensic Perspective of Injuries with Particular Focus on Incised Wounds. *Zagazig University Medical Journal*, 30(5), 1550–1555. <https://doi.org/10.21608/zumj.2024.287450.3377>

- Sari, K., Indrawati, T., & Haryanto, D. C. (2022). Profil Mutu Ekstrak dan Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga L.*). *Binawan Student Journal*, 4(1), 1. <http://www.ipharmsciencia.com>.
- Sayuti, N. A., & Rusita, Y. D. (2022). Familia Zingiberaceae Sebagai Imunodulator Dalam Taman Obat Keluarga (TOGA) di Indonesia Pada COVID-19. *Jurnal Jamu Kusuma*, 2(1)(1), 14–22.
- Soniman, M., Syaputra, D., & Kurniawan, A. (2022). Efektivitas Senyawa Aktif Kombinasi Kencur Kaempferia galanga dan Ilalang Imperata cylindrica Secara In Vitro Terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. *Journal of Aquatropica Asia*, 7(1), 19–33.
- Subaryanti, Triadiati, Sulistyaningsih, Y. C., & Pradono, D. I. (2023). Karakteristik Aksesori Kencur (*Kaempferia galanga L.*) Berdasarkan Komponen Minyak Atsiri Pada Dua Lokasi Yang Berbeda. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 16(1), 19–29.
- Utama, A. T., Sulistiyawati, I., & Falah, M. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) pada Bakteri Escherichia Coli. *Scientific Timeline Research Journal of Science and Technology*, 3(1), 33–43. <https://jurnal.unupurwokerto.ac.id/index.php/sciline>
- Wati, D. P., Ilyas, S., & Yurnadi. (2024). *Prinsip Dasar Tikus sebagai Model Penelitian*. USU Press. <https://www.researchgate.net/publication/378012784>
- Widayanti, A., Srifiana, Y., Lestari, P. M., & Nugraheni, F. (2019). *Teknologi Sediaan Semisolid dan Liquid*. Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
- Yefta, M. (2023). *Penyembuhan Luka: Aspek Seluler dan Biomolekuler*. Departemen Klinik Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. <https://scholarhub.ui.ac.id/surgery-books>
- Yuniuswoyo, W., Zuniarto, A. A., & Yusniawati, F. (2020). Uji Perbandingan Antiinflamasi Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) Terhadap Luka Bakar dengan Luka Sayat pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*). *PRAEPARANDI Jurnal Farmasi Dan Sains*, 3(2), 159–166.
- Zulkefli, N., Zahari, C. N. M., Sayuti, N. H., Kamarudin, A. A., Saad, N., Hamezah, H. S., Bunawan, H., Baharum, S. N., Mediani, A., Ahmed, Q. U., Ismail, A. F. H., & Sarian, M. N. (2023). Flavonoids as Potential Wound-Healing Molecules: Emphasis on Pathways Perspective. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 1–29. <https://doi.org/10.3390/ijms24054607>

## LAMPIRAN

## Lampiran 1: Pernyataan Komite Etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
**UNIVERSITAS TADULAKO**

Jalan Soekarno Hatta Km. 9 Tondo, Mantikulore, Palu 94119  
Surel : [fk@untad.ac.id](mailto:fk@untad.ac.id) Laman : <https://fk.untad.ac.id>

**PERNYATAAN KOMITE ETIK**

Nomor : **8186** / UN28.10 / KL / 2025

Judul penelitian : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar.

Peneliti Utama : Yona Tangkedatu

No. Stambuk : N.101 22 089

Anggota peneliti (bisa lebih dari 1) : 1. dr. Asrawati Sofyan, M. Kes., Sp. DVE, FINS DV  
2. Aulia Mikaila Muharram  
3. Muh. Rhaka Ghazy Madani  
4. Nur Rezky Amaliah  
5. Tiara Khairunnisa  
6. Wirman Londong Allo

Tanggal disetujui : 28 Juli 2025

Nama Supervisor : dr. Asrawati Sofyan, M. Kes., Sp. DVE, FINS DV

Lokasi Penelitian (bisa lebih dari 1): Lab. Farmakologi Fakultas Kedokteran UNTAD Palu.

Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako menyatakan bahwa protokol penelitian yang diajukan oleh peneliti telah sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian menurut prinsip etik dari Deklarasi Helsinki Tahun 2008.

Komite Etik Penelitian memiliki hak melakukan monitoring dan evaluasi atas segala aktivitas penelitian pada waktu yang telah ditentukan oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.

Kewajiban Peneliti kepada Komite Etik sebagai berikut :

- Melaporkan perkembangan penelitian secara berkala.
- Melaporkan apabila terjadi kejadian serius atau fatal pada saat penelitian
- Membuat dan mengumpulkan laporan lengkap penelitian ke komite etik penelitian.

Demikian persetujuan etik penelitian ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ketua

Dr. dr. Muh. Ardi Munir, M.Kes., Sp.OT., FICS., M.H  
NIP.197803102010121001

Palu, 28 Juli 2025  
Sekretaris

Dr. drg. Tri Setyawati, M.Sc  
NIP.198111172008012006

## Lampiran 2: Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,  
SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TADULAKO  
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Soekarno Hatta Kilometer 9 Tondo, Mantikulore, Palu 94119  
Surel : [untad@untad.ac.id](mailto:untad@untad.ac.id) Laman : <https://untad.ac.id>

Nomor : 9040/UN28.10/AK/2025  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Farmasi FMIPA Untad  
di -

### T e m p a t

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penelitian untuk tugas akhir mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako, dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu kiranya dapat memberikan izin Kepada Mahasiswa untuk Melakukan Penelitian di Instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Nama Mahasiswa : Yona Tangkedatu  
NIM : N10122089  
Prog. Studi : Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran  
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Galur Wistar

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Palu, 20 Agustus 2025

An. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. dr. Sumarni, M.Kes., Sp.GK  
NIP.197605012008012023



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,  
SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TADULAKO  
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Soekarno Hatta Kilometer 9 Tondo, Mantikulore, Palu 94119  
Surel : [untad@untad.ac.id](mailto:untad@untad.ac.id) Laman : <https://untad.ac.id>

Nomor : 9041/UN28.10/AK/2025  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Farmakologi FK Untad  
di -

**T e m p a t**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penelitian untuk tugas akhir mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako, dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu kiranya dapat memberikan izin Kepada Mahasiswa untuk Melakukan Penelitian di Instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Nama Mahasiswa : Yona Tangkedatu  
NIM : N10122089  
Prog. Studi : Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran  
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Galur Wistar

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Palu, 20 Agustus 2025

An. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. dr. Sumarni, M.Kes., Sp.GK  
NIP.197605012008012023





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,  
SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TADULAKO  
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Soekarno Hatta Kilometer 9 Tondo, Mantikulore, Palu 94119  
Surel : [untad@untad.ac.id](mailto:untad@untad.ac.id) Laman : <https://untad.ac.id>

Nomor : 8014/UN28.10/AK/2025  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala Laboratorium Penelitian FMIPA Untad  
di -

T e m p a t

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penelitian untuk tugas akhir mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako, dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu kiranya dapat memberikan izin Kepada Mahasiswa untuk Melakukan Penelitian di Instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

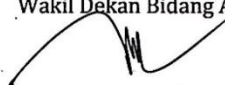
Nama Mahasiswa : Yona Tangkedatu  
NIM : N10122089  
Prog. Studi : Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran  
Judul Tugas Akhir : Efektivitas Gel Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) 10% Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Galur Wistar

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Palu, 23 Juli 2025

an.Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik

  
Dr. dr. Sumarni, M.Kes., Sp.GK  
NIP.197605012008012023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS TADULAKO

PROGRAM STUDI KIMIA FAKULTAS MIPA

Kampus Bumi Tadulako Tondo. Telp (0451) 422611 Ext.366 Fax. (0451)422844  
Palu - Sulawesi Tengah 94118

#### HASIL ANALISIS

Sampel : Ekstrak Kencur  
Jumlah : 1 Sampel

**Tabel Hasil Analisis Kadar Fitokimia**

| Parameter Uji   | Hasil Uji |
|-----------------|-----------|
| Flavonoid       | +         |
| Saponin         | +         |
| Polifenol/Tanin | +         |

Palu, 30 Juli 2025

Mengetahui,  
Kepala Lab. Penelitian Kimia,

**Dr. Nurhaeni, M.Si**  
NIP. 196406301990012001

Yang Menganalisis,

**Dewi Indriany, S.Si., M.Si**  
NIP. 198912252024212045



Mengetahui,

Koordinator Prodi Kimia,

**Dr. Mohammad Mirzan, S.Si, M.Si**  
NIP. 197105262001121002

### Lampiran 3: Analisis Data Menggunakan Aplikasi Pengolah Data

#### 1. Uji Normalitas

| Tests of Normality |          |                                 |    |      |              |    |      |
|--------------------|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                    | Kelompok | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    |          | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Hari_Sembuh        | 1.00     | .325                            | 6  | .047 | .827         | 6  | .101 |
|                    | 2.00     | .319                            | 6  | .056 | .683         | 6  | .004 |
|                    | 3.00     | .333                            | 6  | .036 | .827         | 6  | .101 |

a. Lilliefors Significance Correction

#### 2. Uji Signifikan Menggunakan Uji *Kruskal-Wallis*

| Ranks       |          |    |           |
|-------------|----------|----|-----------|
|             | Kelompok | N  | Mean Rank |
| Hari_Sembuh | 1.00     | 6  | 15.17     |
|             | 2.00     | 6  | 8.00      |
|             | 3.00     | 6  | 5.33      |
|             | Total    | 18 |           |

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

|                | Hari_Sembuh |
|----------------|-------------|
| Kruskal-Wallis | 11.882      |
| H              |             |
| df             | 2           |
| Asymp. Sig.    | .003        |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
Kelompok

### 3. Uji Post Hoc *Mann-Whitney*

#### a. Kelompok K1 dan K2

|             |          | Ranks |           |              |
|-------------|----------|-------|-----------|--------------|
|             | Kelompok | N     | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Hari_Sembuh | 1.00     | 6     | 9.25      | 55.50        |
|             | 2.00     | 6     | 3.75      | 22.50        |
|             | Total    | 12    |           |              |

#### Test Statistics<sup>a</sup>

|                                | Hari_Sembuh       |
|--------------------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U                 | 1.500             |
| Wilcoxon W                     | 22.500            |
| Z                              | -2.735            |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         | .006              |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .004 <sup>b</sup> |

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

#### b. Kelompok K1 dan K3

|             |          | Ranks |           |              |
|-------------|----------|-------|-----------|--------------|
|             | Kelompok | N     | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Hari_Sembuh | 1.00     | 6     | 9.42      | 56.50        |
|             | 3.00     | 6     | 3.58      | 21.50        |
|             | Total    | 12    |           |              |

#### Test Statistics<sup>a</sup>

|                        | Hari_Sembuh |
|------------------------|-------------|
| Mann-Whitney U         | .500        |
| Wilcoxon W             | 21.500      |
| Z                      | -2.884      |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .004        |

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .002 <sup>b</sup> |
|--------------------------------|-------------------|

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

**c. Kelompok K2 dan K3**

|             |          | Ranks |           |              |
|-------------|----------|-------|-----------|--------------|
|             | Kelompok | N     | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Hari_Sembuh | 2.00     | 6     | 7.75      | 46.50        |
|             | 3.00     | 6     | 5.25      | 31.50        |
|             | Total    | 12    |           |              |

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                                | Hari_Sembuh       |
|--------------------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U                 | 10.500            |
| Wilcoxon W                     | 31.500            |
| Z                              | -1.369            |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         | .171              |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .240 <sup>b</sup> |

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

## Lampiran 4: Dokumentasi Penelitian

### 1. Alat dan Bahan



### 2. Proses Ekstraksi Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

#### a. Lahan Kencur



#### b. Simplisia



#### c. Maserasi, Pengguncangan, dan Penyaringan



**d. Penguapan dengan *rotary evaporator***



**e. Pembuatan sediaan gel ekstrak rimpang kencur**



**3. Sebelum Pemberian Perlakuan**



**4. Pemberian Perlakuan**





## 5. Kelompok Kontrol Negatif (K1)

### a. Tikus 1



Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (28 mm)



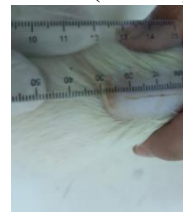
Hari 2 (25 mm)



Hari 3 (24 mm)



Hari 4 (18 mm)



Hari 5 (18 mm)



Hari 6 (1 mm)



Hari 7 (0 mm)

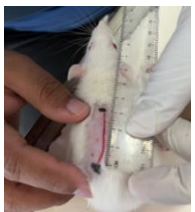


Hari 8 (0 mm)



Hari 9 (0 mm)

### b. Tikus 2



Hari 0 (30 mm)



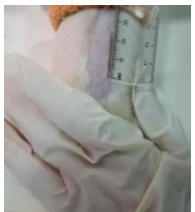
Hari 1 (29 mm)



Hari 2 (28 mm)



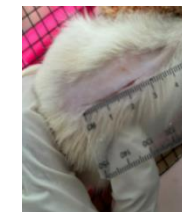
Hari 3 (25 mm)



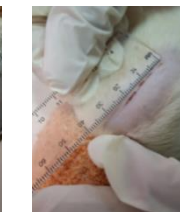
Hari 4 (25 mm)



Hari 5 (20 mm)



Hari 6 (16 mm)



Hari 7 (15 mm)





Hari 8 (0 mm)



Hari 9 (0 mm)

### c. Tikus 3



Hari 0 (30 mm)



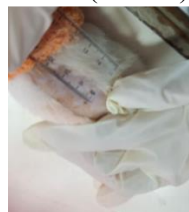
Hari 1 (27 mm)



Hari 2 (26 mm)



Hari 3 (4 mm)



Hari 4 (1 mm)



Hari 5 (1 mm)



Hari 6 (1 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)



Hari 9 (0 mm)

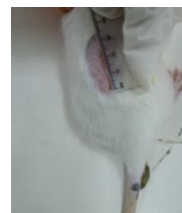
### d. Tikus 4



Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (27 mm)



Hari 2 (24 mm)



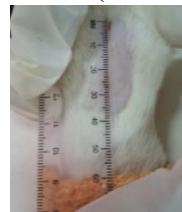
Hari 3 (24 mm)



Hari 4 (23 mm)



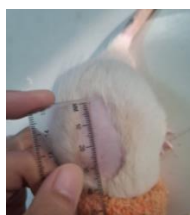
Hari 5 (5 mm)



Hari 6 (4 mm)



Hari 7 (3 mm)



Hari 8 (1 mm)

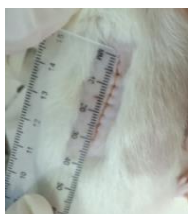


Hari 9 (0 mm)

**e. Tikus 5**



Hari 0 (30 mm)



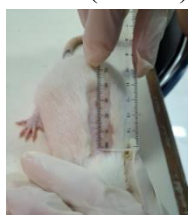
Hari 1 (30 mm)



Hari 2 (30 mm)



Hari 3 (28 mm)



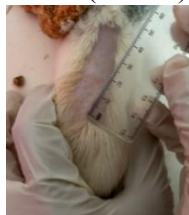
Hari 4 (26 mm)



Hari 5 (3 mm)



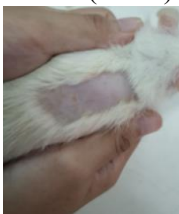
Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)



Hari 9 (0 mm)

**f. Tikus 6**



Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (30 mm)



Hari 2 (29 mm)



Hari 3 (26 mm)



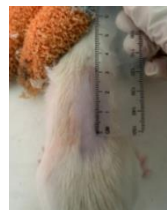
Hari 4 (13 mm)



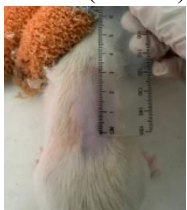
Hari 5 (3 mm)



Hari 6 (3 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)



Hari 9 (0 mm)

## 6. Kelompok Kontrol Positif (K2)

### a. Tikus 1



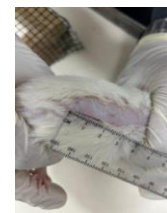
Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (19 mm)



Hari 2 (19 mm)



Hari 3 (16 mm)



Hari 4 (14 mm)



Hari 5 (11 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)

**b. Tikus 2**



Hari 0 (30 mm)



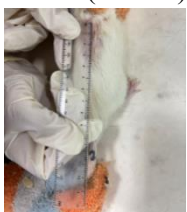
Hari 1 (26 mm)



Hari 2 (18 mm)



Hari 3 (17 mm)



Hari 4 (8 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)

**c. Tikus 3**



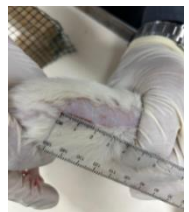
Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (23 mm)



Hari 2 (19 mm)



Hari 3 (19 mm)



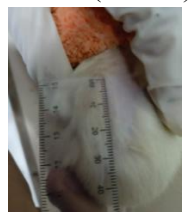
Hari 4 (14 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)





Hari 8 (0 mm)

**d. Tikus 4**

Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (24 mm)



Hari 2 (22 mm)



Hari 3 (20 mm)



Hari 4 (20 mm)



Hari 5 (5 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)

**e. Tikus 5**

Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (25 mm)



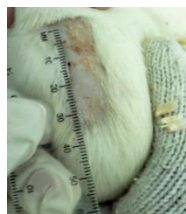
Hari 2 (22 mm)



Hari 3 (20 mm)



Hari 4 (19 mm)



Hari 5 (7 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)

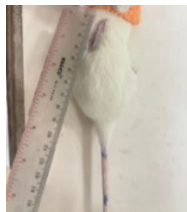


Hari 8 (0 mm)

#### f. Tikus 6



Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (27 mm)



Hari 2 (26 mm)



Hari 3 (17 mm)



Hari 4 (16 mm)



Hari 5 (11 mm)



Hari 6 (0 mm)



Hari 7 (0 mm)



Hari 8 (0 mm)

## 7. Kelompok Perlakuan (K3)

### a. Tikus 1



Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (29 mm)



Hari 2 (27 mm)



Hari 3 (24 mm)



Hari 4 (15 mm)



Hari 5 (5 mm)



Hari 6 (0 mm)

### b. Tikus 2



Hari 0 (30 mm)



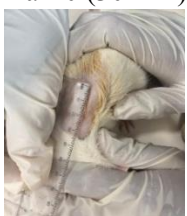
Hari 1 (28 mm)



Hari 2 (25 mm)



Hari 3 (20 mm)



Hari 4 (12 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)

### c. Tikus 3



Hari 0 (30 mm)



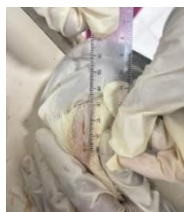
Hari 1 (23 mm)



Hari 2 (19 mm)



Hari 3 (11 mm)



Hari 4 (0 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)

**d. Tikus 4**

Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (27 mm)



Hari 2 (22 mm)



Hari 3 (10 mm)



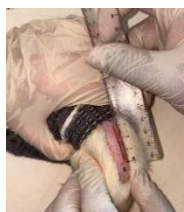
Hari 4 (1 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)

**e. Tikus 5**

Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (25 mm)



Hari 2 (20 mm)



Hari 3 (17 mm)



Hari 4 (13 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)



**f. Tikus 6**

Hari 0 (30 mm)



Hari 1 (28 mm)



Hari 2 (23 mm)



Hari 3 (16 mm)



Hari 4 (6 mm)



Hari 5 (0 mm)



Hari 6 (0 mm)

## Lampiran 5: Riwayat Hidup

### Curriculum Vitae



Nama Lengkap : Yona Tangkedatu  
 Nama Panggilan : Yona  
 Tempat, tanggal lahir : Pare-Pare, 25 Mei 2004  
 Agama : Kristen Protestan  
 E-mail : itsynata@gmail.com  
 Alamat : Jl. Roviga  
 Fakultas / Prodi : Fakultas Kedokteran / Program Studi Kedokteran  
 Instansi : Universitas Tadulako  
 No. Hp : 081281911552  
 Riwayat Pendidikan :

1. TK Kemala Bhayangkari 23 Enrekang (2009-2010)
2. SDN 172 Enrekang (2010-2012)
3. SD Strada Santo Petrus (2012-2016)
4. SMPN 95 Jakarta (2016-2019)
5. SMAN 18 Jakarta (2019-2022)
6. Fakultas Kedokteran Program Studi Kedokteran Universitas Tadulako (2022-sekarang)