SKRIPSI

PENGARUH SEDIAAN TOPIKAL SALEP EKSTRAK ETANOL BIJI KELOR *(Moringa oleifera* L*)* TERHADAP LUKA INSISI TIKUS (*Rattus Norvegicus)* WISTAR JANTAN DIABETES MELITUS

SINEWA

D1B121251

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

PENGARUH SEDIAAN TOPIKAL SALEP EKSTRAK ETANOL BIJI KELOR (*Moringa oleifera* L) TERHADAP LUKA INSISI TIKUS (*Rattus Norvegicus*) WISTAR JANTAN DIABETES MELITUS

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Farmasi Universitas Megarezky Makassar

Oleh

Sinewa

NIM : D1B121251

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

PENGARUH SEDIAAN TOPIKAL SALEP EKSTRAK ETANOL BIJI KELOR (*Moringa oleifera* L) TERHADAP LUKA INSISI TIKUS (*Rattus Norvegicus*) WISTAR JANTAN DIABETES MELITUS

Telah diperiksa dan disetujui oleh tim pembimbing untuk dipertahankan dihadapan Tim penguji skripsi Universitas Megarezy.

Pembimbing I	Pembimbing II
Muhammad Yusuf, S.Farm., M.Sc.	Dr. Rahmad Masturi, SH.,MH
NIDN.0922119201	NIDN.0927098904

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Farmasi

Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si

NIDN. 0922029102 .

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini sabtu , tanggal 10 bulan Januari tahun 2026 bertempat di Ruang Tutorial 1 Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, telah dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama :

Nama : Sinewa

NIM : D1B121251

Program Studi : Farmasi

Jenjang : Strata 1

Judul Skripsi : Pengaruh Sediaan Topikal Salep Ekstrak Etanol Biji Kelor (*Moringa oliefera* L) Terhadap Luka Insisi Tikus (*Rattus Norvegicus*) Wistar Jantan Diabetes Melitus

Yang telah diuji oleh **Tim Penguji Skripsi**, sebagai berikut :

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. Muhammad Yusuf, S.Farm., M.Sc.	(..……..)
2. Dr. Rahmad Masturi, SH., MH.	(..……..)
3. apt. Nielma Auliah, S.Si., M.Si.	(..……..)

Mengetahui,

Dekan,	Ketua Program Studi,
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si	Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm., M.Si
NIDN. 0923117901	NIDN. 0922029102

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang maha esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul: "Pengaruh Sediaan Topikal Salep Ekstrak Etanol Biji Kelor *(Moringa Oleifera* L*)* Terhadap Luka Insisi Tikus (*Rattus Norvegicus)* Wistar Jantan Diabetes Melitus)"

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Awe' Patelangan dan Sa'biangan, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moral maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Papa dan Mama, penyusunan Skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam

mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.

3. Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Farmasi, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. Ibu Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si sebagai Ketua Program Studi S1 Farmasi, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Bapak Muhammad Yusuf, S.Farm., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Rahmad Masturi, SH., MH sebagai dosen pembimbing II, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. Ibu Nurmala Sari, S.Si., M.Sc sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.
9. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. Cinta pertama dan panutanku Papa Awe' Patelangan dan Pintu surgaku Mama Sa'biangan. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa dan kasih sayang serta semangat yang diberikan bagi penulis sehingga pada hari ini penulis berhasil

menyelesaikan skripsi ini. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik, memotivasi dan memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Skripsi ini merupakan persembahan kecil yang diberikan untuk orang tua penulis karena telah bersedia untuk mewujudkan salah satu keinginan penulis yaitu memperoleh gelar sarjana.

11. Kepada kakak-kakakku tercinta, Arung Patelangan, Ewa Rante Padang, Sara'pang Tandi La'bi', Herlina Lolo Padang dan Pin Sanda Jao. Terimakasih sudah selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk adik-adikmu, termasuk penulis. Kasih sayang dan dukunganmu sangat berarti dalam perjuangan ini. Kehadiranmu adalah kekuatan yang tak tergantikan bagi penulis.
12. Kepada Adik-adikku tersayang, Ina Lolo Padang dan Ira Tandi La'bi'. Terimakasih juga buat doa dan dukungan kalian yang begitu luar biasa, ikut serta dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan karena kalianlah saya lebih semangat dalam menempuh sarjana.
13. Kepada teman-teman seperjuangan, yang selalu kompak dan saling mendukung dalam segala hal khususnya untuk mendapatkan gelar sarjana farmasi.
14. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada wanita sederhana yang memiliki impian besar, namun terkadang sulit dimengerti isi kepalahnya, yaitu penulis diriku sendiri, Sinewa. Terima kasih karena telah bertahan sejauh ini terima kasih karena tidak menyerah meskipun begitu banyak rintangan yang dihadapi selama perkuliahan. Lika liku perkuliahan dan drama laporan

praktikum yang tidak berhenti di pantul akan menjadi kenangan yang tidak akan penulis lupakan. Saya bangga pada diri saya sendiri!.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan yang diharapkan. Sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun kesempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 10 Januari 2026

Sinewa

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
ABSTRAK xiv
ABSTRAK xv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
A. Anatomi Kulit 6
B. Konsep Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa 8
C. Diabetes Melitus 9
D. Luka Insisi 13
E. Hewan Coba 14
F. Uraian Tanaman 17
G. Simplisia 20

H. Ekstraksi 23
I. Sediaan Salep 27
J. Evaluasi Sediaan 29
K. Salep Gentamisin 31
L. Uraian Bahan 31
M. Kerangka Teori 33
N. Kerangka Konsep 34
O. Hipotesis Penelitian 35
P. Defenisi Operasional 35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 37
A. Desain Penelitian 37
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 37
C. Alat dan Bahan 37
D. Populasi Sampel 38
E. Cara Kerja 38
F. Pengumpulan Data 45
G. Analisis Data .....**Error! Bookmark not defined.**
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 46
A. Hasil Penelitian 46
B. Pembahasan 54
BAB V PENUTUP 68
A. Kesimpulan 68
B. Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 69

LAMPIRAN 74

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Hasil Rendamen 46

Tabel 4. 2 Formulasi Sediaan Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L) 46

Tabel 4. 3 Hasil Uji Organoleptik Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L) 47

Tabel 4. 4 Hasil Uji Homogenitas Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L) 47

Tabel 4. 5 Hasil Uji pH Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)..... 48

Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Sebar Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)..... 48

Tabel 4. 7 Hasil Daya Lekat Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L) 49

Tabel 4. 8 Hasil uji viskositas Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)..... 49

Tabel 4. 9 Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus) (mg/dL) 50

Tabel 4. 10 Hasil Uji Lanjutan Post Hoc Test Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus) 51

Tabel 4. 11 Penurunan Panjang Luka Tikus Putih (Rattus norvegicus) 52

Tabel 4. 12 Hasil Uji Lanjutan Post Hoc Test Penurunan Panjang Luka Tikus Putih (Rattus norvegicus) 53

Tabel 4. 13 persentase hasil pengukuran rerata panjang luka tikus putih 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kulit. 6

Gambar 2. 2 Luka Insisi 14

Gambar 2. 3 Tikus Putih 15

Gambar 2. 4 Biji Kelor (*Moringa oleifera* L) 17

Gambar 2. 5 Kerangka Teori 34

Gambar 2. 6 Kerangka Konsep 35

Gambar 4. 1 Grafik rerata kadar glukosa darah tikus 52

Gambar 4. 2 Grafik Penurunan panjang luka tikus putih 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja 73

Lampiran 2. Perhitungan 74

Lampiran 3. Kadar Glukosa Darah Tikus 84

Lampiran 4. Pengukuran Luka insisi pada hewan coba 85

Lampiran 5. Dokumetasi Penelitian 87

Lampiran 6. Tabel Hasil Uji SPSS 117

ABSTRAK

Sinewa (D1B121251). Pengaruh Sediaan Topikal Salep Ekstrak Etanol Biji Kelor (*Moringa Oleifera* L) Terhadap Luka Insisi Tikus (*Rattus Norvegicus*) Wistar Jantan Diabetes Melitus dibimbing oleh Muhammad Yusuf dan Rahmad Masturi.

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang dapat menyebabkan komplikasi seperti ulkus kaki diabetik, yang sulit disembuhkan karena gangguan pembuluh darah, persyarafan, dan infeksi. Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L) memiliki kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan steroid yang berpotensi mempercepat penyembuhan luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) mampu menyembuhkan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus Norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus dan untuk mengetahui konsentrasi sediaan salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) yang efektif terhadap penyembuhan luka insisi tikus (*Rattus Norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan lima kelompok perlakuan: kontrol negatif (salep tanpa ekstrak), kontrol positif (salep gentamisin 0,1%), dan tiga kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak biji kelor 10%, 15%, dan 20%. Hewan coba diinduksi diabetes menggunakan diet tinggi lemak dan fruktosa (DTLF), kemudian dibuat luka insisi pada punggung dan diberi perlakuan selama 14 hari. Evaluasi meliputi pengujian fisik sediaan salep (organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan *cycling test*) serta pengukuran penyembuhan luka. Hasil menunjukkan bahwa semua sediaan salep memenuhi standar evaluasi fisik. Penyembuhan luka tertinggi secara deskriptif, yaitu konsentrasi 20% dengan persentase penyembuhan 98%, diikuti oleh 15% (97%) dan 10% (95%), dibandingkan kontrol positif (97%) dan negatif (87%). Analisis statistik menggunakan One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) antara kelompok perlakuan. Kesimpulan: Salep ekstrak etanol biji kelor efektif mempercepat penyembuhan luka insisi pada tikus diabetes melitus, dengan konsentrasi 20% sebagai yang paling optimal.

Kata Kunci**:** *Moringa oleifera* L, Salep ekstrak biji kelor, Diabetes melitus, Luka insisi

ABSTRAK

Sinewa (DIBI21251). Effect of Topical Ointment Containing Ethanolic Extract of Moringa Seed (Moringa oleifera L.) on Incision Wounds in Male Wistar Diabetic Rats (Rattus norvegicus). Supervised by Muhammad Yusuf and Rahmad Masturi.

Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease that can lead to complications such as diabetic foot ulcers, which are difficult to heal due to vascular impairment, nerve damage, and infection. Moringa (Moringa oleifera L.) contains active compounds such as alkaloids, tannins, flavonoids, saponins, and steroids that have potential to accelerate wound healing. This study aimed to evaluate the effectiveness of an ointment containing ethanolic extract of moringa seeds (Moringa oleifera L.) in healing incision wounds on the dorsal skin of male Wistar diabetic rats (Rattus norvegicus), as well as to determine the most effective extract concentration. This study employed an experimental method with five treatment groups: negative control (ointment base without extract), positive control (0.1% gentamicin ointment), and three treatment groups containing moringa seed extract at concentrations of 10%, 15%, and 20%. Diabetes was induced in the experimental animals using a high-fat and fructose diet (HFFD), followed by the creation of incision wounds on the dorsal area and treatment for 14 days. Evaluation included physical testing of the ointment preparations (organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, viscosity, and cycling test) as well as measurement of wound healing progress. The results showed that all ointment formulations met the physical evaluation standards. The most effective wound healing was observed at the 20% extract concentration, with a healing percentage of 98%, followed by 15% (97%) and 10% (95%), compared to the positive control (97%) and negative control (87%). Statistical analysis using One-Way ANOVA indicated significant differences among treatment groups ($p<0.05$). Conclusion: Ethanolic extract ointment of moringa seeds is effective in accelerating incision wound healing in diabetic rats, with the 20% concentration being the most optimal.

Keywords: Moringa oleifera L.; moringa seed extract ointment; diabetes mellitus; incision wound.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus adalah ancaman serius bagi kesehatan global yang tidak melihat status sosial ekonomi maupun batas-batas nasional. Menurut laporan terbaru dari WHO tahun 2023, jumlah penderita DM di seluruh dunia semakin naik dan diperkirakan mencapai sekitar 422 juta orang. Menurut International Diabetes Federation (IDF), pada tahun 2021, sebanyak 537 juta orang dewasa. 1 dari 10 orang di seluruh dunia mengidap diabetes. Diabetes juga menyebabkan 6,7 juta kematian, atau satu dari setiap lima detik. China, India, Pakistan, Amerika Serikat, dan Indonesia berada di peringkat 5 besar negara dengan jumlah populasi penderita diabetes melitus tertinggi di dunia. Penderita diabetes di Indonesia mencapai 10,9% dari jumlah rakyat Indonesia, diperkirakan prevalensinya mencapai 11,7% pada tahun 2023. Di Indonesia, DM merupakan penyebab kematian terbesar urutan ke-3 dengan persentase 6,7 persen, setelah stroke dan jantung. Dilihat dari jenisnya diabetes melitus dibedakan menjadi 2 tipe yaitu diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2, yang mana kasus diabetes melitus di seluruh dunia umumnya didominasi oleh diabetes melitus tipe 2 (Syahputri *et al*., 2024).

Komplikasi kronis dari Diabetes Melitus salah satunya adalah ulkus kaki diabetik. Luka diabetes didefinisikan juga sebagai luka yang biasa terjadi pada kaki penderita diabetes, dimana terjadinya kelainan ini diakibatkan karena diabetes mellitus yang tidak terkendali. Kelainan ini terjadi karena adanya gangguan pada pembuluh darah, gangguan persyarafan dan adanya infeksi. Penderita DM rata-rata

memiliki satu ulkus yang mengenai kaki kiri dan kanan Ulkus paling banyak terdapat di bagian telapak kaki dan jari kaki yang disebabkan oleh tekanan tinggi (Suhesti & Rusmalina, 2021).

Prevalensi ulkus diabetikum diseluruh dunia sebesar 28.00%, Prevalensi ulkus diabetikum terdapat sebanyak 15% dengan angka risiko amputasi sekitar 30 %, dan angka kematian sekitar 32%, di Indonesia ulkus diabetikum merupakan penyebab paling besar untuk diberikannya perawatan di RS dengan angka kejadian sebesar 80%. Sekitar 13% angka prevalensi kejadian pada luka kaki diabetes di Indonesia penderita diabetes yang mendapatkan perawatan di rumah sakit dan ada sekitar 26% penderita diabetes yang melakukan rawat jalan (Listrikawati *et al*., 2023).

Luka kaki diabetik dapat meningkatkan morbiditas, menyebabkan kecacatan seumur hidup dan secara substansial mengurangi kualitas hidup untuk pasien. Secara khusus, pasien dengan luka kaki diabetik memiliki keterbatasan mobilitas, penyesuaian psikososial yang buruk, dan persepsi diri yang lebih rendah terhadap kesehatan dibandingkan pasien yang tidak memiliki ulkus, dimana tingkat kelangsungan hidup pasien dengan luka kaki diabetik menurun. Penderita DM memiliki potensi 15-25% mengalami luka kaki diabetik selama hidup mereka, dengan tingkat kekambuhan 50% sampai 70%. Hal ini disebabkan karena penderita Diabetes Melitus rentan terkena infeksi yang erat hubungannya dengan perkembangbiakkan kuman pada lingkungan dengan kadar glukosa yang tinggi (Mamurani *et al.*, 2023).

Pada dasarnya proses penyembuhan luka merupakan proses fisiolgis tubuh yaitu sel jaringan hidup yang akan beregenerasi kembali ke struktrur sebelumnya. Proses penyembuhan luka terdiri dari 3 fase, yaitu fase inflamasi yang terjadi pada hari ke 03 atau sampai hari ke 5, fase proliferasi (fase granulasi) yang terjadi pada hari ke ke-2 sampai hari ke-24, dan fase maturasi yang terjadi pada hari ke-24 hingga 1 tahun atau lebih (Primadani & Nurrahmantika, 2021).

Tanaman kelor merupakan salah satu jenis tanaman yang dipercaya dapat menstabilkan gula darah pada penderita DM. Kelor (*Moringa oleifera L)* adalah tanaman yang memiliki metabolit sekunder yang banyak dimanfaatkan. Sebagian besar bagian tanaman kelor dapat dimanfaatkan, baik sebagai sayur atau sebagai obat. Ekstrak biji kelor mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan steroid yang ditandai dengan perubahan warna (Awaluddin & Pratiwi, 2024).

Salah satu jenis sediaan obat yang digunakan untuk mengobati kaki luka diabetes adalah salep. Salep merupakan sediaan topikal yang digunakan untuk pengobatan luka kaki diabetes, karena penggunaan salep dapat mempertahankan kondisi lembab pada kulit yang mengalami kerusakan dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme pada bagian kulit yang mengalami luka (Jacob *et al*., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh (Awaluddin & Pratiwi, 2024) dalam sediaan gel yang diperoleh, bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar juga efek penyembuhan luka. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya jumlah zat aktif yang terkandung di dalamnya mengakibatkan semakin tinggi kemampuan dalam menyembuhkan luka. Penelitian ini menunjukkan bahwa

3 konsentrasi terendah ekstrak biji kelor yang dapat menyembuhkan luka insisi tikus wistar jantan diabetes melitus berada pada konsentrasi 15%.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti potensi sediaan salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap penyembuhan luka diabetes melitus.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) mampu menyembuhkan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus?
2. Berapakah konsentrasi sediaan salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) yang efektif terhadap penyembuhan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) mampu menyembuhkan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus
2. Untuk mengetahui konsentrasi sediaan salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) yang efektif terhadap penyembuhan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

   Penelitian ini diharapkan memberikan informasi dan menjadi referensi bagi peneliti dalam memanfaatkan biji kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai salep luka diabetes melitus.

2. Bagi Institusi

   Dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi dalam menambah produk salep luka diabetes melitus.

3. Bagi Masyarakat

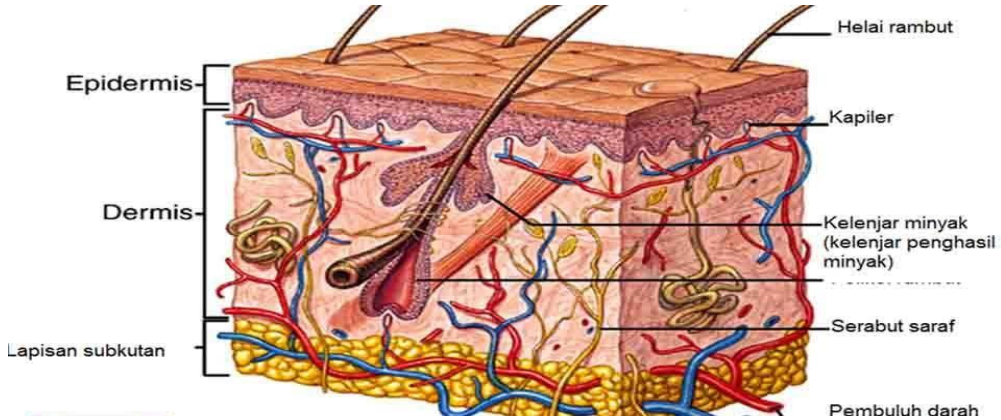
   Dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi kepada masyarakat untuk memanfaatkan biji kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai salep luka diabetes melitus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anatomi Kulit

Kulit adalah organ pelindung terbesar dan utama tubuh, menutupi seluruh permukaan luarnya dan berfungsi sebagai penghalang fisik tingkat pertama terhadap lingkungan. Fungsinya meliputi pengaturan suhu dan perlindungan terhadap sinar ultraviolet (UV), trauma, patogen, mikroorganisme, dan racun. Kulit berperan dalam surveilans imunologi, persepsi sensorik, kontrol kehilangan cairan insensible, dan homeostasis secara umum. Kulit juga sangat adaptif dengan ketebalan yang berbeda dan memiliki fungsi khusus di tempat tubuh yang berbeda (Putra *et al*., 2024).



Gambar 2. 1 Kulit (Nurul, 2023).

Menurut (Murlistyarini, 2018), kulit tersusun 3 lapisan diantaranya sebagai berikut :

1. Epidermis

Epidermis merupakan lapisan kulit terluar yang nampak oleh mata. Ketebalan epidermis berkisar antara 0.4-1.5 mm. Mayoritas sel, 80% dari kese-

uruhan sel, yang terdapat pada epidermis adalah keratinosit. Epidermis terdiri dari 4 lapisan yang memiliki diferensiasi keratinosit yang berbeda-beda. Empat lapis epidermis dimulai dari lapisan paling dalam yaitu lapisan basal, lapisan spinosus, lapisan granulosum, lapisan korneum (Murlistyarini, 2018).

2. Dermis

Lapisan dermis merupakan sistem integrasi dari jaringan konektif fibrosa, filamentosa dan difus yang juga merupakan lokasi terdapatnya pembuluh darah dan saraf di kulit. Serabut kolgen merupakan komponen yang paling banyak terdapat di dermis. Pada dermis juga didapatkan adneksa kulit yang berasal dari epidermis, fibroblas, makrofag dan sel mast Fibroblas dapat menyintesis jaringan elastin dan substansi dasar pada dermis yang terdiri dari glikosaminoglikan dan asam mukopolisakarida. Dermis merupakan komponen terbesar yang menyusun kulit dan membuat kulit memiliki kemampuan elastisitas dan dapat diregangkan. Lapisan kulit ini juga memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari trauma mekanik, mengikat air, membantu dalam proses regulasi suhu tubuh dan mengandung reseptor sensorik. Terdapat dua regio dari dermis, yaitu papilla dermis dan retikuler dermis. Kedua regio tersebut dapat terlihat secara histologis. Papilla dermis berbatasan dengan epidermis, mengikuti kontur epidermis, dan biasanya ketebalannya tidak lebih dari 2 kali tebal epidermis. Sedangkan retikuler dermis membentuk sebagian besar dari lapisan dermal. Lapisan ini terutama tersusun dari serabut kolagen dengan diameter besar (Murlistyarini, 2018).

2. Hipodermis (Subkutis)

Hipodermis tersusun dari kumpulan sel-sel adiposit yang tersusun menjadi lobulus yang dibatasi oleh septum dari jaringan ikat fibrosa. Jaringan pada hipodermis berfungsi untuk melindungi tubuh, berperan sebagai cadangan energi, dan melindungi kulit dan berperan sebagai bantalan kulit. Lapisan ini juga memiliki peran secara kosmetik yaitu dalam membentuk kontur tubuh seseorang. Selain itu, lemak juga memiliki fungsi endokrin dengan melakukan komunikasi dengan hipotalamus melalui sekresi leptin untuk mengubah energi di tubuh dan regulasi nafsu makan. Sekitar 80% dari lemak pada tubuh manusia terdapat di subkutis. Pada laki-laki non-obese, sekitar 10%-12% berat badan tubuhnya merupakan lemak, sedangkan pada wanita sekitar 15%-20% berat badan merupakan lemak (Murlistyarini, 2018).

B. Konsep Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa

High Fat High Fructose Diet (HFHFD)/diet tinggi lemak tinggi fruktosa merupakan pemberian diet tinggi lemak dan diberikan fruktosa dalam air minum atau dalam makanan. Pemberian Karbon tetraklorida pada tikus menyebabkan kerusakan pada ginjal

Induksi diet tinggi fruktosa (DTF) menyebabkan peningkatan metabolisme hepar melalui penyerapan glukosa yang terganggu. Peningkatan konsentrasi fruktosa ini nantinya akan menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang memperberat kerja dari GLUT-5. Melalui jalur fruktosa di hepar, fruktosa diubah menjadi trigliserida sehingga menyebabkan akumulasi TG yang akan berikatan dengan kilomikron yang merupakan pembawa *Very Low Density Lipid* (VLDL) dan meningkatkan VLDL. Peningkatan VLDL

mengakibatkan terjadinya lipolisis oleh lipoprotein lipase sehingga meningkatkan *Free Fatty Acid* (FFA). Peningkatan FFA menyebabkan akumulasi lipid pada jaringan dan meningkatkan serin tirosin kinase yang akan mengganggu sinyal pada reseptor insulin dan menurunkan jumlah reseptor insulin di hati, lemak dan otot. Hal tersebut akan memperparah resistensi insulin dan hiperglikemia (Fuadi *et al*., 2020)

C. Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) atau diabetes merupakan penyakit kelainan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa yang tinggi dalam darah) karena kekurangan insulin, resistensi insulin atau keduanya. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh sel β pankreas untuk mengontrol glukosa darah melalui pengaturan penggunaan dan penyimpanan glukosa. Penyebab utama kekurangan insulin karena adanya kerusakan pada sel β pankreas, yaitu sel yang berfungsi untuk memproduksi insulin. Selain itu DM dapat juga disebabkan oleh resistensi insulin. Resistensi insulin adalah berkurangnya kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa atau turunnya respons sel target, seperti otot, jaringan, dan hati terhadap kadar insulin fisiologis (Hartono, 2024).

Dua patofisiologi utama yang berkontribusi terhadap perkembangan diabetes adalah resistensix insulin yang diturunkan dan fungsi sel pankreas yang rusak. Resistensi insulin adalah kondisi umum pada orang yang kelebihan berat badan atau obesitas. Insulin tidak bekerja secara optimal di sel otot, lemak, dan hati, memaksa pankreas untuk mengkompensasi untuk memproduksi lebih banyak insulin. Ketika sel beta pankreas tidak menghasilkan cukup insulin untuk mengkompensasi

peningkatan resistensi insulin, kadar gula darah meningkat, akhirnya menyebabkan hiperglikemia kronis (Hutabarat *et al*.,2022).

1. Klasifikasi Diabetes Melitus

Beberapa ahli mengusulkan pengelompokan berdasarkan perawatan klinis dan perlu tidaknya pemberian insulin terutama pada saat diagnosis. Secara umum DM dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu: (1) DMT1, (2) DMT2, (3) gestasional, dan (4) diabetes spesifik lain: (Hartono, 2024)

a) Diabetes Melitus Tipe 1

Penderita DMT1 ditemukan pada anak-anak dan remaja Data penderita DMT1 secara global belum ada tetapi di negara maju penderita DMT1 meningkat antara 3 sampai 4% pada anak-anak, baik laki-laki maupun perempuan per tahunnya. DMT1 mengurangi harapan hidup sekitar 13 tahun di negara maju dan meningkat pada negara berkembang yang mempunyai akses terbatas untuk mendapatkan insulin. Diabetes melitus tipe 1 disebabkan karena reaksi autoimun yang menyebabkan sistem kekebalan tubuh menyerang sel beta pada pankreas sehingga tidak bisa memproduksi insulin sama sekali (Hartono, 2024).

b) Diabetes Melitus Tipe 2

Umumnya DMT2 terjadi pada orang dewasa tetapi sekarang ini jumlah anak-anak dan remaja yang menderita DMT2 meningkat. DMT2 menjadi masalah kesehatan global dan serius yang berevolusi karena perubahan budaya, ekonomi dan sosial, populasi lanjut usia, peningkatan urbanisasi, perubahan pola makan (peningkatan konsumsi makanan olahan

dan gula), obesitas, aktivitas fisik berkurang, gaya hidup tidak sehat, . diabetes melitus tipe 2 terjadi karena akibat adanya resistensi insulin yang mana sel-sel dalam tubuh tidak mampu merespon sepenuhnya insulin. malnutrisi pada janin, paparan hiperglikemia pada janin saat kehamilan (Hartono, 2024).

Luka kaki diabetes merupakan komplikasi umum yang dapat dialami oleh pasien diabetes melitus tipe 2. Ulkus kaki diabetik sering terjadi karena kombinasi neuropati (sensorik, motorik, otonom) dan iskemia, kondisi ini diperparah lagi dengan infeksi. Neuropati diabetikum menjadi factor risiko utama terjadinya ulkus pada kaki. Hilangnya sensasi nyeri akan merusak kaki secara langsung. Kerusakan saraf perifer sering timbul perlahan- lahan dan sering tanpa gejala. Neuropati sensorik membuat kaki penderita tidak dapat merasakan apapun. Penggunaan alas kaki yang tidak sesuai ukuran dan neuropati motorik akan merubah karakteristik dari postur kaki sehingga membuat kaki menjadi melengkung, ujung kaki menekuk, dan membuat tekanan yang pada tumit dan kaput metatarsal yang akhirnya akan membuat kulit menjadi tebal (kalus) yang sewaktu-waktu dapat pecah sehingga menimbulkan ulkus (Listrikawati *et al*., 2023).

Luka yang biasa terjadi pada kaki penderita diabetes, dimana terjadinya kelainan ini diakibatkan karena diabetes mellitus yang tidak terkendali. Kelainan ini terjadi karena adanya gangguan pada pembuluh

darah, gangguan persyarafan dan adanya infeksi (Suhesti & Rusmalina, 2021).

Menurut asumsi peneliti, umur merupakan faktor risiko terjadinya luka kaki diabetik pada penderita Diabetes Melitus tipe II, karena responden yang umurnya berisiko tinggi (>45 tahun) lebih cenderung mengalami luka kaki diabetik. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin bertambah umur penderita Diabetes Melitus tipe II, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya luka kaki diabetik. Pada usia tersebut tubuh secara fisiologis menurun karena proses aging terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal. Proses aging menyebabkan penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga terjadi makroangiopati, yang akan mempengaruhi penurunan sirkulasi darah salah satunya pembuluh darah besar atau sedang di tungkai yang lebih mudah terjadi luka kaki diabetik (Mamurani *et al*., 2023).

c) Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes gestasional merupakan diabetes yang terjadi pada masa kehamilan. Biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga saat kehamilan karena hormon yang disekresi plasenta menghambat kerja insulin. Sekitar 30-40% penderita diabetes gestasional berkembang menjadi DMT2 (Gupta et al. 2015). Diabetes gestasional terjadi pada 7% kehamilan dan meningkatkan risiko kematian pada ibu dan janin. Diabetes spesifik lain merupakan diabetes berhubungan dengan genetik, penyakit

pada pankreas, gangguan hormonal, penyakit lain atau pengaruh penggunaan obat (seperti glukokortikoid, pengobatan HIV/Aids, antipsikotik atipikal). Diabetes gestasional disebabkan karena naiknya berbagai kadar hormon saat hamil yang bisa menghambat kerja insulin (Hartono, 2024).

d) Diabetes Tipe Lain

Diabetes sekunder atau sebagai akibat dari penyakit lain adalah diabetes lain yang tidak termasuk dalam kelompok di atas. Diabetes ini mengganggu produksi insulin atau mempengaruhi kerja insulin.Gangguan kelenjar adrenal atau hipofisis, penggunaan hormone kortikosteroid, pemakaian beberapa obat antihipertensi atau antikolesterol, malnutsi, atau infeksi adalah beberapa contohnya (Hartono, 2024).

D. Luka Insisi

luka insisi merupakan hilang, rusak, atau terputusnya kontuinuitas sebagian jaringan tubuh yang diakibatkan potongan bersih menggunakan benda tajam yang biasa dibuat oleh ahli bedah untuk prosedur operasi. Luka insisi atau luka iris/sayat (vulnus scissum) yaitu luka yang terjadi karena teriris oleh benda yang tajam dan rata seperti silet atau pisau. Tepi luka tampak teratur. Misalnya luka operasi (Siswandi *et al.,* 2020).



Gambar 2. 2 Luka Insisi (Siswandi *et al*., 2020).

Luka insisi merupakan luka yang ditimbulkan karena teriris oleh instrumen tajam, seperti luka yang terjadi setelah pembedahan atau operasi. Luka insisi dapat dikelompokkan menjadi luka kronis jika mengalami keterlambatan penyembuhan atau menunjukkan tanda-tanda infeksi karena terkontaminasi bakteri. Oleh karena itu, pengobatan luka insisi umumnya dilakukan menggunakan obat konvensional seperti antibiotika. Penggunaan antibiotika konvensional hanya mengurangi terjadinya infeksi pada luka tanpa membantu percepatan penyembuhan luka serta penggunaan yang berlebihan menimbulkan terjadinya resistensi pada bakteri tertentu. Sehingga perlu pengembangan pengobatan komplementer dalam membantu mempercepat penyembuhan luka. Obat komplementer dapat digunakan dari bahan tanaman, mineral, hewan atau kombinasi bahannya yang berpotensi dalam pengobatan. Penggunaan obat komplementer ini pula memiliki efek samping yang lebih rendah jika dibandingkan dengan obat sintesis (Samirana *et al.,* 2022).

E. Hewan Coba

Menurut (Aisyah *et al.*, 2023) klasifikasi dari Rattus novergicus adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Sub Filum :Vertebrata

Kelas : Mammalia

Ordo : Rodentia

Famili : Murinae

Genus : Rattus

Spesies : *Rattus Novergicus*



Gambar 2. 3 Tikus Putih (Aisyah *et al*., 2023)

Penggunaan Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus L*.) Galur Wistar sebagai hewan uji pada penelitian ini karena tikus putih jantan tidak berpengaruh pada siklus hormonal yang nantinya akan berpengaruh pada hasil penelitian selain itu hewan ini mudah diperoleh dalam jumlah banyak, mempunyai respon yang cepat, memberikan gambaran secara ilmiah yang mungkin terjadi pada manusia, dan harganya relatif murah (Yudistira *et al.,* 2020).

Hewan coba merupakan hewan yang dikembangbiakkan untuk digunakan sebagai hewan uji coba. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) banyak digunakan sebagai hewan percobaan pada berbagai penelitian. Penggunanaan hewan percobaan pada penelitian kesehatan banyak dilakukan untuk uji kelayakan atau keamanan suatu bahan obat dan juga untuk penelitian yang berkaitan dengan suatu penyakit. Tikus

putih tersertifikasi diharapkan lebih mempermudah para peneliti dalam mendapatkan hewan percobaan yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Kriteria yang dibutuhkan oleh peneliti dalam menentukan tikus putih sebagai hewan percobaan, antara lain: kontrol pakan, kontrol kesehatan, recording perkawinan, jenis (strain), umur, bobot badan, jenis kelamin, silsilah genetik. Tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan uji penelitian diantaranya perkembangbiakan cepat, memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan mencit, mudah dipelihara dalam jumlah yang banyak (Aisyah *et al*., 2023).

Tikus putih memiliki ciri-ciri seperti berkepala kecil, albino, ekor yang lebih panjang dibanding badannya, pertumbuhannya cepat, kemampuan laktasi tinggi, tempramennya baik dan tahan terhadap arsenik tiroksidTikus sering digunakan sebagai hewan coba selama bertahun-tahun. Hal ini dikarenakan tikus memiliki karakteristik dan fisiologi yang hampir sama dengan manusia. Tikus perkembangbiakannya cepat dan memiliki jumlah keturunan yang banyak. Karakteristik Morfologi dari tikus putih antara lain memiliki hidung tumpul seberat 150- 600 gram dan tubuh besar dengan panjang 18-25 cm, kepala dan batang bawah Ekor dan telinganya relatif kecil, tidak lebih besar dari 20–23 mm . Dia tiga varietas atau varietas tikus yang memiliki karakteristik tertentu Strain Sprague Dawley berwarna yang digunakan sebagai hewan uji Albino putih, kepala kecil dan ekor lebih panjang dari badan, melengkung Wistar dicirikan oleh kepala yang besar dan ekor yang lebih pendek serta tulang rusuk Lebih kecil dari tikus putih, Long Evans berwarna hitam di kepala dan di bagian depan tubuh (Aisyah *et al.,* 2023).

F. Uraian Tanaman

1. Klasifikasi Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L *)*

   Kingdom : Plantae

   Divisio :Magnoliophyta

   Class : Magnoliopsida

   Ordo : Brassicales

   Famili : Moringaceae

   Genus : Moringa

   Spesies : *Moringa oleifera* L.(Nusantara, 2016)



Gambar 2. 4 Biji Kelor (Moringa oleifera L) (Nusantara, 2016).

2. Deskripsi Biji Kelor

Kelor merupakan jenis tanaman multiguna, hampir semua bagian dari tanaman kelor dapat dijadikan bahan antimikroba. Kelor adalah tanaman yang bisa tumbuh dengan cepat, berumur panjang, berbunga sepanjang tahun, dan tahan dengan kondisi panas ekstrim. Tumbuhan kelor telah digunakan sebagai obat seperti anemia, asma, penyembuh luka, diabetes melitus, hiperlipidemia,

dan lain-lain. Kelor kaya dengan kandungan protein, vitamin A, mineral, asam amino essensial, antioksidan dan flavonoid serta isothiocyanates (Najib & Andriani, 2020).

Karena kepadatan gizinya, biji kelor memiliki beragam khasiat. Biji kelor memiliki sifat antioksidan dan anti-inflamasi yang mampu meningkatkan imunitas tubuh dan me- ngurangi rasa nyeri akibat radang sendi. Biji kelor juga dapat menjaga kesehatan jantung, menurunkan tekanan darah, serta menurunkan kadar kolesterol jahat dan gula darah (Britany *et al*., 2020).

3. Kandungan Biji Kelor

Biji kelor mengandung zat flavonoid dan vitamin C yang berguna sebagai antioksidan yang diperlukan tubuh. Kadar protein pada biji kelor lebih tinggi dibandingkan pada kacang-kacangan. Biji kelor bermanfaat untuk kesehatan jantung, menurunkan kolesterol jahat (LDL) dan dapat menurunkan inflamasi pada penyakit rheumatik (Britany *et al*., 2020).

Biji kelor memiliki kandungan asam lemak yang tinggi. Kandungan zat asam lemak yang ada di dalam biji kelor adalah zat asam oleat. Asam oleat adalah asam lemak yang sangat baik bagi kesehatan jantung. Asam oleat di dalam biji kelor bermanfaat sebagai obat kardiotonik. Biji kelor juga mampu menurunkan tekanan darah dan kadar kolesterol jahat (LDL). Mengonsumsi biji kelor dipercaya mampu menjaga kesehatan jantung (Britany *et al*., 2020).

Biji kelor mampu bertindak sebagai agen antioksidan karena diperkaya oleh senyawa flavanoid dan vitamin C. Berkat kemampuannya tersebut, biji kelor dapat di- andalkan untuk membantu mengurangi stres oksidatif dan

meningkatkan imunitas tubuh sehingga dapat me- nangkal serangan berbagai penyakit.Salah satu khasiat biji kelor yang luar biasa ialah kemam- puannya dalam membantu menurunkan kadar gula darah. Penggunaan biji kelor sebagai obat alami diabetes telah diuji dan dimuat dalam Journal of Diabetes. Biji kelor baik dikonsumsi oleh penderita diabetes. Biji kelor mampu menurunkan kadar gula darah di dalam tubuh. Menurut Journal of Diabetes, penggunaan biji kelor dipercaya sebagai terapeutik obat diabets alami (Britany *et al*., 2020).

Biji kelor mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan steroid. Flavonoid bersifat anti-inflamasi, dapat mencegah kekakuan dan nyeri. Senyawa tersebut dapat menghambat enzim siklooksigenase penanda inflamasi dan mengurangi kerapuhan kapiler, flavonoid dapat meningkatkan kekuatan jaringan ikat dan mengurangi kebocoran kapiler ke interstitium, sehingga mencegah edema (Palupi *et al.*, 2022). Kandungan saponin juga membantu dalam mekanisme penyembuhan luka dengan memacu pembentukan kolagen. Kolagen merupakan struktur protein yang berperan dalam proses penyembuhan luka. Mekanisme kerja saponin yaitu dengan menghambat GLUT-1 sehingga menurunkan absorbsi glukosa. Senyawa tanin bersifat astringensia yang menyebabkan pori-pori kulit mengecil dan memperkeras kulit yang membantu repitelisasi kulit. Tanin menghambat enzim glikosidase sehingga memperlambat pelepasan glukosa dalam darah , selain itu Tanin, masuk ke dalam aliran darah dan meningkatkan kepekaan reseptor insulin. Ini membuat insulin yang ada di sirkulasi akan lebih mudah berikatan dengan reseptor insulin. Akibatnya, glukosa dimobilisasi dan transpor ke permukaan membran

sel, untuk mengangkut glukosa masuk ke dalam sel sehingga dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah. Namun, mekanisme tersebut tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini sehingga intepretasi mengenai peran senyawa metabolit sekunder tersebut bersifat dugaan berdasarkan literatur dan tidak dapat dianggap sebagai hasil pengukuran mekanistik penelitian (Insani *et al*., 2022) .

G. Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang dapat digunakan sebagai obat tradisional dan belum mengalami perubahan proses apapun, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dikeringkan, simplisia dapat berupa simplisia hewani, mineral, maupun simplisia hayati (Fitriana, 2023).

Simplisia tumbuhan ada yang berbentuk tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan mengacu pada isi sel yang secara alami terdapat pada tumbuhan atau dikeluarkan dari tumbuhan dengan cara tertentu, atau bahan tumbuhan lain yang dipisahkan dari tumbuhan dengan cara tertentu. Simplisia hewani adalah simplisia bisa berupa hewan utuh atau zat-zat berguna dari hewan yang belum diubah menjadi bahan kimia murni misalnya, minyak ikan dan madu. Simplisia pelican dan mineral adalah simplisia berupa bahan pelican atau mineral yang diolah dengan sederhana yang belum berupa bahan kimia murni contohnya, serbuk seng dan serbuk tembaga (Evifania *et al*., 2020).

Standarisasi simplisia dilakukan untuk menjaga stabilitas dan keamanan serta mempertahankan kosistensi kandungan senyawa aktif dalam simplisia. Uji organoleptis dapat memberikan gambaran kerusakan produk dan kemunduran

kualitas bahan misalnya akibat proses pembusukan. Kadar abu adalah zat anorganik sisa pembakakaran suatu bahan. Kadar abu merupakan jumlah mineral yang dalam suatu bahan, meliputi kebersihan dan kemurnian bahan yang dihasilkan. Uji kadar abu dilakukan untuk mengetahui besarnya mineral dalam suatu bahan atau pangan (Evifania *et al*., 2020).

Tahap pembuatan simplisia melalui beberapa tahap sebagai berikut : (Andi , 2022)

1. Pengumpulam Simplisia

   Pemilihan organ tanaman yang akan dikumpulkan dan waktu pemanenan yang spesifik bertujuan untuk memaksimalkan semaksimal mungkin kandungan senyawa bioaktif pada Simplisia yang bersangkutan (Andi,2022).

2. Pencucian

   Pencucian dilakukan dengan air bersih (sumur,PAM, atau air dari mata air). Hal ini dilakukan untuk mengurangi jumlah mikroba awal karena sebagian besar mikroba biasanya terdapat pada permukaan bahan simplisia. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar kotoran yang terlepas tidak menempel kembali (Andi,2022).

3. Sortasi Basah

   Sortasi Basah yang bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput/gulma, tanaman lain

yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang (Andi,2022).

4. Pengubahan Bentuk

Ubah bentuknya dengan memotong menggunakan pisau atau gunting stainless steel, dan rapikan bagian bawahnya dengan talenan (Andi,2022).

5. Pengeringan

Dilakukan pengeringan dengan 3 cara yaitu:

a. Dikering anginkan
b. Terpapar cahaya matahari langsung
c. Dengan menggunakan Oven Pengeringan ini berlangsung hingga diperolehkadar air≤ 10% (Andi,2022).

6. Sortasi Kering

Dilakukan untuk memisahkan benda benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Proses ini dilakukan secara manual (Andi,2022).

7. Pengepakan dan Penyimpanan.

Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Untuk itu dipilih wadah yang bersifat tidak beracun dan tidak bereaksi dengan isinya sehingga tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, bau, rasa dan sebagainya pada simplisia. Untuk simplisia yang tidak tahan panas diperlukan wadah yang melindungi simplisia terhadap cahaya, misalnya aluminium foil, plastik atau botol yang

berwarna gelap, kaleng dan sebagainya. Penyimpanan simplisia kering biasanya dilakukan pada suhu kamar (150 C sampai 300 C (Andi,2022).

H. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh melalui proses ekstraksi dari simplisia nabati atau hewani. Setelah mendapatkan ekstrak kental hasil ekstraksi dilakukan penguapan terhadap pelarut sebagai larutan penyari baik separuh maupun keseluruhan hingga memenuhi standar atau baku yang telah ditetapkan (Lady & Handoyo, 2020).

Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstrak encer (*Extractum tenue*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) merupakan sediaan kental yang apabila dalam keadaan dingin dan kecil kemungkinan bisa dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan. Melalui penguapan dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) merupakan sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Nuraida *et al*., 2022).

Metode filtrasi atau ekstraksi yang umum digunakan meliputi maserasi dan

infus. Metode filtrasi yang digunakan tergantung pada bentuk dan kandungan zat yang disaring. Selain itu, pemilihan metode filtrasi disesuaikan dengan kebutuhan untuk mencapai kandungan kimia yang diinginkan (Nuraida *et al*., 2022).

Berdasarkan energi/suhu, ekstraksi dibagi menjadi dua bagian yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas (Nuraida *et al,* 2022).

1. Ekstraksi dingin
   a. Maserasi

      Maserasi merupakan metode sederhana yang banyak digunakan untuk mengekstraksi senyawa dari tumbuhan. Ada dua jenis maserasi: maserasi sederhana, maserasi ultrasonik, dan maserasi atau pengadukan dinamis. Maserasi sederhana dapat dilakukan dengan merendam bagian simplisia utuh atau yang ditumbuk kasar dalam suatu pelarut dalam wadah tertutup dan dilakukan pada suhu ruangan selama minimal 3 hari dengan pengadukan berulang-ulang hingga seluruh bagian tanaman larut dalam pelarut tersebut. Proses ekstraksi berhenti ketika senyawa dalam pelarut mencapai kesetimbangan dengan konsentrasi di dalam sel tumbuhan. Campuran tersebut kemudian disaring, mendorong keluar sedimen dan hanya menyisakan bagian cairannya. Saring atau tuang cairan bening tersebut dan diamkan selama beberapa waktu. Pada prinsipnya, metode ini menerapkan tekanan mekanis pada sel, sehingga menciptakan rongga pada sampel. Rongga yang terbentuk meningkatkan kelarutan senyawa dalam pelarut, meningkatkan hasil ekstraksi dan memperoleh senyawa lebih

banyak. Kelebihan metode ini adalah prosesnya lebih cepat dan efisien dibandingkan metode lainnya (Nuraida et al, 2022).

Keuntungan metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana, tidak ada proses pemanasan sehingga dapat digunakan pada senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan, serta ekstraksi cara dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut ekstraksi pada suhu kamar (Riasari *et al*., 2022).

b. Perkolasi

Perkolasi biasanya digunakan untuk mengekstrak bahan aktif dari bagian tanaman dalam penyediaan tinktur dan ekstrak cair. Perkolator merupakan silinder sempit dan panjang, yang kedua ujungnya berbentuk kerucut terbuka. Tanaman yang akan diekstrak dibasahi dengan pelarut yang sesuai dan didiamkan selama 4 jam dalam tangki tertutup. Kemudian bagian tanaman dimasukkan ke dalam perkolator, dan ditambahkan sejumlah pelarut sampai terbentuk lapisan tipis. Kemudian campuran ini didiamkan selama 24 jam dalam perkolator tertutup. Selanjutnya pelarut ditambahkan lagi sesuai kebutuhan sampai diperoleh cairan sebanyak tiga per empat dari volume akhir. Residu ditekan dan ditambahkan ke cairan ekstrak. Sejumlah pelarut ditambahkan lagi ke dalam cairan ekstrak agar diperoleh ekstrak dengan volume yang diinginkan. Campuran ekstrak yang diperoleh dilakukan penjernihan dengan menyaring kemudian dilanjutkan dengan proses pemisahan ekstrak sederhana (dekantasi) (Nuraida *et al,* 2022).

2. Ekstraksi Panas

Proses ekstraksi menggunakan panas sebagai pembantu untuk mengambil senyawa dalam suatu padatan. Umumnya sistem ini digunakan untuk senyawa yang tahan panas. Contoh: refluks, sokletasi, dan, digestion (Nuraida *et el*., 2022).

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya, pada waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dan dilengkapi pendingin (Nuraida et el., 2022).

b. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan dengan penambahan alat sehingga terjadi ekstraksi terus menerus dengan jumlah pelarut yang konstan dengan adanya pendingin. Metode sokletasi merupakan penggabungan antara metode maserasi dan perkolasi. Prinsip dari sokletasi ini adalah penyaringan yang terus menerus sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang diguna-kan relatif sedikit. Proses sokletasi telah selesai jika tahap penyaringan sudah dilakukan, pelarutnya diuapkan kembali, dan sisanya adalah zat yang terekstrak. Metode sokletasi menggunakan pelarut yang mudah menguap dan dapat terekstrak. Metode sokletasi menggunakan pelarut yang mudah menguap dan dapat melarutkan senyawa organik yang terdapat pada bahan (Nuraida *et el*., 2022).

c Digestion

Digestion adalah maserasi kinetik dengan peng- adukan kontinu pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, sekitar 40-50°C. Metode ini dapat meningkatkan kemampuan pelarut untuk melarutkan zat yang diinginkan menjadi lebih besar disebabkan oleh adanya pemanasan. Metode ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan panas.Efek berkurangnya pemanasan mengakibatkan kekentalan campuran sehingga dapat mengurangi lapisan-lapisan batas, meningkatkan daya pelarut, dan berpengaruh pula pada kecepatan difusi (Nuraida *et el*., 2022).

I. Sediaan Salep

a. Pengertian salep

Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar, bahan aktif akan larut atau terdispersi secara homogen dalam basis salep yang cocok. Salep adalah sediaan semipadat yang dimaksudkan untuk penggunaan luar pada kulit atau membran mukosa, melebur pada suhu tubuh, mudah digunakan dan tidak berpasir (Susanti *et al*., 2023).

Salep adalah formulasi semi padat juga mudah diaplikasikan sehingga dapat digunakan menjadi obat luar Salep juga terdiri oleh bahan aktif terlarut atau terdispersi pada dasar salep atau basa sebagai pembawa bahan aktifi. Pemilihan basis sangat penting karena basis salep memiliki sifat berbeda karena komposisi bahan berbeda, yang mempengaruhi penetrasi obat. Oleh karena itu, perubahan basis salep dapat diduga menyebabkan perbedaan sifat fisik formulasi salep dan mempengaruhi regenerasi. Agar formulasi salep memiliki efek

regenerasi, bahan aktifi harus dilepaskan oleh dasar salep sebelum menembus kulit (Jayanti Djarami, 2023).

b. Penggolongan Salep

1. Menurut konsistensinya salep dibagi menjadi (Jayanti Djarami, 2023) :

a. ungueta adalah salep yang mempunyai konsistensinya seperti mentega, tidak mencair pada suhu biasa, tetapi mudah dioleskan tanpa memakai tenaga.

b. cream adalah salep yang banyak mengandung air, mudah diserap kulit, suatu tipe yang dapat dicuci dengan air.

c. cerata adalah salep lemak yang mengandung presentase lilin (wax) yang tinggi sehingga konsistensinya lebih keras (ceratum labiale).

d. pasta salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk), suatu salep tebal karena merupakan penutup atau pelindung bagian kulit yang diolesi,

e. gel adalah salep yang lebih halus, umumnya cair dan sedikit mengandung atau tanpa mukosa, sebagai pelicin atau basis, biasanya terdiri atas campuran sederhana dari minyak dan lemak dengan titik lebur rendah.

2. Menurut sifat farmakologinya terbagi menjadi (Jayanti Djarami, 2023) :

a. Salep Epidermis (Salep Penutup)

Digunakan pada permukaan kulit yang berfungsi hanya untuk melindungi kulit dan menghasilkan efek lokal,karena bahan obat tidak diabsorpsi. Kadang-kadang ditambahkan antiseptik, astringen untuk meredakan rangsangan. Dasar salep yang terbaik adalah senyawa hidrokarbon (vaselin).

b. Salep Edodermis

Salep dimana bahan obatnya menembus kedalam tetapi tidak melalui kulit dan terabsorbsi sebagian. Untuk melunakkan kulit atau selaput lendir diberi lokal iritan. Dasar salep yang terbaik adalah adalah minyak lemak.

c. Salep Diadermis (Salep Serap)

Salep dimana bahan obatnya menembus kedalam melalui kulit dan mencapai efek yang diinginkan karena diabsorbsi seluruhnya, misalnya pada salep yang mengandung senyawa merkuri, lodida, belladonnae. Dasar salep yang terbaik adalah adeps lanae dan oleum cacao.

J. Evaluasi Sediaan

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mengamati adanya perubahan warna, bentuk, dan bau dari sediaan salep selama masa penyimpanan. Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah memilih bentuk setengah padat, warna harus sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep dan baunya tidak tengik (Aini & Rasidah, 2023).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sediaan salep tersebar secara merata atau tidak. Uji sediaan dilakukan dengan cara diambil 0,05 g sediaan salep, lalu dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lainnya. Sediaan yang homogen ditandai dengan tidak terdapatnya gumpalan pada saat

dioleskan, Salep yang diuji diambil ditiga tempat antara lain pada bagian atas,tengah dan bawah dari wadah salep. (Aini & Rasidah, 2023).

3. Uji pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH sediaan salep yang dibuat dengan pH kulit. pH sediaan topikal umumnya dikatakan baik jika pH sediaan berada pada rentang pH kulit yakni 4,5-6,5 (Aini & Rasidah, 2023).

4. Uji Daya Sebar

Ditimbang sediaan sebanyak 0,5g dan diletakan ditengah kaca objek glass. Letakkan kaca penutup diatas salep dan biarkan 1 menit, catat diameter sebarnya. Kemudian tambahkan beban 50g dan biarkan 1 menit, catat diameter sebarnya. Ulangi hingga beban 150g. Kemudian diukur diameter salep yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi). Diameter daya sebar sediaan (Aini & Rasidah, 2023).

5. Uji Daya Lekat

Uji ini dilakukan untuk mengetahui lamanya salep melekat pada kulit. Ditimbang sediaan salep sebanyak 0,5g, diatasnya diletakkan objek glass yang lain kemudian diberi beban 500g selama 5 menit. Selanjutnya objek glass dipasang pada alat uji daya lekat, kemudian melepaskan beban seberat 100g dan dicatat waktunya hingga kedua obyek gelas tersebut lepas. Daya lekat pada sediaan topikal direkomendasikan lebih dari 4 detik (Setyaningsih *et al*., 2022).

6. Uji Viskositas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kekentalan sedian salep dengan cara menggunakan alat viskometer digital, uji viskositas dilakukan dengan masukkan salep kedalam wadah berbentuk cup kemudian dipasang spindle kemudian amati hasil viskositas pada layar viscometer (Setyaningsih *et al*., 2022).

7. *Cycling Test*

Metode ini dilakukan karena termasuk stabilitas yang dipercepat dimana hanya memerlukan waktu selama 2 minggu, sehingga dilakukan sebanyak 6 siklus selama 12 hari dimana 1 siklus dilakukan selama 2 hari yaitu 1x24 jam pada suhu kamar 27°C ±2°C dan 1x24 jam pada suhu 4°C ±2°C (Setyaningsih *et al*., 2022).

K. Salep Gentamisin

Gentamisin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang bersifat bakterisida. Gentamisin paling banyak digunakan sebagai terapi infeksi pada ulkus diabetikum yaitu kelainan neurologi dan penyakit pembuluh darah arteri perifer yang merusak jaringan kulit terdalam dan menyebabkan infeksi, ulserasi, dan kerusakan kulit (Palupi *et al.*, 2022).

L. Uraian Bahan

1. Cera alba

Selain zat aktif, digunakan juga zat tambahan yaitu cera alba sebagai basis salep. Range penggunaan cera alba yaitu 5% karena jika lebih atau kurang dari range yang ditentukan maka sediaan yang diperoleh akan tidak baik atau tidak bagus (Rajab *et al*., 2021).

Adapun alasan penggunaan cera alba karena sering digunakan dalam sediaan salep sebagai basis salep yang berguna untuk pencampuran larutan berair kedalam larutan berlemak. Dan dalam emulsi dasar salep ini memiliki kemampuan mengabsorbsi air dengan membentuk emulsi A/M atau emulsi air dalam minyak (Rajab *et al*., 2021).

2. Propil Paraben

Zat pengawet yang ditambahkan dalam formulasi sediaan salep yaitu propil paraben. Range penggunaan penggunaan propil paraben yaitu 0,01% karena jika lebih atau kurang dari range yang ditentukan maka sediaan yang diperoleh akan tidak baik atau tidak bagus. Adapun alasan penggunaan propil paraben karena merupakan bahan antibakteri dan antifungi untuk mencegah kontaminasi mikroba dikarenakan tingginya kandungan air pada sediaan (Rajab *et al*., 2021).

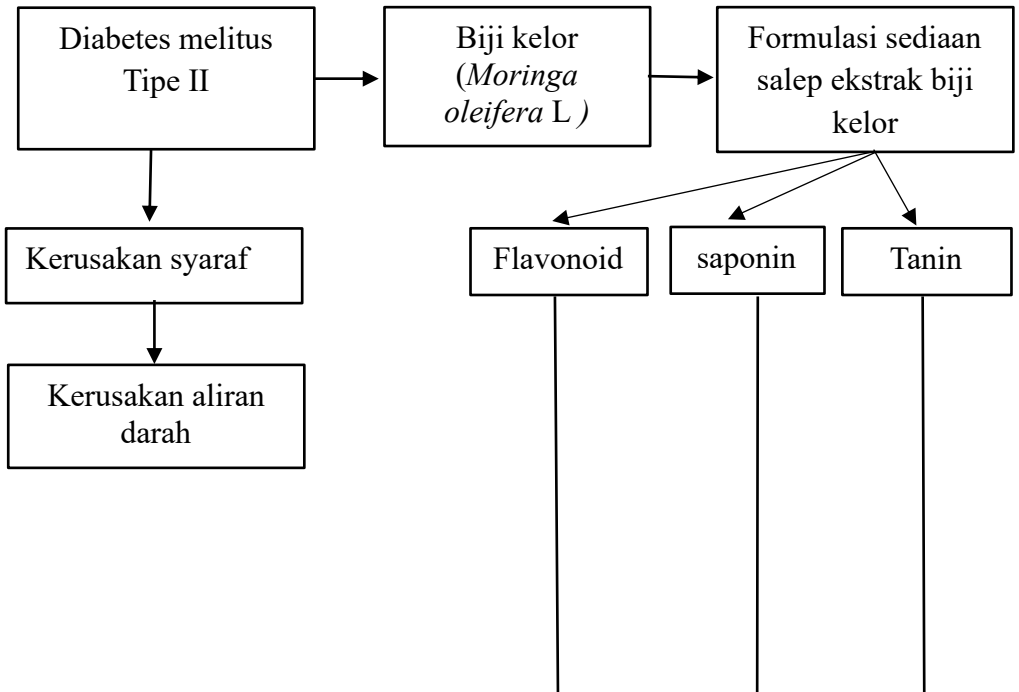
3. Vaselin album

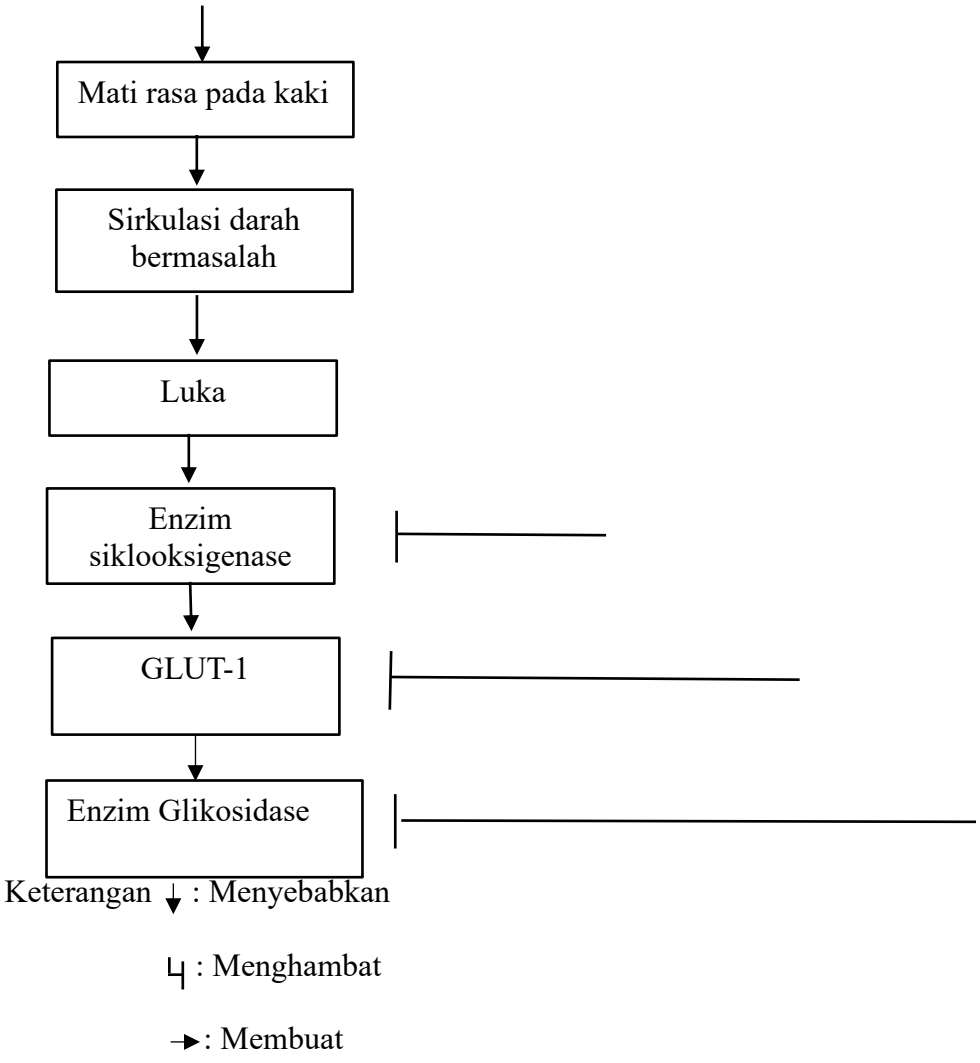
Zat tambahan lain yang digunakan dalam formulasi sediaan salep yaitu vaselin album. Basis salep seperti Vaseline adalah bahan salep berbasis hidrokarbon dimana memiliki sifat bebas air karena memiliki sifat lemak yang memiliki kemampuan untuk bertahan pada kulit dalam waktu yang cukup lama sehingga obat dapat terserap dengan baik (Jacob *et al.*, 2022).

Range penggunaan vaselin album yaitu 1-100%. karena jika lebih atau kurang dari range yang ditentukan maka sediaan yang diperoleh akan tidak baik atau tidak bagus. Adapun alasan penggunaan vaselin album karena vaselin album memiliki sifat yaitu memberikan kestabilan optimum pada

beberapa zat aktif dan sebagai emollient yang mampu mempertahankan kelembaban kulit (Rajab *et al*., 2021).

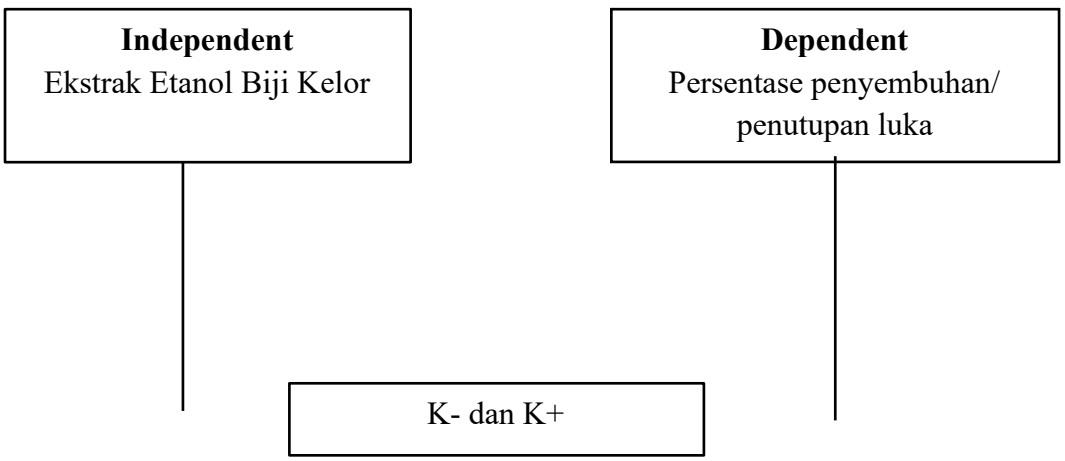
M. Kerangka Teori

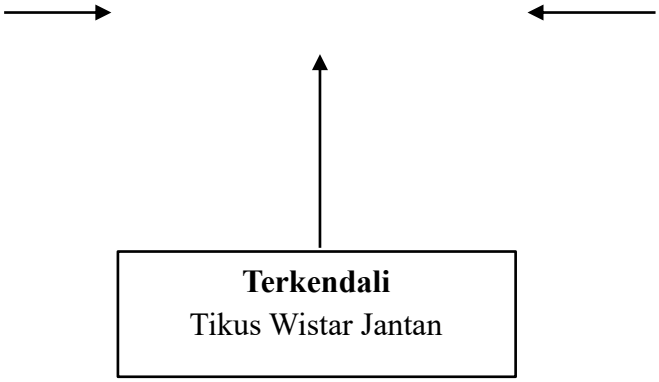




Gambar 2. 5 Kerangka Teori

N. Kerangka Konsep





Gambar 2. 6 Kerangka Konsep

O. Hipotesis Penelitian

1. Salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) mampu menyembuhkan luka insisi tikus wistar jantan diabetes melitus
2. Konsentrasi sediaan salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) yang efektif terhadap penyembuhan luka insisi pada kulit punggung tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan diabetes melitus

P. Defenisi Operasional

1. Salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) adalah sediaan yang dibuat dari

biji kelor (*Moringa oleifera* L *)* yang diperolah dari kota Makassar kecamatan Manggala, kemudian dilakukan metode maserasi sehingga didapatkan ekstrak cair.

2. Hewan uji yang digunakan adalah tikus (*Rattus novergicus*) wistar jantan dan diadaptasi selama 7 hari.
3. Luka pada tikus (*Rattus novergicus*) wistar jantan dengan panjang 2 cm dan kedalaman 0,3 cm.
4. Variasi konsentrasi biji kelor (*Moringa oleifera* L *)* meliputi 10%, 15% dan 20%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan hewan coba. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang mencoba mencari hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat, dimana varabel bebas sengaja dikendalikan dan dimanipulasi atau percobaan (*experiment research*) adalah kegiatan percobaan (*experiment*), yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu. Penelitian ini menggunakan lima kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol negatif dan empat kelompok perlakuan. Penelitian ini menggunakan tikus (*Rattus novergicus*) wistar jantan sebagai hewan uji.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dilaboratirum Fitokimia, Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi dan Laboratorium Farmakologi Universitas Megarezky Makassar pada bulan Mei-selesai 2025

C. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, alu, autoklaf. Beaker gelas, hot plate, penggaris, lap kasar, lab halus, lumpang, pinset, pipet tetes,blender, waterbath, scalpel, sendok tanduk, sudip, toples kaca, timbangan analitik, tube.

Bahan- bahan yang digunakan dalam penenlitian ini yaitu aluminium foil, aquadest, etanol 96%, salep gentamisin 0,1%, eter, NaCL, tissue, vaselin album, cera alba, propilen g, kertas saring, kapas, ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L*).*

D. Populasi Sampel

Tanaman yang digunakan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L *)* dimana sampel penelitian ini adalah biji kelor yang diperolah dari kota Makassar kecamatan Manggala, dengan menggunakan tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan sebagai hewan coba.

E. Cara Kerja

1. Pengambilan Bahan Baku

   Sampel biji kelor dikumpulkan dari tumbuhan kelor yang ada di kota Makassar kecamatan Manggala. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 08.00-10.00 WITA dengan cara pengambilan biji kelor secara manual.

2. Cara Pengolahan Sampel

   Buah kelor yang diperoleh dijemur selama 3 hari, kemudian dipisahkan biji dari cangkangnya. Biji yang diperoleh kemudian dijemur selama 1 hari untuk mengurangi kadar airnya. Setelah kering biji kelor kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan kemudian diekstraksi dengan pelarut etanol 96% dengan cara maserasi.

3. Pembuatan Ekstrak Biji Kelor

   Pembuatan ekstrak biji kelor menggunakan metode maserasi dengan cara serbuk simplisia ditimbang sebanyak 600 gram lalu dimasukkan ke dalam

bejana maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 6 L, lalu dibiarkan selama 3 x 24 jam terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk. Ekstrak kental cair yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan rotavapor hingga menjadi ekstrak kental. Kemudian ekstrak kental ditimbang dan dihitung rendamennya (Handayani *et al.*, 2020).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

4. Rancangan Formula

Bahan	Kegunaan	Formulasi (%)				
		K-	F1	F2	F3	K+
Ekstrak biji kelor	Zat aktif	-	10%	15%	20%	Salep Gentamisin 0,1%
Cera alba	Basis	5	5	5	5	
Propil Paraben	Pengawet	0,01	0,01	0,01	0,01	
Vaseline Album	Basis	Ad 20	Ad 20	Ad 20	Ad 20	
Jumlah Bahan		**20 g**	**20 g**	**20 g**	**20 g**	

Keterangan :

K- : Sediaan salep luka insisi diabetes melitus tanpa zat aktif
F1 : Sediaan salep luka insisi diabetes melitus yang mengandung zat aktif 10%
F2 : Sediaan salep luka luka insisi diabetes melitus yang mengandung zat aktif 15%
F3 : Sediaan salep luka insisi diabetes melitus yang mengandung zat aktif 20%
K+ : Salep gentamisin 0,1%

5. Pembuatan Sediaan Salep Ekstrak Biji Kelor

Siapkan alat dan bahan, kemudian timbang semua bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan sediaan salep. Cera alba dan vaselin album

ditimbang sesuai dengan perhitungan, dimasukkan ke cawan porselen kemudian dilebur dalam penangas air dengan suhu kurang lebih 70°C. Basis yang telah meleleh diaduk hingga homogen dalam mortir, setelah tercampur kemudian ditambahkan propil paraben sebagai bahan pengawet dan anti mikroba dalam sediaan salep dan ditambahkan ekstrak kental biji kelor sedikit demi sedikit, lalu diaduk hingga homogen. Terbentuk menjadi massa setengah padat, masukkan kedalam tube salep.

5. Evaluasi Fisik Sediaan Salep Ekstrak Biji Kelor

   a. Uji Organoleptis

      Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mengamati adanya perubahan warna, bentuk, dan bau dari sediaan salep selama masa penyimpanan. Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah memilih bentuk setengah padat, warna harus sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep dan baunya tidak tengik (Aini & Rasidah, 2023).

   b. Uji Homogenitas

      Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sediaan salep tersebar secara merata atau tidak. Uji sediaan dilakukan dengan cara diambil 0,05 g sediaan salep, lalu dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lainnya. Sediaan yang homogen ditandai dengan tidak terdapatnya gumpalan pada saat dioleskan, Salep yang diuji diambil ditiga tempat antara lain pada bagian atas,tengah dan bawah dari wadah salep (Aini & Rasidah, 2023).

   c. Uji pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH sediaan salep yang dibuat dengan pH kulit. Uji pH dilakukan pada kedua formula dengan menguji sejumlah 0,5g sampel salep diencerkan dengan akuades sebanyak 50ml, kemudian dicelupkan pH strip kedalam sampel, pH yang tertera dicatat. pH sediaan topikal umumnya dikatakan baik jika pH sediaan berada pada rentang pH kulit yakni 4,5-6,5 (Aini & Rasidah, 2023).

d. Uji Daya Sebar

Ditimbang sediaan sebanyak 0,5g dan diletakan ditengah kaca objek glass. Letakkan kaca penutup diatas salep dan biarkan 1 menit, catat diameter sebarnya. Kemudian tambahkan beban 50g dan biar kan 1 menit, catat diameter sebarnya. Ulangi hingga beban 150g. Kemudian diukur diameter salep yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi). Diameter daya sebar sediaan (Aini & Rasidah, 2023).

e. Uji Daya Lekat

Uji ini dilakukan untuk mengetahui lamanya salep melekat pada kulit. Ditimbang sediaan salep sebanyak 0,5g, diatasnya diletakkan objek glass yang lain kemudian diberi beban 500g selama 5 menit. Selanjutnya objek glass dipasang pada alat uji daya lekat, kemudian melepaskan beban seberat 100g dan dicatat waktunya hingga kedua obyek gelas tersebut lepas. Daya lekat pada sediaan topikal direkomendasikan lebih dari 4 detik (Setyaningsih *et al*., 2022)

f. Uji Viskositas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kekentalan sedian salep dengan cara menggunakan alat viskometer digital, uji viskositas dilakukan dengan masukkan salep kedalam wadah berbentuk cup, kemudian dipasang spindle kemudian amati hasil viskositas pada layar viscometer (Setyaningsih *et al*., 2022).

g. Uji *Cycling Test*

Metode ini dilakukan karena termasuk stabilitas yang dipercepat dimana hanya memerlukan waktu selama 2 minggu, sehingga dilakukan sebanyak 6 siklus selama 12 hari dimana 1 siklus dilakukan selama 2 hari yaitu 1x24 jam pada suhu kamar 27°C ±2°C dan 1x24 jam pada suhu 4°C ±2°C (Setyaningsih *et al*., 2022).

6. Pengujian Hewan Uji

a. Penyiapan Hewan Uji

Tikus putih sebanyak 15 ekor diaklimatisasi dengan lingkungan ± selama satu minggu. Semua hewan coba dipelihara dengan cara yang sama dan sebelumnya semua tikus dipuasakan 8-12 jam, Sebelum diberikan perlakuan semua hewan coba ditimbang terlebih dahulu untuk menghitung pengaturan dosis dan diukur kadar gula darah awal dengan menggunakan alat glucometer dan dicatat sebagai kadar glukosa darah sebelum perlakuan, kemudian tikus dibuat dalam keadaan diabetes dengan cara diinduksi DTLF (Idris *et al*., 2023).

b. Induksi Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa

Induksi diet tinggi lemak dan fruktosa dibuat dengan komposisi pelet 80%, minyak jelantah 15%, kuning telur bebek 5%, semua bahan dicampur hingga homogen lalu ditimbang dan diberikan pada hewan uji setiap hari dengan jumlah maksimal pakan perekor tikus adalah 15g. Fruktosa diberikan 1 kali sehari dengan dosis 180mg tiap 100g berat badan tikus (Idris *et al*., 2023).

c. Pembuatan Luka Insisi

Setelah induksi DTLF, Tikus dinyatakan memenuhi kriteria hewan coba berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah setelah induksi diet tinggi lemak dan fruktosa (DTLF), sesuai dengan batas kadar glukosa darah yang telah ditetapkan dalam penelitian dan sumber rujukan yang digunakan. Pemeriksaan kadar glukosa dilakukan menggunakan glukometer sebelum dan setelah induksi. Hanya hewan yang memenuhi kriteria tersebut yang digunakan dalam tahap pembuatan luka dan pemberian perlakuan. Setelah tikus memenuhi kriteria hewan coba berdasarkan hasil pemerikasaan kadar gukosa darah, bagian punggung tikus dicukur bersih kira-kira seluas (2 cm x 2 cm), kemudian disterilisasi dengan NaCL karena bersifat isotonik dan tidak akan menganggu proses penyembuhan luka. Eter dapat digunakan untuk membius tikus. Kemudian, dibuat luka insisi dengan panjang 2 cm dan kedalaman 0,3 cm atau darah keluar, menunjukkan bahwa luka telah mencapai lapisan dermis. Tikus, kemudian dikembalikan ke kandang dengan hati-hati untuk menghindari stres dan diobsevasi selama 24 jam sebelum pemberiaan perlakuan. Periode tersebut digunakan sebagai

waktu awal pasca pembuatan luka sebelum terapi topikal diberikan (Setyaningsih *et al*., 2022).

d. Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebanyak 15 ekor tikus putih jantan dibagi menjadi 5 kelompok sebanyak masing-masing 3 ekor.

K-: diberikan sediaan salep tanpa zat aktif .

F1: diberi sediaan salep ekstrak etanol biji kelor konsentrasi 10%

F2: diberi sediaan salep ekstrak etanol biji kelor konsentrasi 15%

F3: diberi sediaan salep ekstrak etanol biji kelor konsentrasi 20%

K+: diberikan sediaan salep gentamisin 0,1% yang beredar dipasaran

e. Pengukuran Luka Insisi

Tikus yang telah dilukai pada bagian kulit punggungnya masing-masing diberi perawatan berdasarkan kelompoknya, perawatan dimulai dari pertama setelah dilukai sampai luka sembuh sampai 14 hari. Dioleskan salep 2 kali sehari pada daerah yang luka menggunakan *cotton bud* setiap pagi pukul 8.00 Wita dan sore 16.00 Wita sampai luka sembuh. Luka insisi dilakukan pengamatan selama 14 hari dengan mengamati kondisi luka pada daerah yang diolesi dengan salep setiap harinya. Persentase penutupan luka dihitung dengan melakukan pengukuran dimulai dari hari 0 hingga hari ke 14, dengan menggunakan jangka sorong. Persentase kesembuhan luka dihitung dengan rumus :

$$\%P=(do-dx)/do\times 100\%$$

Keterangan : %P : Persentase penutupan luka,

do : Panjang luka pada hari ke-0

dn : Panjang luka pada hari pengamatan (Setyaningsih *et al*., 2022).

F. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dikumpulkan data yang diperoleh dari evaluasi sediaan salep yaitu dengan pengamatan uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, ,uji lekat, dan uji *cycling test*. Serta dengan uji luka diabetik pada tikus (*Rattus novergicus*) untuk melihat apakah salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) berpotensi dalam pengobatan luka diabetes melitus.

G. Analisis Data

Analisis data statistik menggunakan software SPSS versi 30. Data merupakan data numerik dan kategorik lebih dari 2 maka dianalisis dengan uji *One ANOVA* dilanjutkan dengan *postHoc Tests*. Data statistic signifikan pada $p< 0,05$.

H. Etika Penelitian

Penelitian menggunakan hewan coba dan dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Universitas Muslim Indonesia. Nomor 1031/A.1/KEP-UMI/XII/2025. Seluruh prosedur pemeliharaan, induksi, pembuatan luka, pemberian perlakuan, pengukuran, dan penanganan hewan dilakukan sesuai ketentuan etik penggunaan hewan coba.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Rendemen Biji Kelor (*Moringa oleifera* L)

Ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) yang diperoleh menggunakna metode maserasi.

Tabel 4. 1 Data Hasil Rendamen

Jenis pelarut	Berat sampel	Berat ekstrak	Rendemen
Etanol 96%	600 gram	92.60 gram	15,43 %

2. Formulasi Sediaan Salep Biji Kelor (*Moringa oleifera* L)

Tabel 4. 2 Formulasi Sediaan Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Bahan	Kegunaan	Formulasi (%)				
		K-	F1	F2	F3	K+
Ekstrak biji kelor	Zat aktif	-	10%	15%	20%	Salep Gentamisin 0,1%
Cera alba	Basis	1 g	1 g	1 g	1 g	
Propil Paraben	Pengawet	0,002 g	0,002g	0,002 g	0,002 g	
Vaseline Album	Basis	18,998 g	16,998 g	15,998 g	14,998 g	

Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

K+ : Kontrol positif (salep gentamisin 0,1%)

3. Evaluasi Fisik Sediaan Sediaan Salep Biji Kelor (*Moringa oleifera* L)

a. Uji Organoleptik

Tabel 4. 3 Hasil Uji Organoleptik Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	Sebelum Cycling Test			Sesudah Cycling Test		
	Warna	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau
K-	Putih	Semi padat jernih	Tidak berbau	Putih	Semi padat jernih	Tidak berbau
F1	Kuning terang	Semi padat jernih	Khas ekstrak	Kuning terang	Semi padat jernih	Khas ekstrak
F2	Orange tua	Semi padat jernih	Khas ekstrak	Orange tua	Semi padat jernih	Khas ekstrak
F3	Kuning gelap	Semi padat jernih	Khas ekstrak	Kuning gelap	Semi padat jernih	Khas ekstrak

Keterangan :
K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

b. Uji Homogenitas

Tabel 4. 4 Hasil Uji Homogenitas Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	Homogenitas		Syarat
	Sebelum cycling test	Sesudah cycling test	
K-	Homogen	Homogen	Tidak adanya gumpalan dan partikel kasar yang terdapat pada sediaan
F1	Homogen	Homogen	
F2	Homogen	Homogen	
F3	Homogen	Homogen	

Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

c. Uji pH

Tabel 4. 5 Hasil Uji pH Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	pH		Syarat	Signifikan
	Sebelum Cycling test	Sesudah Cycling test		
K-	6,03	5,95		
F1	5,42	5,21	pH	
F2	5,38	5,20	4,5-6,5	
F3	5,35	5,23	(Setyaningsih *et al.*, 2022)	0,346(P>0,05

Jika nilai P<0,05 maka ada perubahan signifikan terdapat sedangkan jika nilai P>0,05 maka tidak ada perubahan signifikan
Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

d. Uji Daya Sebar

Tabel 4. 6 Hasil Uji Daya Sebar Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	Daya Sebar		Syarat	Signifikasi
	Sebelum cycling test	Sesudah cycling test		

K-	5,3 cm	5,1 cm		
F1	5,5 cm	5,2 cm		
F2	5,8 cm	5,5 cm	5-7 cm	0,002 (P<0,05)
F3	6,4 cm	6,1 cm		

Jika nilai P<0,05 maka data signifikan terdapat perbedaan sedangkan jika nilai P>0,05 maka data tidak terdapat perbedaan bermakna.

Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

e. Uji Daya Lekat

Tabel 4. 7 Hasil Daya Lekat Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	Daya Lekat		Syarat	signifikasi
	Sebelum cycling test	Sesudah cycling test		
K-	6,46	6,23		
F1	7,32	7,15		
F2	8,52	8,37	$> 4\ detik$	0,002
F3	9,31	9,14		(p< 0,05)

Jika nilai P<0,05 maka data signifikan terdapat perbedaan sedangkan jika nilai P>0,05 maka data tidak terdapat perbedaan bermakna.

Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

f. Uji Viskositas

Tabel 4. 8 Hasil uji viskositas Salep Biji Kelor (Moringa oleifera L)

Formula	Viskositas		Syarat	Signifikasi
	Sebelum cycling test	Sesudah cycling test		
K-	4580	4150		
F1	4070	3900	2000-	0,025
F2	4360	4200	50.000	(P<0,05)
F3	4640	4350	cPs	

Jika nilai P<0,05 maka data signifikan terdapat perbedaan sedangkan jika nilai P>0,05 maka data tidak terdapat perbedaan bermakna.

Keterangan :

K- : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

Tabel 4. 9 Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) (mg/dL)

Kelompok	N	Rerata Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL				Nilai p
		Sebelum induksi DLTF	Sesudah induksi DLTF	Hari ke-		
				7	14	
K-	3	83	138	162	194	
K+	3	84	143	162	185	0,951(P>0,05)
F1	3	94	151	177	199	
F2	3	77	148	169	196	
F3	3	86	157	182	213	

Jika nilai P<0,05 maka data signifikan terdapat perbedaan sedangkan jika nilai P>0,05 maka data tidak terdapat perbedaan bermakna

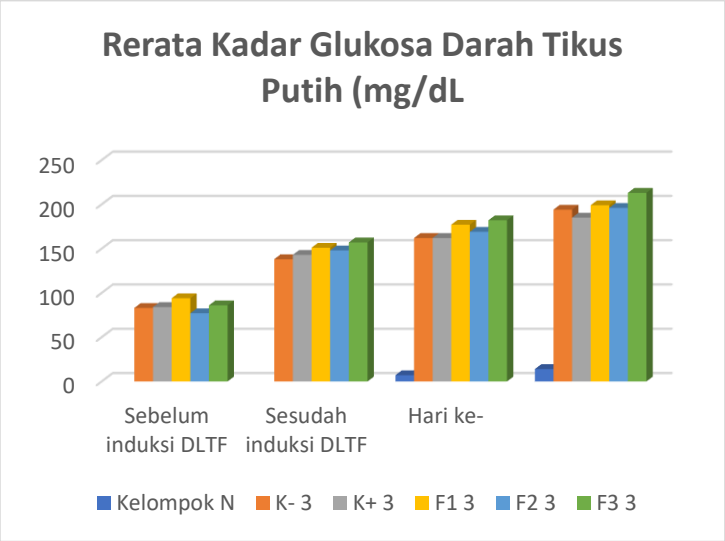
.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Lanjutan Post Hoc Test Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Kelompok		Signifikasi
K-	K+	1.000
	F1	1.000
	F2	.998
	F3	.979
K+	K-	1.000
	F1	.993
	F2	1.000
	F3	.996
F1	K-	1.000
	K+	.993
	F2	.987
	F3	.936
F2	K-	.998
	K+	1.000
	F1	.987
	F3	.998
F3	K-	.979
	K+	.996
	F1	.936
	F2	.998

Keterangan :

K(+) : Kontrol positif (salep gentamisin 0,1%)
K(-) : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%



Gambar 4. 1 Grafik rerata kadar glukosa darah tikus

Tabel 4. 11 Penurunan Panjang Luka Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	Panjang Luka (cm)										Signifikasi
	Hari										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
K+	2,00	1,80	1,63	1,24	0,53	0,15	0,05	0	0	0	
K-	2,00	1,85	1,76	1,65	1,57	1,46	1,25	0,90	0,25	0	
F1	2,00	1,77	1,63	1,45	1,30	0,92	0,63	0,29	0,09	0	0,000(p<0,05)
F2	2,00	1,71	1,55	1,46	1,32	0,92	0,35	0,18	0,06	0	
F3	2,00	1,60	1,48	1,05	0,85	0,19	0,15	0,04	0	0	

Keterangan :

K(+) : Kontrol positif (salep gentamisin 0,1%)
K(-) : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)

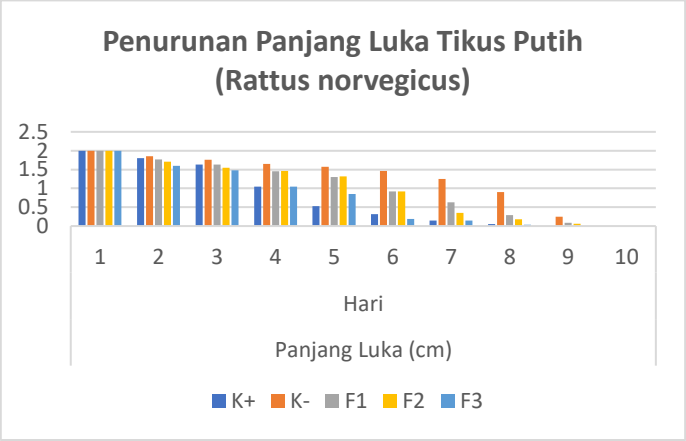
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

Tabel 4. 12 Hasil Uji Lanjutan Post Hoc Test Penurunan Panjang Luka Tikus Putih *(Rattus norvegicus*)

	Kelompok	Sig.
K-	K+	.000
	F1	.046
	F2	.016
	F3	.000
K+	K-	.000
	F1	.040
	F2	.118
	F3	.999
F1	K-	.046
	K+	.040
	F2	.952
	F3	.027
F2	K-	.016
	K+	.118
	F1	.952
	F3	.079
F3	K-	.000
	K+	.999
	F1	.027
	F2	.079

Keterangan :

K(+) : Kontrol positif (salep gentamisin 0,1%)
K(-) : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%



Gambar 4. 2 Grafik Penurunan panjang luka tikus putih

Tabel 4. 13 persentase hasil pengukuran rerata panjang luka tikus putih

Kelompok	Panjang cm		%
	p0	Px	
K-	2	0,25	87%
K+	2	0,05	97%
F1	2	0,09	95%
F2	2	0,06	97%
F3	2	0,04	98%

Keterangan :

K(+) : Kontrol positif (salep gentamisin 0,1%)
K(-) : Kontrol Negatif (Formulasi sediaan salep tanpa ekstrak biji kelor)
F1 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 10%
F2 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 15%
F3 : Formulasi sediaan salep ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20%

B. Pembahasan

Pada penelitiaan ini sampel yang digunakan ialah Kelor adalah tanaman yang bisa tumbuh dengan cepat, berumur panjang, berbunga sepanjang tahun, dan tahan dengan kondisi panas ekstrim. Tumbuhan kelor telah digunakan sebagai obat

seperti anemiar, asma, penyembuh luka, diabetes melitus, hiperlipidemia, dan lain-lain. Kelor kaya dengan kandungan protein, vitamin A, mineral, asam amino essensial, antioksidan dan flavonoid serta isothiocyanates (Najib & Andriani, 2020).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar. Pelarut etanol 96% lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan kosentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt *et al*., 2021). Jumlah simplisia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 600 gram setelah melalui proses maserasi didapatkan ekstrak kental 92.60 gram dengan presentase rendemen 15,43% b/b.

Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian diformulasikan ke dalam sediaan salep dengan variasi konsentrasi sebesar 10%, 15%, dan 20%. Sebagai kontrol, digunakan salep tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif, serta salep gentamisin 0,1% sebagai kontrol positif. Selain zat aktif digunakan sediaan ini juga memanfaatkan dua jenis basis salep, yaitu basis lemak (hidrokarbon) berupa vaselin album dan cera alba. Pemilihan kedua jenis basis ini didasarkan pada karakteristik khas masing-masing bahan. Vaselin album dipilih karena vaselin album memiliki sifat yaitu memberikan kestabilan optimum pada beberapa zat aktif dan sebagai emollient yang mampu mempertahankan kelembaban kulit. Selain itu, sifatnya

yang tidak larut dalam air memberikan keuntungan dalam menjaga kestabilan bahan aktif dan integritas sediaan, terutama ketika diaplikasikan pada area kulit yang mengalami luka atau kerusakan. Range penggunaan vaselin album yaitu 1-100%. Sementara itu, cera alba sering digunakan dalam sediaan salep sebagai basis salep yang berguna untuk pencampuran larutan berair kedalam larutan berlemak. Dan dalam emulsi dasar salep ini memiliki kemampuan mengabsorbsi air dengan membentuk emulsi A/M atau emulsi air dalam minyak. Range penggunaan cera alba yaitu 5% karena jika lebih atau kurang dari range yang ditentukan maka sediaan yang diperoleh akan tidak baik atau tidak bagus. Zat pengawet yang ditambahkan dalam formulasi sediaan salep yaitu propil paraben. Range penggunaan propil paraben yaitu 0,01% karena jika lebih atau kurang dari range yang ditentukan maka sediaan yang diperoleh akan tidak baik atau tidak bagus. Adapun alasan penggunaan propil paraben karena merupakan bahan antibakteri dan antifungi untuk mencegah kontaminasi mikroba dikarenakan tingginya kandungan air pada sediaan (Rajab *et al*., 2021).

Sediaan salep yang baik adalah salep yang memenuhi persyaratan pengujian seperti uji organoleptic, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji daya lekat. Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan salep yang dibuat baik sebelum cycling test maupun sesudah cyling test. Dilihat dari **tabel 4.3,** didapatkan hasil uji organoleptic sediaan salep ekstrak etanol biji kelor pada sediaan kontrol negatif (K-) diperoleh hasil baik sebelum cycling test dan sesudah cycling test yaitu sediaan berwarna putih, tidak berbau

dengan bentuk sediaan semi padat. Pada formulasi sediaan salep konsentrasi 10% (F1) diperoleh hasil baik sebelum cycling test dan sesudah cycling test yaitu sediaan berwarna kuning terang , bau khas ekstrak dengan bentuk sediaan semi padat. Pada konsentrasi 15% (F2) diperoleh hasil baik sebelum cycling test dan sesudah cycling test yaitu sediaan berwarna orange tua, bau khas ekstrak dengan bentuk sediaan semi padat. dan konsentrasi 20% (F3) baik sebelum cycling test dan sesudah cycling test yaitu sediaan berwarna kuning gelap dengan bau khas ekstrak dan bentuk semi padat. Warna kuning dipengaruhi oleh warna ekstrak etanol biji kelor. Sediaan salep yang baik memiliki kriteria baunya tidak tengik, bentuknya setengah padat dan warna seperti ekstrak (Setyaningsih *et al*., 2022).

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam formulasi salep yang dibuat tercampur secara merata atau tidak. Berdasarkan **tabel 4.4,** hasil pengujian homogenitas sediaan salep yang baik sebelum *cycling test* maupun sesudah *cyling test* menunjukkan bahwa keempat formula sediaan salep yang dibuat homogen atau tidak terdapat partikel kecil pada sediaan. Hal ini sesuai dengan persyaratan homogenitas salep yaitu tidak adanya gumpalan dan partikel kasar yang terdapat pada sediaan (Setyaningsih *et al*., 2022).

Pengujian pH dilakukan untuk memastikan keamanan suatu sediaan emulgel yang dibuat. Nilai pH yang baik untuk sediaan salep yaitu 4,5-6,5 sesuai dengan pH kulit agar tidak menyebabkan iritasi pada permukaan kulit. Adapun perubahan pH yang terjadi dikarenakan adanya pengaruh suhu setelah cycling test. Namun

nilai pH sebelum *cycling test* maupun sesudah *cycling test* pada formula F0, FI, F2 dan F3 memiliki nilai pH yang masih berada pada rentang pH kulit sehingga tidak menimbulkan iritasi jika diaplikasikan pada kulit. Perubahan nilai pH akibat dari media terdekomposisi oleh suhu tinggi saat pembuatan atau penyimpanan yang menghasilkan asam atau basa. Asam atau basa ini mempengaruhi pH. Selain itu perubahan pH juga disebabkan faktor lingkungan seperti suhu, penyimpanan kurang baik,atau terdapat zat teroksidasi (Setyaningsih *et al.*, 2022).

Pengamatan daya sebar salep untuk melihat sebaran dari sediaan salep yang dibuat, sebaran dikatakan bagus apabila semakin besar sebarannya. Hasil pengujian daya sebar dilihat pada **Tabel 4.6** dapat memenuhi persyaratan daya sebar yang baik. Daya sebar salep yang baik antara 5-7 cm. Daya sebar salep dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak etanol biji kelor, ekstrak yang digunakan semakin banyak maka semakin besar daya sebarnya. Daya sebar salep juga dapat dipengaruhi oleh basis salep yaitu vaseline album dapat meningkatkan daya sebar. Daya sebar mempunyai hubungan dengan viskositas yaitu semakin kecil daya sebar sediaan maka semakin besar viskositas sediaan.

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan melekatnya sediaan salep pada kulit. Pada **tabel 4.7,** dapat dilihat bahwa sediaan salep yang dibuat sebelum *cycling test* berada pada rentan 6,46-9,31 detik dan setelah *cycling test* diperoleh 6,23-9,14 detik. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan salep yang dibuat masuk dalam kategori yang baik yaitu, > 4 detik. Daya lekat sangat dipengaruhi

oleh besarnya konsentrasi yang digunakan pada setiap formula, semakin besar konsentrasi yang digunkan pada sediaan maka daya dihasilkan semakin besar.

Viskositas bertujuan untuk menilai kekentalan dari sediaan salep yang dibuat. Nilai viskositas yang baik yaitu 2.000-50.000 cPs, karena dengan kekentalan tersebut sediaan salep mampu menyebar dengan baik saat diaplikasikan. Pada **tabel 4.8**, dapat dilihat bahwa nilai viskositas sebelum *cycling test* menunjukkan nilai viskositas sediaan salep semakin bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak dalam sediaan salep, setelah *cycling test* terjadi penurunan nilai viskositas. Namun nilai viskositas sediaan salep yang dibuat baik sebelum cycling test maupun sesudah cycling test masi berada pada rentang nilai viskositas yang baik untuk sediaan salep salep sehingga sediaan salep yang dibuat memenuhi persyaratan.

Luka diabetes didefinisikan juga sebagai luka yang biasa terjadi pada kaki penderita diabetes, dimana terjadinya kelainan ini diakibatkan karena diabetes mellitus yang tidak terkendali. Kelainan ini terjadi karena adanya gangguan pada pembuluh darah, gangguan persyarafan dan adanya infeksi. Penderita DM rata-rata memiliki satu ulkus yang mengenai kaki kiri dan kanan Ulkus paling banyak terdapat di bagian telapak kaki dan jari kaki yang disebabkan oleh tekanan tinggi (Suhesti & Rusmalina, 2021).

Pada penelitian ini menggunakan tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan dengan berat rata-rata 150-200 gram, pemilihan tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar karena tikus ini telah diketahui dengan baik tentang sifat, karakteristik,

struktur anatomi dan zat gizi yang diperlukan hampir sama dengan manusia. Tikus wistar mempunyai tipe metabolisme sama dengan manusia. Selain itu dengan digunakannya tikus sebagai penelitian maka pengaruh diet benar-benar terkendalikan dan mudah dikontrol.

Tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan dipilih sebagai hewan coba karena tikus jantan memiliki sistem hormonal yang lebih stabil dibandingkan dengan tikus betina, dan tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan juga mempunyai kecepatan metabolisme obat yang lebih cepat dibandingkan dengan tikus betina.

Sebelum perlakuan, tikus diaklimatisasi selama ±10 hari dengan tujuan agar tikus dapat beradaptasi dengan lingkungan barunya. Setelah itu, yang dilakukan adalah penimbangan berat badan dan pengukuran kadar glukosa darah pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan menggunakan alat cek gula darah (*Autocheck*) untuk melihat kadar glukosa darah awal. Sebelum dilakukan pengecekan gula darah, mencit dipuasakan selama 8-12 jam tanpa diberikan makanan kecuali air minum, kemudian dibagi dalam 5 kelompok.

Dilakukan pengujiaan untuk menjadikan tikus putih diabetes dengan cara melakukan penginduksiaan menggunakan diet tinggi lemak dan fruktosa (DLTF) dalam pembuatan DLTF berisi pellet 80%, 15% minyak jelata 5% kuning telur bebek yang dicampurkan. Fruktosa diberikan 1× sehari secara oral. Pemeriksaan glukosa darah dilakukan berselang waktu yaitu pada hari ke 7 dan 14. Alasan tidak dilakukan pengukuran kadar glukosa darah setiap hari yaitu agar keadaan tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan tetap terjaga, serta untuk menghindari tikus

mengalami stress yang akan mempengaruhi kondisi tikus, maka dari itu dilakukan pengukuran kadar glukosa darah berselang waktu agar tikus dapat memberikan efek atau data yang akurat.

Rerata kadar glukosa sebelum dan setelah diinduksi DLTF dapat dilihat pada **tabel 4.9**. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, diketahui bahwa nilai signifikansi pada kelompok K− sebesar 0,344, K+ sebesar 0,767, F1 sebesar 0,363, F2 sebesar 0,183, dan F3 sebesar 0,209. Seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data peningkatan kadar glukosa darah tikus putih pada seluruh kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi dan data dapat dilanjutkan ke analisis parametrik One-Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene Test, diperoleh nilai signifikansi berdasarkan mean sebesar 0,266. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data peningkatan kadar glukosa darah tikus putih pada kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 adalah homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians telah terpenuhi sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan One-Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji One-Way ANOVA, diperoleh nilai F sebesar 0,166 dengan nilai signifikansi sebesar 0,951. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kadar glukosa darah tikus putih antara kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 setelah diinduksi DLTF.

Berdasarkan hasil uji Post Hoc Tukey HSD, seluruh pasangan kelompok memiliki nilai signifikansi > 0,05, yaitu K− dengan K+ (p = 1,000), K− dengan F1 (p = 1,000), K− dengan F2 (p = 0,998), K− dengan F3 (p = 0,979), K+ dengan F1 (p = 0,993), K+ dengan F2 (p = 1,000), K+ dengan F3 (p = 0,996), F1 dengan F2 (p = 0,987), F1 dengan F3 (p = 0,936), dan F2 dengan F3 (p = 0,998). Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan peningkatan kadar glukosa darah yang signifikan antara seluruh kelompok (p > 0,05) setelah diinduksi DLTF.

Berdasarkan tabel Homogeneous Subsets uji Post Hoc Tukey HSD, rata-rata peningkatan kadar glukosa darah tertinggi terdapat pada kelompok F3 sebesar 127,00 mg/dL, diikuti K+ sebesar 116,67 mg/dL, F2 sebesar 119,00 mg/dL, K− sebesar 111,00 mg/dL, dan F1 sebesar 105,00 mg/dL. Seluruh kelompok berada dalam satu subset yang sama dengan nilai signifikansi 0,936 > 0,05, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kadar glukosa darah antara kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 setelah diinduksi DLTF.

Induksi diet tinggi fruktosa (DLTF) menyebabkan peningkatan metabolisme hepar melalui penyerapan glukosa yang terganggu. Peningkatan konsentrasi fruktosa ini nantinya akan menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang memperberat kerja dari GLUT-5. Melalui jalur fruktosa di hepar, fruktosa diubah menjadi trigliserida sehingga menyebabkan akumulasi TG yang akan berikatan dengan kilomikron yang merupakan pembawa *Very Low Density Lipid* (VLDL) dan meningkatkan VLDL. Peningkatan VLDL mengakibatkan terjadinya lipolisis oleh lipoprotein lipase sehingga meningkatkan *Free Fatty Acid* (FFA).

Peningkatan FFA menyebabkan akumulasi lipid pada jaringan dan meningkatkan serin tirosin kinase yang akan menggangu sinyal pada reseptor insulin dan menurunkan jumlah reseptor insulin di hati, lemak dan otot. Hal tersebut akan memperparah hiperglikemia (Fuadi *et al.*, 2020).

Setelah induksi DTLF, tikus diukur kadar glukosa darahnya. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan glukometer. Tikus yang telah diabetes diberi perlakuan dengan membuat luka insisi di punggung tikus jantan. Sebelumnya punggung tikus dicukur bersih kira-kira seluas (2 cm x 2 cm), kemudian disterilisasi dengan NaCL karena bersifat isotonik dan tidak akan menganggu proses penyembuhan luka. Selanjutnya dibius menggunakan Eter untuk mengurangi rasa sakit saat perlakuaan. Kemudian, dibuat luka insisi dengan panjang 2 cm dan kedalaman 0,3 cm atau darah keluar, menunjukkan bahwa luka telah mencapai lapisan dermis. Tikus, kemudian dikembalikan ke kandang dengan hati-hati untuk menghindari stres. Luka didiamkan sampai terbentuk infeksi selama 24 jam. Kemudiaan pengobatan diberikan selama 14 hari diberi pada setiap kelompok, kelompok 1 kontrol positif dioleskan salep gentamisin 0,1%, kelompok 2 kontrol negatif dioleskan dengan basis salep, kelompok 3 dioleskan salep esktrak etanol biji kelor 10%, kelompok 4 diolekan salep ekstrak etanol biji kelor 15%, kelompok 5 dioleskan salep ekstrak etanol biji kelor 20%. Sediaan salep dioleskan secara merata diarea luka setiap hari, diamati penurunan panjang luka selama 14 hari.

Berdasarkan rata-rata penurunan panjang luka sayat pada **tabel 4.10**, menunjukkan adanya perbedaan rata-rata penurunan panjang luka sayat setiap hari masing-masing kelompok yang menandakan terjadinya proses penyembuhan luka. Hasil rata-rata penurunan panjang luka sayat pada kelompok 1 (kontrol positif) yaitu pada hari ke-8 luka sudah tertutup secara sempurna, dengan rata-rata penurunan panjang luka pada hari ke-1 sampai 9 yaitu 2,00 cm, 1,80 cm, 1,63 cm , 1,05 cm, 0,53 cm, 0,15 cm, 0,05 cm. Pada kelompok 2 (kelompok negatif) terjadi penutupan luka secara sempurna pada hari ke-10, dengan rata-rata penurunan panjang luka pada hari ke-1 sampai 10 yaitu 2,00 cm, 1,85 cm, 1,76 cm, 1,65 cm, 1,57 cm, 1,46 cm, 1,25 cm, 0,90 cm, 0,25 cm. Pada kelompok 3 (salep ekstrak biji kelor 10%) terjadi penutupan luka secara sempurna pada hari ke-10, dengan rata-rata penurunan panjang luka pada hari ke-1 sampai 10 yaitu 2,00 cm, 1,77 cm, 1,63 cm, 1,45 cm, 1,30 cm, 0,93 cm, 0,63 cm, 0,29 cm, 0,09 cm. Pada kelompok 4 (salep ekstrak biji kelor 15%) terjadi penutupan luka secara sempurna pada hari ke-10, dengan rata-rata penurunan panjang luka pada hari ke-1 sampai 10 yaitu 2,00 cm, 1,71 cm, 1,55 cm, 1,46 cm, 1,32 cm, 0,92 cm, 0,35 cm, 0,18 cm, 0,06 cm. Pada kelompok 4 (salep ekstrak biji kelor 20%) terjadi penutupan luka secara sempurna pada hari ke-8, dengan rata-rata penurunan panjang luka pada hari ke-1 sampai 8 yaitu 2,00 cm, 1,60 cm, 1,48 cm, 1,05 cm, 0,85 cm, 0,19 cm, 0,04 cm.

Efektivitas penurunan panjang luka insisi tikus (*Rattus Norvigicus*) wistar jantan diabetes melitus pada sediaan salep ekstrak biji kelor yang paling optimal dalam dalam menyembuhkan luka adalah sediaan salep ekstrak biji kelor dengan

konsentrasi 20% karena konsentrasi tersebut paling ideal dalam menyembuhkan luka.

Selanjutnya hasil Penururanan Panjang Luka kemudian dianalisis menggunkan One Way ANOVA dimana dilakukan Uji normalitas. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, diketahui bahwa nilai signifikansi pada kelompok K− sebesar 0,344, K+ sebesar 0,767, F1 sebesar 0,363, F2 sebesar 0,183, dan F3 sebesar 0,209. Seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data peningkatan kadar glukosa darah tikus putih pada seluruh kelompok berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi dan data dapat dilanjutkan ke analisis parametrik One-Way ANOVA.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test. Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene Test, diperoleh nilai signifikansi berdasarkan mean sebesar 0,266. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data peningkatan kadar glukosa darah tikus putih pada kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 adalah homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians telah terpenuhi sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan One-Way ANOVA. Artinya, perlakuan yang diberikan salep ekstrak etanol biji kelor memberikan efek nyata terhadap percepatan penyembuhan luka insisi tikus (Rattus Norvigicus) wistar jantan diabetes melitus.

Berdasarkan hasil uji One-Way ANOVA, diperoleh nilai F sebesar 0,166 dengan nilai signifikansi sebesar 0,951. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (p > 0,05), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kadar glukosa darah tikus putih antara kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 setelah diinduksi DLTF.

Berdasarkan hasil uji Post Hoc Tukey HSD, seluruh pasangan kelompok memiliki nilai signifikansi > 0,05, yaitu K− dengan K+ (*p* = 1,000), K− dengan F1 (*p* = 1,000), K− dengan F2 (*p* = 0,998), K− dengan F3 (*p* = 0,979), K+ dengan F1 (*p* = 0,993), K+ dengan F2 (*p* = 1,000), K+ dengan F3 (*p* = 0,996), F1 dengan F2 (*p* = 0,987), F1 dengan F3 (*p* = 0,936), dan F2 dengan F3 (*p* = 0,998). Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan peningkatan kadar glukosa darah yang signifikan antara seluruh kelompok (p > 0,05) setelah diinduksi DLTF.

Berdasarkan tabel Homogeneous Subsets uji Post Hoc Tukey HSD, rata-rata peningkatan kadar glukosa darah tertinggi terdapat pada kelompok F3 sebesar 127,00 mg/dL, diikuti K+ sebesar 116,67 mg/dL, F2 sebesar 119,00 mg/dL, K− sebesar 111,00 mg/dL, dan F1 sebesar 105,00 mg/dL. Seluruh kelompok berada dalam satu subset yang sama dengan nilai signifikansi 0,936 > 0,05, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kadar glukosa darah antara kelompok K−, K+, F1, F2, dan F3 setelah diinduksi DLTF.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

a. Formulasi sediaan salep ekstrak etanol biji kelor (*Moringa oleifera* L) mampu menyembuhkan luka insisi pada kulit punggung tikus wistar jantan diabetes melitus.
b. Formulasi sediaan Salep ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L) konsentasi 20% menunjukkan persentase penyembuhan luka tertinggi secara deskriptif, yaitu sebesar 98%, dibandingkan konsentrasi 10% dan 15% serta kelompok kontrol.

B. Saran

Berdasarkan penelitiaan yang dilakukan disarankan agar peneliti selanjutnya dapat melakukan perbandingan penyembuhan luka antara ekstrak biji kelor dan esktrak tanaman lain nya yang memiliki aktivitas terhadap penyembuhan luka insisi pada kulit punggung tikus wistar jantan diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, Q., & Rasidah, R. (2023). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan salep kombinasi ekstrak etanol daun Sirih dan Binahong terhadap Staphylococcus aureus. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, *5*(1), 273. https://doi.org/10.30867/gikes.v5i1.1515

Aisyah, S., Gumelar, A. S., Maulana, M. S., & Amalia, R. A. H. T. (2023). Identifikasi Karakteristik Hewan Vertebrata Mamalia Tikus Putih (Rattus norvegicus) Berdasarkan Morfologi dan Anatominya Identification of Mammals Vertebrate Animal Characteristics of White Rat (Rattus norvegicus) *Based on Their Morphology and Anatomy*. 484–493.

Andi Nurpati Panaungi, L. S. (2022). pelatihan pembuatan simplisia daun kelor (morinaga oliefera) *pada masyarakat desa mangeloreng kecamatan bantimurung ,. 01(01), 1–4.*

Awaluddin, N., & Pratiwi, R. I. (2024). Efektivitas Gel Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera L .) terhadap Penyembuhan Luka Diabetes Melitus. *6*, 234–244.

Britany, M. N., & Sumarni, L. (n.d.). Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Kelor Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh *Selama Pandemi Covid-19 Di Kecamatan Limo*.

Yudistira, A., & Mansauda, K. L. R. (2020). Ternak , dan asam amino ternak terhadap tikus. *9.*

Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (Melastoma malabathricum L .) Specific and nonspecific parameter test of simplicia of senggani (Melastoma malabathricum L .) *leaves*. *6*(1), 17–20.

Fitriana, R. (2023). Penetapan Kadar Antosianin Dan Formulasi Sediaan Blush On Compact Powder Ekstrak Beras Merah *(Oryza Rufipogon Griff .)*. *1*(4).

Hartono, S. E. (2024). *1), 2) 1)*. *9*(1), 2018–2022

Insani, N., Kurnia, N. M., & Buanawati, V. (2022). Skrining Fitokimia Seduhan Teh Celup Daun Insulin (Tithonia Diversifolia (Hemsl.) A. Gray) dan Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, *5*(1), 33–36. https://doi.org/10.60010/jikd.v5i1.75

Jacob, J. M., Oematan, A. B., & Maakh, Y. F. (2022). UJI KARAKTERISTIK sediaan salep ekstrak etanol buah makasar (brucea javanica [l.] Merr) sebagai kandidat salep untuk luka incisi dan luka diabetes. *Jurnal kajian veteriner, 10(1), 38–50. Https://doi.org/10.35508/jkv.v10i1.6614*

Japaries, W., Hardi, Y. F., & Ayu, F. D. (2023). Kajian Sistematis Efek Empiris , Farmakologis dan Klinis Terapi Kelor *(Moringa oleifera Lam .)*. *1*(3).

Jayanti Djarami. (2023). Penyuluhan Tentang Obat Sediaan Salep Kepada Masyarakat Di Desa Hila. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan, 2(1), 53–55. https://doi.org/10.55606/jpikes.v2i1.1400*

Kilis, T. N. I. ., Karauwan, F. A., Sambou, C. N., & Lengkey, Y. K. (2020). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Salam Syzygium polyanthum Sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus. *Biofarmasetikal Tropis, 3(1), 46–53. https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i1.255*

Lady, D., & Handoyo, Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maseras Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle) *the influence of maseration time (immeration) on the vocity of birthleaf extract (piper betle). 2(1), 34–41.*

Lita Setyowatie, Sinta Murlistyarini, S. P. (2018). Intisari Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin *(S. P. Lita Setyowatie, Sinta Murlistyarini (ed.)). https://doi.org/6024324499*

Listrikawati, M., Indah Minarti, S., Panji Azali, L. M., Prastiwi, F., Kesehatan, I., & Kusuma Husada Surakarta, U. (2023). Analisa Karakteristik Luka Diabetes Melitus Pada Pasien dm Tipe 2 di RSUD Karanganyar. *Jurnal Kedokteran*, *4(2), 2601–2607.*

Mamurani, D. A. P., Jamaluddin, M., & Mutmainna, A. (2023). Analisis Faktor Risiko Terjadinya Luka Kaki Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Klinik Perawatan Luka ETN Centre Dan RSUD Kota Makassar. *JIMPK : Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*, *3*, 19–28

Najib, S. Z., & Andriani, R. (2020). Pharmacological Activities of Moringa Oleifera. *Jurnal Info Kesehatan.*, *10*(1), 231–235.

Ningsih, A. W., & Medika, U. A. (2024). Formulasi dan uji stabilitas Sediaan gel

hand sanitizer ekstrak etanol buah mentimun *(Cucumis sativus L .). June 2021. https://doi.org/10.36932/jpcam.v3i2.43*

Novian, N. H. (2020). Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (Cucurbita, p-ISSN:2089-5313e-ISSN:2549-5062 http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parapemikirE-mail: parapemikir@poltektegal.ac.idAnalisis.*Jurnal Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Parapemikir*, *9*(1), 54–59.

Nuraida, dermawan hutagoal, farida hariani. (2022). monograf konsentraksi ekstrak serei wangi. *guepedia.*

Nurhabiba, S., & Wulan, W. (2020). *Indonesian fundamental*. *6(1), 16–16*

Nurul Hidayati, R. R. (2023). *Anatomi Fungsional*.

Nusantara, B., & Dunia, K. (2016*). Manfaat tanaman kelor*.

Oktavia, E. Z., Keb, M. T., Hadisaputro, P. S., & Pd, S. (2020*). Manfaat gel Kombinasi.*

Palupi, D. A., Agustina, N. L., Sugiarti, L., & Farmasi, P. S. (2022). Pengaruh sediaan topikal salep kstrak daun jambu biji *(Psidium guajava Linn)* terhadap luka insisi mencit diabetes. *6*(1), 35–45.

Peringati Waruwu1*, Cristine Welga2, Melati Hutagalung3, Y. S., & Nadeak4, Eva Nurzannah Hutabarat5, K. B. K. (2022). Efektivitas Rebusan Daun Kelor Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Tipe II di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Tanjung Morawa Tahun 2022. *Jurnal Multidisiplin Madani, 2(4), 1963–1978. https://doi.org/10.55927/mudima.v2i4.281*

Primadani, A. F., & Nurrahmantika, D. (2021). Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetik Dengan Perawatan Luka Metode Moist Wound Healing. *9–16.*

Putra, M. D. A., Baihaqie, A. D., & Irawan, A. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Menerapkan Metode Forward Chaining. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI), 5(2), 325–332. https://doi.org/10.30998/jrami.v5i2.9191*

Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). perbandingan metode

fermentasi, ekstraksi, dan kepolaran pelarut terhadap kadar total flavonoid dan steroid pada daun sukun (artocarpus altilis (parkinson) fosberg). *jurnal sains dan teknologi farmasi indonesia*, *11*(1), 1. https://doi.org/10.58327/jstfi.v11i1.165

Riska, I. P., Komang, B., & Sumardika, I. W. (2023). Uji Aktivitas Peningkatan Fibrogenesis Salep Ekstrak Daun Binahong *(Anredera Scandens (L .) Moq .) Cucumis sativus L .)*. *June 2021*. *https://doi.org/10.36932/jpcam.v3i2.43*

Riska, I. P., Putu, N., Windydaca, D., & Putri, B. (2023). Formulasi dan Evaluasi Salep Hidrofilik dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Binahong *(Anredera scandens L . Moq .)*. *4*(2), 245–251.

Sajidah, A. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Tikus Putih *(Rattus Norvegicus Strain Wistar) Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Banjarmasin masyarakat , biasanya dimanfaatkan sebagai salah satu*. *8*(1), 7–15

Samirana, P. O., Sudimartini, L. M., Sumadi, I. W. J., & Wilantari, P. D. (2022).*Efek* Pemberian Sediaan Salep Ekstrak Daun Binahong secara Dermal pada luka Insisi. *Buletin Veteriner Udayana*, *158*, 185. *https://doi.org/10.24843/bulvet.2022.v14.i02.p16*

Sari, N. P., & Sari, M. (2020). Pengaruh Pemberian Topikal Madu Kaliandra Terhadap Pengurangan Jaringan Nekrotik pada Luka Diabetes Melitus Effects Of Topical Giving Of Calliandra Honey On The Reduction Of Necrotic Tissues in Diabetes Mellitus Wounds. 4. *https://doi.org/10.31101/jhes.1056*

Siswandi, A., Wulandari, M., Erianto, M., & Mawaddah, A. (2020). Hubungan Status Gizi Dengan Proses Penyembuhan Luka Pada Pasien Post Apendektomi. *1(3), 226–232.*

Setyaningsih, R., Prabandari, R., & Febrina, D. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (Etlingera elatior (Jack) R.M.Sm.) Pada Penghambatan Propionibacterium acnes. *Pharmacy Genius*, *1*(1), 1–11. https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.143

Suhesti, & Rusmalina, S. (2021). Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Berkhasiat Pada Penyembuhan Luka Diabetes. *RISTEK : Jurnal Riset, Inovasi Dan Teknologi Kabupaten Batang*, *5*(2), 35–40. https://doi.org/10.55686/ristek.v5i2.98

Susanti, S., Primadiamanti, A., & Ulfa, A. M. (2023). evaluasi fisik sediaan salep ekstrak akar putri malu (Mimosa pudica L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI. *Jurnal Farmasi Malahayati*, *5*(2), 188–202. https://doi.org/10.33024/jfm.v5i2.6967

Susilowati, A., Rianti, D. R., Yunita, E., Indonesia, A. F., Etanol, E., & Jawa, D. A. (2020). Efektifitas Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L .) Terhadap Jumlah Fibroblast Pada Proses Penyembuhan Luka Insisi Tikus Jantan Galur Sprague Dawley Effectiveness of Gel Extract Ethanolic of Tamarind Leaves *(Tamarindus Indica L .) on t*. *16*(2), 182–187. *https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.52451*

Syahputri, E. Q., Riyanti, S., Famasi, F., Jenderal, U., Yani, A., Keilmuan, K., Farmasi, B., Jenderal, U., & Yani, A. (2024). *Kajian pemanfaatan tanaman obat sebagai antidiabetes alami*. *5*(2), 1485–1499.

Turama, D. E., Bodhi, W., & Jayanto, I. (2020). uji efek analgesik ekstrak etanol daun kucai (allium tuberosum) pada tikus putih jantan (rattus norvegicus) analgetic effect test from ethanol extract of kucai leaves (allium tuberosum) on male white rats (*Rattus norvegicus*). *Pharmacon*, *9*(3), 413–418.

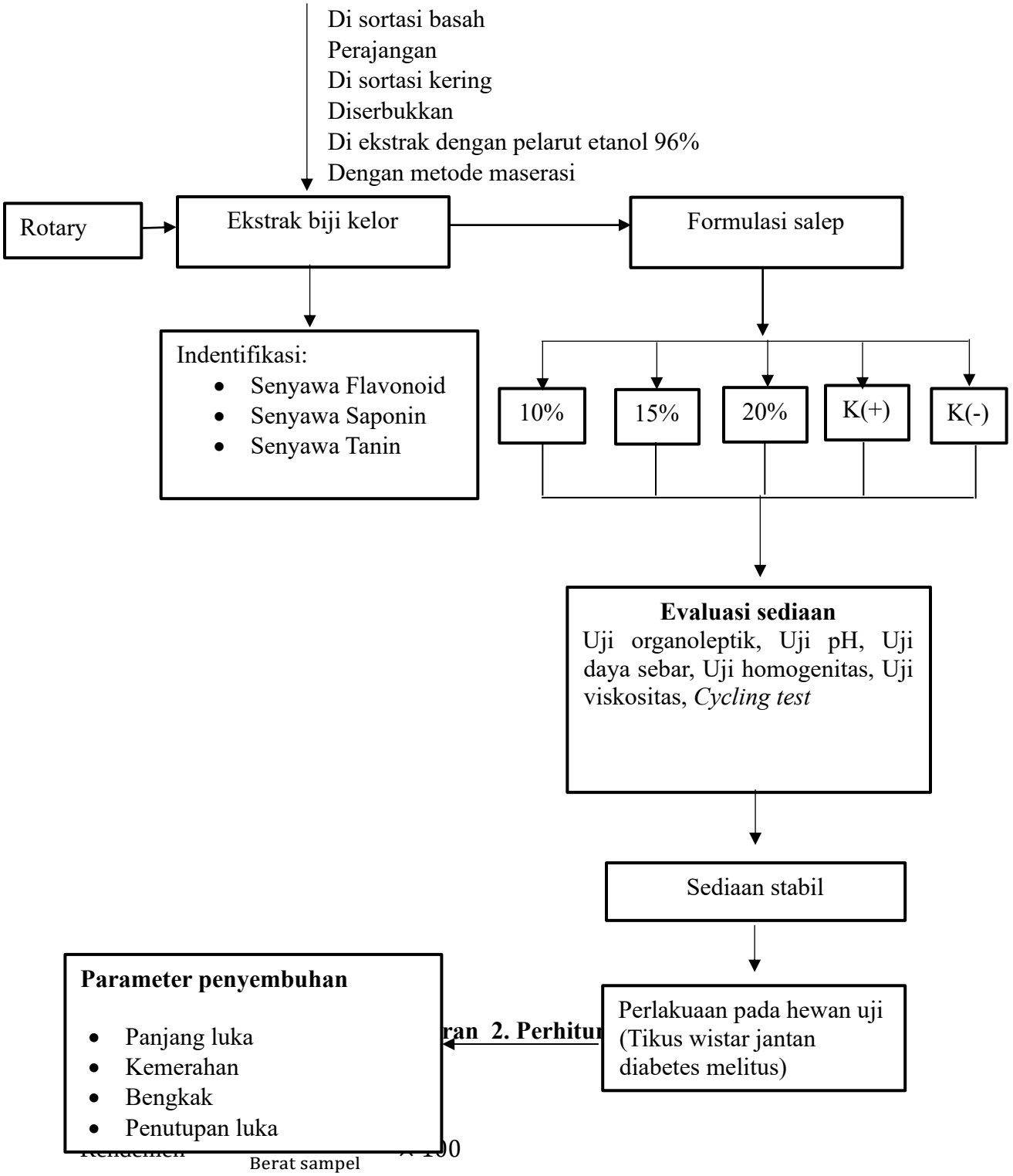
Yunda, P., Fajarningrum, A., Farmasi, P. S., & Udayana, U. (2022). Penyembuhan Luka Insisi Sediaan Topikal dari Tanaman Herbal. *4(1), 33–44.*

Ulfa, A. M., Primadiamanti, A., & Alim, F. N. (2022). uji efektivitas formulasi salep ekstrak kulit jeruk nipis (citrus aurantifolia) sebagai penyembuhan luka diabetes tipe i pada tikus jantan. *Jurnal Farmasi Malahayati*, *4*(2), 126–137. https://doi.org/10.33024/jfm.v4i2.5246

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

Biji kelor (*Moringa oleifera* L)



ran 2. Perhitu

Berat sampel

$= \frac{92,60}{600} \times 100$

$= 15,43\%$

2. Perhitungan Bahan Formulasi Sediaan Salep

$$\frac{g}{100} X\ v$$

Keterangan :

g : konsentrasi bahan
v : volume

a. Kontrol (-) salep tanpa fraksi biji kelor dengan bobot 20 g

1. Cera alba : 5% = $\frac{5}{100} \times 20 = 1\ g$
2. Propil Paraben : 0,01% = $\frac{0,01}{100} \times 20 = 0,002\ g$
3. Vaselin album : 20 - (1 + 0,002) = 18,998 g

b. Formulasi F1 konsentrasi 10% dengan bobot salep 20 g

1. Ekstrak biji kelor 10% = $\frac{10}{100} \times 20 = 2\ g$
2. Cera alba : 5% = $\frac{5}{100} \times 20 = 1\ g$
3. Propil Paraben : 0,01% = $\frac{0,01}{100} \times 20 = 0,002\ g$
4. Vaseline album : 20 - (2 + 1 + 0,002) = 16,998 g

c. Formulasi F2 konsentrasi 15% dengan bobot salep 20 g

1. Ekstrak biji kelor 15% = $\frac{15}{100} \times 20 = 3\ g$
2. Cera alba : 5% = $\frac{5}{100} \times 20 = 1\ g$
3. Propil Paraben : 0,01% = $\frac{0,01}{100} \times 20 = 0,002\ g$

4. Vaselin album : 20 –(3 + 1+ 0,002) = 15,998 g

d. Formulasi F3 konsentrasi 20% dengan bobot salep 20 g

1. Ekstrak biji kelor 20% = $\frac{20}{100} \times 20 = 4\ g$

2. Cera alba : 5% = $\frac{5}{100} \times 20 = 1\ g$

3. Propil Paraben : 0,01% = $\frac{0,01}{100} \times 20 = 0,002\ g$

4. Vaseline album : 20 - (4+ 1 + 0,002) = 14,998 g

3. Perhitungan pakan DLTF

Komposisi :

a. Diet tinggi lemak

Palet 80% = $\frac{80}{100} \times 100\ ml = 80\ g$

Minyak jelanta 15% = $\frac{15}{100} \times 100\ ml = 15\ g$

Kuning telur bebek 5% = $\frac{5}{100} \times 100\ ml = 5\ g$

b. Fruktosa

Diberikan secara oral 1 kali sehari dengan dosis 1,8mg tiap 100g berat badan tikus BB tikus putih dan mencampur fruktosa 20% pada air minum tikus putih fruktosa 20% = 20 g dalam 100 ml air minum.

Rumus = $Dosis = 180 \times \frac{BB\ tikus\ (mg)}{100}$

4. Pengamatan Luka

% persembuhan = $\frac{do-dx}{do} \times 100$

Keterangan :

% persembuhan = persentase penyembuhan luka

do = panjang luka awal

dx = panjang luka akhir

perhitungan persentase penyembuhan luka hari ke-2

a. Kontrol positif

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}58}{2} \times 100 = 21$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}87}{2} \times 100 = 6$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}96}{2} \times 100 = 2$$

b. Kontrol negatif

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}96}{2} \times 100 = 2$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}83}{2} \times 100 = 8$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}75}{2} \times 100 = 12$$

c. Formula 1

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}64}{2} \times 100 = 18$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}85}{2} \times 100 = 7$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}83}{2} \times 100 = 8$$

d. Formula 2

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}65}{2}\times 100 = 17$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}73}{2}\times 100 = 13$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}75}{2}\times 100 = 12$$

e) Formula 3

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}60}{2}\times 100 = 20$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}63}{2}\times 100 = 18$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}56}{2}\times 100 = 22$$

persentase penyembuhan luka hari ke-4

a. Kontrol positif

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}65}{2}\times 100 = 67$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}44}{2}\times 100 = 28$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}63}{2} \times 100 = 18$$

b. Kontrol negatif

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}73}{2} \times 100 = 13$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}63}{2} \times 100 = 18$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}58}{2} \times 100 = 21$$

b. Formula 1

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}49}{2} \times 100 = 25$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}47}{2} \times 100 = 26$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}38}{2} \times 100 = 31$$

c. Formula 2

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}44}{2} \times 100 = 28$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}38}{2} \times 100 = 31$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}56}{2} \times 100 = 22$$

d. Formula 3

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}32}{2} \times 100 = 34$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}26}{2} \times 100 = 37$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}58}{2} \times 100 = 71$$

Perhitungan persentase penyembuhan hari ke-6

a. Kontrol positif

1) Tikus 1

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0{,}18}{2} \times 100 = 91$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}28}{2} \times 100 = 86$$

b. Kontrol negatif

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}56}{2} \times 100 = 22$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}45}{2} \times 100 = 27$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}38}{2} \times 100 = 31$$

c. Formula 1

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}17}{2} \times 100 = 41$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}15}{2} \times 100 = 42$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}48}{2} \times 100 = 76$$

d. Formula 2

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}15}{2} \times 100 = 42$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0{,}39}{2} \times 100 = 80$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-1{,}21}{2} \times 100 = 39$$

e. Formula 3

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}30}{2} \times 100 = 85$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0{,}26}{2} \times 100 = 87$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

Perhitungan persentase penyembuhan hari ke-8

a. Kontrol positif

1) Tikus 1

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

b. Kontrol negatif

1) Tikus 1

$$\frac{2-1{,}17}{2} \times 100 = 91$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-1{,}10}{2} \times 100 = 45$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}44}{2} \times 100 = 78$$

c. Formula 1

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}13}{2} \times 100 = 93$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0{,}26}{2} \times 100 = 87$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}28}{2} \times 100 = 86$$

d. Formula 2

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}29}{2} \times 100 = 85$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}25}{2} \times 100 = 87$$

e. Formula 3

1) Tikus 1

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

Perhitungan persentase penyembuhan hari ke-9

a. Kontrol positif

1) Tikus 1

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

b. Kontrol negatif

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}19}{2} \times 100 = 90$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0{,}21}{2} \times 100 = 89$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0{,}36}{2} \times 100 = 82$$

c. Formula 1

1) Tikus 1

$$\frac{2-0{,}26}{2} \times 100 = 87$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

d. Formula 2

1) Tikus 1

$$\frac{2-0,17}{2} \times 100 = 91$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

e. Formula 3

1) Tikus 1

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

2) Tikus 2

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

3) Tikus 3

$$\frac{2-0}{2} \times 100 = 100$$

Lampiran 3. Kadar Glukosa Darah Tikus

Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

Kelompok _____

Hari Ke

_____

	Replikasi	Sebelum induksi DLTF	Setelah induksi DLTF	7	14
K(-)	I	75	141	170	211
	II	98	133	151	171
	III	76	140	166	200
	Rata-rata	**83**	**138**	**162**	**194**
K (+)	II	84	150	166	183
	III	83	151	173	202
	Rata-rata	**84**	**143**	**162**	**185**
F1	I	92	191	218	254
	II	110	130	159	177
	III	81	132	154	167
	Rata-rata	**94**	**151**	**177**	**199**
F2	I	73	156	173	207
	II	85	159	202	225
	III	74	128	132	157
	Rata-rata	**77**	**148**	**169**	**196**
F3	I	102	178	207	246
	II	90	134	157	175
	III	66	158	182	218
	Rata-rata	**86**	**157**	**182**	**213**

Lampiran 4. Pengukuran Luka insisi pada hewan coba

Hari	**Perlakuan**	
	K (+)	**K(-)**

	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
1	2,00	2,00	2,00	**2,00**	2,00	2,00	2,00	**2,00**
2	1,58	1,87	1,96	**1,80**	1,96	1,83	1,75	**1,85**
3	1,38	1,65	1,85	**1,63**	1,87	1,72	1,70	**1,76**
4	0,65	1,44	1.63	**1,24**	1,73	1,63	1,58	**1,65**
5	0,30	0,58	0,72	**0,53**	1,64	1,58	1,50	**1,57**
6	0	0,18	0,28	**0,15**	1,56	1,45	1,38	**1,46**
7	0	0	0,15	**0,05**	1,32	1,23	1,21	**1,25**
8	0	0	0	**0**	1,17	1,1	0,44	**0,90**
9	0	0	0	**0**	0,19	0,21	0,36	**0,25**
10	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**
Rata-rata	**0,59**	**0,82**	**0,83**		**1,34**	**1,28**	**1,19**	
Total rata-rata	**0,75**				**1,27**			

Hari	**Perlakuaan**											
	F1 (10%)				**F2 (15%)**				**F3 (20%)**			
	1	**2**	**3**	**Rata-rata**	**1**	**2**	**3**	**Rata-**	**1**	**2**	**3**	**Rata-rata**

								rata				
1	2,00	2,00	2,00	**2,00**	2	2,00	2,00	**2,00**	2,00	2,00	2,00	**2,00**
2	1,64	1,85	1,83	**1,77**	1,65	1,73	1,75	**1,71**	1,60	1,63	1,56	**1,60**
3	1,52	1,64	1,74	**1,63**	1,50	1,53	1,63	**1,55**	1,46	1,45	1,53	**1,48**
4	1,49	1,47	1,38	**1,45**	1,44	1,38	1,56	**1,46**	1,32	1,26	0,58	**1,05**
5	1,32	1,35	1,23	**1,30**	1,31	1,23	1,41	**1,32**	1,11	1,15	0,28	**0,85**
6	1,17	1,15	0,48	**0,93**	1,15	0,39	1,21	**0,92**	0,30	0,26	0	**0,19**
7	0,51	0,72	0,65	**0,63**	0,41	0,28	0,36	**0,35**	0,11	0	0	**0,04**
8	0,33	0,26	0,28	**0,29**	0,29	0	0,25	**0,18**	0	0	0	**0**
9	0,26	0	0	**0,09**	0,17	0	0	**0,06**	0	0	0	**0**
10	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**
Rata-rata	**1,02**	**1,04**	**0,96**		**0,99**	**0,85**	**1,02**		**0,82**	**0,79**	**0,60**	
Total rata-rata	**1,01**				**0,95**				**0,73**			

Lampiran 5. Dokumetasi Penelitian

1. Pengolahan Sampel

	
Pengambilan sampel buah kelor	Proses pencucian sampel

	
Proses pengeringan sampel	Sampel kering

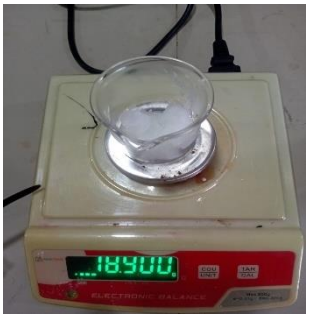
	
Perajanga pada sampel	Sampel halus ditimbang 500gr

	
Proses maserasi 3x24 jam	Proses penyaringan

	
Diangin anginkan	Dirotary evaporator

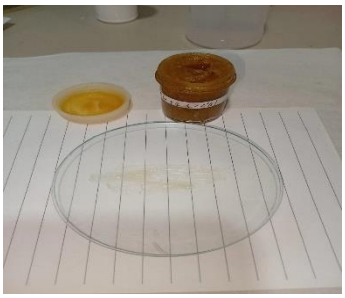

Didapatkan ekstrak kental

2. Proses Pembuatan Sediaan Salep

	
Disiapkan alat dan bahan	Ditimbang semua bahan

	
Proses pembuatan sediaan salep	Sediaan salep

3. Evaluasi Sedian Salep

	
Uji organoleptik	Uji homogenitas

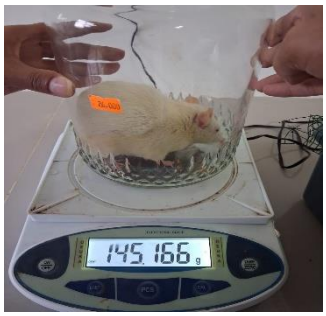
	
Uji pH	Uji daya sebar
	
Uji daya lekat	Uji viskositas
	
Uji cycling test dengan oven suhu 40°C	Uji cycling test dengan kulkas 4°C

Pembuatan DLTF

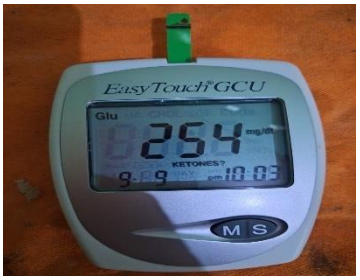
	
Ditimbang semua bahan	dihomogenkan

	
DLT	Fruktosa

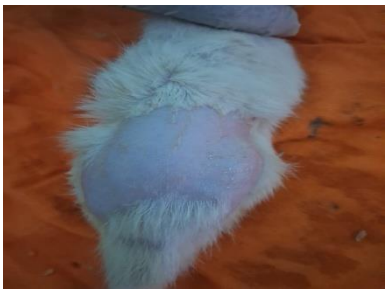
4. Perlakuann Hewan Uji

	
Penimbangan tikus	Dicek Kadar glukosa awal

	
Pemberian DLT	Pemberian Fruktosa

	
Kadar glukosa setelah pemberian DLTF	Hewan coba dibius menggunakan eter

	
Proses pembuatan luka insisi pada punggung tikus	Pemberian sediaan salep

	
Pengukuran luka	Luka yang sudah sembuh

Gula darah awal

Kelompok F1

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Setelah diinduksi DLTF

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari ke-7

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari ke-14

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Kelompok F2

Gula Darah Awal

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Gula Darah Setelah Diinduksi DLTF

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-7

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-14

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Kelompok F3

Gula Darah awal

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Gula Darah Setelah Diinduksi DLTF

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari K-7

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari K-14

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Kelompok K-

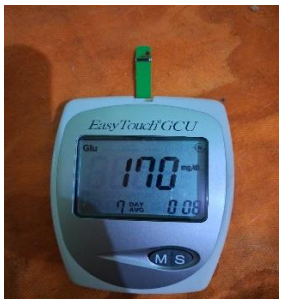
Gula Darah Awal

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Gula Darah Setelah Diinduksi DLTF

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-7

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-14

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Kelompok K+

Gula Darah Awal

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Gula Darah Setelah Diinduksi DLTF

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-7

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Hari Ke-14

		
Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3

Pengamatan Luka

	
Pengamatan hari pertama F1 Tikus 1	Pengamatan hari pertama F1 Tikus 2

	
Pengamatan hari pertama F1 Tikus 3	Pengamatan hari pertama F2 Tikus 1

	
Pengamatan hari pertama F2 Tikus 2	Pengamatan hari pertama F2 Tikus 3

	
Pengamatan hari pertama F3 Tikus 1	Pengamatan hari pertama F3 Tikus 2

	
Pengamatan hari pertama F3 Tikus 3	Pengamatan hari pertama kontrol positif tikus 1

	
Pengamatan hari pertama kontrol positif tikus 2	Pengamatan hari pertama kontrol positif tikus 3

	
Pengamatan hari pertama kontrol negatif Tikus 1	Pengamatan hari pertama kontrol negatif Tikus 2

	
Pengamatan hari pertama kontrol negatif Tikus 3	Pengamatan hari kedua Tikus 1 kontrol positif

	
Pengamatan hari kedua Tikus 2 kontrol positif	Pengamatan hari kedua Tikus 3 kontrol positif

	
Pengamatan hari kedua Tikus 1 kontrol negatif	Pengamatan hari kedua Tikus 2 kontrol negatif

	
Pengamatan hari kedua Tikus 3 kontrol negatif	Pengamatan hari kedua F1 Tikus 1

	
Pengamatan hari kedua F1 Tikus 2	Pengamatan hari kedua F1 Tikus 3

	
Pengamatan hari kedua F2 Tikus 1	Pengamatan hari kedua F2 Tikus 2

	
Pengamatan hari kedua F2 Tikus 3	Pengamatan hari kedua F3 Tikus 1

	
Pengamatan hari kedua F3 Tikus 2	Pengamatan hari kedua F3 Tikus 3

	
Pengamatan hari ketiga Tikus 1 Kontrol positif	Pengamatan hari ketiga Tikus 2 Kontrol positif

	
Pengamatan hari ketiga Tikus 3 Kontrol positif	Pengamatan hari ketiga Tikus 1 kontrol negatif

	
Pengamatan hari ketiga Tikus 2 kontrol negatif	Pengamatan hari ketiga Tikus 3 kontrol negatif

	
Pengamatan hari ketiga F1 Tikus 1	Pengamatan hari ketiga F1 Tikus 2

	
Pengamatan hari ketiga F1 Tikus 3	Pengamatan hari ketiga F2 Tikus 1

	
Pengamatan hari ketiga F2 Tikus 2	Pengamatan hari ketiga F2 Tikus 3

	
Pengamatan hari ketiga F3 Tikus 1	Pengamatan hari ketiga F3 Tikus 2

	
Pengamatan hari ketiga F3 Tikus 3	Pengamatan hari keempat Tikus 1 Kontrol positif

	
Pengamatan hari keempat Tikus 2 Kontrol positif	Pengamatan hari keempat Tikus 3 Kontrol positif

	
Pengamatan hari keempat Tikus 1 kontrol negatif	Pengamatan hari keempat Tikus 2 kontrol negatif

	
Pengamatan hari keempat Tikus 3 kontrol negatif	Pengamatan hari keempat F1 Tikus 1

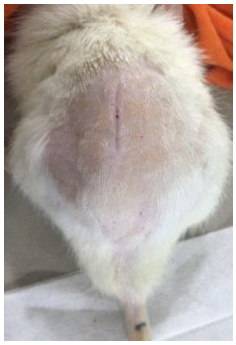
	
Pengamatan hari keempat F1 Tikus 2	Pengamatan hari keempat F1 Tikus 3

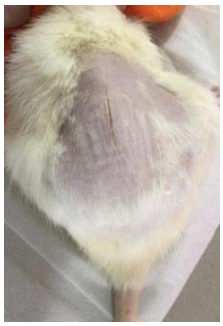
	
Pengamatan hari keempat F2 Tikus 1	Pengamatan hari keempat F2 Tikus 2

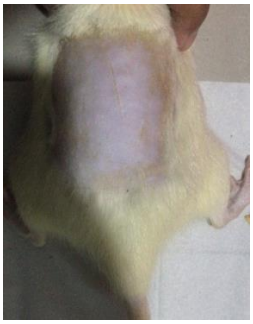
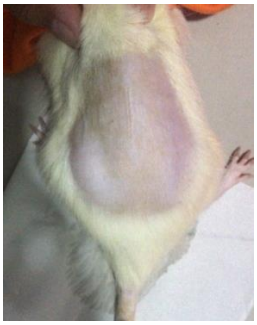
	
Pengamatan hari keempat F2 Tikus 3	Pengamatan hari keempat F1 Tikus 1

	
Pengamatan hari kedelapan F3 Tikus 2	Pengamatan hari kedelapan F3 Tikus 3

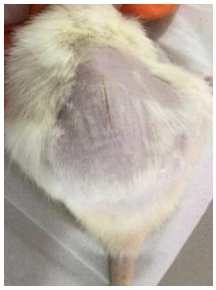
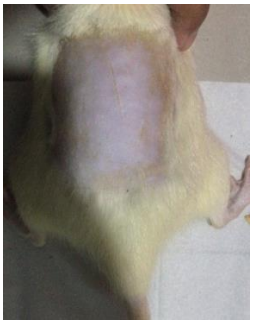
	
Pengamatan hari kesembilan Tikus 1 Kontrol positif	Pengamatan hari kesembilan Tikus 2 Kontrol positif

	
Pengamatan hari kesembilan Tikus 3 Kontrol positif	Pengamatan hari kesembilan Tikus 1 Kontrol negatif

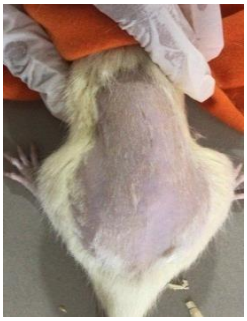
	
Pengamatan hari kesembilan Tikus 2 Kontrol negatif	Pengamatan hari kesembilan Tikus 3 Kontrol negatif

	
Pengamatan hari kesembilan F1 Tikus 1	Pengamatan hari kesembilan F1 Tikus 2

	
Pengamatan hari kesembilan F1 Tikus 3	Pengamatan hari kesembilan F2 Tikus 1

	
Pengamatan hari kesembilan F2 Tikus	Pengamatan hari kesembilan F2 Tikus 3

	
Pengamatan hari kesembilan F3 Tikus 1	Pengamatan hari kesembilan F3 Tikus 2


Pengamatan hari kesembilan F3 Tikus 3

Lampiran 6. Tabel Hasil Uji SPSS

1. pH

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sebelumcyclingtest	.400	4	.	.711	4	.015
sesudahcyclingtest	.403	4	.	.747	4	.036

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelumcyclingtest	554.5000	4	32.46023	16.23012
	sesudahcyclingtest	422.7500	4	249.55210	124.77605

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
Pair 1	sebelumcyclingtest & sesudahcyclingtest	4	.465	.268	.535

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper		

Pair 1	sebelumcyclingtest - sesudahcyclingtest	131.75000	236.22923	118.11462	-244.14342	507.64342	1.115

2. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelumcyclingtest	.208	4	.	.941	4	.662
Sesudahcyclingtest	.229	4	.	.895	4	.404

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelumcyclingtest	57.5000	4	4.79583	2.39792
	sesudahcyclingtest	54.7500	4	4.50000	2.25000

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
Pair 1	sebelumcyclingtest & sesudahcyclingtest	4	.996	.002	.004

Paired Samples Test

	Paired Differences							Significance	
				95% Confidence Interval of the Difference					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	One-Sided p	Two-Sided p

Pair 1	sebelumcyclingtest - sesudahcyclingtest	2.75000	.50000	.25000	1.95439	3.54561	11.000	3	<,001	.002

3. Daya Lekat

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sebelumcyclingtest	.188	4	.	.974	4	.866
sesudahcyclingtest	.192	4	.	.974	4	.864

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelumcyclingtest	790.2500	4	126.25998	63.12999
	sesudahcyclingtest	772.2500	4	128.89110	64.44555

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
Pair 1	sebelumcyclingtest & sesudahcyclingtest	4	1.000	<,001	<,001

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper				
Pair 1	sebelumcyclingtest - sesudahcyclingtest	18.00000	3.46410	1.73205	12.48784	23.51216	10.392	3	<,001	.002

4. Viskositas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelumcyclingtest	.242	4	.	.918	4	.525
Sesudahcyclingtest	.250	4	.	.961	4	.783

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelumcyclingtest	4412.5000	4	258.11819	129.05909
	sesudahcyclingtest	4150.0000	4	187.08287	93.54143

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
Pair 1	sebelumcyclingtest & sesudahcyclingtest	4	.887	.056	.113

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper				
Pair 1	sebelumcyclingtest – sesudahcyclingtest	262.50000	126.32630	63.16315	61.48667	463.51333	4.156	3	.013	.025

5. Peningkatan Kadar glukosa darah tikus putih (mg/dL)

Normalitas

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov[a] Statistic	df	Sig.	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)	K-	.318	3	.	.887	3	.344
	K+	.222	3	.	.985	3	.767
	F1	.314	3	.	.893	3	.363
	F2	.351	3	.	.828	3	.183
	F3	.346	3	.	.838	3	.209

a. Lilliefors Significance Correction

Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)	Based on Mean	1.530	4	10	.266
	Based on Median	.197	4	10	.934
	Based on Median and with adjusted df	.197	4	7.569	.933
	Based on trimmed mean	1.324	4	10	.326

One Way Annova

ANOVA

Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	828.267	4	207.067	.166	.951
Within Groups	12484.667	10	1248.467		
Total	13312.933	14			

Pos Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
K-	K+	-5.66667	28.84980	1.000	-100.6137	89.2804
	F1	6.00000	28.84980	1.000	-88.9471	100.9471
	F2	-8.00000	28.84980	.998	-102.9471	86.9471
	F3	-16.00000	28.84980	.979	-110.9471	78.9471
K+	K-	5.66667	28.84980	1.000	-89.2804	100.6137
	F1	11.66667	28.84980	.993	-83.2804	106.6137
	F2	-2.33333	28.84980	1.000	-97.2804	92.6137
	F3	-10.33333	28.84980	.996	-105.2804	84.6137
F1	K-	-6.00000	28.84980	1.000	-100.9471	88.9471
	K+	-11.66667	28.84980	.993	-106.6137	83.2804
	F2	-14.00000	28.84980	.987	-108.9471	80.9471
	F3	-22.00000	28.84980	.936	-116.9471	72.9471
F2	K-	8.00000	28.84980	.998	-86.9471	102.9471
	K+	2.33333	28.84980	1.000	-92.6137	97.2804
	F1	14.00000	28.84980	.987	-80.9471	108.9471
	F3	-8.00000	28.84980	.998	-102.9471	86.9471
F3	K-	16.00000	28.84980	.979	-78.9471	110.9471
	K+	10.33333	28.84980	.996	-84.6137	105.2804

	F1	22.00000	28.84980	.936	-72.9471	116.9471
	F2	8.00000	28.84980	.998	-86.9471	102.9471

Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

Tukey HSD[a]

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
F1	3	105.0000
K-	3	111.0000
K+	3	116.6667
F2	3	119.0000
F3	3	127.0000
Sig.		.936

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

6. Pengukuran Luka Pada Tikus putih

Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ukuran Luka	K-	.191	3	.	.997	3	.899
	K+	.257	3	.	.961	3	.618
	F1	.299	3	.	.915	3	.433
	F2	.333	3	.	.862	3	.273
	F3	.361	3	.	.807	3	.132

a. Lilliefors Significance Correction

Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)	Based on Mean	1.530	4	10	.266
	Based on Median	.197	4	10	.934
	Based on Median and with adjusted df	.197	4	7.569	.933
	Based on trimmed mean	1.324	4	10	.326

One Way Annova

ANOVA

Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	828.267	4	207.067	.166	.951
Within Groups	12484.667	10	1248.467		
Total	13312.933	14			

Pos Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K-	K+	-5.66667	28.84980	1.000	-100.6137	89.2804
	F1	6.00000	28.84980	1.000	-88.9471	100.9471
	F2	-8.00000	28.84980	.998	-102.9471	86.9471
	F3	-16.00000	28.84980	.979	-110.9471	78.9471
K+	K-	5.66667	28.84980	1.000	-89.2804	100.6137
	F1	11.66667	28.84980	.993	-83.2804	106.6137
	F2	-2.33333	28.84980	1.000	-97.2804	92.6137
	F3	-10.33333	28.84980	.996	-105.2804	84.6137
F1	K-	-6.00000	28.84980	1.000	-100.9471	88.9471
	K+	-11.66667	28.84980	.993	-106.6137	83.2804
	F2	-14.00000	28.84980	.987	-108.9471	80.9471
	F3	-22.00000	28.84980	.936	-116.9471	72.9471
F2	K-	8.00000	28.84980	.998	-86.9471	102.9471
	K+	2.33333	28.84980	1.000	-92.6137	97.2804
	F1	14.00000	28.84980	.987	-80.9471	108.9471
	F3	-8.00000	28.84980	.998	-102.9471	86.9471
F3	K-	16.00000	28.84980	.979	-78.9471	110.9471
	K+	10.33333	28.84980	.996	-84.6137	105.2804
	F1	22.00000	28.84980	.936	-72.9471	116.9471
	F2	8.00000	28.84980	.998	-86.9471	102.9471

Peningkatan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (mg/dL)

Tukey HSD[a]

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
F1	3	105.0000
K-	3	111.0000
K+	3	116.6667
F2	3	119.0000
F3	3	127.0000
Sig.		.936

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.