SKRIPSI

OPTIMASI FORMULA SALEP EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elation*) PADA PENYEMBUHAN LUKA GANGREN DIABETES TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)

MUSDALIFAH
D1B123253

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

OPTIMASI FORMULA SALEP EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elation*) PADA PENYEMBUHAN LUKA GANGREN DIABETES TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada Universitas Megarezky

Oleh,

MUSDALIFAH

D1B123253

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Musdalifah

NIM : D1B123253

Tempat/Tanggal Lahir : Wajo, 04 Juni 2001

Program Studi : S1 Farmasi

Judul :Optimasi Formula Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elation*) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat, apabila dalam skripsi ini ternyata ditemukan unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademik terkait dengan hal tersebut.

Makassar, Agustus 2025

Penyusun

Musdalifah
D1B123253

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

OPTIMASI FORMULA SALEP EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*etlingera elation*) PADA PENYEMBUHAN LUKA GANGREN DIABETES TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)

Oleh

MUSDALIFAH
D1B123253

Telah diperiksa dan disetujui oleh tim pembimbing untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji skripsi Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Megarezky

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Tenri Ayu Adri S.Farm M. Biomed	Ns. Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., M.Kep
NIDN : 0915089402	NIDN : 0915118602

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Farmasi

apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si
NIDN. 09 220291 02

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari Kamis 14 Agustus 2025 telah dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama :

Nama : Musdalifah

NIM : D1B123253

Program Studi : S1 Farmasi

Judul Skripsi : Optimasi Formula Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elation*) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

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

Tim penguji	**Tanda tangan**
1. apt. Tenri Ayu Adri S.Farm M. Biomed	(.....)
2. Ns. Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., M.Kep	(.....)
3. apt. Agriawan Sudirman S.Farm., M.Farm. Klin	(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi

apt. Besse Yuliana, S.Si.,M.Si
NIDN. 09 231179 01

Ketua Program Studi S1 Farmasi

apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si
NIDN. 09 220291 02

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul:

"Optimasi Formula Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elation*) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)"

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 Ibu Nagauleng dan Ayah Ismail yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moral maupun materi tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, 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 apt. Nurhikma A, S.Si., M.Si sebagai Ketua Program Studi Farmasi, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen Pembimbing Ibu apt. Tenri Ayu Adri S.Farm M. Biomed selaku pembimbing I dan Ibu Ns. Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., M.Kep. selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. Dosen penguji Bapak apt. Agriawan Sudirman S.Farm., M.Farm. Klin yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan yang sangat berharga dalam penulisan skripsi ini.
9. Bapak apt. Suhendro, S.Farm., M.Si. sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis

10. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
11. Universitas Megarezky Makassar, atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
12. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.
13. Tim Laboratorium/Perpustakaan/Instansi tertentu, atas bantuan teknis dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian.

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, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
A. Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior)* 5
B. Diabetes Melitus 9
C. Luka Gangren Diabetes 18
D. Ekstraksi 19
E. Salep 23
F. Hewan Uji Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) 27
G. Kerangka Teori 32
H. Kerangka Konsep 33
I. Defenisi Operasional 33
J. Hipotesis Penelitian 34
BAB III METODE PENELITIAN 35
A. Desain Penelitian 35
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 35
C. Populasi dan Sampel 35
D. Alat dan Bahan 35
E. Kriteria Hewan Uji 36
F. Perhitungan Jumlah Sampel Hewan Uji 36

G. Prosedur Kerja Penelitian 37
H. Pengumpulan dan Analisis Data 42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
A. Hasil Penelitian 43
B. Pembahasan 48
BAB V PENUTUP 55
A. Kesimpulan 55
B. Saran 55
DAFTAR PUSTAKA 56
LAMPIRAN 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Volume pemberian hewan uji 29

Tabel 3.1 Formulasi Salep Bunga Kecombrang 38

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Bunga Kecombrang 43

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Organoleptik Salep Ekstrak Bunga Kecombrang .. 43

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Homogenitas Salep Ekstrak Bunga Kecombrang .. 44

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Daya Sebar Salep Ekstrak Bunga Kecombrang..... 44

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Daya Lekat Salep Ekstrak Bunga Kecombrang..... 44

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan pH Salep Ekstrak Bunga Kecombrang..... 45

Tabel 4.7 Hasil Pengamatan Kadar Glukosa Darah..... 46

Tabel 4.8 Hasil Penurunan Panjang Luka Hewan Uji..... 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) 5

Gambar 2.2 Salep Metcovazin.....26

Gambar 2.3 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)..... 27

Gambar 5.1 Diagram Rata-rata Penurunan Panjang Luka..... 65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Skema Kerja 60

Lampiran II Perhitungan 61

Lampiran III Tabel Hasil Pengamatan Panjang Luka 63

Lampiran IV Dokumentasi Penelitian 66

Lampiran V Analisis Data 83

Lampiran VI Izin Penelitian 86

Lampiran VII Surat Keterangan Selesai Penelitian 87

Lampiran VIII Kode Etik 88

Lampiran IX Surat Keterangan Kesehatan Hewan 89

ABSTRAK

Musdalifah (D1B123253). "Optimasi Formula Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera Elation*) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus)".* (Dibimbing Oleh Tenri Ayu Adri dan Syamsuriana Sabar)

Luka gangren adalah komplikasi serius pada diabetes mellitus yang berpotensi menimbulkan amputasi dan kematian. Bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) adalah bahan alam yang telah terbukti memiliki aktivitas dalam penyembuhan luka Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mendapatkan formula salep ekstrak bunga kecombrang yang terbaik sebagai sediaan topikal untuk terapi luka gangren diabetes. Formulasi salep ekstrak bunga kecombrang menggunakan vaseline, adeps lanae, propilen glikol, nipagin, dan alkohol dalam berbagai perbandingan. Evaluasi sediaan salep meliputi uji organoleptis, uji homogenitas fisik, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji pH. Pengujian efektivitas sediaan dilakukan terhadap penyembuhan luka gangren diabetik pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Ekstrak bunga kecombrang dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% lalu hasil ekstraksi dibuat menjadi sediaan salep dengan konsentrasi F1 (10%), F2 (15%) dan F3 (20%). Formulasi sediaan salep menunjukkan hasil yang stabil pada uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat dan pH. Selanjutnya dilakukan pengujian pada luka gangren diabetes tikus putih jantan, hasil uji menunjukkan bahwa sediaan salep F3 (20%) memiliki hasil yang paling optimal dan potensi paling besar dalam menyembuhkan luka gangren diabetes.

Kata kunci: *Etlingera elation*, Salep herbal, Luka gangren diabetes, *Rattus norvegicus*

ABSTRACT

Musdalifah (D1B123253). "Optimization of Kecombrang Flower (Etlingera elatior) Extract Ointment Formula for the Healing of Diabetic Gangrene Wounds in Male White Rats (Rattus norvegicus)." Supervised by Tenri Ayu Adri and Syamsuriana Sabar.

Diabetic gangrene is a serious complication of diabetes mellitus that may lead to amputation and death. Kecombrang flower (Etlingera elatior) is a natural ingredient proven to possess wound-healing activity. This laboratory experimental study aimed to optimize the best formulation of Etlingera elatior extract ointment as a topical preparation for the treatment of diabetic gangrene wounds. The ointment formulations consisted of vaseline, adeps lanae, propylene glycol, nipagin, and alcohol in various ratios. The ointment preparations were,evaluated through organoleptic testing, physical homogeneity, spreadability, adhesion, and pH tests. The effectiveness of the ointments was further examined on diabetic gangrene wounds in male white rats (Rattus norvegicus). The Etlingera elatior extract was obtained by maceration using 96% ethanol, then formulated into ointments with concentrations of F1 (10%), F2 (15%), and F3 (20%). The ointment formulations demonstrated stability in organoleptic properties, homogeneity, spreadability, adhesion, and pH. The in vivo wound-healing test on diabetic gangrene in rats showed that the F3 (20%) ointment exhibited the most optimal effect and the greatest potential in promoting the healing of diabetic gangrene wounds.

Keywords: Etlingera elatior, Herbal Ointment, Dtabetic Gangrene Wound, Rattus norvegicus

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang terjadi karena kelainan sekresi insulin. Berdasarkan data International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021 diketahui bahwa penderita diabetes di dunia mencapai 537 juta orang dan diprediksi akan terus meningkat dan pada tahun 2030 diperkirakan akan mencapai 643 juta orang. Negara Indonesia menempati posisi ke-5 penderita diabetes tertinggi di dunia dengan jumlah penderita sebanyak 19,5 juta orang (IDF, 2021).

Kadar glukosa darah yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat mengarah pada penyakit yang mempengaruhi jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, saraf, dan gigi (Hariani et al., 2020). Diabetes melitus dapat menyebabkan komplikasi kesehatan jangka pendek dan jangka panjang. Komplikasi jangka pendek seperti hipoglikemi dan ketoasidosis. Komplikasi jangka panjang seperti mikrovaskular, makrovaskular, neuropati, rentan infeksi, ulkus dan gangren diabetes (K. I. Wahyuni, 2020).

Komplikasi utama dari diabetes melitus yang paling ditakuti adalah gangren diabetes. Persentase gangren diabetes di Indonesia sekitar 15% dari penderita diabetes, tingkat amputasi 30% dan angka kematian 32% (Frida et al., 2023). Dari studi epidemiologi yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bhawa ada lebih dari satu juta kasus amputasi di Indonesia karena diabetes melitus (S. Wahyuni, Hasanah, et al., 2024).

Gangren diabetes umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus yang obesitas. Keadaan obesitas menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan gangguan sirkulasi darah pada kaki (Putri et al., 2022). Penderita seringkali tidak menyadari adanya luka kecil di kaki. Luka kecil tersebut jika tidak ditangani dapat berkembang menjadi infeksi berat dan menyebabkan gangren. Kondisi gangren diabetik sering dimulai dengan adanya ulkus kaki diabetik, yang kemudian berkembang menjadi infeksi parah dan amputasi jika tidak segera diobati (Darni et al., 2024)

Masyarakat sering mengobati luka menggunakan senyawa kimia salah satunya adalah penggunaan antibiotik karena dapat menghambat peradangan dan membunuh bakteri, namun penggunaan antibiotik jangka panjang bisa menyebabkan resistensi antibiotik. Upaya untuk mengurangi resistensi antibiotik adalah dengan menggunakan alternatif obat herbal yang memiliki manfaat untuk penyembuhan luka (Setyaningsih et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh (Widyawati et al., 2019) ekstrak bunga kecombrang mengandung senyawa kombinasi flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin yang saling menunjang dalam proses penyembuhan luka. Senyawa yang paling perperan aktif dalam penyembuhan luka yaitu adanya kandungan saponin yang berperan sebagai antimikroba yang dapat mencegah infeksi berat pada luka. Pemberian salep ekstrak bunga kecombrang dilakukan satu kali sehari selama dua minggu menggunakan konsentrasi 20%, 30% dan 40%. Konsentrasi optimum yang dapat menyembuhkan luka pada tikus adalah 20%.

Tanaman bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) juga berpotensi sebagai penurun glukosa darah. Kecombrang merupakan tanaman dengan kandungan metabolit sekunder yang tinggi seperti fenol, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid yang memiliki kemampuan sebagai anti hiperglikemik. Total kandungan fenolik dan flavonoid dalam kecombrang ditemukan dalam jumlah tinggi di bagian bunga (Aritonang et al., 2023).

Tanaman bunga kecombrang tidak hanya membantu mempercepat proses penyembuhan luka, tetapi juga berpotensi mengatasi penyebab utama gangren diabetes yaitu hiperglikemia, namun belum ada informasi mengenai efektivitas dari sediaan salep bunga kecombrang dalam penyembuhan luka gangren diabetik.

Salah satu upaya untuk mempermudah pemakaian ekstrak bunga kecombrang yaitu dengan cara dibuat dalam bentuk sediaan salep, sediaan ini cocok untuk luka gangren diabetes karena dapat mempertahankan kelembaban serta mencegah terjadinya infeksi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengoptimasi formula salep ekstrak bunga kecombrang serta mengevaluasi efektivitasnya dalam penyembuhan luka gangren diabetes.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)?
2. Pada konsentrasi berapa formula sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) paling efektif menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).
2. Untuk mengetahui konsentrasi optimum formula salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) yang paling efektif menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

   Agar dapat mengembangkan pemanfaatan produksi sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap penyembuhan luka gangren diabetes.

2. Bagi Peneliti

   Agar dapat dijadikan sebagai bahan belajar tambahan dan wawasan tentang penggunaan ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) yang dibuat dalam bentuk sediaan salep terhadap penyembuhan luka gangren diabetes.

3. Bagi Masyarakat

   Agar masyarakat dapat mengetahui mengenai manfaat bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap penyembuh luka gangren diabetes.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior)*

Tanaman kecombrang (*Etlangira elatior*) atau yang sering disebut sebagai honje merupakan salah satu jenis tanaman dari family zingiberaceae banyak digunakan dalam pengobatan mulai dari rimpang, buah dan bunga. Tanaman kecombrang telah lama digunakan masyarakat secara tradisional pada berbagai macam olahan pangan, juga sebagai rempah dan flavor pada makanan (I. P. Sari et al., 2022).



Gambar 2.1 Bunga Kecombrang (*Etlangira elatior*)

1. Klasifikasi Tanaman Kecombrang

   Kingdom : Plantae

   Sub-kingdom : Tracheobionta

   Superdivisi : Spermatophyta

   Divisi : Magnoliophyta

   Kelas : Liliopsida

   Subkelas : Commelinidae

   Ordo : Zingeberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : Etlingera

Spesies : *Etlingera elatior* (Jack) (Nurul, 2021)

2. Morfologi Tanaman Kecombrang *(Etlingera elatior)*

Kecombrang atau honje merupakan tanaman herba tahunan yang memiliki tinggi 3-4 meter yang banyak ditemukan di Indonesia, Thaliand, Vietnam, Malaysia, dan negara-negara Asia Tenggara lainnya. Tanaman ini tumbuh berdekatan membentuk rumpun, memiliki rimpang menjalar dengan jarak lebih dari satu meter. Kecombrang memiliki pangkal tunas yang sangat kokoh yang hampir berkayu. Daun kecombrang berwarna kemerahan saat masih muda dan memiliki tangkai daun dengan panjang 2,5-3,5 cm. Bunga kecombrang khas berwarna merah dengan tepi kuning berbentuk mengerucut seperti gasing yang panjangnya 1,8-2 cm dan lebarnya 0,8 cm. Buah kecombrang memiliki bentuk bulat telur sungsang dan saat matang berwarna hijau pucat. Tanaman ini memiliki biji, tetapi umumnya berkembang biak secara aseksual melalui rimpang (Rayhannisa et al., 2024).

3. Kegunaan Secara Tradisional

Pada masakan tradisional bunga kecombrang biasa dimanfaatkan sebagai penyedap pada sambal dan pecel, di Jawa barat, di Sumatera digunakan sebagai bumbu gulai khas, di Medan digunakan sebagai bumbu untuk ikan kuah kuning, sedangkan di Malaysia dan Singapura kecombrang merupakan unsur penting dalam pembuatan laksa. Selain untuk campuran masakan

tradisional, bunga kecombrang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pencuci rambut, sampo serta dan juga bedak (I. P. Sari et al., 2022).

4. Kandungan Kimia

Kecombrang merupakan tanaman obat yang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, glikosida, saponin, tanin, steroid dan terpenoid yang berpotensi sebagai anti hiperglikemia. Flavonoid dapat menurunkan glukosa darah dengan menghambat enzim α-glukosidase, α-maltase, dan α-amylase. Saponin berkhasiat sebagai antidiabetes dengan menghambat enzim α-glukosidase yang berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Dengan demikian, jika kinerja enzim α- glukosidase dihambat, maka kadar glukosa dalam darah akan menurun. Tanin dan fenol merupakan senyawa fenolik yang mampu menghambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa sehingga penyerapan glukosa ke dalam darah dapat diminimalisir. Selain itu, senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang berfungsi memperbaiki sel β pankreas dan meningkatkan sekresi insulin (Aritonang et al., 2023).

Ekstrak bunga kecombrang mengandung senyawa, flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid yang dapat membantu proses penyembuhan luka. Kandungan flavonoid dapat menghambat bakteri dan membunuh bakteri yang menginfeksi luka. Flavonoid berfungsi sebagai proses penyembuhan luka. Flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil dari interaksi antara flavonoid dan DNA bakteri, melepaskan energi tranduksi terhadap membran sitoplasma bakteri

serta menghambat motilitas bakteri. Selain itu flavonoid mampu melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh, mencegah terjadinya penyumbatan pembuluh darah, mengandung antiinflamasi dan membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi pendarahan atau pembengkakan. Saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh kuman atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang biasa timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi yang berat. Tanin berfungsi sebagai antibakteri dan antifungi serta sebagai astrigen yang menyebabkan penciutan pori-pori kulit, memperkeras kulit dan menghentikan pendarahan ringan. Terpenoid terbukti memiliki aktivitas antimikroba yang dapat memicu pertumbuhan jaringan epitel pada jaringan luka (Wardani, 2020).

5. Nama Daerah

Masyarakat di Jawa menyebut tanaman kecombrang dengan nama honje, rombeka, combrang, kecombrang, kecumbrang, dan cumbrang. Di Jawa Barat tanaman kecombrang dikenal sebagai honje leuweung, honje hejo, atau honje laka. Di Bengkulu dinamakan sikala. Di Sumatera, kecombrang dikenal dengan banyak nama di antaranya disebut kola, tere, acemsitu, cekala, dan puwar kinjung. Kecombrang juga disebut kincung (Medan), dan kincuang, sambuang (Minangkabau). Di Sulawesi disebut atimengo, bubogu, dan katimbang. Orang Maluku mengenalnya sebagai salahawa dan petikala. Nama asing kecombrang antara lain torch ginger atau wax flower atau ginger flower (Inggris), siantan (Malaysia), dan kaalaa (Thailand) (Rukmana & Yudirachman, 2023).

B. Diabetes Melitus

1. Defenisi Diabetes Melitus (DM)

   Diabetes melitus merupakan penyakit menahun yang dapat diderita seumur hidup. Diabetes melitus disebabkan oleh gangguan metabolisme yang terjadi pada organ pankreas yang ditandai dengan peningkatan gula darah atau sering juga disebut dengan kondisi hiperglikemia yang disebabkan karena adanya penurunan jumlah insulin dari pankreas (Lestari et al., 2021).

2. Etiologi dan Patofisiologi Diabetes Melitus

   Etiologi dari penyakit diabetes yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari diabetes yaitusekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang menganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang menganggu toleransi glukosa. Diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan padamayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes (Lestari et al., 2021).

3. Klasifikasi Diabetes Melitus (DM)

   Klasifikasi diabetes melitus antara lain yaitu (Silviani & Sibarani, 2023):

   a. Diabetes Melitus Tipe I

      Diabetes melitus tipe I merupakam diabetes yang disebabkan oleh reaksi autoimun dimana sistem kekebalan tubuh menyerang sel beta penghasil insulin di pankreas sehingga tubuh menghasilkan insulin yang sangat sedikit dengan defisiensi insulin relatif atau absolut. Hiperglikemia puasa terjadi karena produksi glukosa yang tidak dapat diukur oleh hati.

Meskipun glukosa dalam makanan tetap berada di dalam darah dan menyebabkan hiperglikemia postprandial (setelah makan), glukosa tidak dapat disimpan di hati. Jika konsentrasi glukosa dalam darah cukup tinggi, ginjal tidak akan dapat menyerap kembali semua glukosa yang telah disaring. Oleh karena itu ginjal tidak dapat menyerap semua glukosa yang disaring. Akibatnya, muncul dalam urine(kencing manis). Saat glukosa berlebih diekskresikan dalam urine, limbah ini akan disertai dengan ekskreta dan elektrolit yang berlebihan. Kondisi ini disebut diuresis osmotik. Kehilangan cairan yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan buang air kecil (poliuria) dan haus (polidipsia).

Penyakit ini bisa berkembang pada semua umur tetapi paling sering terjadi pada anak-anak dan remaja. Penderita siabetes melitus tipe ini memerlukan suntikan insulin setiap hari untuk mempertahankan tingkat glukosa dalam kisaran yang tepat dan tanpa insulin tidak akan mampu bertahan.

b. Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes melitus tipe II merupakan jenis diabetes yang paling umum. diabetes ini terjadi karena ketidakmampuan tubuh untuk merespon insulin secara sepenuhnya atau resistensi insulin yaitu insulin tidak bekerja secara efektif, diabetes ini disebabkan oleh kombinasi faktor genetik yang berhubungan dengan gangguan sekresi insulin, resistensi insulin dan faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, olahraga

dan stres, serta penuaan. Diabetes melitus tipe II dapat dialami oleh segala umur, tetapi paling sering terjadi pada orang dewasa yang lebih tua.

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional merupakan jenis diabetes yang mempengaruhi ibu hamil yang biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga kehamilan meskipun bisa terjadi kapan saja selama kehamilan. Diabetes ini timbul karena aksi insulin berkurang (resistensi insulin) akibat produksi hormon oleh plasenta.

d. Diabetes Tipe Lain

Diabetes ini terjadi karena adanya kelainan genetik, penyakit pankreas (terutama pankreatik), obat, infeksi, antibodi, sindroma penyakit lain, dan penyakit lain dengan karakteristik gangguan endokrin.

4. Etiologi dan Faktor Resiko Diabetes Melitus

Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus yaitu (Mufidah et al., 2024):

a. Faktor Keturunan

Diabetes melitus dapat diwariskan dari orang tua ke anak. Gen yang menyebabkan diabetes melitus dapat diturunkan kepada anak jika salah satu atau kedua orang tua menderita diabtes melitus.

b. Usia

Individu yang bersia >60 tahun lebih rentan terkena diabetes dibandingkan dengan umur muda <50 tahun karena pada umur tua fungsi tubuh secara fisiologis menurun diakibatkan terjadinya penurunan sekresi atau resistensi

insulin sehingga kemampuan untuk mengontrol kadar gula darah kurang optimal.

c. Gaya Hidup Dan Kebiasaan Makan Yang Tidak Sehat

Kualitas pola makan seseorang berhubungan dengan tingkat gula darah yang dimilikinya. Pola makan yang buruk memungkinkan terjadinya kenaikan kadar gula darah yang terkait dengan resiko timbulnya diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe 2. Konsumsi makanan secara berlebihan khususnya karbohidrat atau gula dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa.

d. Aktifitas Fisik

Gaya hidup yang tidak aktif seperti jarang berolahraga dapat meningkatkan resiko terkena diabetes melitus. Berolahraga bertujuan untuk membakar kalori yang tersimpan di tubuh, sehingga membantu mengendalikan berat badan dan mengatur kadar glukosa darah.

e. Obesitas

Obesitas (kegemukan) merupakan faktor resiko utama pada penderita diabetes melitus. Berat badan lebih dari 90 kg meningkatkan resiko terkena diabetes melitus. Obesitas menyebabkan hipertrofi sel-sel beta pankreas yang dapat mengakinbatkan penurunan produksi insulin.

f. Penggunaan Obat

Obat hipoglikemik oral atau insulin bisa mempengaruhi kadar glukosa darah. Obat menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan sentesis indulin di pankreas, membatasi produksi glukosa di hati, dan

memperlambat pencernaan karbohidrat untuk menurunkan penyerapan glukosa dan mengaktifkan reseptor gula.

g. Stress

Stress meningkatkan kadar glukosa darah melalui sistem neuroendokrin, terutama melalui jalur *Hipotalamus-Pituitari-Adrenal* (HPA axis).

5. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus

Tanda dan gejala diabetes melitus antara lain (Lestari et al., 2021):

a. Poliuria (buang air kecil berlebihan)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (poliuria), hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi ambang ginjal (>180mg/dl), sehingga gula akan dikeluarkan melalui urine

b. Polifagi (cepat merasa lapar)

Nafsu makan meningkat (polifagi) dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita DM sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. Ini adalah penyebab mengapa penderita merasa kurang tenaga.

c. Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan bergegas mengolah lemak dan protein yang ada di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urine, penderita DM yang tidak terkendali bisa kehilangan sebanyak 500 grglukosa dalam urine per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh).

6. Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi yang berkaitan dengan kedua tipe DM digolongkan sebagai berikut (K. I. Wahyuni, 2020):

a. Komplikasi Jangka Pendek (Akut)

Komplikasi akut terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan jangka pendek dari glukosa darah.

1) Hipoglikemia

Hopiglikemia terjadi karena kadar gula yang rendah. Salah satu bahaya dari hipoglikemia adalah koma hipoglikemik. Dikatakan hipoglikemia apabila kadar gula darah dibawah 50 mg/dl pada pemeriksaan darah jari.

2) Hiperglikemik Hiperosmolar Non Ketonik (HHNK)

HHNK merupakan keadaan hiperglikemi dan hiperosmolaritas tanpa terdapatnya ketosis pada individu yang didiagnosis menderita diabetes melitus tipe 2. Konsentrasi gula darah lebih dari 600 mg bahkan sampai 2000 mg.

3) Ketoasidosis Diabetik

DM ketoasidosis adalah komplikasi akut diabetes melitus yang ditandai dengan dehidrasi atau kehilangan elektrolit dan asidosis.

b. Komplikasi Jangka Panjang (Kronik)

Komplikasi kronik terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan jangka panjang dari glukosa darah:

1) Mikrovaskular

Mikrovaskular (penyakit pembuluh darah kecil) mengenai mata (retinopati) dan ginjal (nefropati). Kontrol kadar glukosa darah untuk memperlambat atau menunda awitan baik komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular.

2) Makrovaskular

Makrovaskular (penyakit pembuluh darah besar), mengenai sirkulasi koroner, vaskular perifer dan vaskular serebral.

3) Penyakit Neuropati

Penyakit neuropati, mengenai saraf sensorik-motori dan autoimun serta menunjang masalah seperti impotensi dan ulkus pada kaki

4) Rentan Inveksi

Rentan inveksi seperti tuberkulosis paru dan infeksi saluran kemih.

5) Ulkus / Gangren / Kaki Diabetik

Kelainan tungkai bawah secara menyeluruh pada penderita diabetes melitus yang diawali dengan adanya lesi hingga terbentuknya ulkus. Pada tahap selanjutnya dapat dikategorikan dalam gangren, atau disebut gangren diabetik pada penderita diabetes melitus.

7. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Penatalaksanaan diabetes melitus dimulai melalui penerapan pola hidup sehat meliputi pengobatan, gizi, latihan fisik, penggunaan obat hiperglikemik baik secara oral maupun melalui suntikan. Lima pilar manajemen diabetes melitus adalah (Lestari et al., 2021):

a. Edukasi

Pendidikan kesehatan merupakan bagian dari manajemen diabetes melitus agar penderita diabetes dapat mengetahui penyakitnya dan merawat dirinya sendiri secara mandri.

b. Nutrisi

Terapi nutrisi bertujuan untuk membantu penderita diabetes melitus dalam meningkatkan pola makan dan rutinitas olahraga untuk mencapai kontrol metabolisme yang lebih baik. Makanan yang sehat dan seimbang sangat penting, terutama membatasi konsumsi gula dan karbohidrat sederhana, serta mengonsumsi serat, sayuran dan buah-buahan.

c. Latihan jasmani

Dalam kondisi normal, saat berolahraga tubuh melepaskan energi dari glukosa dan asam lemak bebas. Nilai baku kadar gula darah saat berolahraga adalah kurang dari 250 mg/dL dan bila kadar gula darah di atas 250 mg/dL disatankan untuk menunda olahraga da aktivitas fisik.

d. Terapi farmakologis

Terapi farmakologis berupa insulin diperlukan oleh pasien diabetes tipe 1 dan beberapa penderita diabetes tipe 2 yang tidak merespon obat oral dengan baik.

e. Monitoring gula darah

Penderita diabetes melitus perlu melakukan pemantauan secara teratur terhadap kadar gula darah mereka.

Terdapat beberapa cara mengukur kadar gula darah, antara lain:

1) Tes gula darah sewaktu (GDS)

Pemeriksaan ini dapat dilakukan kapan saja, Nilai normal untuk kadar gula sewaktu adalah kurang dari 200 mg/dL.

2) Tes gula darah puasa (GDP)

Pemeriksaan mengharuskan subjek melakukan puasa makan (boleh minum) selama 8 jam sebelum pengambilan sampel darah untuk dianalisis. Nilai normal untuk gula darah puasa adalah dibawah 126 mg/dL.

3) Tes gula darah 2 jam Prandial (GD2PP)

Pemeriksaan ini dilakukan 2 jam setelah mengkonsumsi 75 gram glukosa untuk mengukur kadar glukosa darah. Tes ini dapat menilai efektivitas insulin dalam tubuh. Nilai normal untuk kadar glukosa postprandial adalah dibawah 200 mg/dL.

8. Glucometer

Glucometer adalah perangkat portabel yang digunakan untuk memonitor kadar glukosa dalam darah. Alat ini bekerja dengan menggunakan strip tes yang ditempatkan pada glucometer untuk membaca kadar glukosa dari tetesan darah yang diperoleh menggunakan lancet. Proses ini memungkinkan pengukuran kadar glukosa dengan cepat dan akurat, biasanya dalam waktu beberapa detik. Penggunaan glucometer memerlukan ketelitian. dalam teknik pengambilan sampel darah dan penggunaan strip tes untuk memastikan hasil yang konsisten. Selain itu, glucometer perlu dikalibrasi secara berkala sesuai petunjuk produsen untuk menjaga keakuratan pengukuran dan memastikan manajemen diabetes yang efektif (Fadhilah et al., 2024).

C. Luka Gangren Diabetes

1. Luka

Luka merupakan kerusakan jaringan yang menyebabkan terganggunya proses selular normal dari tubuh, khususnya pada bagian kulit. Luka akan menimbulkan masalah jika penanganannya kurang baik sehingga menyebabkan luka kronis akibat tidak tercapainya proses penutupan luka yang sempurna (Widyawati et al., 2019).

Penyembuhan luka tediri dari beberapa fase yaitu fase inflamasi, proliferasi dan maturasi.

a. Fase inflamasi ditandai dengan adanya respons vaskuler dan seluler yang terjadi akibat perlukaan yang terjadi pada jaringan kulit. Jaringan parut kolagen terus melakukan reorganisasi dan akan menguat beberapa bulan.
b. Pada fase proliferasi, fibroblas berperan penting untuk menghasilkan protein untuk penyembuhan luka salah satunya adalah kolagen.
c. Fase maturasi berperan penting untuk menyempurnakan terbentuknya jaringan baru menjadi jaringan penyembuhan kuat dan bermutu (Amita et al., 2017).

2. Gangren Diabetes

Gangren diabetes merupakan komplikasi serius yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus (DM), gangren diabetes lebih sering terjadi pada pria dibandingkan wanita dan memiliki prevalensi yang lebih tinggi pada pasien diabetes tipe 2 dibandingkan tipe 1, karena diabetes tipe 2 sering dikaitkan dengan usia yang lebih tua, hipertensi, dan dislipidemia yang memperburuk kondisi vaskular. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh kombinasi kontrol

gula darah yang buruk, neuropati perifer, dan infeksi, yang memperburuk kondisi luka di ekstremitas bawah.

Gangren diabetes merupakan salah satu komplikasi serius dari diabetes melitus yang disebabkan oleh rusaknya jaringan tubuh akibat suplai darah yang tidak mencukupi. Kondisi ini sering terjadi pada pasien diabetes yang mengalami kerusakan pembuluh darah perifer (peripheral arterial disease) dan neuropati perifer (peripheral neuropathy), terutama di bagian ekstremitas bawah seperti kaki.

Kondisi gangren diabetes sering dimulai dengan adanya ulkus kaki diabetik, yang kemudian berkembang menjadi infeksi parah jika tidak segera diobati. Pada neuropati, saraf tepi mengalami kerusakan yang menyebabkan hilangnya sensasi rasa sakit, sehingga pasien seringkali tidak menyadari adanya luka kecil di kaki. Luka kecil tersebut, jika tidak ditangani, dapat berkembang menjadi infeksi berat dan menyebabkan gangren. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi kejadian gangren diabetik antara lain usia lanjut, jenis kelamin, durasi diabetes, serta perawatan kaki yang tidak tepat. (Darni et al., 2024)

D. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode penarikan atau pemisahan satu atau lebih komponen aktif senyawa metabolit sekunser dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai melalui prosedur yang telah ditetapkan. Bahan alam memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat

dijadikan alternatif obat penyakit seperti anti kanker anti tumor, antimikroba, antioksidan, antituberculosis dan sebagainya. Cara yang paling umum digunakan untuk mendapatkan manfaat dari sari atau kandungan senyawa aktif bahan alam tersebut adalah metode ekstraksi (S. Wahyuni, Yunita, et al., 2024).

2. Tahap Ekstraksi

   Tahapan dalam proses ekstraksi adalah sebagai berikut (S. Wahyuni, Yunita, et al., 2024):

   a. Pemilihan sampel
   b. Pengeringan
   c. Perajangan
   d. Penggilingan
   e. Pemilihan pelarut/penyari

3. Pemilihan Metode Ekstraksi

   Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada bahan yang digunakan seperti tekstur/bentuk bahan, kandungan air, jenis dan sifat senyawa yang akan di ekstrkasi. Bahan yang mengandung mucilago dan bersifat mudah mengembang hanya boleh menggunakan metode maserasi; kulit dan akar sebaiknya menggunakan perkolasi; bahan yang tahan panas menggunakan refluks; dan bahan yang mudah rusak disebabkan pemanasan diekstrasi dengan menggunakan metode soxhlet. Beberapa metode ektraksi yaitu (S. Wahyuni, Yunita, et al., 2024):

   a. Metode Ekstraksi
      1) Ekstraksi padat-cair

Ekstraksi padat-cair merupakan suatu proses pemisahan solut dari padatan yang tidak dapat larut. Pelarut akan bercampur dengan padatan inert yang menyebabkan permukaan padatan dilapisi oleh pelarut. Campuran solut yang terdapat dalam pelarut berdifusi keluar dari padatan inert sehingga bercampur dengan pelarut sisa.

2) Ekstraksi Cara Dingin

Metode ekstraksi cara dingin tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung agar senyawa tidak rusak. Berikut beberapa metodenya:

a) Maserasi

Maserasi merupakan suatu metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara kerja metode ini adalah dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah hingga tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut sengan sel tanaman.

b) Perkolasi

Ekstraksi perkolasi dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari dari atas ke bawah melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi, sehingga zat aktif dalam sel larut hingga jenuh. Proses ini dilakukan pada suhu ruang (30°C) untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi beban energi, dan menjaga suhu agar kelarutan bahan aktif optimal. Suhu ekstraksi yang terkontrol dapat mengurangi

variabilitas hasil, sehingga menghasilkan rendemen yang maksimal.

3) Ekstraksi Cara Panas

Metode ekstraksi cara panas melibatkan proses pemanasa untuk mempercepat proses ekstraksi. Berkut beberapa metodenya:

a) Ekstraksi Refluks

Metode refluks termasuk metode ekstraksi sederhana, murah, dan mudah. Metode ini dapat memberikan rendamen tertinggi jikan dibandingkan dengan ekstraksi maserasi dan soxhlet. Metode ini menggunakan alat rotary evaporator.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{Berat\ ekstrak}{Berat\ simplisis\ kering} \times 100\%$$

b) Ekstraksi Soxhletasi

Metode soxhlet dilakukan dengan menempatkan sampel dalam kertas saring, di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut dimasukkan ke dalam labu, lalu dipanaskan di bawah suhu refluks. Keuntungan metode ini adalah ekstraksi yang kontinu, hemat pelarut, dan waktu yang relatif singkat. Namun, kelemahannya adalah senyawa termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak terus-menerus berada pada titik didih.

4) Ekstraksi Cair-cair

Ekstraksi cair-cair adalah metode pemisahan kimia-fisika dengan menggunakan pelarut organik yang tidak larut dalam air, baik secara kontinu maupun diskontinu. Metode ini unggul karena pelarutnya

dapat digunakan ulang, menghasilkan kemurnian tinggi, dan efisien untuk larutan dengan perbedaan titik didih kecil. Prinsipnya melibatkan kontak antara dua pelarut immiscible dengan perbedaan densitas, membentuk dua fase.

E. Salep

1. Defenisi Salep

Salep adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan untuk pemakaian luar. Bahan obatnya harus larut atau terdispersi homogen ke dalam dasar salep yang cocok.

Salep berwarna buram atau bening, kental, dan teksturnya berminyak. Bahan-bahan tersebut cenderung tidak menguap atau terserap ketika digosokkan ke kulit. Salep memberikan efek emolien yang kuat, melembutkan, menghaluskan dan melumasi kulit, sehingga berguna dalam kondisi kulit kering. Salep membentuk lapisan oklusif di atas kulit, sehingga mencegah hilangnya air efek oklusif ini juga meningkatkan penetrasi obat aktif dan meningkatkan efek, terutama pada kulit yang menebal. Salep biasanya lebih sulit disebarkan dibandingkan krim, lotion, dan larutan. (Mudhofar et al., 2024)

2. Penggolongan Salep

Salep dapat digolong kan berdasarkan konsentrasi, sifat farmakologi, bahan dasar yaitu:

a. Berdasarkan konsentrasi, salep dibagi mejadi (Ningsih et al., 2024):

1) Unguenta, yaitu salep yang mempunyai konsentrasi seperti mentega, tidak mencair pada suhu biasa tetapi mudah dioleskan.

2) Cream/Krim, yaitu salep yang banyak mengandung air dan mudah dicuci dengan air.
3) Pasta, yaitu salep yang mengandung lebih dari 50% bahan padat berupa serbuk
4) Gelones, yaitu salep yang lebih halus dan mengandung banyak air.
5) Cerata, yaitu salep yang berlemak dan mengandung lilin dengan jumlah besar sehingga konsistensinya lebih keras.

b. Berdasarkan sifat farmakologi/terapeutik, salep dibedakan menjadi:
1) Salep Epidermik. Salep ini berfungsi untuk melindungi kulit. menghasilkan efek lokal dan untuk meredakan rangsangan/anastesi lokal: tidak diabsorpsi; kadang-kadang ditambahkan antiseptik atau astringent. Dasar salep yang baik untuk jenis salep ini adalah senyawa hidrokarbon.
2) Salep Endodermik. Salep yang dapat berpenetrasi menembus kulit, dan melepaskan obatnya.
3) Salep diadermik. Salep yang dapat menembus kulit dan berefek sistemik

c. Berdasarkan bahan dasarnya salep dibedakan menjadi:
1) Dasar salep hidrofobik, merupakan dasar salep dengan dasar lemak yang sukar/tidak tercampur dengan air.
2) Dasar salelep hidrofilik, merupakan salep dengan dasar tipe M/A yang dapat tercampur atau larut dengan air.

3. Evaluasi Sediaan Salep

Evaluasi sediaan salep dapat dilakukan dengan beberapa pengujian yaitu (A. K. Sari & Hanistya, 2023):

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adlah uji yang dilakukan dengan pengamatan secara visual dan menggunkan pancaindra untuk mendeskripsikan bentuk, warna, dan bau dari sediaan salep.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan salep telah homogen, ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada salep yang dioleskan pada kaca transparan.

c. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter pada suhu kamar. Sebelum digunakan, elektroda pH meter dicuci dan dibilas dengan air suling kenudian dikeringkan.

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan paa sampel dengan volume tertentu, diletakkan dipusat antara dua lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani dengan meletakkan anak timbangan diatasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatnya beban, meruoakan karakteristik daya sebarnya.

e. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara meletakkan salep secukupnya diatas obyek glass yang telah ditentukan luasnya. Letakkan obyek glass yang lain diatas salep lalu ditekan dengan beban 1kg selama 5 menit. Pasanglah obyek glass pada alat lalu lepaskan beban seberat 100 g dan catat waktunya hingga kedua obyek glass tersebut terlepas.

4. Salep Metcovazin



Gambar 2.2 Salep Metcovazid

Salah satu sediaan salep di pasaran yang yang biasa digunakan untuk penyembuhan luka gangren diabetes adalah salep Mercovazin. Salep ini mengandung bahan aktif chitosan dan zinc oxide dibuat dalam bentuk sediaan ointment yang dapat mengatasi infeksi bakteri dan jamur, memiliki sifat mempertahankan kelembaban luka sehingga permukaan luka tetap pada lingkungan yang optimal. Secara umum, Metcovazin berfungsi sebagai suportif autolysis debridement atau mempersiapkan dasar luka yang berwarna merah atau meluruhkan jaringan nekrosis, Dressing ini juga dapat mengurangi ruam atau iritasi kulit ringan lainnya. Perawatan luka dengan Time manajemen Metcovazin berfungsi untuk support autolysis debridement (meluruhkan

jaringan nekrosis) menghindari trauma saat membuka balutan, mengurangi bau tidak sedap, mempertahankan suasana lembab dan granulasi (Mahmud et al., 2024).

F. Hewan Uji Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

1. Defenisi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)



Gambar 2.3 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus merupakan binatang percobaan yang umum digumakan dalam penelitian ilmiah. Hewan mudah dipelihara dan relatif cocok untuk berbagai penelitian.

Tikus berukuran lebih besar dan lebih cerdas daripada mencit. Tikus yang sering digunakan adalah tikus putih, yang bersifat lebih tenang dan mudah dikerjakan beberapa intervensi, tidak terlalu takut terhadap cahaya, serta tidak begitu cenderung berkumpul sesama jenis. Aktivitasnya tidak begitu terganggu oleh kehadiran manusia di sekitarnya. Bila ia diperlakukan kasar atau kekurangan makanan, tikus akan menjadi galak dan sering kali dapat menyerang si pemegang. Tingkah laku tikus umumnya menggali, mengunyah, menyelidiki tanda aroma sesuatu, memanjat, bersarang, dan mencari makan.

Tikus memiliki kesamaan dengan manusia dalam sistem reproduksi, sistem saraf, penyakit (kanker dan diabetes), dan kecemasannya. Hal ini terjadi

karena adanya kesamaan organisasi DNA dan ekspresi gen di mana 98% gen manusia memiliki gen sebanding dengan gen tikus (Rejeki et al., 2018).

2. Taksonomi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

   Kingdom : Animalia

   Filum : Chordata

   Sub Filum : Vertebrata

   Kelas : Mammalia

   Ordo : Rodentia

   Famili : Murinae

   Genus : Rattus

   Spesies : *Rattus novergicus*. (Aisyah et al., 2023)

3. Morfologi dan karakteristik tikus putih

   Tikus merupakan binatang liar yang memiliki kepala, badan, leher, dan tubuhnya tertutup rambut. Tikus memiliki kepala lebar dan telinga yang panjang, ekor bersisik, serta mempunyai sepasang daun telinga dan bibir yang lentur.

   Lama hidup tikus dapat mencapai umur 2-3 tahun dengan kecepatan tumbuh 5 g per hari, dam mempunyai masa produksi aktif selama satu tahun dan lama bunting 20-22 hari. Umur dewasa saat 40–60 minggu, durasi umur kawin 2 minggu dengan siklus esterus 4–5 hari, dan berat dewasa mencapai 225–325 gram. Dibanding dengan tikus lain, tikus laboratorium lebih cepat dewasa, tidak memperlihatkan perkawinan musiman, dan lebih cepat

berkembang biak. Berat badan tikus dewasa mencapai 400 g. (Rejeki et al., 2018)

4. Volume Pemberian Obat Hewan Uji

Volume cairan yang diberikan pada hewan uji harus diperhatikan agar tidak melebihi jumlah tertentu. Batas volume yang dapat diberikan pada hewan uji yaitu (Siswanono, 2020):

Tabel 2.1 Volume pemberian hewan uji

Hewan Uji	Batas volume maksimal (ml) untuk cara pemberian				
	i.v	i.m	i.p	s.c	p.o
Mencit	0,1-0,5 ml	0,05-0,1 ml	0,5 -1 ml	0,5-1 ml	0,2-1 ml
Tikus	0,5-1 ml	0,1-0,2 ml	2-5 ml	2-5 ml	2-5 ml
Kelinci	5-10 ml	1-2 ml	10-20 ml	5-10 ml	10-20 ml
Marmut	0,5-1 ml	0,1-0,2 ml	2-5 ml	2-5 ml	2-10 ml
Hamster	0,3-0,5 ml	0,05-0,1 ml	0,5-2 ml	0,5-2,5 ml	1-2,5 ml

5. Model Hewan Uji yang Diinduksi atau Non Genetik

Model hewan uji non genetik yang berkembang untuk penelitian diabetes saat ini adalah (Fauzul et al., 2019):

a. Model Aloksan

Aloksan merupakan zat kimia yang sering digunakan untuk menginduksi hewan coba menjadi DM. Aloksan turunan dari asam urat yang dapat merusak sel pankreas secara selektif melalui mekanisme stres oksidatif. Aloksan menyebabkan penurunan glikogen hepatik dalam 24-72 jam dan efek sitotoksisitasnya terutama disebabkan oleh karena konversi anion

radikal yang menyebabkan kerusakan pankreas yang akhirnya menurunan kadar insulin. dosis aloksan yang digunakan adalah 40-200 mg/kg BB tikus atau mencit. Dalam hal mempertahankan keadaan diabetik yang lebih stabil, pemberian aloksan pada neonatus lebih efektif dibanding pemberian streptozotosin.

b. Model Streptozotosin (STZ)

Streptozotosin merupakan senyawa yang alami terdapat pada bakteri *Streptomyces achromogenes* dan memiliki efek antibakteri spektrum luas. STZ dapat menginduksi DM pada tikus, mencit, monyet, hamster, kelinci dan guinea pig. STZ bersifat sitotoksik terhadap sel β pankreas dan efeknya dapat terlihat 72 jam setelah pemberian STZ dan tergantung pada dosis pemberian.

c. Model Diet Tinggi Lemak

Model ini didasarkan pada fakta bahwa obesitas merupakan salah satu faktor risiko berkembangnya DM tipe 2. Rodensia dapat diinduksi menjadi obesitas dengan meningkatkan asupan lemak (40-60% dari total kalori). Karakteristik model hewan diet tinggi lemak adalah obesitas, toleransi glukosa terganggu dan resistensi insulin. Beberapa penelitian yang mengembangkan model ini pada mencit C57BL/6 menemukan tanda resitensi insulin tapi sel pankreas tidak rusak bahkan ditemukan proliferasi sel pankreas.

d. Model diet lemak – Sreptozotosin

Model ini merupakan kombinasi model diet lemak dengan injeksi sreptozotosin. Hewan coba diberikan diet tinggi lemak dengan injeksi sreptozotosin. Pemberian diet tinggi lemak akan menyebabkan resistensi insulin dan streptozotosin dosis rendah akan merusak sebagian sel β pankreas sehingga akan menghasilkan keadaan hiperglikemia yang stabil.

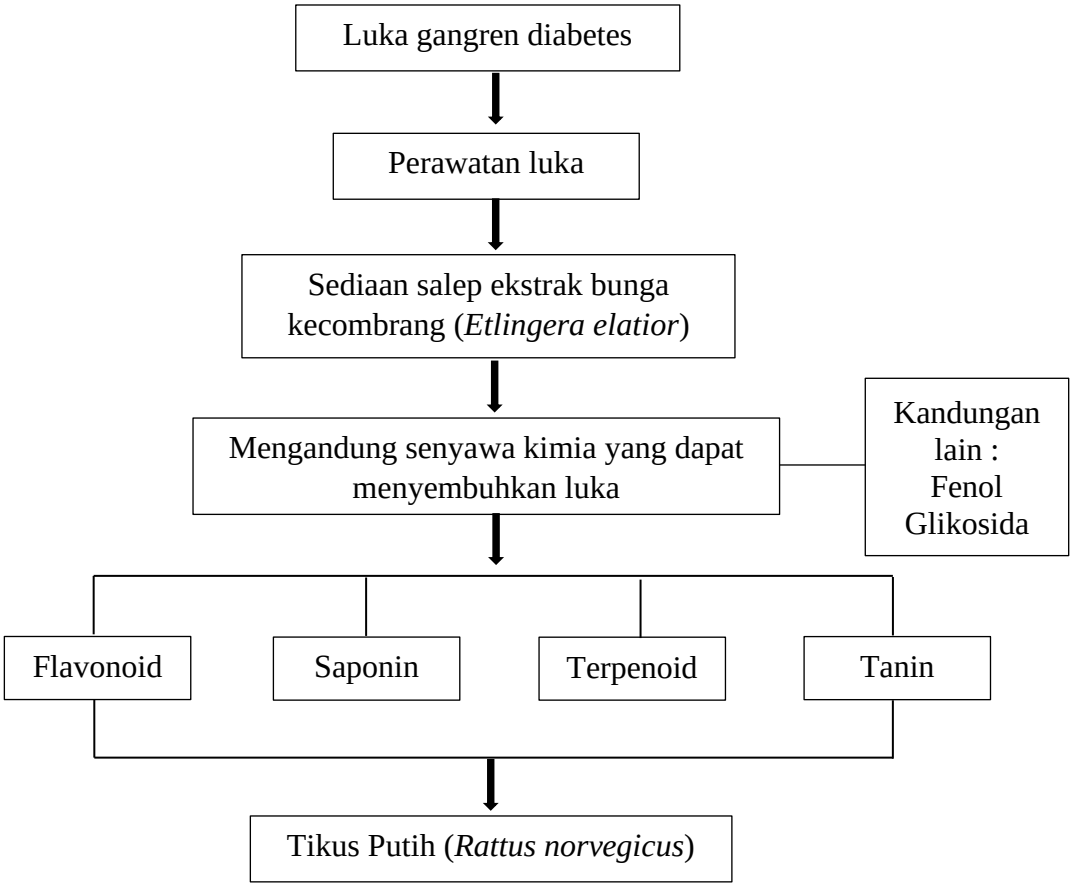
e. Model Diet Fruktosa

Beberapa penelitian menunjukkan keunikan metabolisme fruktosa yang dapat menyebabkan fruktosa lebih hiperlipidemik dibanding glukosa. Kekurangan model ini adalah waktu induksi yang panjang.

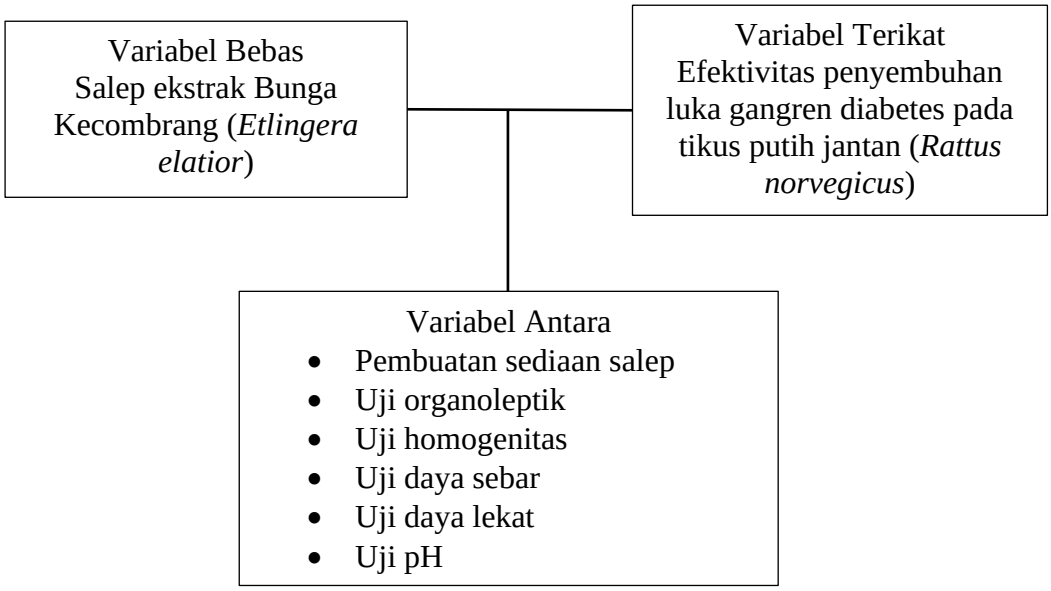
f. Model Pankreatektomi Sebagian

Model ini digunakan untuk menggambarkan DM tipe 1. Keuntungan metode ini adalah tidak menyebabkan efek samping pada organ lainnya dan model ini mirip dengan keadaan defisiensi insulin. Kekurangan utama metode ini adalah regenerasi dari sisa pankreas, teknik operasi dan gangguan pencernaan pada tikus.

G. Kerangka Teori



H. Kerangka Konsep



I. Defenisi Operasional

Defenisi operaional pada penelitian ini antara lain:

a. Formula salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan salep yang mengandung ekstrak bunga kecombrang dengan berbagai konsentrasi, yang diuji untuk mengetahui formulas terbaik.
b. Optimasi formula merupakan pemilihan formula terbaik berdasarkan uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, pH dan efektivitas penyembuhan luka.
c. Luka gangren diabetes adalah luka pada punggung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi diabetes dengan aloksan 150 mg/kgBB (glukosa darah ≥ 200 mg/dL), kemudian dibuat sayatan ±2 cm dan ditetesi dengan bakteri *Staphylococcu aureus*.
d. Pengukuran efektivitas salep dilakukan dengan mengamati perubahan ukuran panjang luka (mm) dan waktu penyembuhan selama periode pengamatan, menggunakan jangka sorong.

J. Hipotesis Penelitian

Ho : salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) tidak efektif menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*)

Ha : salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) efektif menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental berupa optimasi formula sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap luka gangren diabetes pada tikus putih jantan yang dilakukan di laboratorium. Prosedur penelitian meliputi pengumpulan dan pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak, pembuatan sediaan salep dan pengujian penyembuhan luka gangren diabetes pada tikus.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16 Juni sampai 4 Agustus 2025 di Laboratorium Fitokimia, Teknologi Sediaan Farmasi, Mikrobiologi Farmasi dan Farmakologi Universitas Megarezky Makassar.

C. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*) yang diambil di Kelurahan Mungkajang, Kecamatan Wara, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) yang diambil di Kelurahan Mungkajang, Kecamatan Wara, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

D. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alumiium foil, batang pengaduk, beaker gelas 50 ml, bunsen, cawan porselin 125 ml, cotton buds, gelas

arloji, glucometer (*autocheck*), jangka sorong, kaki tiga, mortir, pH meter, pisau bedah (bisturi) no 11, plat kaca, *rotary evaporator*, spatula logam, spuit 3 cc, stamper, stopwatch, timbangan digital (*newech*), toples kaca, wadah salep, dan waterbath.

Bahan yang digunkan pada penelitian ini adalah adeps lanae, alkohol, aloksan monohidrat, aquadest, bunga kecombrang (*Etlingera elatior*), etanol 96%, eter, gliserin, handscoon, masker, nipagin,propilen glikol, salep metcovazin, tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), dan vaselin album. (Ulfa et al., 2022)

E. Kriteria Hewan Uji

Kriteria inklusi dari hewan uji yang digunakan yaitu tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), umur 2-3 bulan, berat badan 150-200 gram, sehat, belum pernah digunakan pada penelitian lain, kadar gula darah >200 mg/dl setelah diinduksi aloksan.

Kriteria eksklusi dari hewan uji yang digunakan yaitu tikus putih (*Rattus norvegicus*), tikus akan dikeluarkan dari penelitian jika tidak memenuhi kriteria inklusi, mengalami cacat selama penelitian atau mati dalam periode penelitian. (Primal & Ahriyasna, 2022).

F. Perhitungan Jumlah Sampel Hewan Uji

Pengambilan sampel dilakukan dengan rumus Federer (1997) yaitu (Zain et al., 2022):

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

n = jumlah sampel tiap kelompok

t = jumlah kelompok percobaan

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

$$(n-1)\,(6-1) \geq 15$$

$$(n-1)\,(5) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 15 + 5$$

$$5n \geq 20$$

$$n = 20/5$$

$$n = 4$$

G. Prosedur Kerja Penelitian

1. Penyiapan Sampel

   a. Pembuatan simplisia bunga kecombrang (*Etlingera elatior*)

      Bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) segar yang diperoleh dosirtasi basah lalu dipisahkan dari batang kecombrang serta cemaran dan kotoran lainnya, dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan kemudian dirajang tipis dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat terbuka tetapi tidak dibawah sinar matahari langsung. Selanjutnya sampel dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. (Setyaningsih et al., 2022)

   b. Pembutan ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*)

      Pembuatan ekstrak bunga kecombrang dilakukan dengan menggunakan metode maserasi yaitu ekstraksi dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan. Serbuk simplisia bunga kecombrang ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimasukkan kedalam meserator. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 1.5 liter dimasukkan kedalam meserator

hingga simplisia terendam seluruhnya. Proses meserasi dilakukan selama 3×24 jam, dan setiap 24 jam pelarut diganti dengan pelarut yang baru hingga filtrat yang dihasilkan jernih. Hasil ekstraksi yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan alat vacum rotary evaporator pada suhu 50˚C. (Ulfa et al., 2022)

2. Formulasi Sediaan Salep

Tabel 3.1. Formulasi Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlingera elatior)

No	Bahan	Jumlah		
		F1	F2	F3
1.	Ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*)	10%	15%	20%
2.	Gliserin	1 gram	1 gram	1 gram
3.	Adeps Lanae	1 gram	1 gram	1 gram
4.	Propilen Glikol	2 gram	2 gram	2 gram
5.	Nipagin	0.02 gram	0.02 gram	0.02 gram
6.	Alkohol	qs	qs	qs
7.	Vaseline Album	ad 20 gram	ad 20 gram	ad 20 gram

(Ulfa et al., 2022)

3. Prosedur Pembuatan Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Pembuantan salep bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dilakukan dengan melarutkan vasline album dan gliserin di atas waterbath hingga meleleh. Campurkan vaselin album dan gliserin yang sudah dilelehkan ke dalam mortar digerus hingga homogen. Selanjutnya diambahkan adeps lanae dan gerus

hingga homogen, kemudian ditambahkan nipagin, alkohol dan propilen glikol, gerus hingga homogen. Terakhir ditambahkan ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) lalu digerus hingga homogen. (Ulfa et al., 2022).

4. Evaluasi Sediaan Salep

   a. Uji Organoleptik

      Pengujian ini dilakukan dengan melihat warna, bentuk dan bau sediaan salep. Salep harus memiliki warna spesifikasi pada awal pembuatan salep, salep memiliki bentuk setengah padat dan bau salep tidak tengik.

   b. Uji Homogenitas

      Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoleskan salep pada sekeping kaca. Salep yang diuji diambil dari 3 bagian yaitu bagian atas, tengah dan bawah. Salep yang homogen ditandai dengan tidak terdapatnya gumpalan pada hasil pengolesan, struktur yang rata dan memiliki warna yang seragam dari titik awal pengolesan sampai titik akhir pengolesan.

   c. Uji Daya Sebar

      Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan 0,5 gram salep diantara dua lempeng kaca yang diberi beban 100 gram. Pengukuran dilakukan setelah salep tidak menyebar lagi atau satu menit setelah pemberian beban. Daya sebar yang baik memiliki diameter 5-7 cm.

   d. Uji Daya Lekat

      Pengujian daya lekat dilakukan dengan cara mengambil 0,5 gram salep lalu diletakkan di atas obyek gelas dan diletakkan obyek gelas yang lain di atas salep tersebut, dengan beban 1 kg selama 5 menit. Dicatat waktu yang

diperoleh untuk kedua obyek gelas terlepas. Syarat waktu daya lekat salep yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik atau lebih dari 4 detik.

e. Uji pH

Pengukuran ini menggunakan stik pH universal. Sebanyak 0,5 gram salep ditimbang lalu dilarutkan dalam 5 ml aquadest. Kemudian stik pH universal dicelupkan kedalam salep yang telah diencerkan. pH salep yang baik yaitu 4,5-6,5 atau sesuai dengan pH kulit manusia (Ulfa et al., 2022).

5. Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Untuk pembuatan suspensi bakteri Alat alat digunakan dicuci, dikeringkan, dibungkus dan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan oven dengan suhu 175˚C selama 1 jam. Selanjutnya pembuatan media Nutrient agar (NA) dilakukan dengan cara menimbang NA sebanyak 1,4 gram lalu ditambahkan pelarut aquades sebanyah 50 ml dan dipanaskan di atas penangas air hingga mendidih. NA yang dibuat selanjutnya disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121˚C selama 15 menit lalu dituang ke tabung reaksi dalam posisi miring hingga memadat.

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil biakan murni bakteri sebanyak 1 oce lalu digores ke media NA yang telah dibuat, selanjutnya diinkubasi dalam incubator pada suhu 37˚C selama 24 jam.

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara memasukkan 1 oce hasil dari peremajaan bakteri kedalam tabung reaksi yang berisi 3 ml larutan NaCl 0.9% kemudian divorteks hingga menjadi keruh (Widyawati et al., 2021)

6. Penyiapan Hewan Coba Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Hewan uji yang digunakan adalah Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang berusia 2-3 bulan. Sebelum pengujian dilakukan, hewan uji diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan laboratorium serta untuk membantu menstabilkan kondisi tubuh hewan uji.

7. Pengelompokan Hewan Uji

Hewan uji tikus yang digunakan sebanyak 20 ekor yang setiap kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Kelompok 1 merupakan kontrol negatif yang diobati dengan menggunakan basis salep. Kelompok 2 merupakan kontrol uji yang diobati menggunakan salep bunga kecombrang F1 konsestrasi 10%. Kelompok 3 merupakan kontrol uji yang diobati menggunakan salep bunga kecombrang F2 konsestrasi 15%. Kelompok 4 merupakan kontrol uji yang diobati menggunakan salep bunga kecombrang F3 konsestrasi 20%. Kelompok 5 merupakan kontrol uji yang diobati menggunakan salep Metcovazin.

8. Pengujian Efektivitas Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Penyembuh Luka Gangren Diabetes Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*).

Setelah diadaptasikan selama 7 hari selanjutnya seluruh tikus diukur kadar gula darah darah puasa sebagai kadar gula darah awal, dilanjutkan dengan induksi diabetes melitus menggunakan aloksan dosis 150 mg/kgBB secara intra peritonial, tikus dikatakan diabetes apabila kadar gula darah ≥200 mg/dL (Haryoto & Nur'aini, 2018). Tiga hari setelah induksi kadar gula darah tikus diukur untuk memastikan kondisi diabetes melitus sudah terjadi dan kemudian dilakukan pencukuran bulu di area punggung. Hari ke-1 dilakukan penyayatan

pada kulit punggung sepanjang 2 cm dengan kedalaman 2 mm (hingga mencapai dermis) yang sebelumnya telah dianestesi dengan eter. Untuk lebih mendekati kondisi gangren diabetes, luka pada tikus ditetesi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*, dua hari setelah penetesan bakteri semua kelompok diberi pengobatan sesuai pengelompokan. Pengobatan diberikan sebanyak 2 kali hingga luka pada tikus tertutup sempurna. Selama pengobatan dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan mengukur panjang/luas luka dengan jangka sorong (Palupi & Suharsanti, 2018).

H. Pengumpulan dan Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh pemberian salep ekstrak bunga kecombrang terhadap penurunan panjang luka sayatan pada punggung tikus dengan kondisi diabetes mellitus, hasil data yang diperoleh dari pengukuran penurunan panjang luka sayatan pada punggung tikus dengan kondisi diabetes melitus diuji komparatif menggunakan uji ANOVA (Analysis of varians) dengan nilai signifikan pada $P<0,05$. Pengujian dimulai dengan uji distribusi normalitas dengan uji saphiro wilk, uji homogenitas varian, dilanjutkan ke uji ANOVA dan jika signifikan dilanjutkan dengan pengujian LSD untuk melihat perbedaan rata-rata efektifitas penyembuhan luka antar kelompok (Ulfa et al., 2022).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian tentang optimasi formula salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) pada penyembuhan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dilakukan di laboratorium Fitokimia, laboratorium Teknologi Farmasi, laboratorium Mikrobiologi Farmasi dan laboratorium Farmakologi Universitas Megarezky Makassar maka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil Ekstraksi Bunga Kecombrang dengan Metode Maserasi

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Metode Ekstraksi	Pelarut (L)	Berat Simplisia Kering (g)	Berat Ekstrak Kental(g)	Rendemen (%b/b)
Maserasi	5	500	56,48	11,29

2. Hasil Evaluasi Sediaan Salep Ekstrak Bunga Kecombrang
   a. Uji Organoleptik

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Organoleptik Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Parameter	Bau		Warna		Tekstur	
Cycling test	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
K-	Tidak Berbau	Tidak berbau	Putih pucat	Putih pucat	Semi padat	Semi padat
F1	Bau khas	Bau khas	Coklat	Coklat	Semi padat	Semi padat
F2	Bau khas	Bau khas	Coklat	Coklat	Semi padat	Semi padat
F3	Bau khas	Bau khas	Coklat	Coklat	Semi padat	Semi padat

Keterangan:
K- = Sediaan salep tanpa ekstrak
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%

F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%
F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

b. Uji Homogenitas

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Homogenitas Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Parameter	Homogenitas		Syarat
Cycling Test	Sebelum	Sesudah	
K-	Homogen	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen	
F2	Homogen	Homogen	
F3	Homogen	Homogen	

Keterangan:
K- = Sediaan salep tanpa ekstrak
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%
F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%
F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

c. Uji Daya Sebar

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Daya Sebar Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Parameter	Daya Sebar		Syarat	Signifikan
Cycling Test	Sebelum	Sesudah		
K-	5,92	6,04	5-7 cm	0,604>0,05
F1	5,59	5,53		
F2	5,42	5,38		
F3	5,28	5,13		

Keterangan:
K- = Sediaan salep tanpa ekstrak
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%
F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%
F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

d. Uji Daya Lekat

Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Daya Lekat Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Parameter	Daya Lekat		Syarat	Signifikan
Cycling Test	Sebelum	Sesudah		

K-	18,14	17,98	>4 detik	0,162>0,05
F1	17,18	16,82		
F2	15,41	15,18		
F3	13,02	11,71		

Keterangan:
K- = Sediaan salep tanpa ekstrak
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%
F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%
F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

e. Uji pH

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan pH Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Parameter	pH		Syarat	Signifikan
Cycling Test	Sebelum	Sesudah		
K-	6,05	5,91	4,5-6,5	0,212>0,05
F1	5,41	5,37		
F2	5,32	5,20		
F3	5,19	5,23		

Keterangan:
K- = Sediaan salep tanpa ekstrak
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%
F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%
F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

3. Hasil Uji Luka Gangren Diabetes
   a. Hasil Pengamatan Kadar Glukosa Darah

Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Kadar Glukosa Darah Puasa

Kelompok	Hewan Uji	Berat Tikus (g)	GDP Sebelum Induksi (mg/dL)	GDP Setelah Pemberian Aloksan (mg/dL)			
				Hari ke-2	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
K-	T1	200	100	229	376	266	222
	T2	191	89	223	204	220	199
	T3	200	76	504	235	320	254
	T4	173	83	454	371	390	225
F1	T1	200	82	289	359	296	235
	T2	195	104	415	364	380	251
	T3	185	95	462	371	230	220
	T4	185	100	311	293	300	200
F2	T1	179	99	565	373	300	258
	T2	167	88	364	310	275	231
	T3	189	87	235	241	255	214
	T4	193	71	320	311	300	232
F3	T1	151	99	295	295	319	230
	T2	173	100	359	300	285	205
	T3	180	97	376	319	302	253
	T4	190	95	204	253	231	200
K+	T1	200	97	257	320	337	241
	T2	199	92	377	356	338	231
	T3	160	79	400	345	300	259
	T4	184	94	389	371	315	232

b. Hasil Pengamatan Rata-rata Panjang Luka Hewan Uji

Kelompok	Hewan Uji	Rata-Rata Penurunan Panjang Luka Hewan Uji			
		Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
K-	T1	200	171	126	45
	T2	200	184	120	39
	T3	200	187	140	53
	T4	200	168	130	47
F1	T1	200	154	81	0
	T2	200	151	73	0
	T3	200	167	110	10
	T4	200	168	113	16
F2	T1	200	160	80	0
	T2	200	148	79	0
	T3	200	159	78	0
	T4	200	150	88	0
F3	T1	200	143	63	0
	T2	200	155	71	0
	T3	200	149	58	0
	T4	200	149	62	0
K+	T1	200	146	81	0
	T2	200	170	85	0
	T3	200	170	96	0
	T4	200	179	80	0

B. Pembahasan

Tanaman bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tanaman yang diketahui mengandung senyawa yang mempunyai khasiat sebagai penyembuh luka. Tanaman ini diketahui mengandung berbagai senyawa seperti flavonoid, saponin, terpenoid dan tanin yang berperan penting alam proses penyembuhan luka. Pada penelitian ini peneliti ingin mengembangkan ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) menjadi sediaan salep yang stabil serta mengetahui konsentrasi efektif ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam penyembuhan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan. Tanaman diambil di Kelurahan Mungkajang, Kecamatan Wara, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan.

Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) pada pagi hari karena pada waktu pagi tanaman berfotosintesis secara maksimum. Bunga kecombrang dibersihkan/dicuci terlebih dahulu untuk kehilangkan kotoran dan debu yang menempel, setelah dicuci kemudian dipotong-potong dan selanjutnya dikeringkan untuk mendapat simplisia kering di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung untuk mencegah hilangnya senyawa aktif yang terkandung dalam sampel. Setelah kering, sampel dihaluskan menggunakan blender yang bertujuan untuk memaksimalkan interaksi pelarut dengan sampel sehingga diharapkan senyawa aktif yang terkandung dapat tersari sempurna. Setelah itu, dilanjutkan dengan proses maserasi simplisia kering menggunakan etanol 96% selama 3 hari. Pemilihan metode ekstraski maserasi dilakukan karena metode ini memiliki kelebihan yaitu alat yang digunakan

sederhana, teknik pengerjaan sederhana, mudah dilakukan dan biaya yang digunakan relatif rendah.

Ekstrak bunga kecombrang yang dihasilkan berwarna coklat dengan bau khas dengan tekstur yang kental. Dari 500 gram Simplisia kering yang dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 5 liter diperoleh ekstrak kental 56,48 gram dengan persentase rendemen sebesar 11,29%. Nilai ini termasuk cukup baik dan menunjukkan bahwa pelarut mampu menarik senyawa aktif secara efektif dari simplisia. Persentase hasil rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pelarut, ukuran simplisia, jenis pelarut dan lama maserasi (Eka Kusuma, 2022).

Setelah dilakukan formulasi, selanjutnya dilakukan uji evaluasi sediaan salep yang mengandung ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) bertujuan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan manfaat dari salep memenuhi spesifikasi yang diharapkan serta stabil selama penyimpanan. Uji evaluasi yang dilakukan meliputi uji stabilitas/*cycling test*, uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat dan uji pH.

Uji stabilitas *cycling test* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kestabilan sediaan setelah disimpan pada suhu dingin 4˚C selama 24 jam lalu dipindahkan ke oven pada suhu 40˚C selama 24 jam sehingga 1 siklus terdiri dalam 2 hari dan pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus. Setelah itu dilihat apakah ada perubahan pada organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat dan pH pada sediaan (Zubaydah et al., 2022).

Uji evaluasi pertama yang dilakukan yaitu uji organoleptik yaitu pengamatan warna, aroma dan tekstur dari sediaan salep. Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat

sediaan salep K- dengan konsentrasi ekstrak 0%, F1 dengan konsentrasi ekstrak 10%, F2 dengan konsentrasi ekstrak 15%, dan F3 dengan konsentrasi ekstrak 20% memiliki bau khas kecombrang dengan tekstur semi padat. Pada pengamatan warna dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin pekat juga warna dari sediaan hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Thomas et al., 2022). Berdasarkan hasil uji organoleptik sebelum dan sesudah cycling test tidak mengalami perubahan bentuk, aroma dan warna sehingga dapat dinyatakan bahwa sediaan yang dibuat relatif stabil karena tidak terpengaruh oleh perubahab pada saat penyimpanan.

Uji evaluasi kedua yang dilakukan yaitu uji homogenitas, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan salep yang dibuat homogen. Berdasarkan tabel 4.2 diperoleh hasil bahwa uji homogenitas sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) sebelum dan sesudah *Cycling test* menunjukkan tekstur rata, tidak menggumpal tidak terlihat butiran kasar pada objek glass sehingga sediaan memenuhi persyaratan homogenitas (Thomas et al., 2022).

Uji evaluasi ketiga yang dilakukan yaitu uji daya sebar, tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa menyebar sediaan pada tempat pengaplikasiannya. Hasil pengujian daya sebar pada tabel 4.4 diperoleh daya sebar sebelum *Cycling test* berkisar antara 5,28-5,92 sedangkan sesudah *Cycling test* diperoleh 5,13-6,04 dan telah memenuhi persyaratan daya sebar yaitu 5-7 cm (Ulfa et al., 2022). Dari hasil uji statistik diperoleh nilai sig 0,604>0,05 yang menandakan bahwa pada sediaan salep sebelum dan sesudah dilakukan *Cycling test* tidak ada perbedaan.

Uji evaluasi keempat yaitu dilakukan uji daya lekat, tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan sediaan salep melekat pada tempat pengaplikasiannya. Data hasil uji daya lekat pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa daya lekat sebelum *Cycling test* berkisar antara 13,02-18,14 sedangkan sesudah *Cycling test* diperoleh 11,71-17,98 dan telah memenuhi persyaratan daya lekat sediaan yaitu >4 detik (Ulfa et al., 2022). Dari hasil uji statistik diperoleh nilai sig 0,162>0,05 yang menandakan bahwa pada sediaan salep sebelum dan sesudah dilakukan *Cycling test* tidak ada perbedaan.

Uji evaluasi kelima yaitu pengujian pH, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai pH yang bertujuan untuk keamanan dan menghindari iritasi saat pengaplikasian salep ke permukaan kulit, pengujian dilakukan menggunkan pH meter. Hasil pengujian salep sebelum dan sesudah *Cycling test* dapat dilihat pada tabel 4.6 yang menunjukkan hasil pengujian pH sebelum *Cycling test* berkisar antara 5,19-6,05 dan menunjukkan hasil pengujian pH sesudah *Cycling test* berkisar antara 5,23-5,91. Nilai pH mengalami penurunan setelah *Cycling test* tetapi masih memenuhi persyaratan yaitu 4,5-6,5 (Ulfa et al., 2022). Dari hasil uji statistik diperoleh nilai signifikansi 0,212>0,05 yang menandakan bahwa pada sediaan salep sebelum dan sesudah dilakukan *Cycling test* tidak ada perbedaan (Dyahariesti et al., 2021).

Berdasarkan hasil dari setiap pengujian evaluasi sediaan salep yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa semua formulasi yang digunakan dalam pembuatan sediaan salep telah memenuhi standar stabilitas sediaan.

Tahap selanjutnya yaitu pengujian efektifitas salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap penyembuhan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan *(Rattus norvegicus).* Sebelum diberikan perlakuan, tikus terlebih dahulu diadaptasikan dan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dengan setiap kelompok terdiri dari 4 ekor tikus sesuai dengan perhitungan Federer yaitu kelompok K- (kontrol negatif basis salep), F1 (ekstrak 10%), F2 (ekstrak 15%), F3 (ekstrak 15%), F1 (kontrol positif salep Metcovazin). Setelah itu tikus diadaptasikan selama 7 hari lalu ditimbang masing-masing beratnya, selanjutnya dipuasakan selama 8 jam dilanjutkan dengan pengukuran kadar glukosa darah puasa tikus. Hasil pengukuran GDP tikus setelah dipuasakan berkisar antara 76-104 mg/dL.

Selanjutnya tikus diinduksi menggunakan aloksan monohidrat dengan dosis 150mg/KgBB secara intraperitonial. Aloksan dipilih sebagai penginduksi diabetes karena aloksan bekerja dengan cara merusak sel-sel penghasil insulin yaitu sel beta pakreas sehingga kadar gula darah dalam darah tikus meningkat dan mengalami gangguan metabolisme dalam tubuh. Selain itu, onset dan durasi efek aloksan lebih cepat dalam merusak sel beta pankreas sehingga diabetes yang diinduksi dengan aloksan cendrung akut (Zain et al., 2022).

Hasil pengamatan KGD pada tikus dapat dilihat pada tabel 4.6. Pada hari ke-2 setelah induksi aloksan KGD pada tikus telah mengalami peningkatan >200 mg/dL, menurut (Haryoto & Nur'aini, 2018) apabila kadar gula darah telah melebihi 200 mg/dL maka tikus dapat dikatakan telah mengalami diabetes.

Setelah tikus mengalami diabetes, selanjutnya dibuat luka sayat pada punggung tikus menggunakan scalpel dengan panjang 2 cm. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zain et al., 2022). Sebelum dibuat luka, bulu tikus dicukur terlebih dahulu pada bagian punggung kemudian dianestesi inhalasi menggunakan eter, alasan pemilihan eter adalah karena eter memiliki profil keamanan yang lebih baik dibandingkan kloroform (Pertiwi & Amalia, 2025). Selanjutnya luka pada tikus ditetesi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* untuk membuat luka berkembang menjadi gangren diabetes. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu patogen utama yang menginfeksi luka pada penderita diabetes mellitus. Data menunjukkan bahwa infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini sering kali menyebabkan komplikasi serius termasuk gangren, penetesan suspensi bakteri ke dalam luka tikus dapat menciptakan kondisi yang lebih mendekati gangren diabetes (Palupi & Suharsanti, 2018).

Hasil pengamatan efektivitas salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam penyembuhan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dapat dilihat pada tabel 4.7. Dari data tersebut luka yang diobati menggunakan salep formula 3 (F3) telah sembuh pada hari ke-18, disusul kontrol positif (K+) yang sembuh pada hari ke-19, formula 2 (F2) yang sembuh pada hari ke-20, formula 1 (F1) yang sembuh pada hari ke-21 dan terakhir kontrol negatif yang sembuh pada hari ke-25.

Data uji penyembuhan luka gangren diabetes yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik menggunakan SPSS. Untok nilai normalitas dengan metode Shapiro wilk, hasil menunjukkan nilai signifikansi $p > 0.05$ yang berarti hasil

variabel data uji penyembuhan luka normal dan dapat dilanjutkan ke uji *One-Way ANOVA.* Hasil pengujian menggunakan *One-Way ANOVA* diperoleh hasil (p 0.001 < 0.05) yang berarti terdapat perbedaan signifikan persentase penyembuhan luka pada tiap perlakuan.

Selanjutnya pada uji lanjutan *Post hoc* dengan metode *Bonferoni*, menunjukkan bahwa sebagian besar kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan, terutama kelompok kontrol negatif (K-) dengan seluruh kelompok perlakuan (F1, F2, F3, dan K+), dengan kata lain perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata pada hasil pengukuran. Kelompok F3 menunjukkan hasil yang paling baik karena memiliki selisih rata-rata paling besar dan signifikan dibanding kelompok lain, disusul K+, F2, F1 dan terakhir K-. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa F3 memiliki potensi paling besar dalam meningkatkan efektivitas penyembuhan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)
2. Formula sediaan salep ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) yang paling efektif untuk menyembuhkan luka gangren diabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) adalah pada F3 (20%) disusul F2 (15%), F3 (10%) dan terakhir K-.

B. Saran

1. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengamatan proses penyembuhan luka secara mikroskopis
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian mengenai ekstrak bunga kecombrang dengan menggunkan sediaan lain.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S., Gumelar, A. S., Maulana, M. S., & Amalia, R. . H. T. (2023). Identifikasi Karakteristik Hewan Vertebrata Mamalia Tikus Putih (Rattus norvegicus) Berdasarkan Morfologi dan Anatominya. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, *3*(2), 93–102.

Amita, K., Balqis, U., & Iskandar, C. D. (2017). Gambaran Histopatologi Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (mus musculus) Menggunakan Ekstrak Daun Binahong (anredera cordifolia (tenore) steenis). *Jurnal Jimvet*, *01*(3), 584–591.

Aritonang, Y., Farabi, M. F., Puspodewi, D., Terapan, S., Laboratorium, T., Farmasi, F., & Cilacap, U. A. (2023). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) dan Ekstrak Jahe (Zingiber officinale) terhadap Penurunan Glukosa Darah pada Mencit Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Kesehatan*, *16*(3), 247–254. https://doi.org/10.23917/jk.v16i3.2322

Darni, Z., Dewi, S. U., & Pratiwi, A. (2024). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Gangren Diabetik. *Jurnal Afiat : Kesehatan Dan Anak*, *10*(2), 132–144.

Dyahariesti, N., Yuswantina, R., Sri, N. N., Sumarningsih, A., Dian, A., Program, S., Farmasi, F., Keshatan, U., Ngudi, W., Farmasi, I., Krt, R., & Wonosobo, S. (2021). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Puring (Codiaeum variegatum L.) Dengan Basis Hidrokarbon Dan Larut Air Formulation. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, *4*(1), 68–78. http:/jurnal.unw.ac.id/index.php/ijpnp

Eka Kusuma, A. (2022). Pengaruh Jumlah Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (Sauropus androgynus L. Merr). *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, *1*(2), 125–135. https://doi.org/10.62018/sitawa.v1i2.22

Fadhilah, A. H., Novitasari, I., Sudaryanto, Watiningrum, R. Y., Rustandi, H., Faizah, A. U., Pebriani, E., Nancy, M. Y., Sari, A. P., & Sofais, D. A. R. (2024). *Keperawatan Dasar* (P. T. Cahyono (ed.)). Cendikia Mulia Mandiri.

Fauzul, H., Suyatna, F. D., Wawaimuli, A., & Erni, P. (2019). Model Hewan Coba pada Penelitian Diabetes. *Pharmaceutical Sciences and Research*, *6*(3), 131–141. https://doi.org/10.7454/psr.v6i3.4531

Frida, E. M., Simanullang, P., & Asmiati, A. (2023). Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Yangmengalami Gangren Di Rumah Sakit Umum Bidadari Binjai. *Jurnal Darma Agung Husada*, *10*(1), 24. https://doi.org/10.46930/darmaagunghusada.v10i1.3119

Hariani, Abd. Hady, Nuraeni Jalil, & Surya Arya Putra. (2020). Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Dm Terhadap Kualitas Hidup Pasien Dm Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Batua Kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, *15*(1), 56–63. https://doi.org/10.35892/jikd.v15i1.330

Haryoto, & Nur'aini, A. R. (2018). Antidiabetes Ethanol Mellitus Extract Of Yellow Potato Sticks And Leaves (Ipomoea Batatas Linn.) On Blood Glucose Levels Of Male Rats. *Journal of Science and Practical Pharmacy*, *IV*(2), 1–8.

IDF. (2021). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2). https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013

Lestari, Zulkarnain, Sijid, & Aisyah, S. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, *1*(2), 237–241. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb

Mahmud, N. U., Amelia, R., Kebijakan Kesehatan, A., & Kesehatan Masyarakat, F. (2024). The Effect of Ginger, Lemongrass, Clove Extract Ointmenton Diabetes Mellitus Wound Healing. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage*, *11*(1), 62–71. http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/

Mudhofar, M. N., Saputra, H., Rahmi, S., Nahor, E., Abadi, H., Januarti, M., Agusriani, Maramis, R. N., Barung, E. N., Banne, Y., Muin, D., Syahrana, N. A., Rindengan, E. R., Marbun, N., Congencya, Y. B., Simarmata, & Shufyani, F. (2024). *Bunga Rampai Farmasetika Dasar*. Media Pustaka Indo.

Mufidah, N., Raji, H. F., Achjar, K. ayu H., Adnala, S., Putri, N. M. M. E., Ibrahim, S. M., Ifadah, E., Fatmawati, T. Y., Judijanto, L., & Laksono, R. D. (2024). *Penyakit Tidak Menular* (A. Juansa & P. I. Daryaswant (eds.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia. https://doi.org/9786235140643, 6235140649

Ningsih, Y. F., Fauzi, M., Gunawan, E., Wati, H., Andini, S., Sawiji, R. T., Pratiwi, R. D., Ambarwati, R., Hasanah, F. Al, Mardiana, L., & Judijanto, L. (2024). *Ilmu Farmasetika : Teori dan Praktik* (S. Sepriano & W. Gustiani (eds.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Nurul. (2021). *Metode dan Cara Budidaya Kecombrang*. Elementa Media.

Palupi, D. H. S., & Suharsanti, R. (2018). *Optimasi Formula Kombinasi Gel Madu Dan Lidah Buaya (Aloe Vera) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetik Dwi Hadi Setya Palupi, Ririn Suharsanti*. *1*(1), 60–67.

Pertiwi, F. A., & Amalia, S. P. (2025). *Studi Perbandingan Efek Anestesi Eter dan Kloroform pada Tikus Wistar (Rattus norvegicus) : Analisis Waktu Induksi dan Durasi Anestesi*. *3*.

Primal, D., & Ahriyasna, R. (2022). Efek Ingesti Seduhan Daun Sungkai (Peronema canescens) terhadap Perubahan Glukosa Darah dan Kerusakan Ginjal Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*,

9(2), 110–124. https://doi.org/10.33653/jkp.v9i2.879

Rayhannisa, R., Zumaidar, Z., Amalia, A., Sari, W., & Saudah, S. (2024). Morphological Characteristics of Kecombrang (Etlingera elatior (Jack) R. M. Smith) in Several Regions in Aceh Province, Sumatra. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, *17*(2), 450–459. https://doi.org/10.15408/kauniyah.v17i2.34900

Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, R. E. (2018). Ovariektomi Pada Tikus Dan Mencit. In *Airlangga University Press*. Airlangga University Press.

Rukmana, R., & Yudirachman, H. (2023). *Budidaya Sayuran Lokal* (1st ed.). Nuansa Cendekia.

Sari, A. K., & Hanistya, R. (2023). *Farmasetika Sediaan Semisolida (Semipadat)* (E. D. Widyawaty (ed.)). Rena Cipta Mandiri.

Sari, I. P., Devi, M., & Rojahatien, U. (2022). Pengaruh Subtitusi Bunga Kecombrang (Etlingera Elatior) Terhadap Kapasitas Antioksidan Cookies. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, *4*(1), 32–40. https://doi.org/10.24929/jfta.v4i1.1866

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

Silviani, I., & Sibarani, J. P. (2023). *Komunikasi Kesehatan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II* (1st ed.). Scopindo Media Pustaka.

Siswanono. (2020). *Kimia Medisinal 1*. Airlangga University Press. https://www.google.co.id/books/edition/Kimia_Medisinal_1_Edisi_2/UKbJDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=volume pemberian hewan coba&pg=PA343&printsec=frontcover

Thomas, N. A., Tungadi, R., Putri Papeo, D. R., Makkulawu, A., & Manoppo, Y. S. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *2*(2), 143–152. https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i2.13532

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

Wahyuni, K. I. (2020). *Diabetes Mellitus*. Jakad Media Publishing.

Wahyuni, S., Hasanah, F. H., Mu, B., Taufan, V., & Jeferson, R. (2024). Korelasi Hs-Crp Dan Keberadaan Staphylococcus Aureus Pada Luka Gangren Diabetes Mellitus Tipe Ii. *Jurnal Ilmiah Biologi*, *12*(1), 1126–1132.

Wahyuni, S., Yunita, I., Sundari, U. Y., Pagalla, D. B., Kalalinggi, S. Y., Alpian,

A., Nurmalasarim, E., Suryandani, H., Ramlah, R., & Nasrullah, M. (2024). *Ekstraksi Bahan Alam*. CV. Gita Lentera.

Wardani, G. A. A. K. (2020). Efektivitas Pemberian Gel Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA Pada Mencit Putih (Mus musculus L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *6*(2), 72–78.

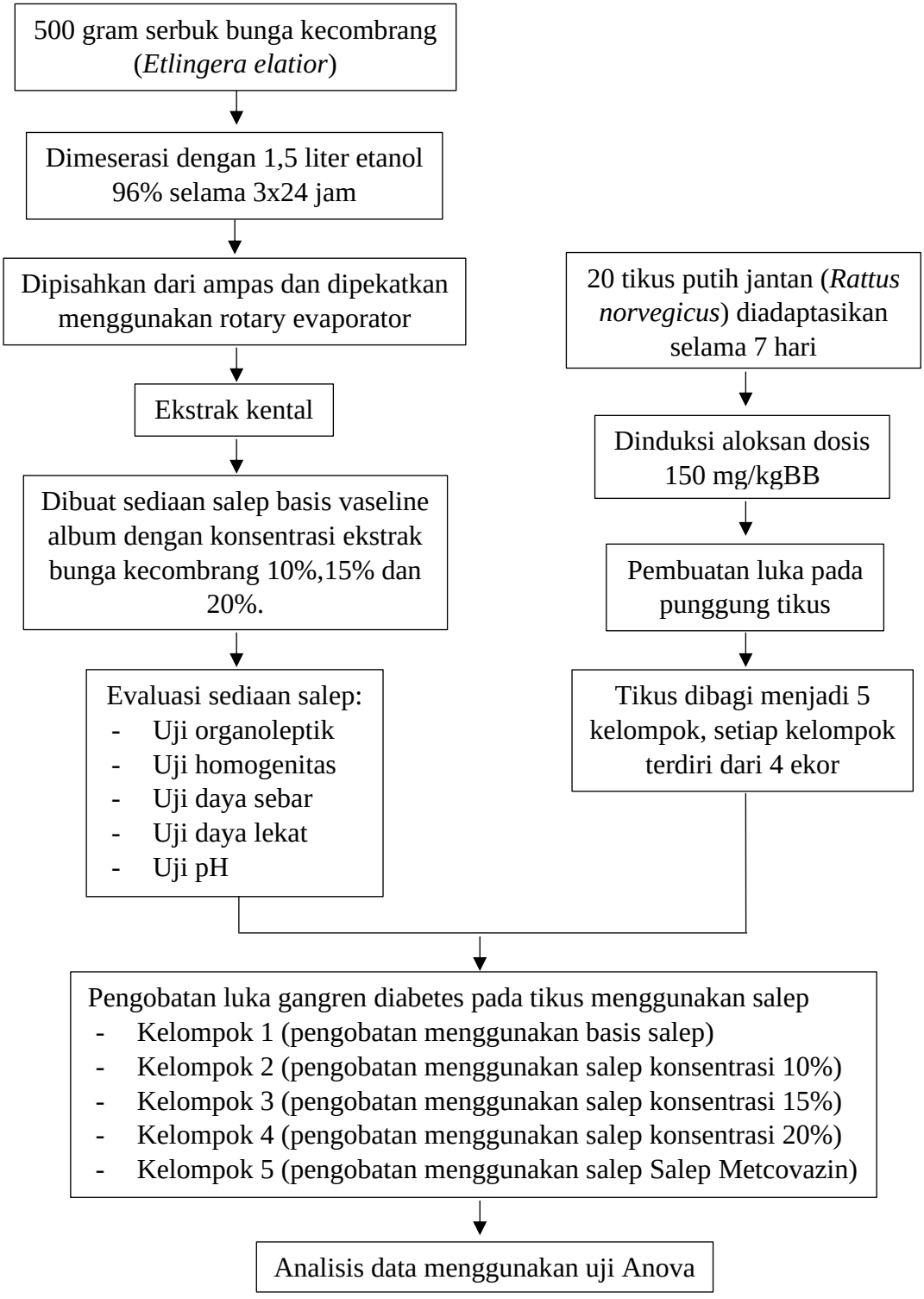
Widyawati, R., Nussa, O. R. P. A., Geli, B. P. L., & Miarsono, S. (2019). Efektivitas Sediaan Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlingera Elatior) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Tikus (Rattus norvegicus). *VITEK : Bidang Kedokteran Hewan*, *9*(November), 1–5. https://doi.org/10.30742/jv.v9i0.48

Zain, D. N., Idacahyati, K., & Novitasari, E. (2022). *Uji Aktivitas Sediaan Gel Kombinasi Minyak Atsiri Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) dengan Curcumin terhadap Penyembuhan Luka Diabetes pada Tikus Galur Wistar*. *2*, 433–442.

Zubaydah, Rini Novianti, & Astrid Indalifiany. (2022). Pengembangan dan pengujian sifat fisik sediaan spray gel darı ekstrak etanol batang Etlıngera rubroloba menggunakan basıs gel Na-CMC. *Journal Borneo*, *2*(2), 38–49. https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.27

LAMPIRAN

Lampiran I. Skema Kerja



Lampiran II. Perhitungan

1. Perhitungan Rendamen Ekstrak

% Rendemen $= \frac{Berat\ ekstrak\ kental}{Berat\ simplisia\ kering}$ x 100%

$= \frac{56{,}48}{500}$ x 100%

= 11,29%

2. Perhitungan Bahan

a. Basis (Kontrol negatif)

- Gliserin = 1 gram
- Adeps lanae = 1 gram
- Propilen glikol = 2 gram
- Nipagin = 0,02 gram
- Vaseline = 20 – (1 + 1 + 2 + 0.02) = 15,98 gram

b. Formula 1 (Ekstrak 10%)

- Gliserin = 1 gram
- Adeps lanae = 1 gram
- Propilen glikol = 2 gram
- Nipagin = 0,02 gram
- Ekstrak $= \frac{10}{100}$ x 20% = 2 gram
- Vaseline = 20 – (1 + 1 + 2 + 0,02 + 2) = 13,98 gram

c. Formula 2 (Ekstrak 15%)

- Gliserin = 1 gram
- Adeps lanae = 1 gram

- Propilen glikol = 2 gram
- Nipagin = 0,02 gram
- Ekstrak = $\frac{15}{100}$ x 20% = 3 gram
- Vaseline = 20 – (1 + 1 + 2 + 0,02 + 3) = 12,98 gram

d. Formula 3 (Ekstrak 20%)

- Gliserin = 1 gram
- Adeps lanae = 1 gram
- Propilen glikol = 2 gram
- Nipagin = 0,02 gram
- Ekstrak = $\frac{20}{100}$ x 20% = 4 gram
- Vaseline = 20 – (1 + 1 + 2 + 0,02 + 4) = 11,98 gram

3. Perhitungan Aloksan

a. Dosis 150 mg/kgBB tikus

Untuk tikus dengan berat 200 gram

= $\frac{200}{1000}$ x 150 mg

= 30 mg/ 200 g BB tikus

b. Larutan stok

= $\left(\frac{larutan\ yang\ dibuat}{v.p\ max}\right)$ X dosis tikus max

= $\frac{30\ mg}{2\ ml}$ x 40 ml

= $\frac{600\ mg}{40\ ml}$

= 0,60g/ml

Lampiran III. Hasil Pengamatan Panjang Luka Gangren Diabetes pada Tikus (*Rattus norvegicus*)

Tabel 6.1 Hasil Pengamatan Penurunan Panjang Luka Gangren Diabetes pada Tikus (*Rattus norvegicus*)

Hari	Rata-rata panjang luka pada tikus putih jantan (mm)																			
	K-				F1				F2				F3				K+			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
1	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2	197	200	195	198	197	196	199	198	197	199	199	199	199	200	200	197	197	200	200	197
3	192	194	195	198	195	188	190	196	191	198	192	189	198	192	192	190	182	200	198	198
4	191	194	193	196	190	180	186	189	188	189	189	184	192	177	185	186	180	198	199	196
5	189	190	191	191	182	161	173	183	184	172	178	178	182	173	110	170	174	180	179	194
6	180	186	190	175	166	158	173	175	152	156	166	166	153	163	156	158	151	176	175	183
7	171	184	187	168	154	151	167	168	160	148	159	150	143	155	149	149	146	170	170	179
8	161	149	169	165	146	143	158	163	140	138	149	144	130	148	142	140	138	163	165	172
9	158	146	167	162	143	120	150	158	134	130	141	138	126	137	133	126	129	152	159	154
10	156	144	164	159	133	113	148	145	118	125	134	134	117	118	120	115	116	141	148	144
11	151	139	159	153	122	100	140	133	106	116	120	124	92	110	94	93	106	101	136	129
12	148	128	156	144	108	92	132	130	95	105	100	115	84	91	82	82	96	86	123	104

13	131	124	148	136	89	82	128	120	85	92	89	100	74	80	70	71	88	86	110	88
14	126	120	140	130	81	73	110	113	80	79	78	88	63	71	58	62	81	85	96	80
15	118	111	132	120	71	63	95	104	71	69	70	79	53	60	41	52	72	73	84	77
16	108	102	121	110	58	51	82	90	61	55	55	65	38	47	32	38	61	61	71	60
17	98	91	106	99	48	40	68	77	50	42	43	53	22	32	16	20	48	43	57	46
18	86	79	92	86	35	28	55	64	39	29	30	41	0	14	0	0	34	29	43	28
19	73	67	79	74	21	15	40	39	27	14	15	12		0			18	0	27	0
20	60	54	67	61	10	0	25	27	0	0	0	0					0		0	
21	45	39	53	47	0		10	16												
22	31	25	38	33			0	0												
23	17	12	25	19																
24	0	0	15	10																
25			0	0																

Keterangan:

K- = Sediaan salep tanpa ekstrak

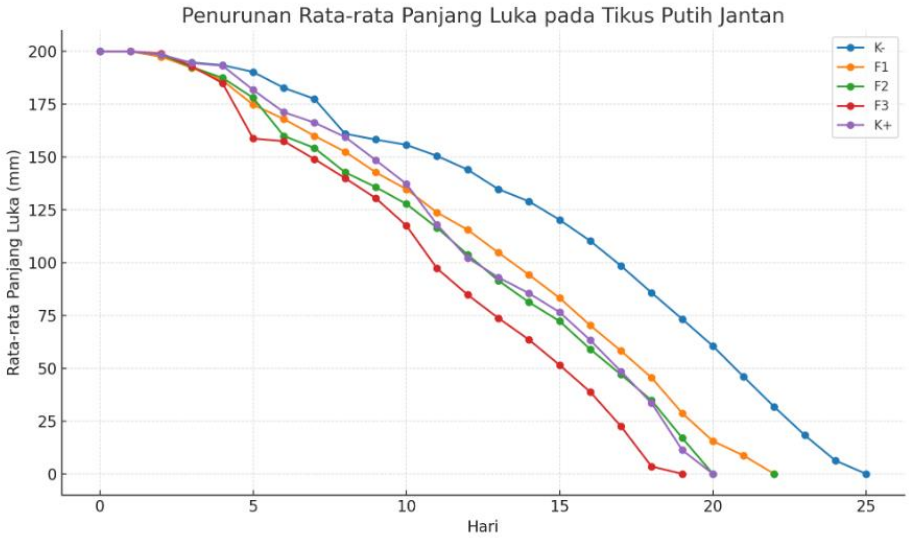
F1 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 10%

F2 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 15%

F3 = Sediaan salep dengan konsentrasi ekstrak 20%

K+ = Sediaan salep Metcovazin

Gambar 5.1 Rata-rata Penurunan Panjang Luka Hewan Uji



Lampiran IV. Dokumentasi Penelitian

1. Pembuatan Simplisia Bunga Kecombrang (*Etlingera elation*)



Gambar 1. Pengambilan sampel



Gambar 2. Sortasi basah



Gambar 3. Pencucian sampel



Gambar 4. Perajangan



Gambar 5. Pengeringan sampel



Gambar 6. Simplisia kering



Gambar 7. Blender simplisia

2. Pembuatan Ekstrak Kental Bunga Kecombrang (Etlingera elation)



Gambar 7. Penimbangan simplisia kering



Gambar 8. Maserasi sampel



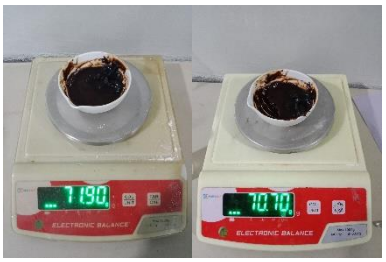
Gambar 9. Penyaringan sampel



Gambar 10. Rotary evaporator sampel



Gambar 11. Hasil ekstraksi



Gambar 12. Penimbangan ekstrak kental

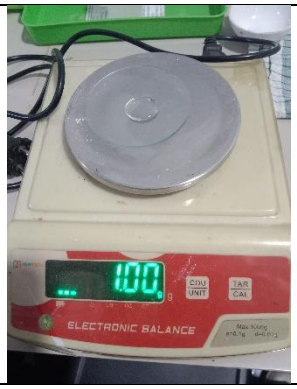
3. Pembuatan Sediaan Salep



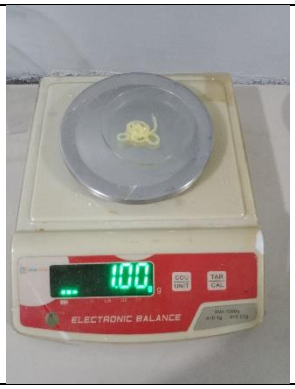
Gambar 13. Penyiapan alat dan bahan



Gambar 14. Penimbangan vaseline album



Gambar 15. Penimbangan gliserin



Gambar 16. Penimbangan adeps lanae



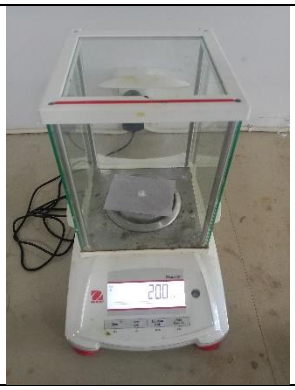
Gambar 17. Peleburan vaseline dan gliserin



Gambar 18. Pengerusan vaseline dan gliserin didalam mortar



Gambar 19. Penambahan adeps lanae dan digerus homogen



Gambar 20. Penimbangan nipagin



Gambar 21. Penimbangan propilen glikol



Gambar 22. Penambahan nipagin dan propilen glikol gerus sampai homogen



Gambar 23. Penimbangan ekstrak kental sesuai konsentrasi (10%, 15% dan 20%)



Gambar 24. Penambahan ekstrak sesuai konsentrasi (10%, 15% dan 20%) dan gerus homogen



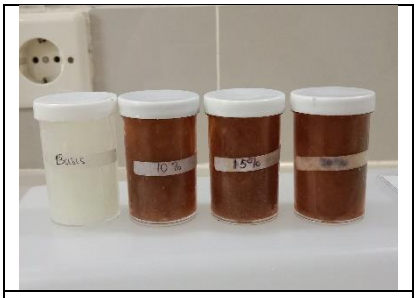
Gambar 25. Penggerusan hingga homogen



Gambar 26. Sediaan salep

4. Uji Evaluasi Sediaan Salep

a. Uji Organoleptik



Gambar 27. Uji organoleptik warna sebelum *Cycling test*



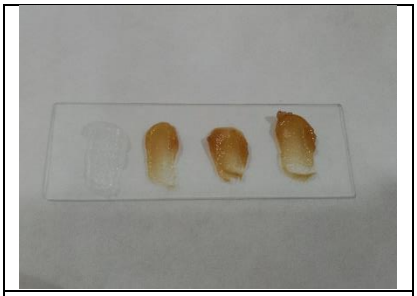
Gambar 28. Uji organoleptik warna setelah *Cycling test*



Gambar 29. Uji organoleptik aroma sebelum *Cycling test*



Gambar 30. Uji organoleptik aroma setelah *Cycling test*

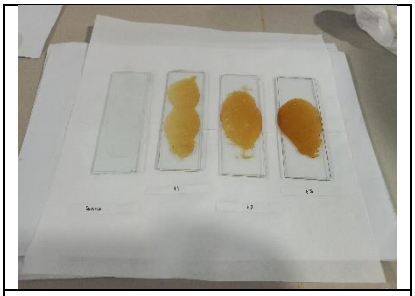


Gambar 31. Uji organoleptik tekstur sebelum *Cycling test*

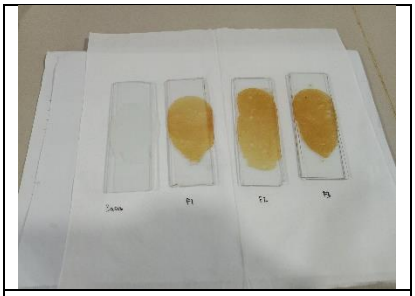


Gambar 32. Uji organoleptik tekstur setelah *Cycling test*

b. Uji homogenitas



Gambar 33. Uji homogenitas sebelum *Cycling test*



Gambar 34. Uji homogenitas setelah *Cycling test*

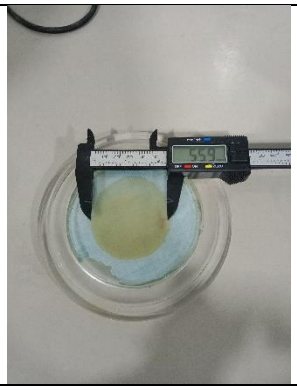
c. Uji daya sebar



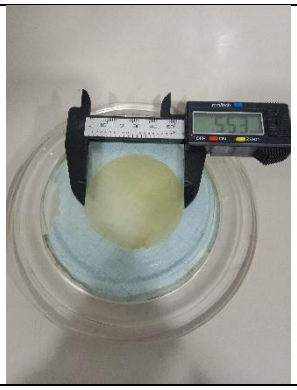
Gambar 35. Uji daya sebar basis sebelum *Cycling test*



Gambar 36. Uji daya sebar basis setelah *Cycling test*



Gambar 37. Uji daya sebar F1 sebelum *Cycling test*



Gambar 38. Uji daya sebar F1 setelah *Cycling test*



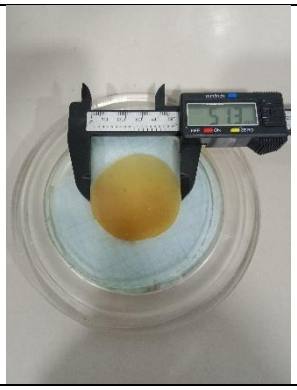
Gambar 39. Uji daya sebar F2 sebelum *Cycling test*



Gambar 40. Uji daya sebar F2 setelah *Cycling test*



Gambar 41. Uji daya sebar F3 sebelum *Cycling test*



Gambar 42. Uji daya sebar F3 setelah *Cycling test*

d. Uji daya lekat



Gambar 43. Uji daya lekat basis sebelum *Cycling test*



Gambar 44. Uji daya lekat basis setelah *Cycling test*



Gambar 45. Uji daya lekat F1 sebelum *Cycling test*



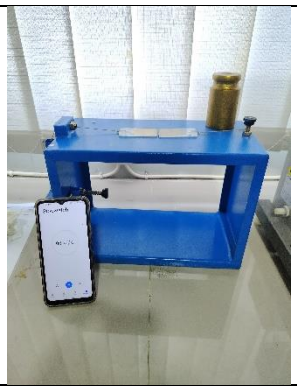
Gambar 46. Uji daya lekat F1 setelah *Cycling test*



Gambar 47. Uji daya lekat F2 sebelum *Cycling test*



Gambar 48. Uji daya lekat F2 setelah *Cycling test*



Gambar 49. Uji daya lekat F3 sebelum *Cycling test*



Gambar 50. Uji daya lekat F3 setelah *Cycling test*

e. Uji pH



Gambar 51. Uji pH basis sebelum *Cycling test*



Gambar 52. Uji pH basis setelah *Cycling test*



Gambar 53. Uji pH F1 sebelum *Cycling test*



Gambar 54. Uji pH F1 setelah *Cycling test*



Gambar 55. Uji pH F2 sebelum *Cycling test*



Gambar 56. Uji pH F2 setelah *Cycling test*



Gambar 57. Uji pH F3 sebelum *Cycling test*

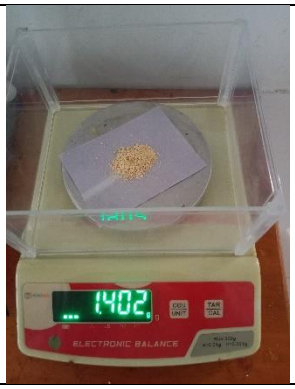


Gambar 58. Uji pH F3 setelah *Cycling test*

5. Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 59. sterilisasi alat menggunakan oven



Gambar 60. Penimbangan Nutrien agar



Gambar 61. Pelarutan dan pemanasan nutrien agar



Gambar 62. sterilisasi nutrien agar menggunakan autoklaf



Gambar 63. Peremajaan bakteri di inkubator



Gambar 64. Pencampuran bakteri yang sudah diremajakan dengan larutan NaCl



Gambar 65. Vorteks suspensi bakteri



Gambar 66. Suspensi bakteri

6. Pengujian Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Pada Tikus

a. Pengelompokan dan Induksi Hewan Uji



Gambar 67. adaptasi hewan uji



Gambar 68. pengelompokan hewan uji



Gambar 69. penimbangan hewan uji



Gambar 70. pengecekan KGD awal hewan uji



Gambar 71. penimbangan aloksan



Gambar 72. larutan aloksan



Gambar 73. penyuntikan aloksan



Gambar 74. pemeriksaan KGD pasca 2 hari pemberian aloksan



Gambar 75. pemeriksaan KGD pasca 7 hari pemberian aloksan



Gambar 76. pemeriksaan KGD pasca 14 hari pemberian aloksan



Gambar 77. pemeriksaan KGD pasca 21 hari pemberian aloksan

b. Pembuatan Luka Gangren Pada Hewan Uji



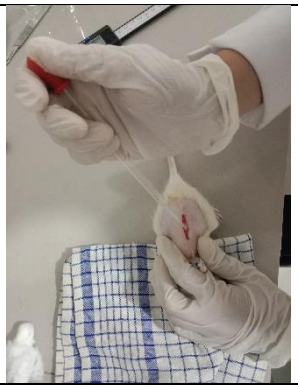
Gambar 78. pencukuran bulu hewan uji



Gambar 79. anestesi hewan uji



Gambar 80. penyatan hewan uji



Gambar 81. penetesan bakteri pada luka hewan uji



Gambar 82. penutupan luka menggunakan plaster



Gambar 83. luka gangren diabetes

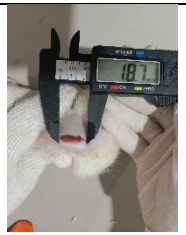
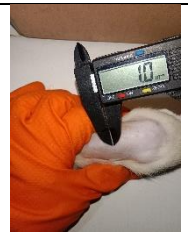
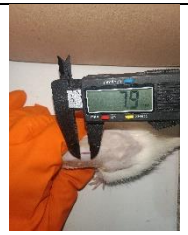


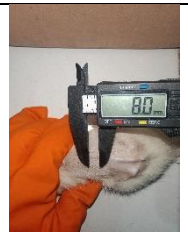
Gambar 84. pengolesan salep



Gambar 85. pengukuran panjang luka harian

c. Pengamatan Penurunan Panjang Luka

Kelompok	Pengamatan Panjang Luka Hewan Uji			
	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
K-				
F1				
F2				

F3				
K+				

Lampiran V. Analisis Data

1. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum Cycling test	,196	4	.	,960	4	,779
Setelah Cycling test	,240	4	.	,957	4	,757

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum Cycling test - Setelah Cycling test	,03250	,11236	,05618	-,14629	,21129	,578	3	,604

2. Uji Daya Lekat

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum Cycling test	,210	4	.	,958	4	,764
Setelah Cycling test	,215	4	.	,940	4	,654

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum Cycling test - Setelah Cycling test	,54000	,58589	,29294	-,39228	1,47228	1,843	3	,162

3. Uji pH

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum Cycling test	,335	4	.	,837	4	,186
Setelah Cycling test	,319	4	.	,800	4	,102

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum Cycling test - Setelah Cycling test	,06500	,08226	,04113	-,06589	,19589	1,580	3	,212

4. Uji Anova

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelompok Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PENGUKURAN	K-	,203	4	.	,980	4	,899
	F1	,282	4	.	,851	4	,230
	F2	,358	4	.	,790	4	,085
	F3	,287	4	.	,931	4	,598
	K+	,277	4	.	,845	4	,209

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PENGUKURAN	Based on Mean	9,705	4	15	<,001
	Based on Median	7,271	4	15	,002
	Based on Median and with adjusted df	7,271	4	13,705	,002
	Based on trimmed mean	9,340	4	15	<,001

ANOVA

PENGUKURAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9342,700	4	2335,675	20,003	<,001
Within Groups	1751,500	15	116,767		
Total	11094,200	19			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PENGUKURAN

Bonferroni

(I) Kelompok Perlakuan	(J) Kelompok Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K-	F1	34,750*	7,641	,004	9,64	59,86
	F2	47,750*	7,641	<,001	22,64	72,86
	F3	65,500*	7,641	<,001	40,39	90,61
	K+	43,500*	7,641	<,001	18,39	68,61
F1	K-	-34,750*	7,641	,004	-59,86	-9,64
	F2	13,000	7,641	1,000	-12,11	38,11
	F3	30,750*	7,641	,011	5,64	55,86
	K+	8,750	7,641	1,000	-16,36	33,86
F2	K-	-47,750*	7,641	<,001	-72,86	-22,64
	F1	-13,000	7,641	1,000	-38,11	12,11
	F3	17,750	7,641	,346	-7,36	42,86
	K+	-4,250	7,641	1,000	-29,36	20,86
F3	K-	-65,500*	7,641	<,001	-90,61	-40,39
	F1	-30,750*	7,641	,011	-55,86	-5,64
	F2	-17,750	7,641	,346	-42,86	7,36
	K+	-22,000	7,641	,115	-47,11	3,11
K+	K-	-43,500*	7,641	<,001	-68,61	-18,39
	F1	-8,750	7,641	1,000	-33,86	16,36
	F2	4,250	7,641	1,000	-20,86	29,36
	F3	22,000	7,641	,115	-3,11	47,11

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran VI. Izin Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	: **11812/S.01/PTSP/2025**	**Kepada Yth.**
Lampiran	: -	Rektor Universitas Megarezky Makassar
Perihal	: **Izin penelitian**	
		di- **Tempat**

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1733/07.091056/IV/2025 tanggal 27 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: **MUSDALIFAH**
Nomor Pokok	: D1B123253
Program Studi	: Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43 Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" OPTIMASI FORMULA SALEP EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (Etlingera elation) PADA PENYEMBUHAN LUKA GANGREN DIABETES TIKUS PUTIH JANTAN (Rattus norvegicus) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***02 Juni s/d 31 Juli 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 02 Juni 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran VII. Surat Keterangan Selesai Penelitian

	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI** **Membina Program Studi:** **D-III Farmasi, S-1 Farmasi, dan Pendidikan Profesi Apoteker**	Kode/No UNIMERZ 11 32 AK/FM Tanggal 07 Januari 2019
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : farmasiunimerz@gmail.com	Revisi : 00 Halaman : 1 dari

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 1738 .091056.02/VIII/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa	: MUSDALIFAH
NIM	: D1B123253
Program Studi	: S-1 Farmasi
Judul Penelitian	: OPTIMASI FORMULA SALEP EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elation*) PADA PENYEMBUHAN LUKA GANGREN DIABETES TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*)
Tempat Penelitian	: Lab. Teknologi Sediaan Farmasi, Lab. Fitokimia Farmakognosi, Lab. Mikrobiologi Farmasi, Lab. Farmakologi **Universitas Megarezky**
Waktu Penelitian	: 02 Juni 2025 s.d 31 Juli 2025

Telah menyelesaikan penelitian. Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 08 Agustus 2025
Dekan,

Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si
NIDN. 09 231179 01

Tembusan Kepada Yth. :

1. Bapak Rektor UNIMERZ di Makassar sebagai laporan;
2. Ketua Prodi S-1 Farmasi di Makassar;
3. Kepada mahasiswa yang bersangkutan;
4. A r s i p.

Lampiran VIII. Kode Etik

KOMITE ETIK PENELITIAN (KEP)
Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumoharjo Gedung Menara UMI lantai 2 Telp. & Fax. (0411)
428075 Makassar 90231 Website: www.umi.ac.id
Email: upt_kep@umi.ac.id

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK *(Expeditid)*

NOMOR : 613/A.1/KEP-UMI/VIII/2025

Berdasarkan Pemeriksaan Protokol dan Dokumen yang berhubungan dengan Protokol Penelitian:

Nama Peneliti : Musdalifah

Judul Penelitian : Optimasi Formula Salep Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elation*) Pada Penyembuhan Luka Gangren Diabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

No Register :

U	M	I	0	2	2	5	0	6	4	0	6

Telah di review secara(Ex*peditid)* oleh tim reviewer Komite Etik Penelitian UMI dengan

No Versi :0
No PSP :0

Berdasarkan hasil pemeriksaan reviewer, maka Pengurus Komite Etik Penelitian UMI memberikan **Persetujuan / Rekomendasi Etik** untuk Pelaksanaan Penelitian tersebut di atas sampai dengan Tanggal **21 Agustus 2026.**

Dalam melaksanakan penelitian ini, Peneliti diminta untuk menjaga dan menghormati martabat makhluk hidup (Manusia / Hewan Coba) yang menjadi subyek / responden / informan dalam penelitian ini. Dengan demikian diharapkan masyarakat luas dapat memperoleh manfaat yang baik dari penelitian ini.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEP UMI Makassar. Jika ada perubahan protokol dan atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (Amandemen Protokol).

Makassar, 21 Agustus 2025

Ketua Komite Etik Penelitian (KEP) UMI

Dr. H. Samsualam, SKM.,S.Kep,Ns.M.Kes,M.Kep

Lampiran IX. Surat Keterangan Kesehatan Hewan



PEMERINTAH KOTA MAKASSAR
DINAS PERIKANAN DAN PERTANIAN
UPT. PUSAT KESEHATAN HEWAN
Komp. Pasar Ternak, Jl. H. Mahsun Dg. Nompo, Tamangapa Makassar
Email : puskeswanmks@gmail.com Wa. (0819 0880 0368)

ayo!! ke PUSKESWAN Pusat Kesehatan Hewan

SURAT KETERANGAN KESEHATAN HEWAN
Nomor : 524/080/PUSKESWAN/DPP/VIII/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini

Drh. Alfionita Arif

Dokter hewan pemeriksa pada UPT. Puskeswan Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar, menerangkan bahwa pada hari Senin, tanggal 4 Agustus 2025 telah dilakukan pemeriksaan kesehatan hewan seperti tersebut dibawah ini :

No	Jenis HPM	Jenis Kelamin	Umur	Warna / BCS	Jumlah
1.	Tikus	Jantan	3 bulan	Putih	20 ekor

Nama Pemilik / KTP : Musdalifah/73130766090400001
Nomor Telepon : 0853-2379-5717
Alamat : Jalan Sungai Saddang Lama no. 57

Pada saat pemeriksaan hewan tersebut tidak menunjukkan gejala sakit, sehingga dinyatakan **SEHAT UNTUK DIJADIKAN HEWAN COBA / LAB.**

Demikian Surat Keterangan Kesehatan Hewan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 4 Agustus 2025

Dokter Hewan Pemeriksa,

Drh. Alfionita Arif
STRV : 2.09.004303.03.2024.10986