

**‘UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium Malaccense*)  
TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA MENCIT JANTAN  
(*Mus Musculus*) YANG DI INDUKSI STREPTOZOTOCIN**

**EFFECTIVENESS TEST OF *Syzygium malaccense* LEAF FRACTION  
ON REDUCING BLOOD SUGAR LEVELS IN MALE MICE  
(*Mus musculus*) INDUCED STREPTOZOTOCIN**



**ANDI SYARIFAH NUR MUTIARA**

**105131103520**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR**

**2024**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING  
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium  
malaccense*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA  
MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DI INDUKSI  
STREPTOZOTOCIN”**

**A. SYARIFAH NUR MUTIARA**

**105131103520**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi  
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan  
Univesitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

**Menyetujui Pembimbing,**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing II**

**apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si**

**apt. Sulaiman,S.Si.,M.kes**

**PANITIAN SIDANG UJIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “**UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium malaccense*) TERHADAP PENURUNAN KADA GULA DARAH PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DI INDUKSI STREPTOZOTOCIN**”. Telah diperiksa, disetujui, serta di pertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada:

Hari/ Tanggal : Senin, 30 Agustus 2024

Waktu : 14.30 WITA

Tempat : Ruang Aula H Lantai 3

**Ketua Tim Penguji:**

**apt. Hj. Aiunun Jariah, S.Farm., M.Kes**

**Anggota Tim Penguji:**

**Anggota Penguji 1:**

**Anggota Penguji 2:**

**apt. Zakiah Thahir ., S.Farm., M.Kes**

**apt. Fityatun Usman, S.Si., M.SI**

**Anggota Penguji 3:**

**apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes**

## PERNYATAAN PENGESAHAN

### DATA MAHASISWA

Nama Lengkap : A.Syarifah Nur Mutiara

Tanggal Lahir : Bonto baji , 14 Mei 2002

Tahun Masuk : 2020

Peminatan : Farmasi

Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S. Farm.,M.Si

Nama Pembimbing Skripsi : 1.) apt.fityatun Usman, S.Si.,M.Si  
2.) apt. Sulaima,S.Si.,M.Kes

### JUDUL PENELITIAN:

**“UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium malaccense*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DI INDUKSI STZ’**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

Mengesahkan,

**apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes**

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : A. Syarifah Nur Mutiara  
Tanggal Lahir : Bonto baji, 14 Mei 2002  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S. Farm.,M.Si  
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) .) apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si  
2.) apt. Sulaiman, S.Si., M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**“UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium malaccense*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DI INDUKSI STZ’**

Apabila suatau ssat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 30 Agustus 2024

**A.Syarifah Nur M**

NIM. 105131103520

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : A. Syarifah Nur Mutiara  
Nama Ayah : Marsyam  
Nama Ibu : Hj.A.Masita  
Tempat, Tanggal Lahir : Bonto baji, 14 Mei 2002  
Agama : Islam  
Alamat : Puri Pallangga Mas  
Nomor Telepon/HP : 0819 3838 2648  
Email : [tiaraandi086@gmail.com](mailto:tiaraandi086@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK Dassa (2007-2008)
- SDN 105 Sangkala (2008-2014)
- SMPN 20 Bulukumba (2014-2017)
- SMAN 18 Bulukumba (2017-2020)
- Universitas Muhammadiyah Makassar (2020-2024)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**Skripsi, 6 September 2024**

**“UJI EFEKTIVITAS FRAKSI DAUN JAMBU BOL (*Syzygium Malaccense*)  
TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA MENCIT JANTAN  
(*Mus Musculus*) YANG DI INDUKSI *STREPTOZOTOCIN*“**

**ABSTRAK**

**Latar belakang:** Diabetes melitus adalah sindrom yang ditandai dengan hiperglikemia dan perubahan metabolisme lipid, karbohidrat dan protein. Obat-obatan kimia sintetik yang saat ini digunakan untuk mengobati diabetes dengan obat-obatan berpotensi menimbulkan efek samping jika digunakan dalam jangka waktu lama, adanya efek samping tersebut membuat masyarakat memilih pengobatan tradisional. Salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan secara tradisional untuk pengobatan yaitu tanaman daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) dimana tanaman ini memiliki kandungan senyawa flavanoid yang mampu bekerja untuk meregenerasi sel beta pankreas dan mampu meningkatkan sekresi insulin

**Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas fraksi daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) terhadap kadar gula darah pada hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*) dan mengetahui konsentrasi fraksi daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) yang berpengaruh terhadap kadar gula darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*).

**Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan 25 ekor mencit yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol negatif Na-CMC 0,5%, kontrol positif Acarbose 100 mg, fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 2%. Semua data diuji dengan Shapiro-wilk untuk mengetahui normalitas data kemudian dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* yang kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD*.

**Hasil:** Hasil yang diperoleh menunjukkan presentase penurunan kadar glukosa darah yang paling besar yaitu kelompok 2 acarbose 100 mg sebesar 72,48 %, kelompok 3 fraksi daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) 0,5 % sebesar 41,66%, kelompok 4 fraksi daun jambu bol 1% sebesar 49,79%, kelompok 5 fraksi daun jambu bol 2% sebesar 69,97% dan kelompok 1 Na-CMC 0,5% sebesar 26,05%. Hal ini menunjukkan fraksi daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan dosis yang efektif yaitu 2%.

**Kata Kunci:** Daun Jambu bol (*Syzygium malaccense*.), Kadar gula darah, efektivitas, mencit jantan (*Mus musculus*)

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES  
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MACASSAR

Thesis, September 6, 2024

**” EFFECTIVENESS TEST OF *Syzygium malaccense* LEAF FRACTION  
ON REDUCING BLOOD SUGAR LEVELS IN MALE MICE (*Mus  
musculus*) INDUCED STREPTOZOTOCIN”**

**ABSTRACT**

**Background:** *Diabetes mellitus* is syndromes characterized by hyperglycemia and changes in lipid, carbohydrate and protein metabolism. Synthetic chemical drugs currently used to treat diabetes with drugs have the potential to cause side effects if used for a long time, the presence of these side effects makes people choose traditional medicine. One of the plants that are widely used traditionally by the community for treatment, one of which is the jambu bol leaf plant (*Syzygium Malaccense*) where this plant contains flavanoid compounds that can work to regenerate pancreatic beta cells and can increase insulin secretion.

**Research Objective:** This research aims to determine the effectiveness of guava bol leaf fraction (*Syzygium Malaccense*) on blood glucose levels in hyperglycemia male mice (*Mus musculus*) and to know the concentration of guava bol leaf fraction (*Syzygium malaccense*) which affects glucose levels in hyperglycemia mice (*Mus musculus*).

**Research Methods:** This research method is a laboratory experiment using 25 mice which are divided into 5 groups, namely negative control Na-CMC 0.5%, positive control Acarbose 100 mg, fraction of guava bol leaf extract (*Syzygium malaccense*) with concentrations of 0.5%, 1% and 2%. All data were tested with Shapiro-wilk to determine the normality of the data then analyzed with One Way ANOVA test which was then followed by Tukey HSD test.

**Results:** The results obtained showed the greatest percentage reduction in blood glucose levels, namely group 2 Acarbose 100 mg by 72.48%, group 3 guava leaf fraction (*Syzygium malaccense*) 0.5% by 41.66%, group 4 guava leaf fraction 1% by 49.79%, group 5 guava leaf fraction 2% by 69.97% and group 1 Na-CMC 0.5% by 26.05%. This shows that guava leaf fraction (*Syzygium malaccense*) can reduce blood glucose levels with an effective dose of 2%.

**Keywords:** Jambu Bol leaf (*Syzygium malaccense*.), antidiabetes, effectiveness, male mice (*Mus musculus*)

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim....*

*Alhamdulillahirabbil`alamin.* Segala puji dan syukur senantiasa terpanjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta`ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar kita Muhammad *Shallahu alaihi Wa Sallam*.

Skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Fraksi Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Yang Di Induksi *Streptozotocin*”** ini disusun sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Makassar.

Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, begitu banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam membimbing dan mendoakan yang terbaik kepada penulis.

Kepada kedua orang tua saya yang sangat saya cintai Ibu Hj. Andi Masita dan cinta pertamaku Bapak Marsyam yang senantiasa memberikan bantuan, doa, dukungan dan dorongan semangat kepada peneliti sehingga skripsi penelitian ini dapat terselesaikan. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan kepada peneliti.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak.C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar

2. Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T.,M.T.,IPU selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak apt. Sulaiman, S. Si, M. Kes, selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi
4. Ibu Fityatun Usman , S. Si., M,Si selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, koreksi dan masukan selama berlangsungnya penelitian serta penyusunan skripsi
5. Bapak apt. Sulaiman, S. Si, M. Kes, selaku pembimbing II saya yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, koreksi dan masukan selama berlangsungnya penelitian serta penyusunan skripsi
6. Ibu apt. Hj. Ainun jariah, S.Farm., M.Kes selaku ketua penguji dan Ibu apt. Zakiah Thahir, S. Farm., M.Kes sebagai anggota penguji saya yang telah memberikan saran dan masukan kepada peneliti demi kesempurnaan skripsi ini
7. Bapak Haryanto, S. Farm., M.Biomed yang sudah membantu dan mendampingi selama proses penelitian
8. Asisten laboratorium kak Ilham, S.Farm yang senantiasa membantu dan mendampingi selama proses penelitian
9. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada peneliti
10. Para teman seperjuangan angkatan 2020 dan terkhusus kepada Alphatrisiklik20 yang telah kebersamai selama proses perkuliahan

sampai akhir serta teman-teman seperjuangan selama penelitian yang telah kebersamai dan memberikan bantuan berupa masukan dalam proses penyusunan skripsi

11. Semua pihak yang berperan dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir penulisan yang tidak dapat penulis sebut satu per satu
12. Terima kasih kepada diri sendiri A.Syarifah Nur Mutiara yang sudah bertahan dan berjuang sejauh ini serta semangatnya yang tidak pernah menyerah dalam mengerjakan skripsi sampai selesai, mungkin ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri

Sebagai ungkapan terima kasih, penulis hanya bisa mendo`akan dan Allah SWT. memberikan limpahan yang terbaik atas segala bantuan dan dukungannya kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran kepada penulis, semoga karya ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi penelitian yang lebih lanjut.

Makassar, 11 September 2024

Penulis

**A.Syarifah Nur Mutiara**  
**105131103520**

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Glukosa Darah .....	6
1. Pengertian glukosa darah .....	6
2. Faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan kadar glukosa darah.....	7
B. Diabetes.....	8
C. Jambu Bol ( <i>Syzygium malaccense</i> ).....	14
1. Klasifikasi Jambu Bol. ....	14
2. Habitat Dan Penyebaran Jambu Bol.....	15
4. Morfologi Tanaman Buah Jambu Bol.....	16
5. Manfaat Jambu Bol Bagi Kesehatan .....	18

D. Ekstraksi .....	19
E. Uraian Hewan Uji Mencit.....	23
F. <i>Streptozotocin</i> .....	25
G. Tinjauan Islam .....	26
H. Kerangka Konsep .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
A. Jenis Penelitian .....	29
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	29
C. Bahan Dan Alat Penelitian.....	29
D. Prosedur Penelitian .....	30
E. Pengelompokan Hewan Uji.....	33
G. Analisis Data.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1: Daun Jambu Bol ( <i>Syzygium malaccense</i> ) .....	14
Gambar 1.2 : Mencit Jantan .....	24



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1.</b> Hasil ekstraksi daun jambu bol.....	41
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil ekstraksi daun jambu bol .....	41
<b>Tabel 4.3.</b> Skrining fitokimia.....	41
<b>Tabel 4.4</b> Hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit ( <i>Mus musculus</i> ).....	42



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai oleh tingginya kadar glukosa dalam darah. Diabetes melitus adalah sekelompok gejala yang timbul pada individu dan ditandai dengan peningkatan kadar gula darah (*hiperglikemia*) akibat kekurangan insulin dalam tubuh. Ini adalah penyakit kronis atau menahun yang mempengaruhi tiap orang dari segala usia dan tidak membedakan antara kaya atau miskin. Diabetes melitus sendiri adalah masalah Kesehatan yang semakin meningkat secara global dan pengobatan umumnya melibatkan penggunaan obat-obat antidiabetes sintesis (Idris *et al.*, 2023)

Diabetes tipe 1, dulu dikenal sebagai diabetes remaja atau diabetes tergantung insulin, adalah suatu kondisi kronis dimana pankreas memproduksi sedikit atau tidak sama sekali insulin. Sedangkan diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada orang dewasa, yang terjadi ketika tubuh menjadi resisten terhadap insulin atau tidak menghasilkan cukup insulin. Dalam 3 dekade terakhir, prevalensi diabetes tipe 2 telah meningkat secara dramatis di negara-negara dengan semua tingkat pendapatan. Sekitar 422 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes, Sebagian besar tinggal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, dan 1,5 juta kematian disebabkan langsung oleh diabetes setiap tahunnya. Jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus meningkat selama beberapa dekade terakhir. Bagi penderita diabetes, akses terhadap pengobatan yang terjangkau, termasuk insulin, sangat penting untuk kelangsungan hidup mereka. Terdapat

target yang disepakati secara global untuk menghentikan peningkatan diabetes dan obesitas pada tahun 2025 (WHO, 2023)

Penelitian dalam bidang farmakologi terus berusaha menemukan agen-agen baru yang efektif dan aman untuk menurunkan kadar gula darah. Salah satu sumber potensial yang sedang dieksplorasi adalah bahan alami yang memiliki aktivitas hipoglikemik. Jambu bol (*Syzygium malaccense*) merupakan spesies dari genus *Syzygium* yang merupakan pohon kecil berasal dari Asia Tenggara, banyak ditemukan di hutan hujan dataran rendah hingga pegunungan. Nilai ekonomi dari tumbuhan ini berasal dari buahnya yang besar dan dapat dimakan sehingga banyak diperjual belikan. Jambu bol (*Syzygium malaccense*) di berbagai belahan dunia dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dalam mengobati bermacam-macam penyakit dan gejala, termasuk sakit kepala, batuk, peradangan, dan hipertensi. Berbagai bagian dari tumbuhan sudah digunakan sebagai pengobatan tradisional diantaranya adalah biji, batang dan daun sebagai antiinflamasi, antivirus, antifungi, antibakteri, antibiotik, pengobatan untuk gatal, diuretik, sebagai lotion kulit dan antiedema (Nor, Zamzani, *et al.*, 2023).

Buah jambu bol (*Syzygium malaccense*) memiliki kelebihan yaitu antioksidan yang kaya dan tinggi serat. Buah jambu bol banyak mengandung beberapa zat yang sangat baik bagi kesehatan tubuh. Diantaranya serat, kalium, fosfor, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, tiamin, riboflavin, asam askorbat, dan niacin yang mampu mengontrol glukosa (Devitria *et al.*, 2019).

Daun jambu bol diketahui dapat berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, dan antibakteri karena adanya kandungan

metabolit sekunder dalam daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) (Pamungkas & Yuniarti, 2022). Hasil skrining fitokimia dari daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) menunjukkan bahwa terdapat senyawa flavonoid dan tanin pada daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) (Lubis *et al.*, 2020).

Nor *et al.*, (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu bol dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam kategori kuat, begitu pula dengan fraksinya yaitu Fr4 dan Fr6 dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar  $35,52 \pm 0,81 \mu\text{g/mL}$  dan  $39,56 \pm 1,17 \mu\text{g/mL}$ , berturut-turut yang tergolong kategori kuat. Begitu pula aktivitas ekstrak dalam menghambat enzim  $\alpha$ -glucosidase dengan persen penghambatan sebesar  $83,72 \pm 2,06 \%$ . Maka perlu dikembangkan lagi jambu bol (*Syzygium malaccense*) sebagai agen antioksidan dan agen anti hiperglikemia.

Penelitian tentang daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) sebagai penurunan gula darah belum banyak diteliti, maka melihat dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas peneliti ingin mengambil penelitian yang berjudul "**Uji Efektivitas Fraksi Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Yang di Induksi *Streptozotocin*.**" penelitian ini bertujuan untuk memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat tentang potensi pengobatan antidiabetes dari daun jambul bol.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dituliskan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) efektif terhadap kadar gula darah pada hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *streptozotocin*?
2. Pada konsentrasi berapa pemberian fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) berpengaruh paling efektif terhadap kadar gula darah pada hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi *streptozotocin*?

## **C. Tujuan**

Dengan memperhatikan rumusan masalah di atas maka didapatkan beberapa tujuan penelitian yaitu:

1. Menguji efektivitas fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) terhadap kadar gula darah pada hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi *streptozotocin*.
2. Mengetahui konsentrasi pemberian fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) yang paling efektif terhadap penurunan kadar gula darah mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi *streptozotocin*.

#### **D. Manfaat penelitian**

##### 1. Bagi Institusi

Diharapkan dapat menjadi referensi, sumber informasi, database farmakologi bahan alam dari Daun jambu bol (*zygium malaccense*) serta menambah data penelitian penggunaan tanaman obat yang memiliki efektivitas penurunan kadar gula darah.

##### 2. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi bahwa daun jambu bol (*zygium malaccense*) memiliki potensi sebagai bahan obat alami dalam mengobati berbagai penyakit.

##### 3. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi tentang potensi daun jambu bol (*zygium Malaccense*) sebagai pengobatan alami untuk pengobatan penurunan kadar gula darah

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Glukosa Darah

##### 1. Pengertian glukosa darah

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Jiwintarum *et al.*, 2019). Energi untuk sebagian besar fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa. Pembentukan energi alternatif juga dapat berasal dari metabolisme asam lemak, tetapi jalur ini kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran langsung glukosa, dan proses ini juga menghasilkan metabolik-asam yang berbahaya apabila dibiarkan menumpuk, sehingga kadar glukosa didalam darah dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik yang dalam keadaan sehat dapat mempertahankan kadar dalam rentang 70 sampai 100mg/dl dalam keadaan puasa (Charisma, 2017).

Setelah pencernaan makanan yang mengandung banyak glukosa, secara normal kadar glukosa darah akan meningkat, namun tidak melebihi 200mg/dl. Banyak hormon ikut serta dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang adekuat baik dalam keadaan normal maupun sebagai respon terhadap stress. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, menandakan terjadinya gangguan homeostatis dan sudah semestinya mendorong tenaga analisis Kesehatan melakukan pemeriksaan untuk mencari etiologinya (Charisma, 2017).

## 2. Faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan kadar glukosa darah

### a. Usia

Pada umumnya manusia mengalami perubahan fisik yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 45 tahun. Sehingga pada usia 50 tahun peningkatan risiko tingginya kadar gula darah akan meningkat. Hal ini disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa. Adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel  $\beta$  pankreas dalam memproduksi insulin (Jiwintarum *et al.*, 2019).

### b. Stres

Stress fisik maupun neurogenik akan merangsang pelapasan ACTH (adrenocorticotrophic hormone) dari kelenjar hipofisis anterior. Selanjutnya, ACTH akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon adrenokortikoid, yaitu kortisol. Hormon kortisol ini kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. (4). Hormon ini meningkatkan katabolisme asam amino di hati dan merangsang enzim-enzim kunci pada proses gluconeogenesis. Akibatnya, proses gluconeogenesis meningkat (Harymbawa, 2016).

### c. Riwayat keturunan

Tingginya kadar glukosa darah kebanyakan adalah penyakit keturunan tetapi bukan penyakit menular. Meskipun demikian bukan berarti penyakit tersebut pasti menurun kepada anak, walaupun kedua orangtua memiliki kadar glukosa darah yang tinggi. Apabila dibandingkan dengan kedua orangtuanya yang normal, yang jelas orang tua dengan kadar glukosa tinggi

cenderung mempunyai anak yang menderita DM karena peningkatan kadar glukosa (Harymbawa, 2016).

d. Tingkat konsumsi karbohidrat

Terlalu banyak mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat terutama karbohidrat sederhana dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Hal ini dikarenakan karbohidrat sederhana memiliki satu atau dua molekul gula. Karena jumlah molekul yang sedikit, maka akan mempermudah sekaligus mempercepat tubuh untuk mencerna jenis karbohidrat tersebut yang memberikan pengaruh pada peningkatan glukosa pada tubuh. Kebanyakan karbohidrat dalam makanan akan serap ke dalam alirandarah dalam bentuk monosakarida glukosa. jenis gula lain yang diubah oleh hati menjadi glukosa (Jiwintarum *et al.*, 2019).

## **B. Diabetes**

### **1. Definisi diabetes**

Diabetes melitus atau yang biasa Masyarakat pada umumnya menyebutnya dengan penyakit kencing manis merupakan penyakit menahun yang dapat diderita seumur hidup. Disebabkan oleh kombinasi faktor genetik yang berhubungan dengan gangguan sekresi insulin, resistensi insulin dan faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, olahraga, stress, serta penuaan (Lestari *et al.*, 2021).

## **2. Jenis-Jenis diabetes**

### **a. Diabetes tipe 1**

Pada dasarnya, diabetes tipe 1 adalah gangguan autoimun, yakni kondisi Ketika antibody yang seharusnya bekerja melindungi tubuh terhadap infeksi, malah berbalik menyerang sel tubuh itu sendiri. Yang dirusak adalah sel beta yang terdapat pada pancreas. Proses tersebut membuat rusaknya sel-sel beta yang akan memproduksi insulin (WHO, 2023).

### **b. Diabetes tipe 2**

Pada diabetes tipe 2 ini, produksi insulin berjalan normal. Namun, sensitivitas tubuh dalam merespon kadar gula darah menurun sehingga penggunaannya menjaditidak maksimal. Umumnya kondisi ini lebih sering terjadi pada orang dewasa, terutama mereka yang sedang berusia diatas 30 tahun. Faktor gaya hidup, seperti kurang melakukan aktivitas fisik, stress, dan komsumsi makanan tinggi gula, memainkan peran penting dalam terbentuknya penyakit (WHO, 2023).

## **3. Patofisiologi diabetes**

Diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrim pankreas Ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes. Resistensi insulin pada otot adalah kelainan yang paling awal terdeteksi dari diabetes tipe 1 Adapun penyebab dari resistensi insulin yaitu:

obesitas/kelebihan berat badan, glukortikoid berlebih (sindrom cushing atau terapi steroid), hormon pertumbuhan berlebih (akromegali), kehamilan, diabetes

gestasional, penyakit ovarium polikistik, lipodistrofi (didapat atau genetik, terkait dengan akumulasi lipid di hati), autoantibodi pada reseptor insulin, mutasi reseptor insulin, mutasi reseptor aktivator proliferasi peroksisom (PPAR  $\gamma$ ), mutasi yang menyebabkan obesitas genetik (misalnya: mutasi reseptor melanokortin), dan hemochromatosis (penyakit keturunan yang menyebabkan akumulasi besi jaringan).

Pada diabetes tipe I, sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun, sehingga insulin tidak dapat diproduksi. 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).

Kekurangan insulin juga dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang menyebabkan penurunan berat badan. Jika terjadi kekurangan insulin, kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak akan disimpan di jaringan. Dengan tidak adanya insulin, semua aspek metabolisme lemak akan meningkat pesat. Biasanya hal ini terjadi di antara waktu makan, saat sekresi insulin minimal,

namun saat sekresi insulin mendekati, metabolisme lemak pada DM akan meningkat secara signifikan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Pada penderita gangguan toleransi glukosa, kondisi ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan, dan kadar glukosa akan tetap pada level normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel beta tidak dapat memenuhi permintaan insulin yang meningkat, maka kadar glukosa akan meningkat dan diabetes tipe II akan berkembang (Lestari *et al.*, 2021).

#### **4. Gejala dan diagnosa diabetes**

Gejala dari penyakit DM yaitu antara lain:(Lestari *et al.*, 2021)

##### **1. Poliuri (sering buang air kecil)**

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. Guna menurunkan konsentrasi urine yang dikeluarkan, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine sehingga urine dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air kecil. Dalam keadaan normal, keluaran urine harian sekitar 1,5 liter, tetapi pada pasien DM yang tidak terkontrol, keluaran urine lima kali lipat dari jumlah ini. Sering merasa haus dan ingin minum air putih sebanyak mungkin (poliploidi). Dengan adanya ekskresi urine, tubuh akan mengalami dehidrasi atau dehidrasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka tubuh akan menghasilkan rasa haus sehingga penderita selalu ingin minum air terutama air dingin, manis, segar dan air dalam jumlah banyak.

## 2. 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. Selain itu, sel juga menjadi miskin gula sehingga otak juga berfikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh kemudian berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan alarm rasa lapar.

## 3. 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 terkontrol bisa kehilangan sebanyak 500 gram glukosa dalam urine per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh). Kemudian gejala lain atau gejala tambahan yang dapat timbul yang umumnya ditunjukkan karena komplikasi adalah kaki kesemutan, gatal-gatal, atau luka yang tidak kunjung sembuh, pada wanita kadang disertai gatal di daerah selangkangan (*pruritus vulva*) dan pada pria ujung penis terasa sakit (*balanitis*).

Macam pemeriksaan diabetes melitus yang dapat dilakukan yaitu: pemeriksaan gula darah sewaktu (GDS), pemeriksaan gula darah puasa (GDP), pemeriksaan gula darah 2 jam prandial (GD2PP), pemeriksaan HbA1c, pemeriksaan toleransi glukosa oral (TTGO) berupa tes ksaan penyaring.

Menurut Widodo (2014), bahwa dari anamnesis sering didapatkan keluhan khas diabetes berupa poliuria, polidipsi, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak jelas penyebabnya. Keluhan lain yang sering disampaikan adalah lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, disfungsi ereksi dan pruritus vulvae.

Diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan kadar gula darah sebagai berikut:

1. Gula darah puasa > 126 mg/dl
2. Gula darah 2 jam > 200 mg/dl
3. Gula darah acak > 200 mg/dl.

Acuan ini berlaku di seluruh dunia, dan di Indonesia, Departemen Kesehatan RI juga menyarankan untuk mengacu pada ketentuan tersebut. Kemudian cara diagnosis yang lain adalah dengan mengukur HbA1c > 6,5% 6. Pra-diabetes adalah penderita dengan kadar glukosa darah puasa antara 100 mg/dl sampai dengan 125 mg/dl (IFG); atau 2 jam puasa antara 140 mg/dl sampai dengan 199 mg/dl (IGT), atau kadar A1C antara 5,7–6,4% 6,7” (Lestari *et al.*, 2021).

### C. Jambu Bol (*Syzygium malaccense*)

#### 1. Klasifikasi Jambu Bol (Elfianis, 2022).

Regnum	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Family	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium malaccense</i> (L)



**Gambar 1.1:** Daun Jambu Bol

**Sumber :** Dokumentasi pribadi

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis sehingga memiliki keragaman sumber daya tanaman buah-buahan yang cukup banyak untuk digali dan didayagunakan potensi sosial ekonominya sebagai komoditas komersial. Reni Lestari dan Rismita Sari (2005) mendapati 168 jenis buah yang berpotensi untuk

dikembangkan lebih lanjut di Indonesia. Keunggulan buah-buahan terletak pada penyedia vitamin C dan asam askorbat. Sumber daya manusia dan dana menjadi kendala utama dalam upaya observasi, eksplorasi, dan eksploitasi potensi sumberdaya alam khususnya aneka buah khas Nusantara. Salah satu buah yang perlu digali potensi sosial ekonominya adalah jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). Buah yang termasuk dalam family *Myrtaceae*, ini memiliki nama dalam bahasa Inggris, *Malay apple*. Buah jambu bol yang juga dinamakan buah jambu dersana merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari kawasan Indo-Cina, Malaysia, Filipina, dan Indonesia. Di Indonesia, buah yang tampak ranum berwarna merah ini lebih banyak ditemukan di Pulau Jawa (Devitria *et al.*, 2019).

## **2. Habitat Dan Penyebaran Jambu Bol**

Jambu bol (*Syzygium malaccense*) dapat ditemui di mana-mana dan penyebarannya hingga ketinggian 1200 mdpl. Kadang-kadang dijumpai di hutan-hutan sekunder tua dan biasanya berasosiasi dengan jambu kopo (*Syzygium zollingianum*). Jambu bol (*Syzygium malaccense*) umum diperbanyak dengan biji, bisa juga dengan cangkokan. Musim berbunganya Mei-Juni dan sudah bisa dipanen pada Agustus-September. Kadang-kadang, terjadi gejala dimana satu pohon jambu bol tampak subur dan segar, namun tidak mau berbunga dan berbuah.

Jambu bol (*Syzygium malaccense*) (jambu kepal dan jambu merah) adalah pohon buah kerabat jambu-jambuan yang merupakan tanaman buah tahunan yang Berasal dari kawasan Indo-Cina, Malaysia, Filipina, Indonesia. Literatur Lain menyimpulkan bahwa jambu bol berasal dari Malaysia. Buah

jambu ini memiliki tekstur daging yang lebih lembut dan lebih padat dibandingkan dengan jambu air. Tidak begitu jelas mengapa namanya demikian karena bol (bahasa Melayu) atau bool (bahasa Sunda) berarti “pantat”. Dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Malay apple*, sementara nama ilmiahnya adalah *Syzygium malaccense* (yang berarti : “berasal dari Malaka”) menunjuk pada salah satu wilayah asal-usulnya (Devitria *et al.*, 2019).

Asal usul pohon buah ini tidak diketahui dengan pasti, akan tetapi jambu bol (*Syzygium malaccense*) ditanam luas sejak lama di Semenanjung Malaya, Sumatra dan Jawa. Karena manfaatnya, jambu bol kini ditanam di banyak negara tropis, termasuk di negara-negara Karibia seperti Jamaika serta Trinidad dan Tobago. Di Indonesia penyebaran jambu bol (*Syzygium malaccense*) terkonsentrasi di Pulau Jawa. Nama daerah jambu bol adalah jambu ripu (Aceh), dharsana (Madura), jambu bol (Sunda, batak, lampung), Myambu bol (Bali), Jambu bo (Minangkabau), jambu boa (Jambi) dan maufa (Nias).

### **3. Nama Daerah**

Nama daerah dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) disetiap daerah di Indonesia adalah jambu ripu (Aceh), dharsana (Madura), jambu bol (Sunda, batak, lampung), Myambu bol (Bali), Jambu bo (Minangkabau), jambu boa (Jambi) dan maufa (Nias).

### **4. Morfologi Jambu Bol**

Secara morfologis, tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*) ini bisa dilihat berdasarkan dari bentuknya seperti halnya akar, batang, dan daun, serta bunga, buah. Morfologi akar tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*)

merupakan jenis akar tunggang yang mempunyai percabangan yang berukuran kecil, perakaran dari tanaman buah jambu ini bisa menembus tanah berkisar sekitar 5-10 m. Batang dari tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*) mempunyai ukuran sedang, mencapai ketinggian sekitar 15 m. Tanaman ini tumbuh lurus dan juga bercabang rendah, bertajuk yang rimbun padat sampai membentuk bulat. Batang tersebut terlihat bertekstur kasar dan mempunyai ukuran diameter sampai 20-45 cm bahkan bisa lebih. Daun dari tanaman jambu bol yaitu daun tunggal yang letaknya saling berhadapan, dengan mempunyai tangkai pendek berkisar sekitar 1-1,5 cm, daun ini berbentuk lonjong, besar dan juga menjorong serta mempunyai permukaan yang cukup kasar. Mempunyai pertulangan daun yang cukup menonjol yang ada dipermukaan daun tersebut (Elfianis,2022).

Bunga dari tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*) ini tumbuh dan terletak pada bagian ranting yang tidak mempunyai tumbuh daun. Bunga ini mempunyai tangkai yang pendek dan juga bergerombol serta berisi sekitar 1-12 kuntum. Biji jambu bol berwarna hitam berbentuk bulat kecil, pipih dan sangat keras. Bunga dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) berwarna merah, keunguan ataupun jambon. Bunga dari jambu bol juga mempunyai tabung kelopak dengan panjang sekitar 1,5-2 cm, Sedangkan mahkotanya berwarna merah dan berbentuk lonjong atau bundar. Benang sari yang terdapat dalam setiap bunga sangat banyak dan masing-masing mempunyai panjang sekitar 3,5 cm. Panjang dari tangkai putik mempunyai panjang berkisar sekitar 3-4,5 cm (Elfianis, 2022b).

Buah tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*) berbentuk bulat sampai menjorong mempunyai diameter dengan panjang sekitar 5-8 cm, Memiliki warna hijau ketika jambu masih muda dan warna merah tua ketika jambu sudah tua atau matang. Buah dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) berdaging padat dengan ketebalan sekitar 0,5-2,5 cm dan berwarna putih. Memiliki rasa asam hingga manis dan juga mempunyai wangi yang khas. Buah dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) terdapat biji sebutir yang mempunyai warna kecoklatan dan berukuran besar dan mempunyai diameter sekitar 2,5-3,5 cm dengan sebuah tekstur keras (Elfianis, 2022b).

#### **5. Manfaat Jambu Bol Bagi Kesehatan**

Manfaat dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) yang bisa Anda rasakan untuk kesehatan yaitu mampu untuk melembutkan kulit. Hal ini disebabkan adanya sebuah kandungan vitamin C dan juga mineral lainnya yang mampu untuk menghindarkan Anda dari berbagai penyakit kulit, seperti halnya kanker kulit. (Devitria *et al.*, 2019) :

##### **1. Menjaga kesehatan Mata**

jambu bol (*Syzygium malaccense*) mengandung vitamin A yang sangat tinggi. Dari kandungannya ini, maka Anda bisa menjadikan jambu bol (*Syzygium malaccense*) untuk menjaga kesehatan mata Anda

##### **2. Mengatasi Penyakit Disentri**

Disentri merupakan sebuah penyakit menular. Oleh karena itulah, para penderitanya harus untuk segera mengobatinya supaya tidak menular. Untuk bisa mengobati penyakit disentri ini, maka jangan buru-buru untuk

menggunakan obat yang berbahan kimia. Anda bisa menggunakan sebuah pengobatan alami yang sangat ampuh untuk bisa mengatasi penyakit disentri, yaitu tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense*).

### 3. Mencegah Diabetes

Manfaat dari jambu bol (*Syzygium malaccense*) untuk kesehatan lainnya yaitu sangat mampu untuk mencegah diabetes. Jambu bol (*Syzygium malaccense*) bisa Anda jadikan sebuah pemanis alami untuk bisa menggantikan gula yang biasa Anda konsumsi. Hal ini disebabkan jambu bol (*Syzygium malaccense*) ini mempunyai banyak kandungan gula yang rendah. Namun dengan mengonsumsi jambu bol (*Syzygium malaccense*), maka kebutuhan gula dalam tubuh Anda akan tetap terjaga dan terpenuhi sehingga kadar gula dalam darah akan tetap stabil.

## D. Ekstraksi

Ekstraksi didefinisikan sebagai suatu tahap yang dilakukan oleh pelarut dalam mengambil zat aktif, dimana zat aktif tersebut terdapat pada tumbuhan obat (Ahmad najid, 2018). Terdapat 2 macam metode ekstraksi yaitu ekstraksi konvensional dan Non konvensional.

### 1. Ekstraksi konvensional

Metode ekstraksi konvensional yang sering digunakan untuk ekstraksi seperti metode maserasi, soxhlet dan hubrodistilasi. Jenis-jenis metode ekstraksi konvensional yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :  
(Mukhriani, 2014)

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction* merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonik dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

b. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

c. Soxhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus - menerus berada pada titik didih.

## 2. Ekstraksi Non-konvensional

### a. *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*

*Ultrasound assisted extraction (UAE)* merupakan metode non konvensional yang menghasilkan rendemen lebih tinggi dan waktu proses lebih singkat. Metode *ultrasound assisted extraction (UAE)* merupakan teknik ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan dilakukan ekstraksi (Widyasanti *et al.*, 2018). Terdapat beberapa faktor yang terlibat pada proses ekstraksi UAE seperti jenis pelarut, intensitas amplitudo, waktu dan temperature, ukuran partikel, pH media ekstraksi. Ekstraksi UAE diklasifikasikan sebagai proses ekstraksi non-termal dan memiliki kemampuan untuk melakukan ekstraksi pada suhu yang lebih rendah karena tidak adanya suhu panas yang masuk pada konsumsi pelarut rendah sehingga dapat digunakan untuk mengekstrak betalain yang sensitif terhadap panas (Ngamwonglumlert *et al.*, 2015).

### b. *Microwave assisted extraction (MAE)*

Ekstraksi MAE merupakan metode ekstraksi non konvensional yang digunakan untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari berbagai tanaman. Radiasi gelombang mikro menghasilkan panas sehingga dinding sel yang pecah sehingga terjadi difusi dari sampel ke pelarut dengan kecepatan ekstraksi yang tinggi (Sari *et al.*, 2020). MAE terdapat beberapa keunggulan dibandingkan metode ekstraksi konvensional dalam hal hasil dan kualitas

ekstrak yang lebih tinggi. Selain itu, penggunaan MAE sangat mengurangi waktu ekstraksi dan konsumsi pelarut (Melgar *et al.*, 2019).

c. *Pressurized liquid extraction (PLE)*

PLE menggunakan pelarut cair pada tekanan tinggi dan suhu yang sudah ditentukan untuk ekstraksi. Suhu tinggi akan menurunkan tegangan permukaan dan viskositas pelarut sehingga memungkinkan difusi yang lebih besar ke dalam maktris biologis. Tekanan tinggi, memaksa pelarut masuk ke dalam pori-pori matriks sehingga memungkinkan kontak yang lebih baik antara pelarut dan senyawa yang akan diekstraksi. Dengan demikian, PLE membutuhkan waktu yang lebih singkat dan melibatkan penggunaan pelarut yang lebih sedikit untuk ekstraksi (Manzoor *et al.*, 2021).

**E. Uraian Hewan Uji Mencit**

**1. Klasifikasi Mencit**

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Mamalia</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Family	: <i>Murinane</i>
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i>



**Gambar 1.2 :** Mencit (*Mus musculus*)

**Sumber :** Dokumentasi pribadi

Mencit adalah model hewan percobaan yang paling umum digunakan, dengan cakupan berkisar antara 40 hingga 80%. Mencit sering digunakan sebagai hewan laboratorium. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan laboratorium, antara lain siklus hidup yang relatif singkat, jumlah keturunan yang banyak per kelahiran, sifat yang beragam, dan kemudahan penanganan. Selain itu, hewan-hewan relative murah dan mudah didapat dengan biaya penjataan yang rendah. Mencit tidak terlalu agresif, namun mereka mungkin akan menggigit jika ada yang mencoba meraih dan memegangnya. Mencit sering kali menunjukkan perilaku menggali dan bersarang (Rejeki *et al.*, 2018).

## **2. Morfologi Mencit**

Tubuh mencit terdiri atas kepala, batang tubuh, leher, dan ekor, bulunya berwarna putih atau keabu-abuan dengan perutnya sedikit pucat. Hewan ini agresif pada malam hari sehingga termasuk hewan (Rejeki *et al.*, 2018).

## **5 Freedom** dalam penanganan mencit menurut literatur

1. Bebas dari rasa lapar dan haus
2. Bebas dari rasa tidak nyaman
3. Bebas dari rasa sakit, luka, dan penyakit
4. Bebas dari rasa takut dan stress
5. Bebas untuk melakukan perilaku alaminya

### **F. Streptozotocin**

*Streptozotocin* adalah derivat sintetis dari nitrosourea glukopiranosid hasil fermentasi *Streptomyces achromogenes* yang merupakan antibiotik spektrum luas anti tumor, dan secara kimiawi berhubungan dengan nitrosourea lain yang digunakan pada kemoterapi kanker. Sebagai obat kemoterapi kanker, Streptozotocin mempunyai manfaat dalam mencegah sintesis DNA, menyebabkan kematian sel dan mencegah regenerasi sel. Selain itu, *Streptozotocin* juga menghambat sekresi insulin dan menyebabkan terjadinya *insulin-dependent diabetes mellitus*. Terdapat dua mekanisme pemberian *Streptozotocin* yaitu *multiple low dose* yang dapat menginduksi inflamasi dari pulau Langerhans dengan menarik sel mononuklear terutama limfosit, sehingga terjadi dekstruksi sel beta, dan *single high dose* secara langsung dapat merusak sel beta dikarenakan sitotoksitasnya. Pemberian *Streptozotocin multiple low dose* tidak langsung memberikan efek, tetapi efek akan terjadi beberapa hari kemudian tergantung dari pengaruh terhadap *glucose transporter 2* (GLUT 2) pada sel beta pankreas tikus yang menstimulasi jalur aktivasi dari sel T. Pemberian *Streptozotocin multiple low dose* dapat disertai dengan pemberian diet tinggi kalori pada tikus percobaan

untuk menghasilkan tikus dengan DM tipe-2. Mekanisme aksi Streptozotocin berada pada level DNA (Harijanto & Dewajanti, 2017).

Efek diabetogenik pada pemberian berulang *streptozotocin* dosis rendah (40 mg/kg bb) berhubungan dengan efek toksik langsung sebesar melalui *Reactive Oxygen Species* (ROS), efek toksik langsung sebesar pada GLUT 2, dan toksik langsung. efek pada GLUT2, kerja sitokin TNF- $\alpha$  dan INF- $\gamma$  melalui stimulasi sel T yang bergantung pada dan aktivitas IKK- $\alpha$  dan NF- $\kappa$ B. ROS diproduksi di pulau Langerhans dengan induksi *streptozotocin* in vitro, dan di induksi pada mencit Jantan C57BL/6 yang diinduksi *streptozotocin* dengan dosis rendah, tetapi tidak terjadi pada mencit betina. *Streptozotocin* adalah antigen untuk sel T in vivo, dan aktivasi sel T dipicu oleh ROS (Novrial,2018).

#### **G. Tinjauan Islam**

Al-Qur'an mengatakan, "Allah, Tuhan." Untuk melindungi manusia dari penyakit, harap melarang perilaku berlebihan di antara manusia. Para ahli Kesehatan sepakat bahwa penyakit dapat disebabkan dengan makanan dan tumbuhan yang sehat, bukan dengan bahan kimia, karena jika obat yang diberikan tidak sesuai dengan penyakitnya maka akan memperburuk penyakitnya.

Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi dan dunia ini tidak ada yang sia-sia seperti tumbuhan, hewan, dan mineral. Al-Qur'an menjelaskan bahwa ketiganya mengandung zat atau obat yang dapat mengobati penyakit. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun jambu bol (*Syzygium malaccense*). salah satu peran Al-Qur'an adalah menjadi kitab ilmiah

yang menjelaskan berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari berbagai jenis tumbuhan. Hal ini dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Isra :82 sebagai berikut:

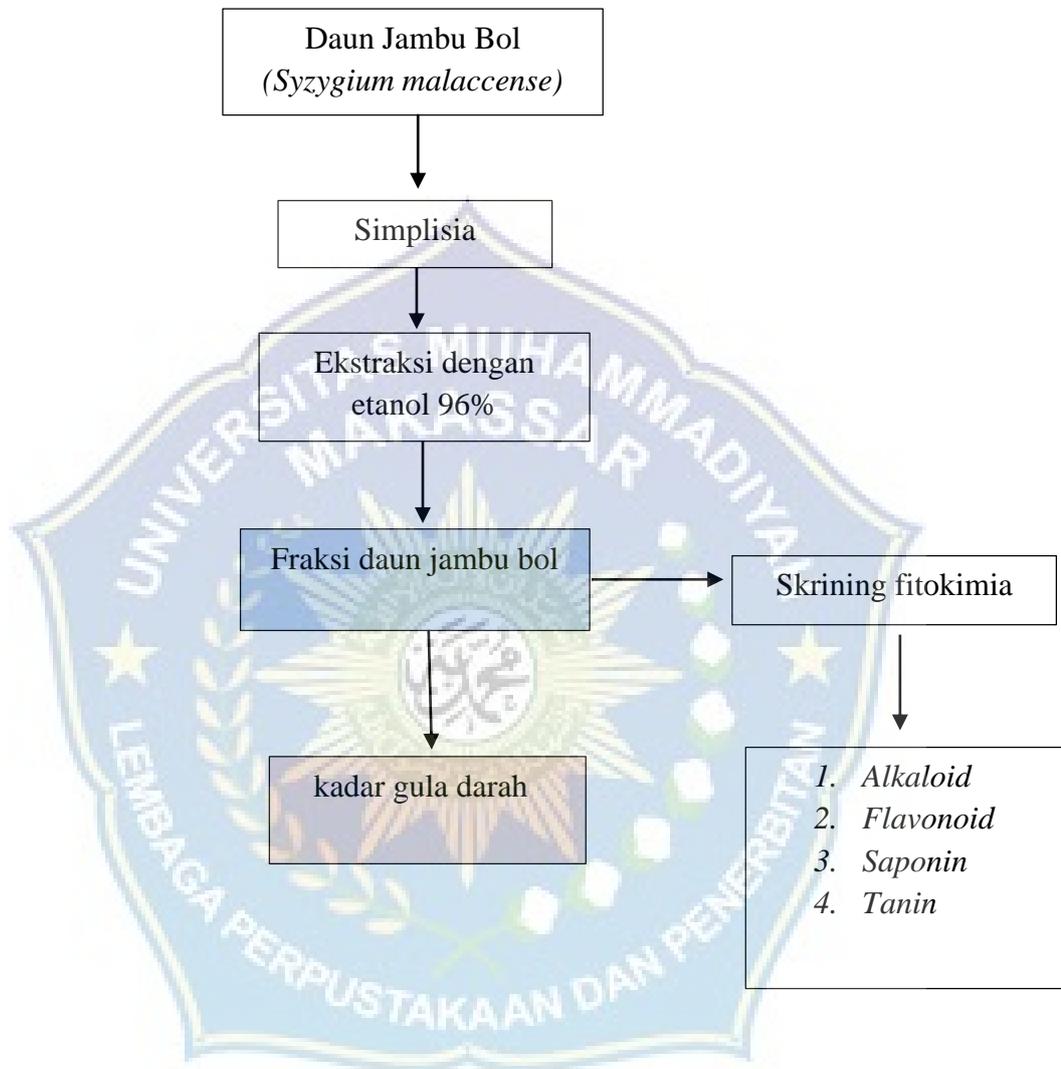
وَنُنزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا

Terjemahannya:

*“Dan kami turunkan dalam Al-Qur'an ayat-ayat yang menjadi Penawar dan Rahmat bagiorang-orang yang beriman dan Al-Qur'an tidak menambahkan bagi orang-orang yang zalim selain kerugian”.*



## H .Kerangka Konsep



Keterangan:

Variabel bebas : █

Variabel terikat : █

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimen laboratorium yaitu uji Efektivitas Fraksi ekstrak Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Mencit Jantan (*Mus muslucus*) yang di induksi *Streptozotocin*. Sebelum pelaksanaan penelitian yang melibatkan hewan uji, peneliti akan mengajukan persetujuan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### **B. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi, Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### **C. Bahan Dan Alat Penelitian**

##### **1. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, daun jambu bol (*Syzygium malaccense*), etanol 96%, acarbose, glukotest strip, Na-CMC (*Natrium Carboxy Methy Cellulose*), Etil asetat, N-Heksan, Hcl pekat, Dragendorf, Meyer, Bauchardat, Kloroform,

## 2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas, wadah maserasi, aluminium foil, labu ukur, spatula, spoit, sonde oral, timbangan, *Rotary evaporator*.

## D. Prosedur Penelitian

### 1. Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan adalah daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) sebanyak 4 kg yang masih segar, dimana sampel diperoleh dari Kec. Kajang Kab. Bulukumba.

### 2. Preparasi ekstraksi dan fraksinasi

Ditimbang 400 gram serbuk simplisia diekstraksi secara maserasi dengan waktu 3x24 jam dengan sesekali pengadukan menggunakan pelarut etanol 96 % pada suhu kamar dengan perbandingan simplisia dan pelarut sebesar 1:10. Hasil maserasi kemudian dipekatkan dengan proses penguapan menggunakan *rotary evaporator* hingga ekstrak menjadi pekat.

Sebanyak 20 gram ekstrak pekat yang dihasilkan dari proses maserasi dilarutkan dalam 200 ml akuades. Larutan selanjutnya dipartisi dengan menambahkan 200 ml N-heksan lalu kocok hingga homogen, diamkan hingga memisah menjadi dua fase, yaitu fraksi N-heksan dan fraksi air. kedua lapisan yang terbentuk kemudian di pisahkan, di ambil lapisan N-Heksan, tambahkan 200 ml Etil asetat kedalam fraksi air lalu dikocok dalam corong pisah dan didiamkan hingga terdapat dua lapisan (Air pada bagian bawah dan etil asetat dibagian atas). Kedua lapisan yang terbentuk

kemudian dipisahkan, diambil lapisan etil asetat. Proses penambahan pelarut etil asetat yang terbentuk dalam air diulangi sampai etil asetat menjadi bening. Hasil fraksinasi diuapkan menggunakan alat *Rotary evaporator* hingga diperoleh hasil fraksi pekat.

### 3. Skrining Fitokimia

#### a. Uji Flavonoid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan air panas secukupnya, kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok kuat-kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Harborne, 1987).

#### b. Uji alkaloid

Sebanyak 0.1 gram serbuk hasil ekstraksi flavonoid dilarutkan dengan 3 mL kloroform dan 5 tetes amoniak ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ). Ekstrak kloroform dipisahkan dan ditambahkan 5 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M. Ekstrak  $\text{H}_2\text{SO}_4$  diambil, kemudian ditambahkan pereaksi Dragendorf, Meyer, dan Bauchardat. Uji positif terhadap alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Meyer, endapan merah pada pereaksi Dragendorf, dan endapan coklat pada endapan Bauchardat (Harborne, 1987).

#### c. Uji Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak yang telah dilarutkan akuades ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 10%. Jika

terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Kinghorn, 2006).

d. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak yang telah dilarutkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2 N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit (Depkes RI, 1995).

**4. Pembuatan Larutan Streptozotocin**

Sebanyak 40 mg/kg BB *streptozotocin* ditimbang lalu dilarutkan dalam *citrate-buffer saline* dengan pH 4,5 kemudian diinduksikan pada mencit melalui intraperitoneal (ip). Dosis *streptozotocin* yang digunakan yaitu 40 mg/kg BB memiliki efek diabetogenik.

**5. Pembuatan Larutan koloidal Na-CMC**

Suspensi Na-CMC konsentrasi 0,5% dibuat dengan cara, timbang 0,5 gram Na-CMC di larutkan dengan akuades, kemudian dicukupkan volumenya hingga 50 ml dalam labu ukur.

**6. Pembuatan Larutan Acarbose**

Suspensi dibuat dengan menggerus di dalam mortir, tablet acarbose dosis 100 mg. Kemudian serbuk acarbose yang telah dihitung dosisnya dilarutkan dalam 50 ml larutan koloidal Na- CMC 0,5% lalu digerus hingga homogen.

## 7. Pengelompokkan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) dengan berat badan 20-30 kg sebanyak 25 ekor, dikelompokkan dalam 5 kelompok perlakuan. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 5 ekor mencit (*Mus musculus*).

- a. Kelompok 1 kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC 0,5%
- b. Kelompok 2 kontrol positif dengan pemberian acarbose 100 mg
- c. Kelompok 3 fraksi daun jambu bol dengan dosis 0,5% b/v
- d. Kelompok 4 fraksi daun jambu bol dengan dosis 1% b/v
- e. Kelompok 5 fraksi daun jambu bol dengan dosis 2% b/v

## 8. Prosedur Penelitian

Mencit yang telah di timbang, di kelompokkan dan diadaptasi dipuaskan terlebih dahulu selama 8 jam dengan pemberian pakan yang sesuai. Kemudian di ambil darah melalui vena pada ekor mencit dan diukur kadar gula darah sebagai kadar gula darah puasa, semua mencit di induksi *streptozotocin* 40 mg/kg BB secara Intraperitoneal. Penggunaan *streptozotocin* dengan dosis 40 mg/kg karena mampu memberikan efek diabetogenik pada pemberian multiple dengan dosis rendah (40 mg/kg BB) sebelum 5 hari berturut-turut (Novial, 2018). Pengambilan kadar gula darah di ambil pada hari ketiga untuk melihat kenaikan kadar gula darah setelah di induksi *streptozotocin*. Mencit tersebut dapat dikatakan dalam kondisi hiperglikemia dengan rata-rata kadar glukosa darah melebihi batas normal yang semestinya Menurut Askandar (1996 dalam inawati(2006) bahwa keadaan diabetes melitus timbul apabila kadar glukosa darah menunjukkan

>126 mg/dL setelah mencit mengalami hiperglikemia diberikan NA CMC 0,5% untuk kelompok 1 kontrol negatif , untuk kelompok 2 kontrol positif diberikan acarbose 100 mg, kelompok 3 diberikan fraksi ekstrak daun jambu bol 0,5 % , untuk kelompok 4 diberikan fraksi ekstrak daun jambu bol 1 % , untuk kelompok 5 diberikan fraksi ekstrak daun jambu bol dengan konsentrasi 2 % . Pengukuran kadar gula darah mencit dilakukan pada hari ke 3,5, dan 7 dan dosis ditentukan berdasarkan berat badan mencit. Injeksi *Streptozotocin* dilakukan hanya sekali untuk menginduksi diabetes mellitus.

#### 9. Analisis Data

Data yang diperoleh berupa selisih penurunan kadar glukosa darah dianalisis secara statistic menggunakan uji *one way* ANOVA, pada Tingkat kepercayaan 96% dan untuk melihat perbedaan yang bermakna antar perlakuan digunakan uji lanjut *post hoc* Duncan menggunakan program SPSS

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

**1. Hasil Ekstraksi**

**Tabel 4.1.** Hasil ekstraksi daun jambu bol

Sampel	Berat simplisia (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
Daun jambu bol	400	27	6,75

**2. Hasil Fraksinasi**

**Tabel 4.2.** Hasil ekstraksi daun jambu bol

Sampel	Berat fraksi (g)	Fraksi kental (g)	Rendemen (%)
Daun jambu bol	20	2	10

**3. Skrining Fitokimia**

**Tabel 4.3.** Skrining fitokimia

Senyawa kimia	Pereaksi	Hasil pustaka	Hasil pengamatan	Ket
Alkaloid	Bouchardat	Endapan coklat	Endapan jingga	-
	Mayer	Endapan putih	Endapan jingga	-
	Dragendorff	Endapan jingga	Endapan coklat	-
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Terbentuk warna merah atau jingga,	Merah	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hijau kehitaman	Hijau Kehitaman	+
Saponin	Akuades + HCl 2N	Buih	Buih	+

Keterangan: (+) = Mengandung senyawa uji

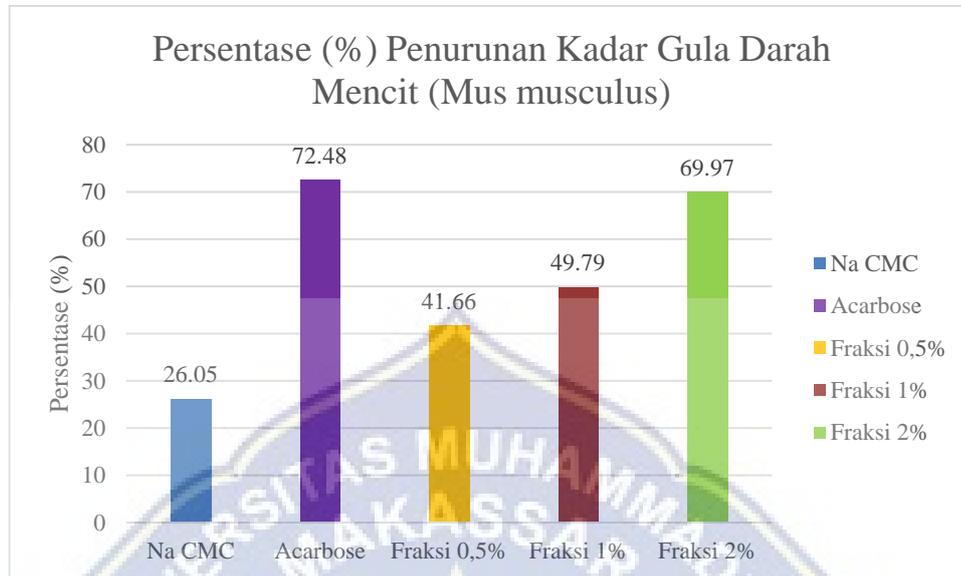
(-) = Tidak Mengandung senyawa uji

#### 4. Pengukuran Kadar Gula darah

Tabel 4.4 Hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*)

Kelompok	R	Sebelum Induksi (mg/dL)	Setelah Induksi (mg/dL)	Perlakuan (mg/dL)			Rata-rata Perlakuan	% Penurunan Glukosa
				Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7		
Kontrol negatif	1	106	148	103	101	131	111.66	34.28
	2	96	159	134	119	94	115.66	45.14
	3	119	168	168	133	150	150.33	14.84
	4	94	150	128	124	96	116.00	36.00
	5	133	143	145	154	130	143.00	00.00
								<b>26.05</b>
Acarbose	1	126	192	135	85	80	100.00	73.01
	2	131	159	137	80	80	99.00	45.80
	3	115	178	70	87	60	72.33	91.88
	4	123	199	117	94	73	94.66	84.82
	5	127	186	135	88	80	101.00	66.92
								<b>72.48</b>
Ekstrak 0,5%	1	144	209	114	132	73	106.33	71.29
	2	161	161	134	150	140	141.33	12.21
	3	94	154	120	130	110	120.00	36.17
	4	117	183	124	96	115	111.66	60.97
	5	142	200	178	168	136	160.66	27.70
								<b>41.66</b>
Ekstrak 1%	1	147	175	146	140	95	127.00	32.65
	2	128	193	119	115	80	104.66	69.01
	3	175	169	110	87	73	90.00	45.14
	4	129	174	115	117	115	115.66	45.22
	5	120	186	124	119	110	117.66	56.95
								<b>49.79</b>
Ekstrak 2%	1	128	181	118	100	88	102.00	61.71
	2	96	200	133	131	74	112.66	90.97
	3	113	161	95	71	66	77.33	74.04
	4	126	178	110	100	80	96.66	64.55
	5	116	183	131	120	94	115.00	58.62
								<b>69.97</b>

## Grafik penurunan Gula Darah



**Gambar 4.1.** Diagram persentase (%) penurunan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*)

## B. Pembahasan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 kg daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) yang masih segar, yang diperoleh dari Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba.

Metode ekstraksi yang diterapkan adalah metode dingin, yaitu maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan cara menempatkan simplisia bersama pelarut yang sesuai ke dalam wadah tertutup rapat, kemudian disimpan di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Pemilihan metode maserasi didasarkan pada kemudahan pelaksanaannya, biaya yang relatif rendah, serta tingkat aplikabilitas yang tinggi. Selain itu, metode ini tidak memerlukan peralatan khusus, tidak memerlukan pemanasan, bersifat sederhana, dan aman untuk zat aktif yang dapat terdegradasi akibat pemanasan (Endarini, 2019)

Proses maserasi daun jambu bol dilakukan dengan merendam 400gram simplisia dalam 4 liter pelarut etanol 96% selama tiga kali 24 jam, disertai dengan pengadukan sesekali. Etanol dipilih sebagai pelarut dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk melarutkan berbagai senyawa polar, semi polar, dan non polar. Selain itu, etanol memiliki keunggulan sebagai pelarut yang tidak beracun dan aman untuk digunakan. Penggunaan etanol 96% bertujuan untuk menghasilkan ekstrak yang kental (murni), sehingga mempermudah proses identifikasi. Setelah ekstrak cair diperoleh melalui penyaringan dari proses maserasi, langkah berikutnya adalah pemekatan menggunakan rotary evaporator. Alat ini berfungsi untuk menguapkan atau memisahkan pelarut dari filtrat, sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 27 gram dengan rendamen ekstrak sebesar 6,75%. Rendamen ekstrak dapat lihat pada tabel 4.1.

Selanjutnya dilakukan proses partisi ekstrak daun jambu bol dengan metode fraksi cair-cair yang menggunakan pelarut etil asetat dan N-heksan. Sebanyak 20 gram ekstrak pekat yang diperoleh melalui proses maserasi dilarutkan dalam 200 ml akuades Larutan selanjutnya dipartisi dengan menambahkan 200 ml N-heksan lalu kocok hingga homogen, diamkan hingga memisah menjadi dua fase, yaitu fraksi N-heksan dan fraksi air. Tambahkan 200 ml Etil asetat kedalam fraksi air lalu dikocok dalam corong pisah dan didiamkan hingga terdapat dua lapisan (Air pada bagian bawah dan etil asetat dibagian atas) Proses penambahan pelarut etil asetat yang terlarut dalam air diulang hingga etil asetat menjadi jernih. Hasil fraksinasi kemudian diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh fraksi

pekat sebanyak 2 gram dengan rendamen fraksi sebesar 10%. Rendamen fraksi ekstrak daun jambu bol dapat dilihat pada tabel 4.2.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi komponen senyawa kimia dalam ekstrak daun jambu bol. Hasil dari pengujian skrining fitokimia pada ekstrak tersebut, yang mencakup empat kelompok senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, menunjukkan hasil yang positif. Data hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.3. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu bol mengandung flavonoid, tanin, dan saponin. Penelitian sebelumnya mengenai skrining fitokimia daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) juga mengindikasikan adanya senyawa flavonoid dan tanin dalam daun tersebut (Lubis *et al.*, 2020).

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) dengan berat badan antara 20-30gram sebanyak 25 ekor, yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 5 ekor mencit (*Mus musculus*). Kelompok 1 berfungsi sebagai kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC 0,5%, kelompok 2 sebagai kontrol positif dengan pemberian acarbose 100 mg, kelompok 3 dengan pemberian fraksi daun jambu bol dengan dosis 0,5% b/v, kelompok 4 dengan pemberian fraksi daun jambu bol dengan dosis 1% b/v, dan kelompok 5 dengan pemberian fraksi daun jambu bol dengan dosis 2% b/v. Dalam penelitian ini, hewan uji diadaptasikan selama satu minggu dengan memperhatikan prinsip kesejahteraan hewan (*5 Freedom*), yaitu bebas dari rasa lapar dan haus, bebas dari rasa sakit dan luka, bebas dari penyakit dan kondisi tertekan, bebas untuk melakukan perilaku alaminya, serta bebas dari perlakuan

kasar dan pembunuhan. Selama proses adaptasi, pengukuran berat badan dilakukan setiap tiga hari untuk menghindari stres pada hewan uji. Mencit dipilih karena lebih mudah dalam penanganannya, dan mencit jantan memiliki aktivitas hormon yang lebih stabil dibandingkan dengan mencit betina.

Mencit yang telah dikelompokkan dan ditimbang, diadaptasi selama satu minggu dan dipuaskan selama delapan jam dengan pemberian pakan yang sesuai. Selanjutnya, darah diambil melalui vena di ekor mencit untuk mengukur kadar gula darah sebagai indikator kadar gula darah puasa. Semua mencit diinduksi dengan *streptozotocin* pada dosis 40 mg/kg berat badan secara intraperitoneal. Pemberian *streptozotocin* dilakukan selama tiga hari berturut-turut, dan pengukuran kadar gula darah dilakukan pada hari ketiga setelah induksi dengan dosis 40 mg/kg, karena senyawa ini diketahui memiliki efek diabetogenik (Novriah, 2018) dan dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah pada mencit dalam waktu yang singkat. Pengambilan kadar glukosa darah dilakukan pada hari ketiga untuk mengevaluasi peningkatan kadar glukosa darah setelah induksi *streptozotocin*, mengingat bahwa *streptozotocin* dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah dalam rentang waktu dua hingga tiga hari.

*Streptozotocin* juga berperan dalam menghambat sekresi insulin, yang dapat menyebabkan terjadinya diabetes mellitus tergantung insulin. Terdapat dua cara pemberian *Streptozotocin*, yaitu dosis rendah yang diberikan secara berulang, yang dapat memicu inflamasi pada pulau Langerhans dengan menarik sel mononuklear, terutama limfosit, sehingga mengakibatkan kerusakan pada sel beta. Sedangkan dosis tinggi tunggal dapat merusak sel beta secara langsung akibat sifat

sitotoksiknya. Pemberian *Streptozotocin* dengan dosis rendah secara berulang tidak memberikan efek langsung, melainkan efek tersebut muncul beberapa hari kemudian, tergantung pada pengaruhnya terhadap transporter glukosa 2 (GLUT 2) pada sel beta pankreas tikus yang merangsang jalur aktivasi sel T (Harijanto & Dewajanti, 2017). Peningkatan kadar glukosa darah disebabkan oleh kerusakan sel  $\beta$  pankreas akibat *Streptozotocin*. *Streptozotocin* berikatan dengan GLUT-2 dan memfasilitasi masuknya *Streptozotocin* ke dalam sitoplasma sel  $\beta$  pankreas. Hal ini menyebabkan masuknya ion  $Ca^{2+}$  yang mengakibatkan depolarisasi di mitokondria, diikuti oleh penggunaan energi yang berlebihan, sehingga terjadi defisit energi dalam sel. Mekanisme ini mengganggu produksi insulin, yang berujung pada defisiensi insulin. Akibatnya, glukosa yang ada tidak dapat diproses dengan baik, sehingga meningkatkan kadar glukosa dalam tubuh. Hasil pengukuran kadar glukosa darah puasa pada hari ketiga menunjukkan bahwa mencit mengalami hiperglikemia. Hasil pengukuran glukosa darah awal sebelum dan setelah induksi streptozotocin dapat dilihat pada tabel 4.4.

Mencit (*Mus musculus*) yang mengalami hiperglikemia dijadikan subjek penelitian untuk mengevaluasi dampak perlakuan terhadap penurunan kadar glukosa darah. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC 0,5%, kontrol positif dengan pemberian acarbose 100 mg, serta tiga perlakuan menggunakan fraksi daun jambu bol dengan konsentrasi 0,5 % b/v, 1 % b/v, dan 2 % b/v. Pengukuran kadar gula darah dilakukan pada hari ke-3, ke-5, dan ke-7 setelah perlakuan untuk menganalisis perbedaan kadar gula darah. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.4.

Hasil penelitian yang dapat dilihat pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa penggunaan acarbose sebagai kontrol positif efektif dalam menurunkan kadar glukosa pada mencit, dengan rata-rata persentase penurunan mencapai 72,48%. Penurunan ini disebabkan oleh akarbosa, yang merupakan obat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Mekanisme kerja akarbosa melibatkan oligosakarida kompleks yang berfungsi sebagai penghambat alfa-amilase pankreas dan alfa-glukosidase hidrolase usus secara kompetitif dan reversibel. Alfa-amilase pankreas bertugas menghidrolisis karbohidrat kompleks menjadi oligosakarida di usus halus, sedangkan alfa-glukosidase hidrolase usus memecah oligosakarida, trisakarida, dan disakarida (seperti sukrosa dan maltosa) menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa) di tepi sikat usus halus. Dengan cara ini, akarbosa menunda proses pencernaan karbohidrat, sehingga memperlambat penyerapan glukosa dan mengurangi konsentrasi glukosa darah setelah makan (Lindsey A *et al.*, 2024)

Dalam penelitian ini dengan pemberian kelompok perlakuan yang tertera pada tabel 4.4, Na-CMC sebagai kontrol negatif menunjukkan rata-rata persentase (%) penurunan sebesar 26,05%, yang tidak menunjukkan penurunan signifikan karena sifat netral larutan Na-CMC, sehingga tidak berpengaruh dalam menurunkan kadar gula darah. Sementara itu, perlakuan dengan fraksi daun jambu bol pada konsentrasi 0,5% berhasil menurunkan kadar gula darah dengan rata-rata persentase (%) penurunan sebesar 41,66%. Perlakuan dengan fraksi daun jambu bol pada konsentrasi 1% menunjukkan rata-rata persentase (%) penurunan kadar gula darah sebesar 49,79%. Terakhir, perlakuan dengan ekstrak pada konsentrasi 2%

menunjukkan kemampuan menurunkan kadar gula darah dengan rata-rata persentase (%) penurunan sebesar 69,97%.

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan persentase (%) penurunan kadar gula darah mencit yang diberikan lima kelompok perlakuan. Data tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikansi  $P > 0,05$ , dan uji homogenitas data juga menunjukkan nilai signifikansi  $P > 0,05$ . Dengan demikian, data tersebut memenuhi syarat untuk uji parametrik dan dilanjutkan dengan uji ANOVA guna mengevaluasi perbedaan aktivitas pada setiap kelompok perlakuan terhadap penurunan kadar gula darah mencit. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan di antara setiap kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi  $P < 0,05$ . Selanjutnya, dilakukan uji Tukey untuk menganalisis perbedaan efek dari masing-masing kelompok perlakuan yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam persentase (%) penurunan kadar gula darah pada hewan uji. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kontrol negatif (Na-CMC) memberikan dampak yang signifikan terhadap seluruh kelompok perlakuan. Sementara itu, kontrol positif (acarbose) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan terhadap semua kelompok perlakuan fraksi daun jambu bol. Hal ini mengindikasikan bahwa secara statistik, semua kelompok perlakuan fraksi ekstrak daun jambu bol memiliki efek yang setara dengan acarbose dalam menurunkan kadar gula darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*).

Persentase penurunan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) setelah pemberian ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.4. Hal ini disebabkan oleh efek terapeutik dari bagian tanaman, khususnya daun jambu

bol, yang berfungsi sebagai pengobatan antidiabetes. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak daun jambu bol mengandung senyawa metabolit sekunder, yaitu flavonoid, yang diduga berperan dalam penurunan kadar gula darah mencit. Flavonoid yang terdapat dalam fraksi ekstrak daun jambu bol diketahui merupakan salah satu kelompok senyawa yang dapat menurunkan kadar gula darah. Mekanisme kerja flavonoid meliputi efek antioksidan yang dapat melawan radikal bebas serta membantu regenerasi sel  $\beta$  pankreas, yang berkontribusi pada peningkatan kontrol glukosa dengan mengoptimalkan produksi insulin. Selain itu, flavonoid juga berperan dalam mengatur aktivitas enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat dan meningkatkan sekresi insulin. Flavonoid juga berfungsi untuk meningkatkan penyerapan glukosa ke jaringan perifer dan menghambat penyerapan glukosa melalui aktivitas inhibisi kompetitif terhadap  $\alpha$ -glukosidase di saluran pencernaan, serta menghambat glukoneogenesis di tubulus proksimal ginjal (Sinata dan Emilina, 2021).

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi fraksi daun jambu bol memiliki pengaruh terhadap aktivitas dan persentase (%) penurunan kadar gula darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*). Semakin tinggi konsentrasi fraksi yang diterapkan, semakin signifikan persentase penurunan kadar gula darah yang diperoleh. Berdasarkan hasil pengamatan, konsentrasi fraksi daun jambu bol pada tingkat 2% terbukti paling efektif dalam menurunkan kadar gula darah, dengan rata-rata persentase (%) penurunan mencapai 69.97%. Rata-rata persentase (%) penurunan kadar gula darah dapat dilihat pada gambar 4.1.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan

1. Fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) mempunyai efektivitas dalam penurunan kadar gula darah pada hewan uji mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi *streptozotocin*.
2. Pemberian fraksi ekstrak dari daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) dengan konsentrasi 2% menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit (*Mus musculus*), dengan persentase penurunan mencapai 69,97%.

#### **B. Saran**

Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat fraksi ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense*) dengan paramater penyakit yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Najid. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam - Google Books* (Issue August 2018).
- Charisma, A. M. (2017). Korelasi Kadar Rata-Rata Glukosa Darah Puasa Dan 2 Jam Post Prondial Tiga Bulan Terakhir Dengan Nilai Hba1c Pada Pasien Diabetes Melitus Prolanis Bpjs Kabupaten Kediri Periode Mei-Agustus 2017. *J. Kesehatan. Masy. Indones*, 12(2), 1–11.
- Depkes Ri. (1995). *Farmakope Indonesia* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Ed.)).
- Devitria, R., Wulandari, R., & Elfia, M. (2019). Uji Kadar Abu Larut Air Dan Kadar Abu Tidak Larut Asam Pada Simplisia Biji Jambu Bol (*Syzygium Malacense*). *Jurnal Emba*, 1(4), 153–157.
- Elfianis, R. (2022a). *Klasifikasi Dan Morfologi Tanaman Jambu Bol*. Agrotek. <https://Agrotek.Id/Klasifikasi-Dan-Morfologi-Tanaman-Jambu-Bol/>
- Elfianis, R. (2022b). *Klasifikasi Dan Morfologi Tanaman Jambu Bol*. Agrotek.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia* (K. Dan S. Padmawinata (Ed.); Terjemahan). Institut Teknologi Bandung.
- Harijanto, E. A., & Dewajanti, A. M. (2017). Optimalisasi Pemberian Streptozotocin Beberapa Dosis Terhadap Peningkatan Kadar Gula Darah Tikus Sprague Dawley. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(63), 12–18.
- Harymbawa, I. W. A. (2016). Hubungan Sedentary Lifestyle Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Orang Dewasa Pekerja Konveksi Di Kelurahangenuk Ungaran Barat. *Artikel*, Stikes Ngudi Waiuyo.
- Idris, Z., Yusuf, M., & Indah Sari, P. (2023). *Preventif Efektifitas Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Pada Pengobatan Diabetes Mellitus Tipe 2 Effectiveness Of Ethanol Extract Of Red Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus) In The Treatment Of Type 2 Diabetes Mellitus*. 6(3), 409–418. [Http://Journal.Unpacti.Ac.Id/Index.Php/Jpp](http://Journal.Unpacti.Ac.Id/Index.Php/Jpp)
- Jiwintarum, Y., Fauzi, I., Diarti, M. W., & Santika, I. N. (2019). Penurunan Kadar Gula Darah Antara Yang Melakukan Senam Jantung Sehat Dan Jalan Kaki. *Jurnal Kesehatan Prima*, 13(1), 1. <https://Doi.Org/10.32807/Jkp.V13i1.192>
- Jones, W.P., Kinghorn, A. D. (2006). *Extraction Of Plant Secondary Metabolites*. In: *Sharker, S.D. Latif Z., Gray A.L, Eds. Natural Product Isolation* (Humama Press (Ed.); 2nd Editio). New Jersey.

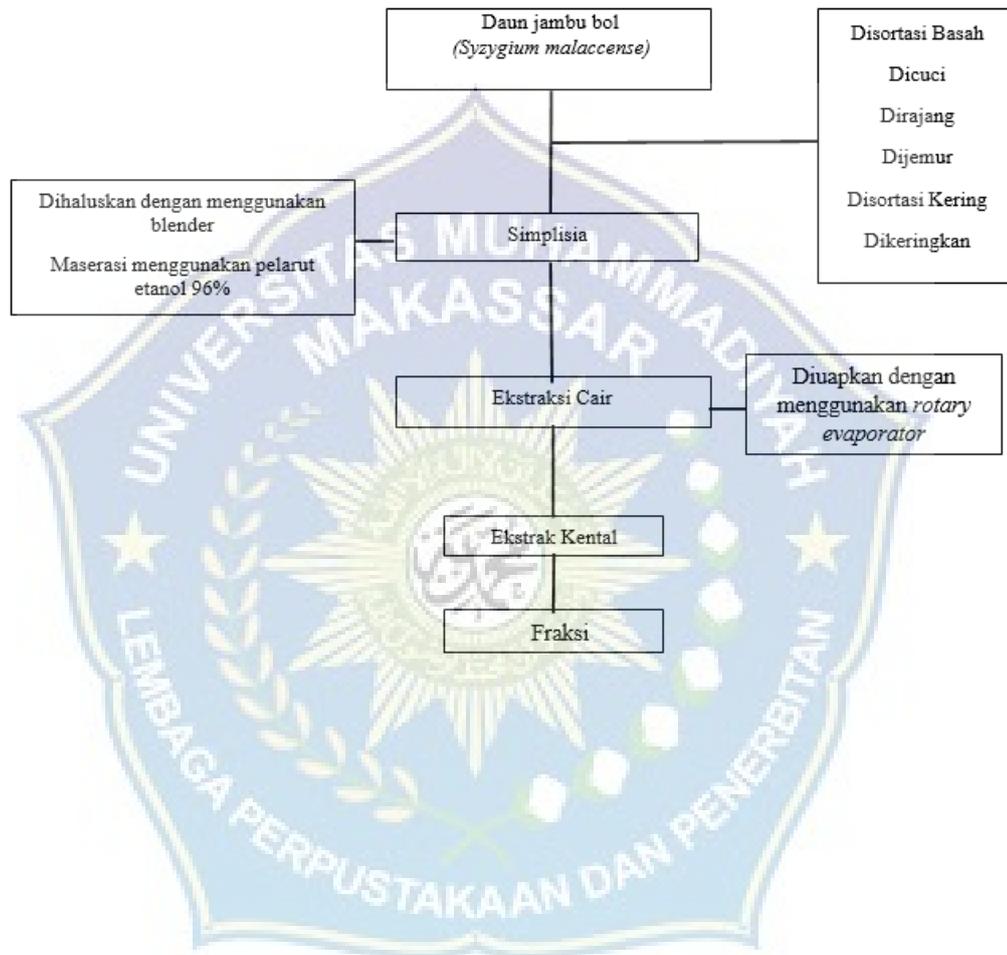
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan Dan Cara Pencegahan. *Uin Alauddin Makassar, November*, 237–241.
- Lubis, S. M., Siregar, P., & Lenny, S. (2020). Jcnar Journal Of Chemical Natural Resources Isolation Of Flavonoid Compounds From Guava Plant Leaves (*Syzygium Malaccense* (L.) Merr. & Perry). *Journal Of Chemical Natural Resources*, 02(02), 132–140.
- Melgar, B., Dias, M. I., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R., Rodriguez-Lopez, A. D., & Garcia-Castello, E. M. (2019). Ultrasound And Microwave Assisted Extraction Of Opuntia Fruit Peels Biocompounds: Optimization And Comparison Using Rsm-Ccd. *Molecules*, 24(19), 1–16. <https://doi.org/10.3390/Molecules24193618>
- Mukhriani. (2014). *Ekstraksi Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Uin Alauddin Makassar.
- Munjiati, N. E., Sulistiyowati, R., Kesehatan, F. I., Kesehatan, F. I., & Purwokerto, U. M. (2021). *Pengaruh Pemberian Streptozotocin Dosis Tunggal Terhadap Kadar Glukosa Tikus Wistar*. 9(8).
- Ngamwonglumlert, L., Devahastin, S., & Chiewchan, N. (2015). Natural Colorants: Pigment Stability And Extraction Yield Enhancement Via Utilization Of Appropriate Pretreatment And Extraction Methods. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 57. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1109498>
- Nor, I., Wirasutisna, K. R., Hartati, R., & Insanu, M. (2023). The A-Glucosidase Inhibitory Activity Of Avicularin And 4-O-Methyl Gallic Acid Isolated From *Syzygium Myrtifolium* Leaves. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 31(8), 101677. <https://doi.org/10.1016/J.Jsps.2023.06.010>
- Nor, I., Zamzani, I., Priyanto Wibowo, J., Gubernur Syarkawi, J., Bakti, H., & Selatan, K. (2023). Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dan Penghambatan Enzim  $\alpha$ -Glucosidase Dari Ekstrak Kering Dan Fraksi Daun Jambu Bol (*Syzygium Malaccense*) Evaluation Of Antioxidant Activity And Inhibition Of  $\alpha$ -Glucosidase Enzyme From Dried Extract And Fractions Of Jambu Bol. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 117–126.
- Novrial, D. (2018). *Kerusakan Sel B Pankreas Akibat Induksi Streptozotocin: Tinjauan Patologi Eksperimental*.
- Pamungkas, P. E., & Yuniarti, R. (2022). Formulasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium Malaccense* (L.) Merr) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal Of Health And Medical Science*, 1(1), 76–86. <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home>

- Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, R. E. (2018). Ovariektomi Pada Tikus Dan Mencit. In *Airlangga University Press*.
- Saputra, N. T., Suartha, I. N., & Dharmayudha, A. A. G. O. (2018). Agen Diabetagonik Streptozotocin Untuk Membuat Tikus Putih Jantan Diabetes Mellitus. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), 116. <https://doi.org/10.24843/Bulvet.2018.V10.I02.P02>
- Sinata, N. (2021). Antidiabetic Activity Of Corn (*Zea Mays L.*) Silk Infusion In Mice Using Glucose Tolerance. *Indonesian Journal Of Pharma Science*, 3(2), 63-70.
- Sari, B. L., Triastinurmiatiningsih, T., & Haryani, T. S. (2020). Optimasi Metode Microwave-Assisted Extraction (Mae) Untuk Menentukan Kadar Flavonoid Total Alga Coklat Padina Australis. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 16(1), 38. <https://doi.org/10.20961/Alchemy.16.1.34186.38-49>
- Tandi, J., Niswatulfahriyati, N., Nurmadinah, N., & Handayani, T. W. (2019). Uji Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Kadar Glukosa Darah, Dan Gambaran Histopatologi Pankreas Tikus Yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 5(02), 81–90. <https://doi.org/10.35311/Jmpi.V5i02.41>
- World Health Organization. (2023a). *Diabetes*. World Health Organization. [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1)
- World Health Organization. (2023b). *Diabetes*. World Health Organization.

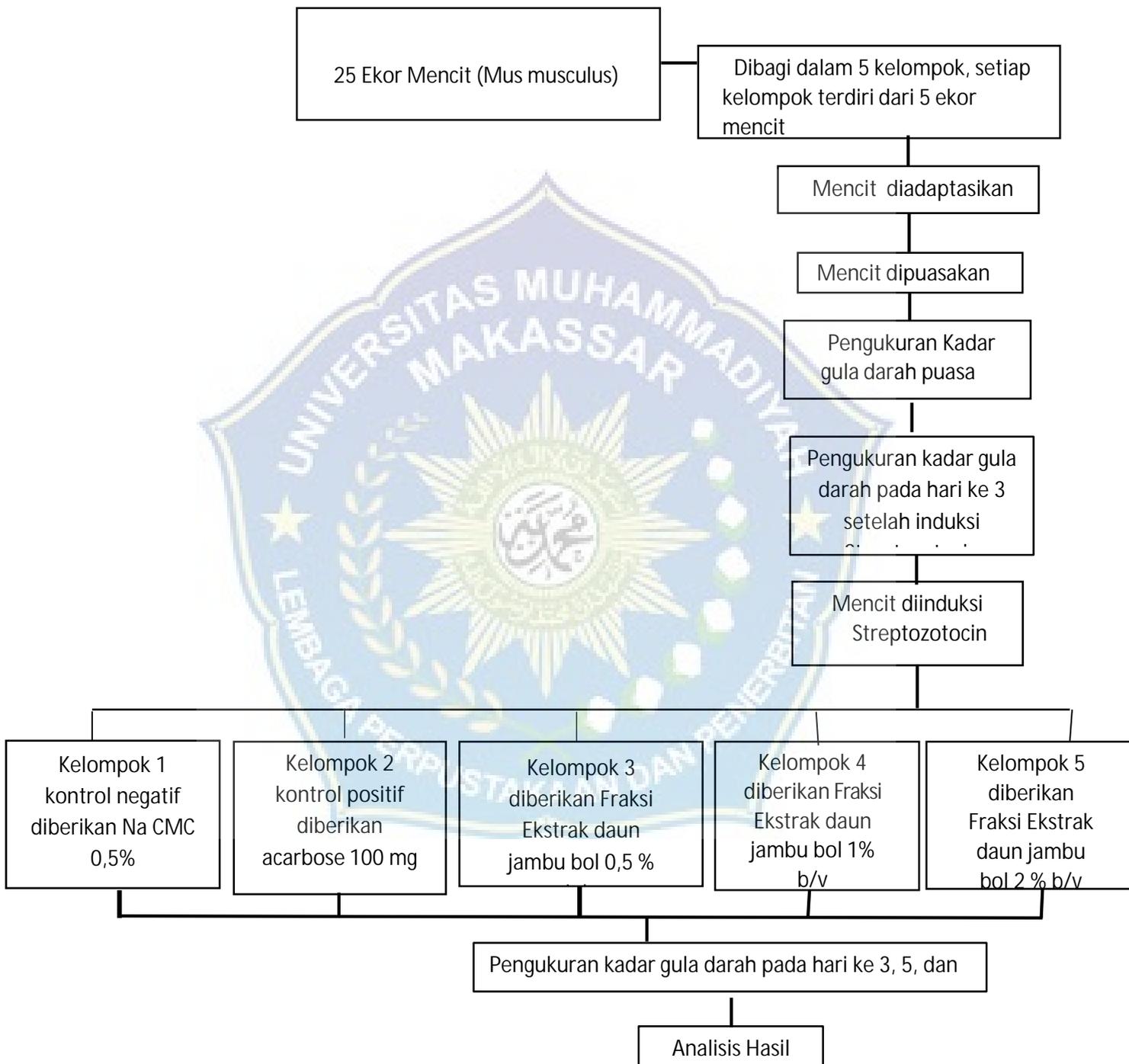
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema kerja Penelitian

#### a. proses pembuatan fraksi ekstrak etanol



b. Proses Pemberian Perlakuan Hewan Uji



## Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Ekstrak

$$\begin{aligned}\text{Rumus} &= \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{27 \text{ g}}{400 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 6,75 \%\end{aligned}$$

## Lampiran 3. Perhitungan rendemen simplisia

$$\begin{aligned}\% \text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat simplisia}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100\% \\ &= \frac{400 \text{ g}}{2000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 20\%\end{aligned}$$

## Lampiran 4. Perhitungan persen penurunan glukosa darah

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Glukosa Induksi} - \text{Glukosa Rata rata perlakuan}}{\text{Glukosa awal}} \times 100\%$$

## Lampiran 5. Perhitungan Hewan Uji

Jumlah hewan uji yang digunakan ditentukan dengan menggunakan rumus

Federer :

$$(t-1) (n-1) > 15$$

Ket : t = Jumlah kelompok

n = Jumlah subjek perkelompok

jika jumlah t yang digunakan 5 maka:

$$(t-1) (n-1) > 15$$

$$(5-1) (n-1) > 15$$

$$4n - 4 > 15$$

$$4n > 19$$

$$n > 4,75$$

jadi, jumlah subjek/ hewan uji per kelompok adalah lima ekor

### Lampiran 6. Perhitungan Dosis

#### 1. Perhitungan dosis *Streptozotocin*

Dosis *Streptozotocin* yang digunakan adalah 40 mg/kg BB

$$\begin{aligned} \text{Jumlah } \textit{Streptozotocin} \text{ maksimal perhewan uji} &= \frac{20}{1000} \times 40 \text{ mg} \\ &= 0,8 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah maksimal } \textit{Streptozotocin} \text{ yang diperlukan} &= \text{jumlah sampel} \times 0,8 \text{ mg} \\ &= 25 \times 0,8 \text{ mg} \\ &= 20 \text{ mg} \end{aligned}$$

#### 2. Perhitungan Acarbose

$$\begin{aligned} \text{Dosis berat standar} &= 100 \text{ mg} \times 0,0026 \\ &= 0,26/20 \text{ g/1 ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis berat maksimal} &= \frac{30}{20} \times 0,26/20 \text{ g/1 ml} \\ &= 0,39/30 \text{ g/1 ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat serbuk timbang} &= \frac{248}{100} \times 0,39 \\ &= 0,967 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\text{Untuk suspensi} = \frac{50 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} \times 0,967 \text{ mg}$$

$$= 48,35 \text{ mg}$$

$$= 0,04835 \text{ g}$$

$$\text{Volume pemberian} = \frac{\text{Berat standar}}{\text{Berat maksimal}} \times \text{Volume pemberian}$$

$$= \frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 0,6 \text{ ml}$$

### 3. Perhitungan dosis Na CMC 0,5 % dalam 50 ml Aquades Ditimbang

Ditimbang 0,25 gram dilarutkan dalam 50 ml akuades dan diberikan perlakuan pada hewan uji penelitian 1 ml :

Perhitungan volume pemberian

$$\text{Volume pemberian} = \frac{\text{Berat badan mencit}}{\text{berat Max}} \times V_{pmax}$$

I.  $\frac{30}{30} \times 1 \text{ ml} = 1 \text{ ml}$

II.  $\frac{24}{30} \times 1 \text{ ml} = 0,8 \text{ ml}$

III.  $\frac{25}{30} \times 1 \text{ ml} = 0,83 \text{ ml}$

IV.  $\frac{28}{30} \times 1 \text{ ml} = 0,93 \text{ ml}$

V.  $\frac{30}{30} \times 1 \text{ ml} = 1 \text{ ml}$

**4. Perhitungan dosis pemberian fraksi daun jambu bol (*Syzygium malaccense*)**

Rata- rata berat badan mencit yang digunakan pada penelitian ini yaitu = 20 g. Dosis fraksi ekstrak yang digunakan yaitu 0,5 % b/v, 1% b/v, dan 2% b/v.

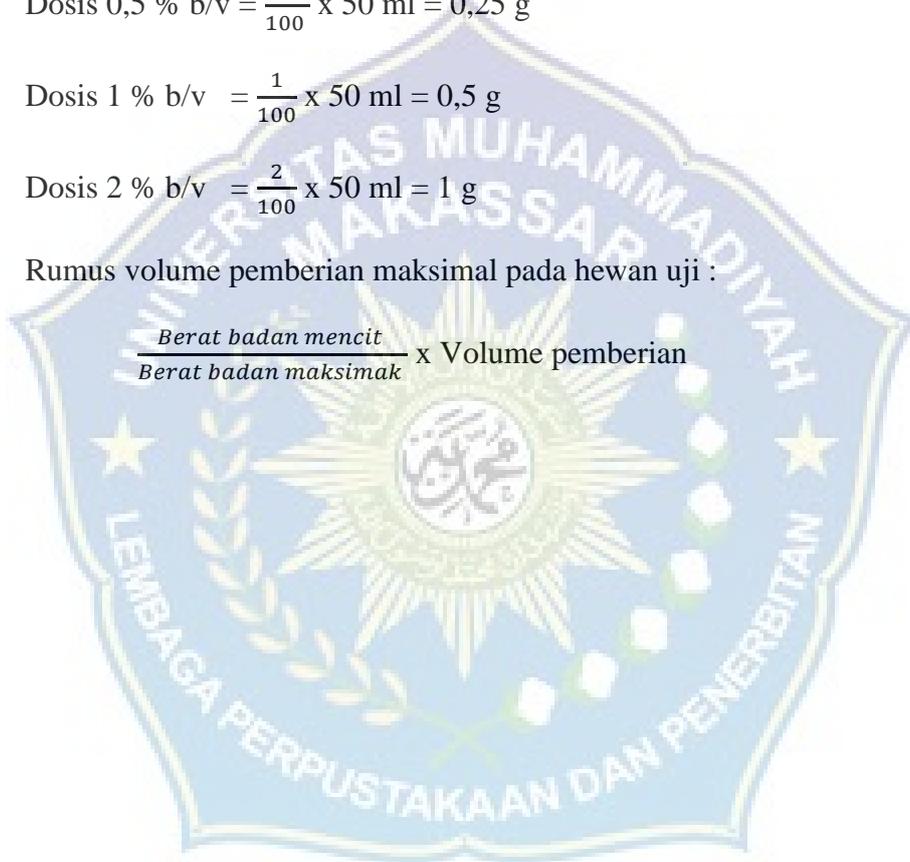
$$\text{Dosis 0,5 \% b/v} = \frac{0,5}{100} \times 50 \text{ ml} = 0,25 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 1 \% b/v} = \frac{1}{100} \times 50 \text{ ml} = 0,5 \text{ g}$$

$$\text{Dosis 2 \% b/v} = \frac{2}{100} \times 50 \text{ ml} = 1 \text{ g}$$

Rumus volume pemberian maksimal pada hewan uji :

$$\frac{\text{Berat badan mencit}}{\text{Berat badan maksimak}} \times \text{Volume pemberian}$$



**Lampiran.** pengolahan sampel

Gambar	keterangan
	Pengambilan sampel
	Penimbangan sampel
	Pencucian sampel
	Proses pengeringan sampel
	Sampel yang telah kering

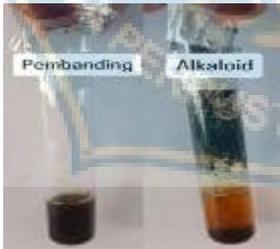
	<p>Penimbangan sampel</p>
---	---------------------------

**Lampiran. Pembuatan Ekstrak**

	<p>Proses maserasi</p>
	<p>Proses penguapan menggunakan alat Rotary Evaporator</p>
	<p>Ekstrak kental</p>

	<p>Ekstrak yang akan di fraksinasi</p>
	<p>Proses fraksi</p>

**Lampiran. Uji Skrining**

	<p>Pembanding dan tanin</p>
	<p>Pembanding dan alkaloid</p>
	<p>Pembanding dan saponin</p>

	<p>Pembanding dan flavanoid</p>
---	---------------------------------

**Lampiran.** pembuatan suspensi dan Induksi perlakuan

	<p>Penimbangan fraksi ekstrak daun jambu bol 1</p>
	<p>Penimbangan fraksi ekstrak daun jambu bol 2</p>
	<p>Penimbangan fraksi ekstrak daun jambu bol 3</p>
	<p>Suspensi Na-CMC, acarbose, fraksi daun jambu bol (Syzygium malaccense)</p>

	<p>Alat Pengukuran kadar Gula Darah hari ke-3 setelah perlakuan</p>
	<p>Penginduksian Streptozotocin</p>
	<p>Pengukuran kadar gula darah setelah penginduksian pada hari ke 3</p>
	<p>Pemberian perlakuan</p>
	<p>Hasil pengukuran kadar gula darah hari ke3 setelah perlakuan</p>

	<p>Hasil pengukuran gula darah pada hari ke 5 setelah perlakuan</p>
	<p>Hasil perlakuan gula darah pada hari ke 7 setelah perlakuan</p>



**Lampiran 7.** Hasil analisis statistik efektivitas fraksi daun jambu bol dalam penurunan kadar glukosa darah mencit

**Tests of Normality**

Kelompok perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Persentase penurunan glukosa darah	Kontrol negatif (Na CMC)	.274	5	.200*	.923	5	.550
	Kontrol positif (Acarbose)	.177	5	.200*	.960	5	.811
	Fraksi (0,5%)	.190	5	.200*	.955	5	.771
	Fraksi (1%)	.230	5	.200*	.964	5	.837
	Fraksi (2%)	.261	5	.200*	.876	5	.291

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Persentase penurunan glukosa darah	Based on Mean	1.016	4	20	.423
	Based on Median	.498	4	20	.737
	Based on Median and with adjusted df	.498	4	18.222	.737
	Based on trimmed mean	1.004	4	20	.429

**ANOVA**

Persentase penurunan glukosa darah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7639.000	4	1909.750	5.976	.002
Within Groups	6391.171	20	319.559		
Total	14030.171	24			

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Persentase penurunan glukosa darah

Tukey HSD

(I) Kelompok perlakuan	(J) Kelompok perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol negatif (Na CMC)	Kontrol positif (Acarbose)	-46.43400*	11.30590	.004	-80.2655	-12.6025
	Fraksi (0,5%)	-15.61600	11.30590	.646	-49.4475	18.2155
	Fraksi (1%)	-23.74200	11.30590	.259	-57.5735	10.0895
	Fraksi (2%)	-43.92600*	11.30590	.007	-77.7575	-10.0945
Kontrol positif (Acarbose)	Kontrol negatif (Na CMC)	46.43400*	11.30590	.004	12.6025	80.2655
	Fraksi (0,5%)	30.81800	11.30590	.085	-3.0135	64.6495
	Fraksi (1%)	22.69200	11.30590	.298	-11.1395	56.5235
	Fraksi (2%)	2.50800	11.30590	.999	-31.3235	36.3395
Fraksi (0,5%)	Kontrol negatif (Na CMC)	15.61600	11.30590	.646	-18.2155	49.4475
	Kontrol positif (Acarbose)	-30.81800	11.30590	.085	-64.6495	3.0135
	Fraksi (1%)	-8.12600	11.30590	.950	-41.9575	25.7055
	Fraksi (2%)	-28.31000	11.30590	.129	-62.1415	5.5215
Fraksi (1%)	Kontrol negatif (Na CMC)	23.74200	11.30590	.259	-10.0895	57.5735
	Kontrol positif (Acarbose)	-22.69200	11.30590	.298	-56.5235	11.1395
	Fraksi (0,5%)	8.12600	11.30590	.950	-25.7055	41.9575
	Fraksi (2%)	-20.18400	11.30590	.409	-54.0155	13.6475
Fraksi (2%)	Kontrol negatif (Na CMC)	43.92600*	11.30590	.007	10.0945	77.7575
	Kontrol positif (Acarbose)	-2.50800	11.30590	.999	-36.3395	31.3235
	Fraksi (0,5%)	28.31000	11.30590	.129	-5.5215	62.1415
	Fraksi (1%)	20.18400	11.30590	.409	-13.6475	54.0155

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

### Persentase penurunan glukosa darah

Tukey HSD<sup>a</sup>

Kelompok perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol negatif (Na CMC)	5	26.0520	
Fraksi (0,5%)	5	41.6680	41.6680
Fraksi (1%)	5	49.7940	49.7940
Fraksi (2%)	5		69.9780
Kontrol positif (Acarbose)	5		72.4860
Sig.		.259	.085

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

