

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH TERAP
(*Artocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA
MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA**

***ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT TERAP FRUIT SKIN
(Artocarpus elasticus) ON BLOOD GLUCOSE LEVELS IN MICE
(Mus musculus) HYPERGLYCEMIA***



OLEH :

**YUINTAN PATONGGANG
105131107220**

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 ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

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

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL
KULIT BUAH TERAP (*Artocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR
GLUKOSA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA**

YUINTAN PATONGGANG

105131107220



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

Makassar, 28 Agustus 2024

Menyetujui Pembimbing,

Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and several strokes.

Zulkifli, S.Farm., M.Kes

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and several strokes.

apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si

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

Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH TERAP (*Artocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA**”. Telah diperiksa, disetujui, serta di pertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/ Tanggal : Rabu, 28 Agustus 2024
Waktu : 11.00 WITA
Tempat : Ruang Rapat Prodi Farmasi



Ketua Tim Penguji :


apt. Sri Widvastuti, S.Si., M.KM

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1 :


apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

Anggota Penguji 2 :


Zulkifli, S.Farm., M.Kes

Anggota Penguji 3 :


apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA

Nama Lengkap : Yuintan Patonggang
Tanggal Lahir : Padang Sappa, 07 Juni 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2.) apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si



JUDUL PENELITIAN :

“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH TERAP (*Arocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA”

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, 28 Agustus 2024

Mengesahkan,

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

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Yuintan Patonggang
Tanggal Lahir : Padang Sappa, 07 Juni 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Andi Ulfah Magefirah Rasyid, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2.) apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si



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

“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH TERAP (*Arocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA”

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 28 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Yuintan Patonggang'.

Yuintan Patonggang

NIM. 105131107220

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Yuintan Patonggang
Nama Ayah : Muh. Alwi
Nama Ibu : Nurtati
Tempat, Tanggal Lahir : Padang Sappa, 07 Juni 2002
Agama : Islam
Alamat : Jl. Talasalapang II
Nomor Telepon/HP : 085696293824
Email : yuintansaja@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- SDN 365 Padang Cenrana (2008-2014)
- SMPN 1 Bua Ponrang (2014-2017)
- SMAN 4 Luwu (2017-2020)
- Universitas Muhammadiyah Makassar (2020-2024)

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

“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH TERAP (*Artocarpus elasticus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA MENCIT (*Mus musculus*) HIPERGLIKEMIA”

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus adalah sekelompok 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 oleh masyarakat untuk pengobatan, salah satunya tanaman terap (*Artocarpus elasticus*) dimana tanaman ini memiliki kandungan senyawa flavonoid yang mampu bekerja untuk meregenerasi sel beta pankreas dan mampu meningkatkan sekresi insulin

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia dan mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia.

Metode Penelitian: Jenis metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium, dengan menggunakan 25 ekor mencit yang di bagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol negatif Na-CMC 0,5%, kontrol positif glimepiride 2 mg, ekstrak kulit buah terap dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 2%. Semua data diuji dengan shapiro-wilk untuk mengetahui normalitas data kemudian di analisis dengan uji One Way Anova yang kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD.

Hasil: Hasil yang diperoleh menunjukkan persentase penurunan kadar glukosa darah yang paling besar yaitu kelompok 2 glimepiride 2 mg sebesar 72,51%, kelompok 3 ekstrak kulit buah terap 0,5% sebesar 29,23%, kelompok 4 ekstrak kulit buah terap 1% sebesar 32,74%, kelompok 5 ekstrak 2% sebesar 49,41% dan kelompok 1 Na - CMC 0,5% sebesar 4,31%. Hal ini menunjukkan ekstrak kulit buah terap dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan dosis yang efektif yaitu 2%.

Kata Kunci : Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*), Diabetes, Aktivitas, Mencit (*Mus musculus*)

**FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MAKASSAR
Thesis, August 2024**

**“ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACT TERAP FRUIT SKIN
(*Artocarpus elasticus*) ON BLOOD GLUCOSE LEVELS IN MICE
(*Mus musculus*) HYPERGLYCEMIA”**

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a group of 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 terap plant (*Artocarpus elasticus*) where this plant contains flavonoid compounds that can work to regenerate pancreatic beta cells and can increase insulin secretion.

Research Objective: This study aims to determine the activity of terap fruit peel extract (*Artocarpus elasticus*) on blood glucose levels in hyperglycemia mice (*Mus musculus*) and to determine the concentration of terap fruit peel extract (*Artocarpus elasticus*) which affects blood glucose levels in hyperglycemia mice (*Mus musculus*).

Research Methods: This type of research method is laboratory experimental, using 25 mice which are divided into 5 groups, namely negative control Na-CMC 0.5%, positive control glimepiride 2 mg, terap fruit peel extract 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 glimepiride 2 mg by 72.51%, group 3 terap fruit peel extract 0.5% by 29.23%, group 4 terap fruit peel extract 1% by 32.74%, group 5 extract 2% by 49.41% and group 1 Na - CMC 0.5% by 4.31%. This shows that terap fruit peel extract can reduce blood glucose levels with an effective dose of 2%.

Keywords: Terap Fruit Skin (*Artocarpus elasticus*), Diabetes, Activity, Mice (*Mus musculus*)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim....

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis masih diberi kesehatan dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*) Hiperglikemia”**. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, manusia panutan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini dapat selesai dengan baik tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya Ayahanda alm. Muh. Alwi semoga beliau bangga dengan perjuangan penulis dan untuk Ibunda Nurtati, beliau sangat berperan penting dalam penyelesaian skripsi penelitian penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan sehingga skripsi penelitian ini dapat terselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.sc, Sp. Gk(k) selaku dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M. Kes., selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi

4. Bapak Zulkifli, S. Farm., M. Kes., sebagai pembimbing pertama dan Ibu apt. Nurfadilah, S. Farm., M. Si., sebagai pembimbing kedua yang selalu sabar dalam membimbing penulis untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi
5. Ibu apt. Sri Widyastuti, S. Si., M. KM., sebagai ketua penguji dan Bapak apt. Anshari Masri., M.Si., sebagai anggota penguji yang tiada hentinya memberikan saran dan masukan kepada peneliti demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Bapak Haryanto, S. Farm., M. Biomed yang sudah membantu dan mendampingi selama proses penelitian sampai penyusunan skripsi.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada peneliti
8. Asisten laboratorium (Kak Ilham S. Farm) yang senantiasa mendampingi selama proses penelitian
9. Kepada kakak saya Eka Jayanti, Novi Astuti dan Dimas Prasetyo terima kasih banyak atas dukungannya secara moril maupun materil, terima kasih juga atas segala motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi penelitian ini
10. Untuk teman-teman B20MHEXINE terima kasih sudah saling menguatkan sampai hari ini dan sudah berjuang sampai sejauh ini
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi penelitian ini
12. Teruntuk diri sendiri Yuintan Patonggang, terima kasih karena tidak menyerah, terima kasih karena sudah kuat. Tidak masalah untuk lelah yang tiap hari di

rasakan akhirnya sekarang bisa di selesaikan dari yang awalnya tidak yakin sekarang sudah dibuktikan. Hebat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 28 Agustus 2024

Yuintan Patonggang



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Diabetes Melitus	5
B. Uraian Tanaman Terap (<i>Artocarpus elasticus</i>).....	12
C. Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	14
D. Streptozotocin.....	17
E. Metode Ekstraksi	19
F. Kerangka Konsep.....	22
BAB III	23

METODE PENELITIAN	23
A. Jenis Penelitian	23
C. Bahan dan Alat	23
D. Prosedur Kerja	24
E. Pengelompokkan Hewan Uji	26
F. Prosedur Penelitian.....	27
G. Teknik Analisa Data	28
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian.....	29
B. Pembahasan	31
BAB V	40
Penutup	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

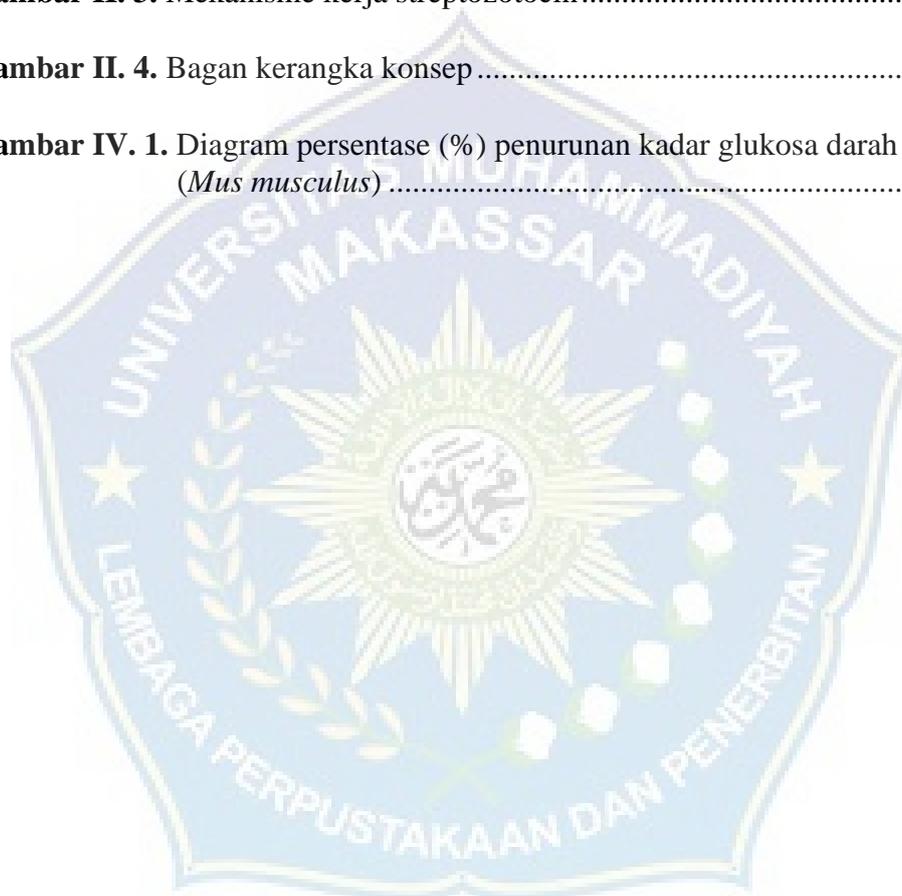
DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa	8
Tabel II. 2. Konversi dosis hewan percobaan	16
Tabel II. 3. Volume pemberian berdasarkan cara pemberiannya	16
Tabel IV. 1. Hasil Pengolahan sampel Kulit Buah Terap (<i>Artocarpus elasticus</i>)	29
Tabel IV. 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Terap (<i>Artocarpus elasticus</i>)	29
Tabel IV. 3. Hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit (<i>Mus musculus</i>)	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. I. Tanaman Terap (<i>Artocarpus elasticus</i>).....	12
Gambar II. 2. Mencit (<i>Mus musculus</i>)	15
Gambar II. 3. Mekanisme kerja streptozotocin.....	18
Gambar II. 4. Bagan kerangka konsep.....	22
Gambar IV. 1. Diagram persentase (%) penurunan kadar glukosa darah mencit (<i>Mus musculus</i>).....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja penelitian.....	43
Lampiran 2. Perhitungan rendemen ekstrak.....	45
Lampiran 3. Perhitungan persen penurunan glukosa darah	45
Lampiran 4. Perhitungan hewan uji	45
Lampiran 5. Perhitungan dosis.....	47
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	48
Lampiran 7. Uji statistika	52
Lampiran 8. Kode etik.....	55
Lampiran 9. Surat izin penelitian	56
Lampiran 10. Surat certificate of analysis streptozotocin	57
Lampiran 11. Surat bebas plagiasi	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit degeneratif yang banyak diderita masyarakat Indonesia adalah diabetes. Diabetes melitus adalah sekelompok sindrom yang ditandai dengan hiperglikemia dan perubahan metabolisme lipid, karbohidrat dan protein. Hiperglikemia disebabkan oleh penurunan sekresi insulin, penurunan sensitivitas insulin, atau keduanya dan berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi penyakit pembuluh darah (Mu'nisa *et al.*, 2020).

Menurut WHO, setiap tahunnya jumlah penderita diabetes terus meningkat di Indonesia pada tahun 2020, terdapat lebih dari 10.000.000 kasus diabetes dengan prevalensi diabetes pada orang dewasa sebesar 8,5%. Obat-obatan kimia sintetik yang saat ini digunakan untuk mengobati diabetes dengan obat-obatan berpotensi menimbulkan efek samping jika digunakan dalam jangka waktu lama. (Dwicaz, 2020). Oleh karena itu, para ahli telah mengembangkan sistem pengobatan diabetes tradisional yang relatif aman (Hayati *et al.*, 2021).

Saat ini pengobatan tradisional kembali diminati Masyarakat sebagai salah satu metode pengobatan alternatif, pengobatan tradisional tidak memerlukan biaya yang besar, sedangkan pengobatan modern yang menggunakan obat kimia seringkali membutuhkan biaya yang lebih tinggi. Selain itu, obat tradisional dapat dibeli tanpa resep dokter, dapat dibuat sendiri, bahan baku tidak perlu impor, dan tanaman obat dapat ditanam sendiri oleh pengguna, bahkan juga berisiko tertular, efek samping lebih rendah dibandingkan obat kimia (Fadel & Besan, 2020). Selain

beraneka ragam tumbuhan, Allah SWT juga menciptakan tumbuh tumbuhan yang baik dan bermanfaat, Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam surah Asy-Syu'ara ayat 7 sebagai berikut:

كِرِيمِ زَوْجِ كُلِّ مِنْ فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمْ الْأَرْضِ إِلَى يَرَوْا أَوْلَمْ

Terjemahannya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik” (QS. Asy-Syu'ara ayat 7).

Dari ayat diatas menjelaskan bahwasanya Allah SWT menciptakan berbagai jenis tumbuh tumbuhan dimuka bumi dapat digunakan manusia yang mana dalam hal itu terdapat tanda tanda kekuasaan Allah SWT. Allah menciptakan berbagai jenis tumbuhan tersebut bersamaan dengan kandungannya yang bermanfaat baik berupa bahan dasar obat maupun bahan bahan untuk keperluan manusia lainnya.

Salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat untuk pengobatan, antara lain tanaman terap (*Artocarpus elasticus*) yang termasuk dalam famili moraceae. Produk alami yang berasal dari tanaman obat terbukti mengandung sejumlah besar keunikan struktur metabolit sekunder yaitu menghasilkan efek yang sangat luas, antara lain sebagai antibakteri, antiplatelet, antifungal, antimalaria sitotoksik dan antidiabetes. Bagian tanaman ini memiliki efek pengobatan termasuk kulit buah terap sebagai pengobatan antidiabetes, dimana kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) memiliki kandungan senyawa flavonoid yang menunjukkan efek hipoglikemia atau mampu mengurangi penyerapan glukosa dan mengatur aktivitas ekspresi enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat (Ramadhan *et al.*, 2020).

Tanaman dari genus *Artocarpus* memiliki kepentingan ilmiah karena anggotanya mengandung metabolit sekunder penting yang memiliki aktivitas farmakologis (Ann Jonatas *et al.*, 2020). Tanaman terap memiliki Aktivitas biologis sangat terkait dengan sejumlah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh kelompok *Artocarpus*, termasuk terpenoid, flavonoid, dan stilbenoid. Senyawa metabolik sekunder yang paling melimpah pada tanaman *Artocarpus* dan berperan besar dalam produksi aktivitas biologis adalah flavonoid (Ramadhan *et al.*, 2020).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai uji aktivitas ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) sehingga dapat dikembangkan menjadi obat diabetes dari bahan alam terutama dari kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) memiliki aktivitas terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia?
2. Pada konsentrasi berapa pemberian ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui aktivitas ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aktivitas ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia.

Penelitian ini juga dapat memberikan informasi bahwa bahan alam dapat dijadikan bahan baku obat yang alternatif yang digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes adalah kondisi serius jangka panjang (kronis) yang terjadi ketika kadar gula darah meningkat karena tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin atau tidak dapat memproduksi cukup insulin. Defisiensi insulin yang berkepanjangan dapat merusak banyak organ dalam tubuh dan mengakibatkan gangguan dan komplikasi kesehatan yang mengancam jiwa seperti penyakit kardiovaskular (Cardiovaskular), kerusakan saraf (neuropati), kerusakan ginjal (nefropati), dan penyakit mata (dapat menyebabkan retinopati, kehilangan penglihatan, dan bahkan kebutaan). Namun, jika diabetes ditangani dengan baik, komplikasi serius ini dapat ditunda atau dicegah sepenuhnya (International Diabetes Federation, 2019).

Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas. Ini memindahkan glukosa dari aliran darah ke sel-sel tubuh, di mana glukosa diubah menjadi energi. Insulin juga penting dalam metabolisme protein dan lemak. Ketika terjadi kekurangan insulin atau ketika sel tidak mampu merespons insulin, kadar gula darah menjadi tinggi (hiperglikemia) (International Diabetes Federation, 2019).

2. Jenis Diabetes Melitus

- a. Diabetes tipe 1 (penghancuran sel beta, biasanya menyebabkan defisiensi insulin absolut). pada kelompok ini, 85-90% memiliki antibodi positif salah

satu antibodi ICA, IAA, atau GAD, sedangkan kelompok yang lebih kecil (10-15%) memiliki sel beta utuh tanpa bukti autoimunitas. ada sekelompok kecil penderita diabetes tipe 1 yang memiliki antibodi namun tidak membutuhkan insulin untuk bertahan hidup, setidaknya untuk beberapa tahun. pasien-pasien ini ditandai dengan perkembangan penyakit yang lambat dan hilangnya fungsi sel beta yang sangat lambat. Kelompok ini sering disebut dengan diabetes autoimun laten pada orang dewasa (LADA) (Mogensen, 2007).

b. Diabetes tipe 2 terutama resistensi insulin dengan defisiensi insulin relatif atau gangguan sekresi insulin dengan/tanpa resistensi insulin. Akibatnya orang-orang mengalami kekurangan insulin relatif, bukan absolut (Mogensen, 2007).

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Tubuh manusia memerlukan energi untuk melakukan aktivitas baik. Energi ini berasal dari makanan, terutama karbohidrat. Contoh makanan yang mengandung karbohidrat antara lain nasi, jagung, gandum, kentang, dan tepung. Karbohidrat dipecah dalam tubuh menjadi glukosa, beberapa galaktosa, dan fruktosa. Glukosa dalam darah tidak bisa langsung masuk ke dalam sel tubuh. Dibutuhkan hormon yang diproduksi oleh kelenjar ludah di lambung (pankreas) untuk menembus sel tubuh. Hormon ini disebut insulin. Peningkatan kadar gula darah terjadi bila insulin tidak diproduksi akibat kerusakan sel beta pankreas atau bila jumlah insulin mencukupi tetapi aktivitas tidak mencukupi (resistensi insulin) (Kemenkes, 2019).

4. Gejala Dan Diagnosis Diabetes Melitus

Menurut (Kemenkes, 2019) Gejala Penyakit Diabetes Melitus Yaitu:

Gejala khas diabetes yaitu:

- a. Sering buang air kecil
- b. Cepat lapar
- c. Sering haus
- d. Berat badan turun secara tiba-tiba tanpa sebab yang jelas
- e. Kurang tenaga
- f. Merasa lemas

Gejala lainnya yaitu:

- a. Perih
- b. Gatal pada kemaluan
- c. Keputihan pada wanita
- d. Luka yang tidak kunjung sembuh
- e. Bisul yang datang dan pergi
- f. Penglihatan kabur
- g. Mengantuk ringan
- h. Disfungsi Ereksi

Menurut (Kemenkes, 2019) diagnosis diabetes yaitu:

Tabel kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis diabetes melitus:

Tabel II. 1 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa

Pemeriksaan	Sampel	Bukan DM	Belum DM	DM
	darah	DM	DM	
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	< 100 mg/dl	100-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
	Darah kapiler	< 90 mg/d	90-199 mg/dl	≥ 126 mg/dl
	Plasma vena	< 100 mg/dl	100-125 mg/dl	≥ 100 mg/dl
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	Darah kapiler	< 90 mg/dl	90-99 mg/dl	≥ 100 mg/dl

Sumber: (Kemenkes, 2019).

Seseorang dikatakan diabetes melitus jika kadar glukosa melebihi normal dan menunjukkan gejala klasik (Kemenkes, 2019).

Diagnosis diabetes ditegakkan berdasarkan keluhan dan gejala yang khas, dilengkapi dengan hasil tes hiperglikemia. Pemeriksaan gula darah dengan nilai 200 mg/dl atau lebih tinggi dan kadar gula darah puasa 126 mg/dl atau lebih tinggi menunjukkan kadar gula darah sudah tinggi. Oleh karena itu,

diagnosis diabetes cukup jika pasien menunjukkan gejala khas diabetes seperti (polifagia, poliuria, polidipsia) dengan kadar gula darah tinggi seperti dijelaskan di atas. Ini cukup untuk diagnosis Diabetes Melitus dan gangguan intoleransi glukosa lainnya. Untuk tes glukosa darah diperlukan pemeriksaan 2 jam setelah diberikan beban glukosa. Diagnosis diabetes Melitus atau toleransi kadar glukosa memerlukan kadar glukosa darah tinggi sebanyak dua kali pemeriksaan untuk menentukan kadarnya (Sagita *et al.*, 2021).

5. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Menurut (Kemenkes, 2019) penatalaksanaan Diabetes Melitus terdiri dari terapi non farmakologi dan terapi farmakologi.

a. Terapi non farmakologi

1. Manajemen Nutrisi

Nutrisi yang baik adalah kunci keberhasilan manajemen diabetes. Pola makan yang dianjurkan terdiri dari makanan dengan komposisi seimbang baik karbohidrat, protein, dan lemak, sesuai dengan kecukupan gizi yang baik.

2. Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pengobatan untuk DMT2, kecuali terdapat kontraindikasi. Aktivitas fisik harian dan latihan fisik dilakukan secara rutin selama kurang lebih 30 sampai 45 menit, 3 sampai 5 kali seminggu.

b. Terapi farmakologi

1. Golongan Sulfonilurea

Karena kerja utama sulfonilurea adalah meningkatkan sekresi insulin, sulfonilurea hanya efektif bila aktivitas sel beta pankreas masih ada. Juga mempengaruhi bagian luar pankreas dengan pemberian sulfonilurea jangka panjang. Kelompok sulfonilurea seperti Glibenklamid, Glimepiride dan Glipizide.

2. Golongan Meglitinid

Nateglinide dan repaglinide merangsang sekresi insulin. Karena kedua obat mempunyai onset yang cepat dan durasi kerja yang singkat, diminum tepat sebelum makan. Repaglinide diberikan sebagai monoterapi pada pasien yang tidak mengalami obesitas atau yang memiliki kontraindikasi atau intoleransi terhadap metformin.

3. Golongan Biguanid

Efek utamanya adalah menurunkan glukoneogenesis dan meningkatkan konsumsi glukosa dalam jaringan. Metformin merupakan obat lini pertama bagi pasien diabetes tipe 2, termasuk mereka yang mengalami obesitas atau kondisinya tidak memungkinkan diet ketat untuk mengendalikan diabetesnya. Jika diinginkan, ini juga dapat digunakan sebagai pilihan untuk pasien dengan berat badan normal. Selain itu, juga digunakan untuk penyakit diabetes yang tidak dapat dikontrol dengan terapi sulfonilurea.

4. Golongan Thiazolidinedione

Thiazolidinedione dan pioglitazone mengurangi resistensi insulin perifer, sehingga menurunkan kadar glukosa darah.

5. Golongan Penghambat α -glukosidase

Acarbose adalah penghambat alfa-glukosidase usus, yang memperlambat penyerapan karbohidrat dan sukrosa. Acarbose memiliki efek kecil namun signifikan dalam menurunkan kadar gula darah dan dapat digunakan sendiri atau sebagai tambahan terapi ketika metformin atau sulfonilurea tidak mencukupi.

6. Terapi Insulin

Mekanisme kerja insulin organ sasaran utama insulin adalah hati, otot, dan jaringan adiposa. Fungsi utama meliputi penyerapan, pemanfaatan, dan penyimpanan nutrisi dalam sel. Efek anabolik insulin meliputi stimulasi, pemanfaatan, dan penyimpanan glukosa, asam amino, dan asam lemak intraseluler, sedangkan efek kataboliknya (pemecahan glikogen, lemak, dan protein) dihambat. Semua efek tersebut meliputi stimulasi transpor substrat dan ion ke dalam sel, induksi translokasi protein, aktivasi dan inaktivasi enzim spesifik, serta tercapainya laju transkripsi gen dan translasi mRNA spesifik.

B. Uraian Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*)

1. Klasifikasi Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*) menurut

(Gunawan *et al.*, 2019).



Gambar II. 1 Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*) (Dokumentasi pribadi)

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Subdivisi : Spermatophyta

Klass : Magnoliopsida

Ordo : Urticales

Famili : Moraceae

Genus : *Artocarpus*

Spesies : *Artocarpus elasticus*

2. Morfologi Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*)

Pohon *Artocarpus elasticus* merupakan pohon yang berukuran besar dengan ukuran 45 meter, batang tanpa cabang tumbuh setinggi 30 meter, dan diameter batang 90 sentimeter. Ketinggian penopang mencapai 3 meter di atas permukaan tanah. Pepagan berwarna abu-abu kecoklatan, dengan bagian dalam berwarna

kekuningan hingga coklat muda. Getahnya berwarna putih kekuningan. Daun pada batang lanset berbentuk runcing dan kuncup daun ditutupi bulu berwarna kuning kecoklatan. Daun tunggal, tersebar spiral, kasar, bulat telur memanjang, 12,5-60 x 10-35 cm. Perbungaannya terletak pada umbi di ketiak daun, pada dahan berdaun dan berwarna kuning, kemudian coklat. Buahnya berwarna kuning kecoklatan, Bentuknya silinder, berukuran 11,5 x 5,5 cm, dan tertutup rapat dengan tonjolan pendek seperti tulang belakang, yang mengeluarkan bau tidak sedap saat dimasak. biji berwarna putih (Gunawan *et al.*, 2019).

3. Nama Daerah

Artocarpus elasticus memiliki beberapa nama daerah diantaranya suku jawa menyebutnya sebagai bendo, dalam bahasa sunda disebut terap, dan di wilayah luwu menyebutnya buah tarra.

4. Kegunaan Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*)

Di antara tanaman yang secara tradisional telah digunakan sebagai terapi oleh masyarakat setempat adalah tanaman obat (*Artocarpus elasticus*) yang termasuk dalam famili moraceae. Produk alami yang berasal dari tanaman obat diketahui mengandung sejumlah besar struktur metabolit sekunder unik dengan spektrum efek yang sangat luas, termasuk efek antibakteri, antiplatelet, antijamur, sitotoksik, antimalaria, dan anti diabetes. Bagian tanaman ini, termasuk kulit buahnya, mempunyai khasiat obat (Ramadhan *et al.*, 2020).

5. Kandungan Tanaman Terap (*Artocarpus elasticus*)

Tanaman terap memiliki Aktivitas biologis sangat terkait dengan sejumlah metabolit sekunder yang dihasilkan oleh kelompok *Artocarpus*, termasuk saponin,

alkaloid, flavonoid, dan tanin. Senyawa metabolik sekunder yang paling melimpah pada tanaman *Artocarpus* dan berperan besar dalam produksi aktivitas biologis adalah flavonoid (Ramadhan *et al.*, 2020).

Hasil skrining fitokimia menunjukkan daun nangka, cempedak, dan terap mengandung senyawa golongan fenol, flavonoid, dan tanin. Pada tanaman satu genus (*Artocarpus elasticus*) tidak terdapat perbedaan golongan senyawa yang terkandung di dalamnya. Golongan fenol, flavonoid, dan tanin memiliki kemampuan antioksidan yang kuat. Ketiga golongan senyawa tersebut juga akan memberi pengaruh terhadap aktivitas dari genus *Artocarpus* (Ikhwan, 2021).

C. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit adalah model hewan percobaan yang paling umum digunakan, dengan cakupan berkisar antara 40 hingga 80%. Mencit sering digunakan sebagai hewan laboratorium, khususnya dalam penelitian biologi. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan laboratorium, antara lain siklus hidup yang relatif singkat, kemampuan melahirkan keturunan dalam jumlah banyak sekaligus, karakteristik yang beragam, dan kemudahan penanganan. Mencit ini bersifat omnivora, sehat, kuat, produktif, kecil dan jinak. Selain itu, hewan-hewan ini relatif murah dan mudah didapat dengan biaya penjataan yang rendah (Purwo, 2018).

Mencit tidak terlalu agresif, tetapi mereka mungkin akan menggigit jika ada yang mencoba meraih atau memegangnya. Mencit sering kali menunjukkan perilaku menggali dan bersarang. Perilaku ini membantu tikus menjaga suhu tubuh (Purwo, 2018).

Adapun nilai-nilai fisiologi normal pada mencit sebagai berikut :

1. Suhu tubuh $95-102,5^{\circ}f$
2. Denyut jantung 320-840
3. Respirasi 84-280
4. Berat lahir 2-4 gram
5. Berat dewasa : 20-40 gram (jantan)
: 25-45 gram (betina)
6. Masa hidup 1-2 tahun
7. Maturitas seksual 28-49 hari
8. Target suhu lingkungan $68-79^{\circ}f$ ($17,78-26,11^{\circ}c$)
9. Target kelembapan lingkungan 30-70 %
10. Gestasi 19-21 hari
11. Minum 6-7 ml/hari



Gambar II. 2 Mencit (*Mus musculus*) (Dokumentasi Pribadi)

Menurut (Purwo, 2018) Klasifikasi sistem orde mencit sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Murinane

Genus : Mus

Spesies : *Mus musculus*

Tabel II. 2. konversi dosis hewan percobaan (Hendra,2016).

Spesies	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Kelinci 1,5 g	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	27,80	387,9
Tikus 200 g	0,14	1	3,9	56,0
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	1,0	14,2
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,07	1,0

Tabel II. 3. Volume pemberian berdasarkan cara pemberiannya (Hendra,2016).

Spesies	Volume maksimum sesuai jalur pemberian				
	i.v	i.m	i.p	s.c	p.o
Mencit 20-30 g	0,5	0,05	1,0	0,5-1,0	1,0
Tikus 200 g	1,0	0,1	2-5	2-5	5,0
Kelinci	5-10	0,5	10-20	5-10	20,0

D. Streptozotocin

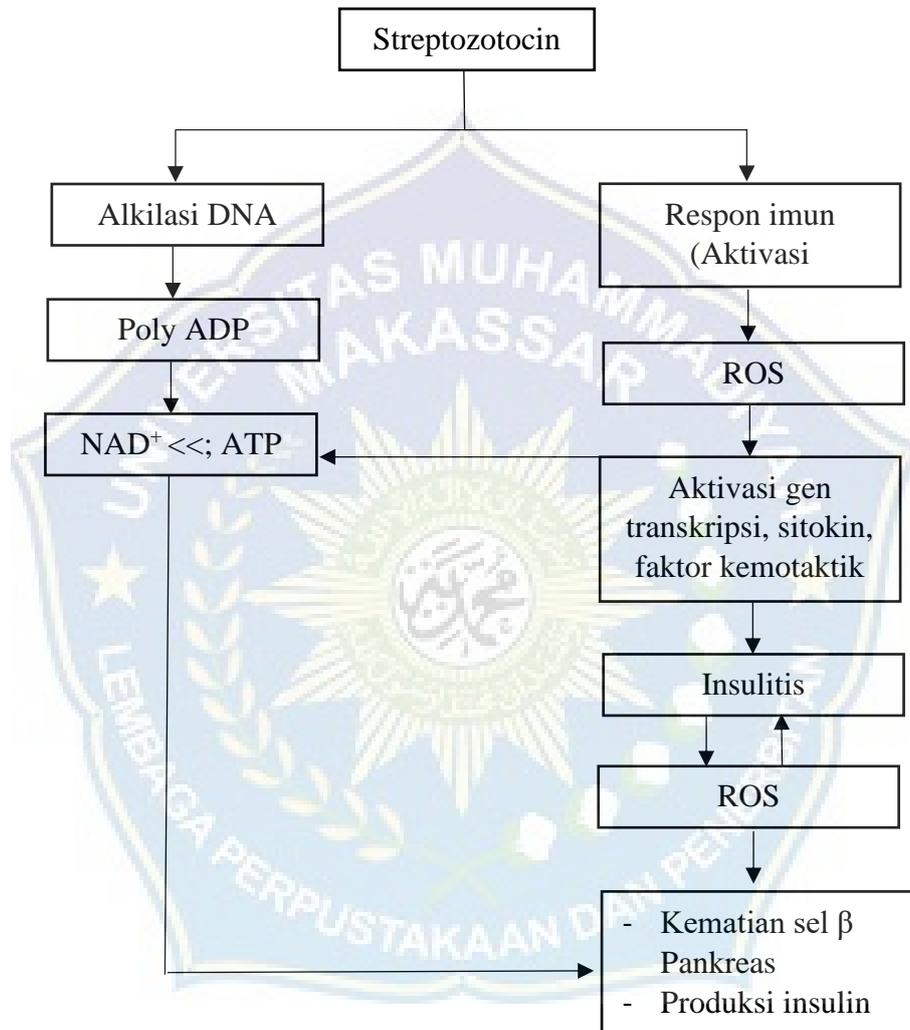
Streptozotocin (STZ) merupakan salah satu agen penyebab penyakit diabetes yang sudah diketahui banyak peneliti. Komponen ini, menyebabkan kematian sel beta di pankreas. Penurunan jumlah sel beta pankreas menyebabkan penurunan sekresi insulin dalam darah (Kamal *et al.*, 2017).

Peningkatan kadar gula darah disebabkan oleh rusaknya sel β pankreas oleh STZ. STZ berikatan dengan GLUT-2 dan mendorong masuknya STZ ke dalam sitoplasma sel β pankreas. Akibatnya, masuknya ion Ca^{2+} menyebabkan depolarisasi di mitokondria, setelah itu kelebihan energi yang digunakan, sehingga menimbulkan defisit energi di dalam sel. Mekanisme ini menyebabkan terganggunya produksi insulin sehingga menyebabkan defisiensi insulin. Akibatnya, seluruh glukosa yang digunakan tidak terproses sempurna sehingga bisa meningkatkan kadar glukosa dalam tubuh. Respon STZ pada sel β pankreas menyebabkan perubahan sifat insulin darah sehingga menyebabkan penurunan kadar insulin dalam tubuh. Perubahan sifat darah dan gula darah yang menyebabkan hiperglikemia (Nihayah *et al.*, 2021).

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 $\text{TNF-}\alpha$ dan $\text{INF-}\gamma$ melalui stimulasi sel T yang bergantung pada dan aktivasi $\text{IKK-}\alpha$ dan $\text{NF-}\kappa\text{B}$. ROS diproduksi di pulau Langerhans dengan induksi streptozotocin in vitro, dan diinduksi 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).

Menurut (Novrial, 2018) mekanisme streptozotocin



Gambar II. 3 Mekanisme kerja Streptozotocin

E. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut sebagai pemisah. Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Pada umumnya ekstraksi akan semakin baik apabila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian, semakin halus serbuk simplisia maka akan semakin baik simplisianya (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Jenis ekstraksi menurut (Gultom *et al.*, 2023) sebagai berikut:

1. Ekstraksi dengan metode dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah dimana simplisia direndam dalam pelarut pada suhu kamar. Proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel terjadi selama maserasi sehingga memerlukan penggantian pelarut yang sering.

b. Metode Perkolasi

Simplisia diekstraksi dengan teknik perkolasi, yaitu melewati pelarut baru melalui simplisia hingga seluruh komponennya hilang. Proses ini memerlukan waktu dan pelarut tambahan. Perkolasi dapat diperiksa metabolitnya menggunakan reagen tertentu untuk memverifikasi bahwa perkolasi berhasil

2. Ekstraksi Secara Panas

a. Metode Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang menggunakan pendinginan terbalik untuk mempertahankan pelarut pada suhu titik didihnya selama jangka waktu tertentu. Refluks sering dilakukan secara berkala (3-6 kali) pada residu awal untuk mencapai hasil penyaringan yang lebih baik atau tanpa cacat. dengan menggunakan teknik ini, zat yang peka terhadap panas dapat terurai.

b. Metode Destilasi

Distilasi merupakan suatu teknik ekstraksi yang digunakan untuk menghilangkan atau menghilangkan zat-zat yang menguap bila dikombinasikan dengan air sebagai pelarut.

c. Metode Soxhletasi

Soxhletation merupakan teknik ekstraksi yang memanfaatkan peralatan soxhlet dan pelarut organik yang dipanaskan hingga mendidih. Simplisia dan ekstrak ditempatkan pada labu terpisah pada saat soxhletation.

d. Metode Infusa

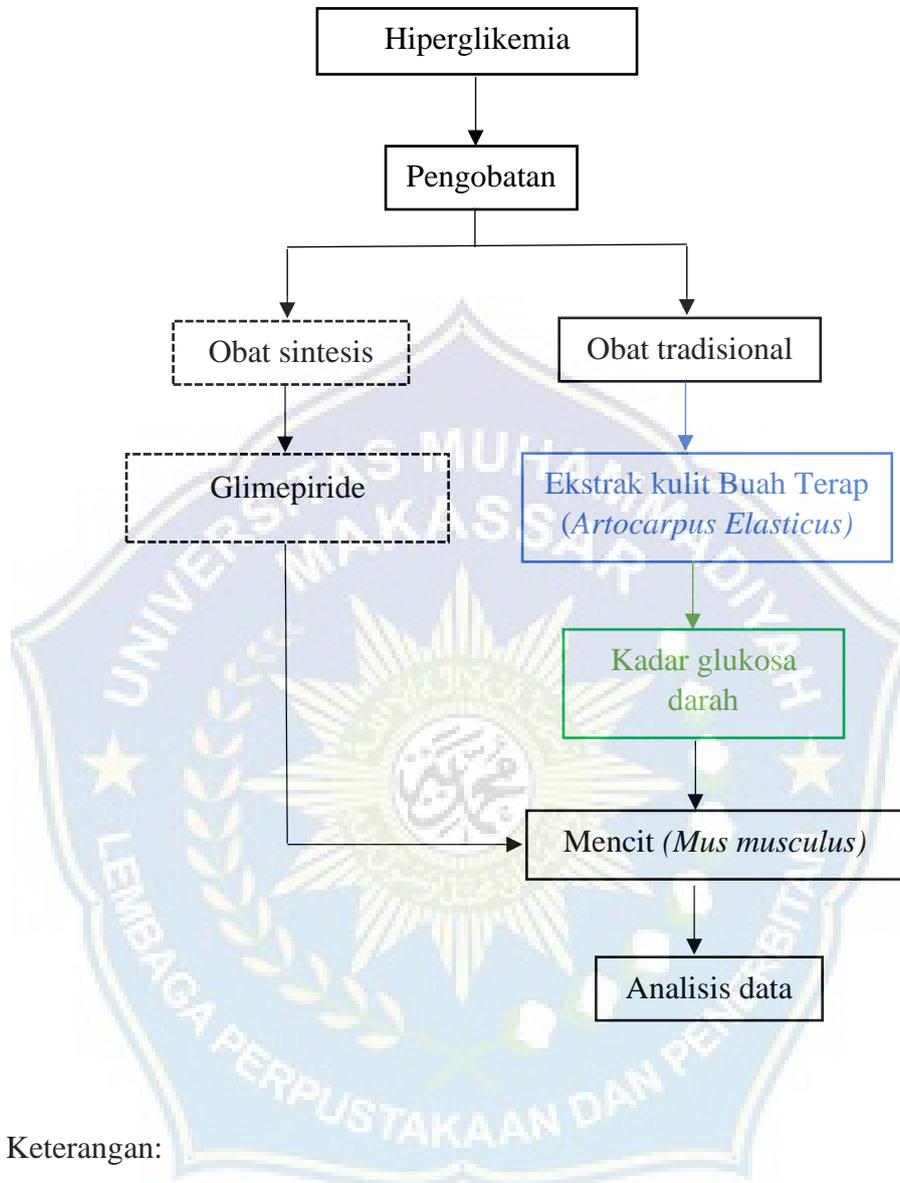
Infus adalah teknik ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut dan berlangsung pada suhu 96 hingga 98 derajat Celcius selama 15-20 menit (diperkirakan setelah tercapai 96 derajat Celcius). Dalam penangas air, wadah infus direndam. Untuk simplisia halus, seperti bunga dan daun, teknik ini bekerja dengan baik.

e. Metode Dekok

Dekok merupakan teknik ekstraksi yang menyerupai dengan metode infus, memerlukan waktu yang lebih lama sekitar 30 menit dan suhu dinaikkan hingga titik didih.



F. Kerangka Konsep



Keterangan:

: Diteliti

: Tidak diteliti

→ : Variabel bebas

→ : Variabel terikat

Gambar II. 4 Bagan Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium yaitu Uji Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*). 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. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi, Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*), etanol 96%, glimepiride, Na-CMC (Natrium Carboxymethylcellulose), aquadest, aqua pro injeksi, pereaksi mayer, HCl, FeCl₃, serbuk magnesium.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah alat-alat gelas, alat maserasi, *rotary evaporator*, glukometer, glukotest strip, aluminium foil, spatula,

spoit, timbangan, kandang mencit, cawan porselin, lumpang, alu, labu ukur, blender, sonde oral.

D. Prosedur Kerja

1. Pengumpulan Bahan

Sampel yang digunakan adalah kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) yang masih segar. sampel diperoleh dari Kabupaten Luwu, Kecamatan Ponrang, Sulawesi Selatan.

2. Pembuatan Simplisia

Proses pembuatan simplisia yaitu, kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) segar dipanen sebanyak 2 kg, kemudian disortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran dari tumbuhan, selanjutnya dicuci dengan air mengalir, lalu ditiriskan, setelah itu dilakukan proses perajangan dengan tujuan untuk mempermudah proses pengeringan. Kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, setelah itu disortasi kering untuk memisahkan kotoran-kotoran lain yang masih tertinggal pada simplisia kering, setelah itu disimpan dalam wadah.

3. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*)

Kulit buah Simplisia terap (*Artocarpus elasticus*) diekstraksi menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstraksi dilakukan dua kali selama 24 jam, dan maserasi dilakukan tiga kali, pisahkan ekstrak cair dari pelarut menggunakan rotary evaporator dan dipekatkan dalam water bath (Ramadhan *et al.*, 2020).

4. Identifikasi Golongan Senyawa

Adapun identifikasi golongan senyawa dilakukan untuk mengetahui golongan metabolit sekunder dalam kulit buah terap (Ramadhan *et al.*, 2020).

a. Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan sebanyak 0,1 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes HCl pekat kemudian ditambahkan 5 tetes reagen mayer. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya endapan putih.

b. Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,1 gram larutan sampel ke dalam tabung reaksi dan dimasukkan bubuk magnesium dan beberapa tetes HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya larutan berwarna jingga, merah, atau merah muda.

c. Tanin

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan sampel sebanyak 1 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi dan dimasukkan beberapa tetes larutan besi klorida 5% ($FeCl_3$). Hasil positif ditunjukkan dengan adanya larutan berwarna hitam kehijauan.

d. Saponin

Uji saponin dilakukan dengan ditambahkan 2,0 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi dan dikocok sampel selama 5 – 10 menit. Jika reaksi positif maka terbentuk buih atau terbentuk gelembung dan stabil selama 10 menit.

5. Pembuatan Larutan Streptozotocin

Streptozotocin 40 mg/kg BB dilarutkan menggunakan aqua pro injeksi dalam 50 ml dan kemudian diinduksi secara intraperitoneal (ip) ke mencit. Dosis streptozotocin 40 mg/kgBB memiliki efek diabetogenik.

6. Pembuatan Suspensi Na-CMC

Suspensi Na-CMC konsentrasi 0,5% dibuat dengan cara, timbang 0,25 gram Na-CMC dilarutkan dengan aquades, kemudian dicukupkan volumenya hingga 50 ml dalam labu tentukur.

7. Pembuatan Suspensi Glimpiride

Suspensi glimepiride dibuat dengan menggerus di dalam mortir, tablet glimepiride dosis 2 mg. Kemudian serbuk glimepiride yang telah dihitung dosisnya dilarutkan dalam 50 ml larutan koloidal Na cmc 0,5 % lalu digerus hingga homogen.

E. 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 glimepiride 2 mg.
- c. Kelompok 3 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 0,5 % b/v.
- d. Kelompok 4 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 1 % b/v.
- e. Kelompok 5 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 2% b/v.

F. Prosedur Penelitian

Mencit yang telah ditimbang dan dikelompokkan, diadaptasi selama 1 pekan dan dipuasakan selama 12 jam dengan pemberian pakan yang sesuai. Kemudian diambil darah melalui vena pada ekor mencit dan diukur kadar glukosa darah sebagai kadar glukosa darah puasa. Semua mencit diinduksi streptozotocin 40 mg/kgBB secara ip. Penggunaan streptozotocin dengan dosis 40 mg/kg karena mampu memberikan efek diabetogenik dengan dosis rendah (40 mg/kgBB) selama 3 hari berturut turut (Novrial, 2018). Pengambilan kadar glukosa darah diambil pada hari ketiga untuk melihat kenaikan kadar glukosa darah setelah diinduksi streptozotocin. Kadar glukosa darah mencit adalah 62,8-175 mg/dL setelah mencit mengalami hiperglikemia diberikan kontrol negatif diberikan Na cmc 0,5 %, untuk kelompok 1, untuk kelompok 2 kontrol positif diberikan glimepiride 2 mg, kelompok 3 diberikan ekstrak kulit terap dengan konsentrasi 0,5 %, untuk kelompok 4 diberikan ekstrak kulit buah terap dengan konsentrasi 1 %, untuk kelompok 5 diberikan ekstrak kulit buah terap dengan konsentrasi 2 %. Pengukuran kadar glukosa darah mencit dilakukan pada hari ke-3,6,9, dan 12.

G. Teknik Analisa Data

Data penelitian yang diperoleh kemudian diolah secara statistik dengan SPSS. SPSS (*Statistical Product for Service Solution*) merupakan program komputer statistik yang dapat mengolah data statistik dengan cepat dan akurat (Fauziah & Karhab, 2019). Kemudian dilanjutkan dengan uji anova metode uji tukey untuk melihat perbedaan efek yang signifikan terhadap tiap kelompok.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*)

Tabel IV. 1. Hasil Pengolahan sampel Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*)

Sampel	Simplisia kering (g)	Hasil ekstraksi (g)	Rendemen (%)
Kulit Buah Terap	500 g	40 g	8 %

2. Hasil Uji Fitokimia

Tabel IV. 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Terap (*Artocarpus elasticus*)

Golongan senyawa	Pereaksi	Pustaka	Hasil pengamatan	Ket
Alkaloid	Mayer HCl	Endapan putih	Endapan putih	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kehitaman	Warna hijau kehitaman	+
Saponin	Aquades panas	Terbentuk buih	Terdapat busa	+
Flavonoid	Mg + HCl	Terbentuk warna jingga, merah atau merah muda	Warna merah, jingga	+

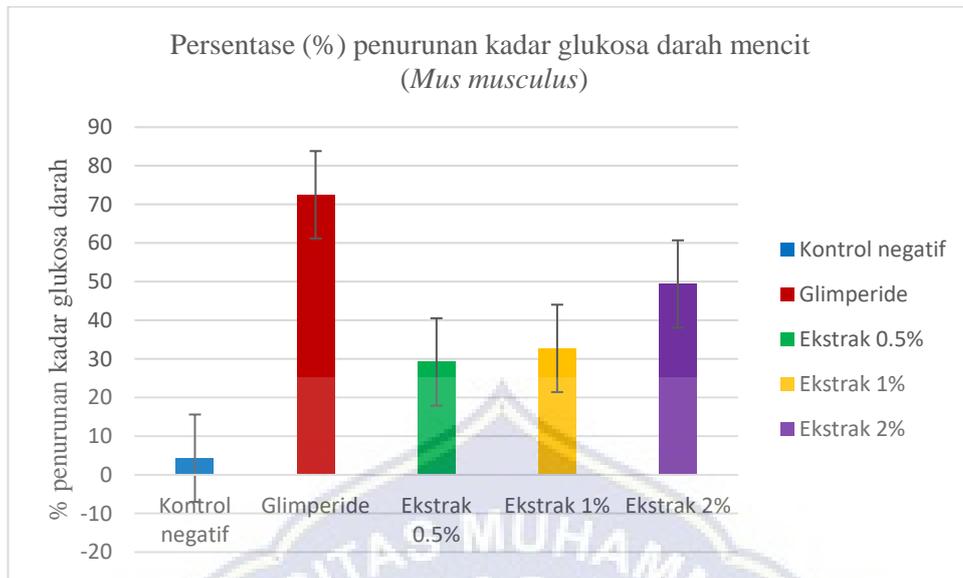
Keterangan: (+) = Mengandung Senyawa Uji

(-) = Tidak Mengandung Senyawa Uji

3. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa darah

Tabel 4.3 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 6	Hari ke 9	Hari ke 12		
Kontrol negatif	1	129	160	168	127	160	178	158.25	1.36
	2	95	134	128	113	119	156	129.00	5.26
	3	133	163	177	150	150	148	156.25	5.08
	4	94	150	168	133	130	169	150.00	0.00
	5	119	168	154	162	150	159	156.25	9.87
4.31									
Glimepiride	1	116	177	137	68	85	80	92.50	72.84
	2	133	178	70	69	80	80	74.75	77.63
	3	115	199	68	118	130	129	111.25	76.30
	4	123	186	135	84	84	80	95.75	73.37
	5	127	199	117	119	133	110	119.75	62.40
72.51									
Ekstrak 0,5%	1	94	178	159	153	150	140	150.50	29.26
	2	120	154	135	115	132	73	113.75	33.54
	3	156	183	124	120	120	119	120.75	39.90
	4	117	143	135	124	96	115	117.50	21.79
	5	142	200	195	178	168	136	169.25	21.65
29.23									
Ekstrak 1%	1	87	163	135	146	140	95	129.00	39.08
	2	175	199	142	142	148	127	139.75	33.86
	3	84	169	168	149	150	129	149.00	23.81
	4	129	174	150	136	130	156	143.00	24.03
	5	120	186	155	126	130	127	134.50	42.92
32.74									
Ekstrak 2%	1	134	200	125	133	130	130	129.50	52.61
	2	130	161	95	71	131	101	99.50	47.31
	3	122	161	124	118	100	100	110.50	41.39
	4	126	178	113	110	100	108	107.75	55.75
	5	116	183	131	149	120	100	125.00	50.00
49.41									



Gambar IV. 1 Diagram persentase (%) penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*)

B. Pembahasan

Diabetes adalah kondisi serius jangka panjang (kronis) yang terjadi ketika kadar gula darah meningkat karena tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin atau tidak dapat memproduksi cukup insulin (International Diabetes Federation, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) terhadap mencit dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah terap yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi streptozotocin. Pada penelitian ini digunakan 5 kelompok yaitu, kontrol negatif (Na-CMC), kontrol positif glimepiride, dan konsentrasi ekstrak 0,5% b/v, 1% b/v dan konsentrasi 2% b/v.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) yang berasal dari famili *Moraceae* tumbuhan yang tersebar di daerah tropis sampai subtropis, tumbuhan ini berbatang, berkayu, dan bergetah. Daun

tunggal duduk tersebar, ujung ranting tertutup sepasang daun, seringkali dengan daun penumpu besar yang memeluk batang atau merupakan suatu selaput bumbung. *Artocarpus* terdiri atas sekitar 50 spesies dan tersebar di wilayah Indonesia. Tanaman ini didapatkan di Kecamatan Ponrang, Kabupaten Luwu yang diperoleh sebanyak 2 kg berat basah, Kulit buah terap disortasi basah terlebih dahulu agar dapat memisahkan kotoran kotoran yang bukan merupakan sampel. Kulit buah terap dicuci dengan air mengalir agar mengurangi mikroba yang dapat menyebabkan pembusukkan. Kulit buah terap yang telah bersih kemudian dirajang lalu dikeringkan dengan cara dianginkan. Kemudian sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan blender tujuannya adalah untuk memperluas kontak dengan pelarut sehingga memudahkan proses penarikan senyawa kimia yang terdapat di dalam sampel, hasil yang didapatkan sebanyak 500 gram serbuk simplisia (*Artocarpus elasticus*).

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk ekstraksi adalah metode maserasi. Metode ini dipilih karena prosedur dan peralatannya sederhana, prosesnya mudah, selain itu, metode maserasi tidak menggunakan suhu tinggi yang mungkin dapat merusak senyawa-senyawa kimia dalam simplisia, yang berperan dalam menghasilkan aktivitas biologis. Pada maserasi kulit buah terap menggunakan pelarut etanol 96% karena sifatnya yang mampu menarik hampir semua zat-zat baik yang bersifat polar, semipolar dan nonpolar (*Artocarpus elasticus*) (Ramadhan, 2020). Pada penelitian ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) etanol yang digunakan sebanyak 5 liter selama 3 x 24 jam, setelah diperoleh ekstrak cair kemudian di uapkan dengan menggunakan *Rotary evaporator* untuk mendapatkan

ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 40 g dan didapatkan rendemen sebanyak 8 % untuk kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) dapat dilihat pada tabel 4.1.

Selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia Untuk memastikan senyawa kimia dari ekstrak kulit buah terap dengan menggunakan pereaksi yang sesuai. Dari hasil penelitian yang dilakukan Untuk uji alkaloid menggunakan pereaksi Meyer dengan diperoleh hasil positif karena adanya endapan putih kekuningan. Reaksi positif alkaloid dengan pereaksi Mayer adalah terjadinya ikatan antara atom N yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid dengan atom Hg pada pereaksi Mayer sehingga terbentuk endapan kompleks non polar berwarna putih kekuningan (Sandy, Susilawati, 2020). Uji flavonoid menggunakan pereaksi Magnesium dan Asam klorida pekat dengan diperoleh hasil positif karena terbentuk warna merah, atau warna jingga. Senyawa flavonoid akan dioksidasi dengan ion magnesium dengan membentuk kompleks. Senyawa yang memberikan warna tersebut adalah flavonon. Polihidroksi dari flavonon akan direduksi oleh magnesium dan asam klorida sehingga membentuk garam benzopirilium atau garam flavilium flavonoid yang berwarna merah (Khairunnisa, Hakim, 2022). Pada pengujian identifikasi senyawa saponin positif karena terdapat busa. Untuk uji tanin menggunakan pereaksi FeCl_3 1% dengan diperoleh hasil positif karena terbentuk warna biru atau hijau kehitaman disebabkan karena terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe^{3+} (Hasri, 2021). Skrining fitokimia dari daun, daging buah, dan kulit buah Terap yang dimaserasi dengan etanol 96% teridentifikasi mengandung golongan metabolit sekunder meliputi, flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid

(Ramadhan *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan pengujian yang telah dilakukan bahwa ekstrak kulit buah terap mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Data dapat dilihat pada tabel 4.2

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*). Kelompok 1 kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC 0,5%, kelompok 2 kontrol positif dengan pemberian glimepiride 2 mg, kelompok 3 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 0,5 % b/v, kelompok 4 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 1 % b/v, dan kelompok 5 ekstrak kulit buah terap dengan dosis 2% b/v. Pada penelitian ini hewan uji diadaptasikan selama 1 pekan dengan memperhatikan prinsip kesejahteraan hewan (*5 Freedom*) yaitu bebas dari rasa lapar dan haus, bebas dari rasa sakit dan luka, penyakit dan kondisi tertekan, bebas untuk dapat melakukan perilaku alaminya dan bebas dari perlakuan kasar dan pembunuhan. Selama proses adaptasi dilakukan pengukuran berat badan pengukuran berat badan 3 hari sekali untuk menghindari stress pada hewan uji. Mencit dipilih karena penanganannya lebih mudah, mencit jantan mempunyai aktivitas hormon yang stabil dibandingkan dengan mencit betina.

Mencit yang telah dikelompokkan dan ditimbang, diadaptasi selama 1 pekan dan dipuaskan selama 12 jam dengan pemberian pakan yang sesuai. Kemudian diambil darah melalui vena pada ekor mencit dan diukur kadar glukosa darah sebagai kadar glukosa darah puasa. Semua mencit diinduksi streptosotocin 40 mg/kg BB secara ip.

Pemberian streptozotocin diberikan selama 3 hari berturut turut dan dilakukan pengukuran kadar gula darah pada hari ke 3 setelah induksi penggunaan streptozotocin dengan dosis 40 mg/kg karena mampu memberikan efek diabetogenik (Novrial, 2018), dan streptozotocin mampu memberikan perubahan kenaikan kadar gula darah pada mencit dalam waktu yang cepat. Pengambilan kadar glukosa darah diambil pada hari ke 3 untuk melihat kenaikan kadar glukosa darah setelah diinduksi streptozotocin, karena streptozotocin dapat menimbulkan peningkatan kadar gula darah dalam waktu 2-3 hari (Furman,2021).

Peningkatan kadar gula darah disebabkan oleh rusaknya sel β pankreas oleh STZ. STZ berikatan dengan GLUT-2 dan mendorong masuknya STZ ke dalam sitoplasma sel β pankreas. Akibatnya, masuknya ion Ca^{2+} menyebabkan depolarisasi di mitokondria, setelah itu kelebihan energi yang digunakan, sehingga menimbulkan defisit energi di dalam sel. Mekanisme ini menyebabkan terganggunya produksi insulin sehingga menyebabkan defisiensi insulin. Akibatnya, seluruh glukosa yang digunakan tidak terproses sempurna sehingga bisa meningkatkan kadar glukosa dalam tubuh. Berdasarkan 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 4.3.

Hewan uji mencit (*Mus musculus*) yang mengalami hiperglikemia diberikan perlakuan untuk melihat pengaruh pemberian perlakuan terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit. Perlakuan 1 kontrol negatif dengan pemberian Na-CMC 0,5%, perlakuan 2 kontrol positif dengan pemberian glimepirid 2 mg, perlakuan 3

ekstrak kulit buah terap 0,5 % b/v, perlakuan 4 ekstrak kulit buah terap 1 % b/v, dan perlakuan 5 ekstrak kulit buah terap 2% b/v. Pengukuran kadar glukosa darah mencit untuk melihat perbedaan penurunan kadar glukosa darah mencit dilakukan pada hari 3, 6, 9, dan 12 setelah diberikan kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian glimepiride sebagai kontrol positif mampu menurunkan kadar glukosa mencit setelah diberikan perlakuan dengan rata-rata persen (%) penurunan sebesar 72,51%. Hal ini terjadi karena glimepiride merupakan salah satu obat yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan mekanisme kerja obat ini bekerja pada saluran kalium yang bergantung pada ATP pada membran sel beta pankreas, yang menyebabkan depolarisasi iatrogenik dengan mencegah kalium keluar dari sel. Depolarisasi mengaktifkan saluran kalsium yang bergantung pada voltase pada membran sel, yang menyebabkan peningkatan kalsium intraseluler dan eksositosis insulin berikutnya ke dalam aliran darah. Insulin kemudian bekerja pada reseptor membran sel yang memicu ekspresi GLUT-4 dan pergerakan glukosa ke dalam sel, yang menurunkan kadar glukosa darah.

Pada pemberian Na-CMC sebagai kontrol negatif memiliki rata-rata persen (%) penurunan sebesar 4,31% yang tidak menunjukkan penurunan yang signifikan karena larutan Na-CMC yang bersifat netral sehingga tidak memiliki efek dalam menurunkan kadar glukosa darah. Pada pemberian kelompok perlakuan ekstrak kulit buah terap dengan konsentrasi 0,5% mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata persen (%) penurunan sebesar 29,23%. Pada pemberian kelompok perlakuan ekstrak kulit buah terap dengan konsentrasi 1% mampu menurunkan

kadar glukosa darah dengan rata-rata persen (%) penurunan sebesar 32,74%. Sedangkan pada perlakuan pemberian ekstrak dengan konsentrasi 2% mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan memiliki rata-rata persen (%) penurunan sebesar 49,41%.

Penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) setelah pemberian konsentrasi ekstrak yang bervariasi disebabkan karena bagian tanaman ini memiliki efek pengobatan yaitu kulit buah terap sebagai pengobatan antidiabetes, dimana kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) memiliki kandungan senyawa flavonoid yang menunjukkan efek hipoglikemia atau mampu mengurangi penyerapan glukosa dan mengatur aktivitas ekspresi enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat (Ramadhan *et al.*, 2020). Flavonoid bekerja dengan cara bertindak sebagai antioksidan, sehingga dapat menangkal radikal bebas dan membantu meregenerasi sel β pankreas, yang pada gilirannya meningkatkan kontrol glukosa dengan mengoptimalkan produksi insulin. Selain itu, flavonoid juga berperan dalam mengatur aktivitas enzim yang terlibat dalam jalur metabolisme karbohidrat dan dapat meningkatkan sekresi insulin. Persentase penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada tabel 4.3.

Dalam penelitian ini dengan 5 kelompok perlakuan yang berbeda yaitu glimepiride (kontrol positif), Na-CMC (kontrol negatif), ekstrak kulit buah terap 0,5%, ekstrak kulit buah terap 1%, dan ekstrak kulit buah terap 2%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap perbedaan konsentrasi ekstrak mempunyai aktivitas dan mempengaruhi persen (%) penurunan kadar glukosa darah hewan uji mencit (*Mus musculus*). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan semakin besar pula

persen penurunan kadar glukosa yang dihasilkan. Berdasarkan respon terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah terap konsentrasi 2% paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata persen (%) penurunan sebesar 49,41%. Meskipun demikian, dibandingkan dengan persen (%) penurunan kadar glukosa yang dihasilkan kontrol positif menunjukkan perbedaan, memiliki perbedaan dengan semua kelompok perlakuan ekstrak kulit buah terap. Rata-rata persen (%) penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada gambar 4.1.

Hasil analisis data secara statistika persen (%) penurunan kadar glukosa darah mencit terhadap pemberian 5 kelompok perlakuan bahwa data menunjukkan terdistribusi normal dengan nilai signifikansi $P > 0,05$ dan uji homogenitas data dengan nilai signifikansi $P > 0,05$. Oleh karena itu, data memenuhi uji parametrik dan dilanjutkan dengan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan aktivitas pada setiap pemberian kelompok perlakuan terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit. Dari hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan signifikan pada setiap kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $P < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji Tukey untuk melihat perbedaan efek dari masing-masing kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan signifikan dalam memberikan persentase (%) penurunan kadar glukosa darah hewan uji.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kontrol negatif (Na-CMC) memberikan efek yang bermakna secara nyata (signifikan) terhadap semua kelompok perlakuan. Kontrol positif (glimpiride) memberikan perbedaan efek secara bermakna (signifikan) terhadap semua kelompok perlakuan. Pada pemberian ekstrak dengan

konsentrasi 0,5% memberikan efek secara bermakna (signifikan) terhadap semua kelompok perlakuan, kecuali pada kelompok dengan pemberian konsentrasi 1% yang tidak memberikan efek secara bermakna (tidak signifikan) dalam persen penurunan kadar glukosa darah mencit. Pada pemberian ekstrak dengan konsentrasi 1% memberikan efek secara bermakna (signifikan) terhadap semua kelompok perlakuan, kecuali pada kelompok dengan pemberian konsentrasi 0,5% yang tidak memberikan efek secara bermakna (tidak signifikan) dalam persen penurunan kadar glukosa darah mencit. Sedangkan pada pemberian ekstrak 2% memberikan efek secara bermakna (signifikan) terhadap semua kelompok perlakuan dalam persentase penurunan kadar glukosa darah mencit.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efek yang signifikan terhadap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji mencit setelah diinduksi streptozotocin 40 mg/kg BB. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol positif dan belum ada kelompok perlakuan yang memiliki kekuatan yang sama dengan glimepiride dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

BAB V

Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) memiliki aktivitas terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia
2. Ekstrak etanol kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) dengan konsentrasi ekstrak 0,5% b/v, 1% b/v dan 2% b/v berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pada hewan uji mencit (*Mus musculus*) hiperglikemia

B. Saran

Diharapkan penelitian selanjutnya meneliti manfaat lain dari ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*) seperti antibakteri yang dibuat dalam bentuk sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

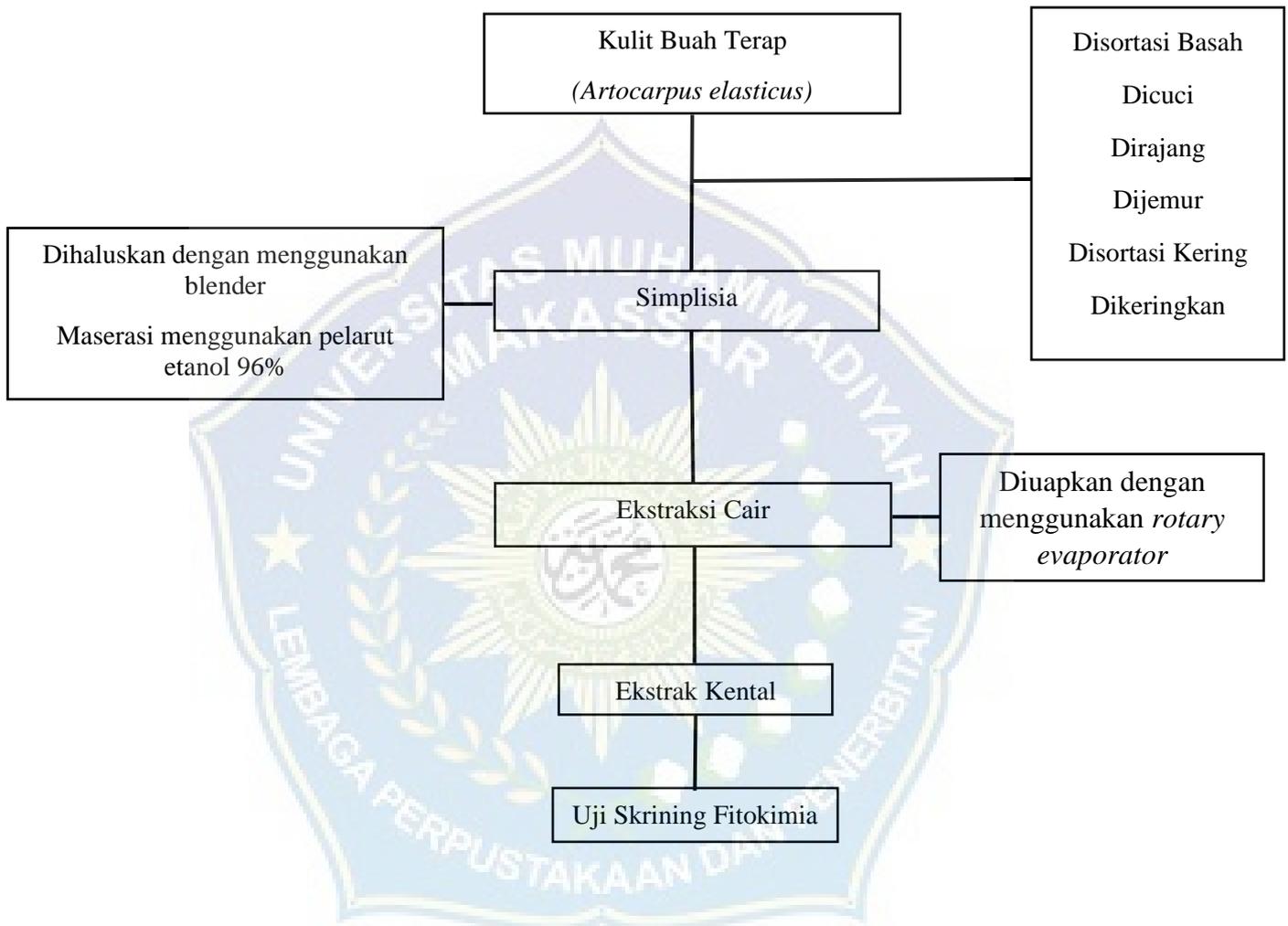
- Ann Jonatas, K. S., Mari Querequincia, J. B., Dmiranda, S., Obatavwe, U., Jho-Anne Corpuz, M., & Dvasquez, R. (2020). *Evaluasi Antidiabetes Artocarpus elasticus (Moraceae) Buah*. Jurnal Ilmiah Farmasi.
- Carl Erik Mogensen. (2007). *Pharmacotherapy of Diabetes: New Developments Improving Life and Prognosis for Diabetic Patients*. Aarhus University Hospital Denmark
- Dwica Putra, Siti Nur Jannah, & Agung Janika Sitaswi. (2020). *Uji Aktivitas Antidiabetes Cuka Kulit Nanas (Ananas Comosus L. Merr.) Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan*.
- Fadel, Muhammad Nurul, & Besan, E. Jayanti. (2020). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Sirsak (Annona)*. Indonesia Jurnal Farmasi, 5(2).
- Fauziah, F., & Karhab, R. S. (2019). *Pelatihan Pengolahan Data Menggunakan Aplikasi Spss Pada Mahasiswa*. Jurnal Pesut: Pengabdian Untuk Kesejahteraan Umat, 1(2), 129–136.
- Gunawan, H., Partomihardjo, T., & Penerbit Ipb. (2019). *100 Spesies Pohon Nusantara: Target Konservasi Ex Situ Taman Keanekaragaman Hayati*.
- Hayati, J. I., Biringan, C. L., Ngangi, J., Wurarah, M., Verawati, D., Roring, I. Y., Manado, U. N., Biologi, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2021). *Nukleus Biosains Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Kulit Buah Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Yang Dinduksi Aloksan Antidiabetic Effectiveness Test Of Avocado Peel Extract (Persea Americana Mill) Against White Rats (Rattus Norvegicus) Induced By Alloxan*.
- Hujjatusnaini, N., Bunga Indah Emeilia Afriti Ratih Widyastuti Ardiansyah Tim Editor Nanik Lestariningsih, Mp., Penelaah Nurul Septiana, Mp., Ayatussadah, Mp., & Ridha Nirmalasari, Mp. (2021). *Ekstraksi*.
- International Diabetes Federation (IDF). *International Diabetic Federation Diabetic Atlas 9th edition*. 2019.
- Ikhwan, M. (2021) ‘Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Fenol Total Pada Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*), Cempedak (*Artocarpus Integer*), Dan Tarap (*Artocarpus Odoratissimus*) Asal Desa Pengaron Kabupaten Banjar’, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*.
- Kemenkes. (2019). *Pedoman Pelayanan Kefarmasian Pada Diabetes Melitus*.

- Mu'nisa, A., Ali, A., Junda, M., Muflihunna, A., Dinarty Jamaluddin, B., Awwaliah, M., Biologi, J., & Makassar, U. N. (2020). *Efektivitas Ekstrak Daun Acalypha Indica Dan Tanaman Imperata Cylindrica Terhadap Kadar Glukosa Mencit (Mus Musculus L) Hiperglikemia Effectiveness Of Acalypha Indica Leaf Extract And Plant Imperata Cylindrica On Glucose Levels Of Mencit (Mus Musculus L) Hyperglycemia: Vol. Ix (Issue 1)*. Cetak.
- Nihayah Enis Munjiati, Retno Sulistiyowati, & Kurniawan. (2021). *Pengaruh Pemberian Streptozotocin Dosis Tunggal Terhadap Kadar Glukosa Tikus Wistar (Rattus Norvegicus)* (Vol. 9, Issue 1).
- Novrial, D. (2018). *Kerusakan Sel B Pankreas Akibat Induksi Streptozotocin: Tinjauan Patologi Eksperimental*.
- Purwo Sri Rejeki. (2018). *Ovariectomi Pada Tikus Dan Mencit*.
- Prasanna Tadi, 2023. *Glimepiride National Library Of Medicine*. Asram Medical Collage, Eluru. India
- Ramadhan, H. (2020) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah dan Kulit Terap (*Artocarpus odoratissimus*) Menggunakan Metode Cuprac', *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*
- Ramadhan, H., Andina, L., Anes Yuliana, K., Baidah, D., Puji Lestari Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru Jalan Kelapa Sawit, N., Berkat Banjarbaru, B., & Selatan, K. (2020). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Phytochemical Screening And Randemen Comparison Of 96% Ethanol Extract Of Terap (Artocarpus elasticus) Leaf, Flesh And Peel Article History*.
- Riristina Gultom, O., Apt Muhammad Taufiq Duppa, Ms., Nur Insani Amir, Ms., Femmy Andrifianie, Ms., Athaillah, Mf., Yuri Pratiwi Utami, Apt, Apt Fitriani Fajri Ahmad, Ms., Apt Khairuddin, Ms., Andi Nafisah Tendri Adjeng, Ms., Pharmsc, M., & Dian Supardan, A. (2023). *Fitokimia*. Penerbit Cv. Eureka Media Aksara.
- Sagita, P., Apriliana, E., Mussabiq, S., Soleha, T. U., & Dokter, P. (2021). *Pengaruh Pemberian Daun Sirsak (Annona Muricata) Terhadap Penyakit Diabetes Melitus*. [Http://Jurnalmedikahutama.Com](http://Jurnalmedikahutama.Com)
- Sodiq Kamal, Margono, Nurul Hidayah, Rohmayanti, & Heni Luthfiyati. (2017). *Dosis Streptozotocyn Mempengaruhi Mortalitas Mencit Balb-C Dalam Proses Induksi Hewan Model Diabetes Mellitus*.
- Tuldjanah, M., Wirawan, W., & Setiawati, N. P. (2020). *Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Afrika (Gymnanthemum Amygdalinum (Delile) Sch. Bip. Ex Walp) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (Rattus Norvegicus)*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), 340–346. <https://doi.org/10.25026/Jsk.V2i4.162>

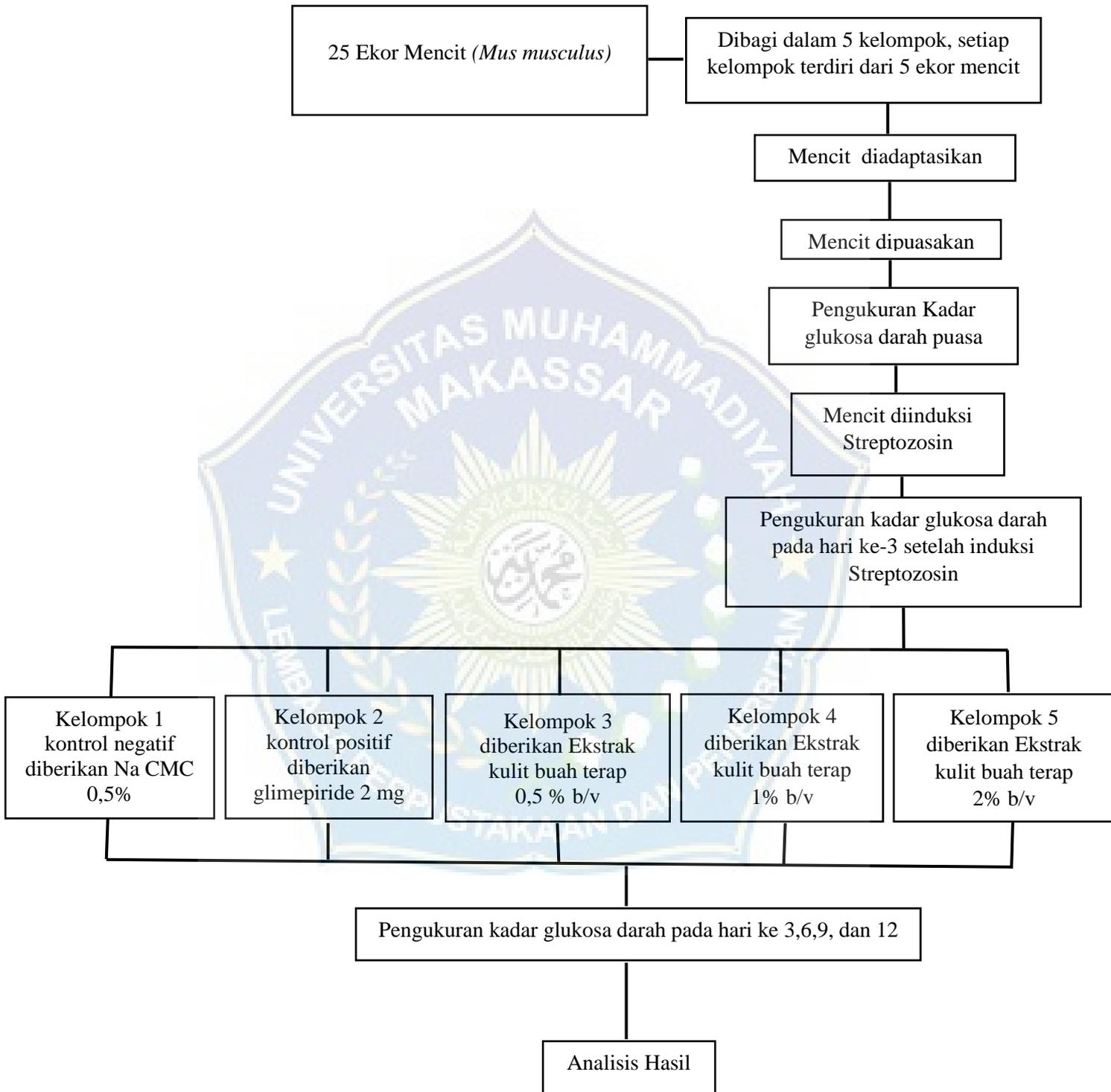
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian

a. Proses Pembuatan Ekstrak Kental



b. Proses Pemberian Perlakuan Hewan Uji



Lampiran 2. Perhitungan Rendemen Ekstrak

$$\begin{aligned}\text{Rumus} &= \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100 \% \\ &= \frac{40 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 \% \\ &= 8 \%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Persen Penurunan Glukosa Darah

Rumus :

$$\frac{\text{Glukosa induksi} - \text{Glukosa Rata rata Perlakuan}}{\text{Glukosa Awal}} \times 100\%$$

Lampiran 4. 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 5. Perhitungan Dosis

a. Perhitungan dosis Streptozotocin

Dosis stz yang digunakan adalah 40 mg/kg BB

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

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

b. Dosis glimepiride 2 mg

Dosis berat standar : Dosis manusia x faktor konversi
: 2 x 0,0026 mg

$$: 0,0052 \text{ mg} / 20\text{g} / 1 \text{ ml}$$

Dosis berat maksimal : $\frac{30}{20} \times DBS$

$$: \frac{30}{20} \times 0,0052 \text{ mg}$$

$$: 0,0078 \text{ mg} / 30 / 1 \text{ ml}$$

Berat serbuk timbang : $\frac{\text{berat rata-rata}}{\text{dosis manusia}} \times DBM$

$$: \frac{58}{2} \times 0,0078 \text{ mg}$$

$$: 0,2262 \text{ mg}$$

Untuk suspensi 50 ml : $\frac{50}{1} \times 0,2262 \text{ mg}$

$$: 11,61 \text{ mg}$$

$$: 0,011 \text{ g}$$

Volume pemberian : $\frac{\text{berat badan mencit}}{\text{berat maksimal}} \times \text{volume pemberian}$

$$: \frac{20}{30} \times 1 \text{ ml}$$

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

c. 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

$$\text{Volume pemberian} = \frac{\text{Berat badan mencit}}{\text{Berat Max}} \times V_{p\max}$$

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

d. Perhitungan dosis pemberian ekstrak kulit buah terap (*Artocarpus elasticus*)

Rata-rata berat badan mencit yang digunakan pada penelitian ini yaitu = 20 g. Dosis 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:

$$\frac{\text{Berat badan mencit}}{\text{Berat badan maksimal}} \times \text{volume pemberian}$$

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 : Pemilihan sampel kulit buah terap



Gambar 2 : Penimbangan Berat basah sampel



Gambar 3 : Pengeringan



Gambar 4 : Penimbangan simplisia



Gambar 5 : Proses maserasi 3 x 24 jam



Gambar 6: Penguapan ekstrak menggunakan rotary evaporator



Gambar 7 : Ekstrak kental kulit buah terap



Gambar 8 : Hasil skrining fitokimia kulit buah terap



Gambar 9 : Alat pengukuran kadar glukosa darah



Gambar 10 : Penyiapan larutan streptozotocin



Gambar 11 : Penimbangan ekstrak 1



Gambar 12 : Penimbangan ekstrak 2



Gambar 13 : Penimbangan ekstrak 3



Gambar 14 : Suspensi Na-CMC, gimepiride, ekstrak kulit buah teriphanol



Gambar 15 : Penginduksian streptozotocin



Gambar 16 : Pengukuran kadar glukosa darah setelah penginduksian pada hari ke 3



Gambar 17 : Pemberian perlakuan



Gambar 12 : Pengukuran kadar Glukosa darah setelah perlakuan



Gambar 13 : Hasil pengukuran kadar glukosa darah hari ke-3 setelah perlakuan



Gambar 14 : Hasil pengukuran kadar glukosa darah hari ke-6 setelah perlakuan



Gambar 15 : Hasil pengukuran kadar glukosa darah hari ke-9 setelah perlakuan



Gambar 16 : Hasil pengukuran kadar glukosa darah hari ke-12 setelah perlakuan

Lampiran 7. Uji Statistik

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% Penurunan glukosa	Kontrol negatif	.203	5	.200*	.943	5	.685
	Glimeperide	.322	5	.098	.836	5	.154
	Ekstrak 0,5%	.229	5	.200*	.913	5	.488
	Ekstrak 1%	.242	5	.200*	.887	5	.343
	Ekstrak 2%	.150	5	.200*	.980	5	.936

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
% Penurunan glukosa	Based on Mean	1.206	4	20	.339
	Based on Median	1.011	4	20	.425
	Based on Median and with adjusted df	1.011	4	17.830	.428
	Based on trimmed mean	1.226	4	20	.331

ANOVA					
% Penurunan glukosa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12798.757	4	3199.689	73.660	.000
Within Groups	868.768	20	43.438		
Total	13667.525	24			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: % Penurunan glukosa

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol negatif	Glimeperide	-68.19400*	4.16838	.000	-80.6673	-55.7207
	Ekstrak 0,5%	-24.91400*	4.16838	.000	-37.3873	-12.4407
	Ekstrak 1%	-28.42600*	4.16838	.000	-40.8993	-15.9527
	Ekstrak 2%	-45.09800*	4.16838	.000	-57.5713	-32.6247
Glimeperide	Kontrol negatif	68.19400*	4.16838	.000	55.7207	80.6673
	Ekstrak 0,5%	43.28000*	4.16838	.000	30.8067	55.7533
	Ekstrak 1%	39.76800*	4.16838	.000	27.2947	52.2413
	Ekstrak 2%	23.09600*	4.16838	.000	10.6227	35.5693
Ekstrak 0,5%	Kontrol negatif	24.91400*	4.16838	.000	12.4407	37.3873
	Glimeperide	-43.28000*	4.16838	.000	-55.7533	-30.8067
	Ekstrak 1%	-3.51200	4.16838	.914	-15.9853	8.9613
	Ekstrak 2%	-20.18400*	4.16838	.001	-32.6573	-7.7107
Ekstrak 1%	Kontrol negatif	28.42600*	4.16838	.000	15.9527	40.8993
	Glimeperide	-39.76800*	4.16838	.000	-52.2413	-27.2947
	Ekstrak 0,5%	3.51200	4.16838	.914	-8.9613	15.9853
	Ekstrak 2%	-16.67200*	4.16838	.006	-29.1453	-4.1987
Ekstrak 2%	Kontrol negatif	45.09800*	4.16838	.000	32.6247	57.5713
	Glimeperide	-23.09600*	4.16838	.000	-35.5693	-10.6227
	Ekstrak 0,5%	20.18400*	4.16838	.001	7.7107	32.6573
	Ekstrak 1%	16.67200*	4.16838	.006	4.1987	29.1453

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

Homogeneous Subsets

% Penurunan glukosa					
Tukey HSD ^a					
Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Kontrol negatif	5	4.3140			
Ekstrak 0,5%	5		29.2280		
Ekstrak 1%	5		32.7400		
Ekstrak 2%	5			49.4120	
Glimeperide	5				72.5080
Sig.		1.000	.914	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.					



Lampiran 8. Kode Etik



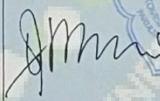
MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Alamat: Lt.3 KEPK Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
 Nomor : 554/UM.PKE/VIII/46/2024

Tanggal: 07 Agustus 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	20240635600	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Yuintan Patonggang		
Judul Peneliti	Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Terap (<i>Artocarpus Elasticus</i>) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (<i>Mus Musculus</i>) Hiperqlikemia		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	26 Juli 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	12 Juni 2024
Tempat Penelitian	Laboratorium Farmakologi, Laboratorium Fitokimia dan Toksikologi Unismuh Makassar		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	07 Agustus 2024
		Sampai Tanggal	07 Agustus 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 07 Agustus 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 07 Agustus 2024

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Lampiran 9. Surat Izin Penelitian

 MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail :lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 4286/05/C.4-VIII/V/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

14 May 2024 M
06 Dzulqa'dah 1445

Kepada Yth,
Ketua Lab. Farmasi
Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -
Makassar

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 045/05/A.6-VIII/V/45/2024 tanggal 15 Mei 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : YUINTAN PATONGGANG
No. Stambuk : 10513 1107220
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Terap (Artocarpus Elasticus) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (Mus Musculus) Hiperglikemia"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 17 Mei 2024 s/d 17 Juni 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

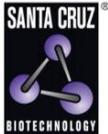
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Ketua LP3M,

Darrihan, Arief Muhsin, M.Pd.
NRM 1127761

05-24

Lampiran 10. Surat Certificate Of Analysis Streptozotocin



SANTA CRUZ[®]
BIOTECHNOLOGY

The Power to Question

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Catalog Number: sc-200719
Lot Number: C0424
Product Name: Streptozotocin (U-9889)
CAS Number: 18883-66-4
Molecular Formula: $C_7H_9N_3O_7$
Molecular Weight: 265.20

Test	Specification	Result
Appearance	White to light yellow powder	Light yellow powder
Identification (1H-NMR)		Complies
Identification (HPLC)		Complies
Identification (LCMS)		Complies
Isomer	α Isomer: $\geq 75\%$	96.92%
Purity (HPLC)	$\geq 98.0\%$	99.91%
Water Content	$\leq 3.0\%$	0.22%

Test Conditions: Exp. Date: 3/4/2029

Satisfaction Guarantee: We appreciate your business and are committed to providing the highest level of quality and service. Any product that does not meet the performance standards indicated in our product literature will be replaced at no charge. Our policy is valid for one year from the date of your purchase.

Santa Cruz Biotechnology, Inc. 800.457.3801 831.457.3800 fax 831.457.3801 Europe +00800 4573 8000 49 62221 4503 0 www.scbt.com

Lampiran 11. Surat Bebas Plagiasi

	MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN <small>Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588</small>																								
<p>بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ</p> <h3><u>SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT</u></h3>																									
<p>UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar, Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:</p>																									
Nama	: Yuintan Patonggang																								
Nim	: 105131107220																								
Program Studi	: Farmasi																								
Dengan nilai:																									
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Bab</th><th>Nilai</th><th>Ambang Batas</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Bab 1</td><td>4 %</td><td>10 %</td></tr><tr><td>2</td><td>Bab 2</td><td>17 %</td><td>25 %</td></tr><tr><td>3</td><td>Bab 3</td><td>3 %</td><td>10 %</td></tr><tr><td>4</td><td>Bab 4</td><td>4 %</td><td>10 %</td></tr><tr><td>5</td><td>Bab 5</td><td>0 %</td><td>5 %</td></tr></tbody></table>	No	Bab	Nilai	Ambang Batas	1	Bab 1	4 %	10 %	2	Bab 2	17 %	25 %	3	Bab 3	3 %	10 %	4	Bab 4	4 %	10 %	5	Bab 5	0 %	5 %	
No	Bab	Nilai	Ambang Batas																						
1	Bab 1	4 %	10 %																						
2	Bab 2	17 %	25 %																						
3	Bab 3	3 %	10 %																						
4	Bab 4	4 %	10 %																						
5	Bab 5	0 %	5 %																						
<p>Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.</p>																									
<p>Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.</p>																									
<p>Makassar, 22 Agustus 2024 Mengetahui,</p>																									
<p>Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,</p>																									
<p> Nurulhikmah S. Ghim M.I.P. NBM 964 591</p>																									
<p>Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222 Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588 Website: www.library.unismuh.ac.id E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id</p>																									

AB I Yuintan Patonggang - 105131107220

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilib.uinsby.ac.id
Internet Source



4%



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



BAB II Yuintan Patonggang - 105131107220

ORIGINALITY REPORT

17%	17%	2%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.uad.ac.id Internet Source	4%
2	repository.unair.ac.id Internet Source	3%
3	repository.lppm.unila.ac.id Internet Source	2%
4	e-jurnal.stikes-isfi.ac.id Internet Source	1%
5	mariatul280794.blogspot.com Internet Source	1%
6	repository.umy.ac.id Internet Source	1%
7	repository.usd.ac.id Internet Source	1%
8	123dok.com Internet Source	1%
9	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%



10	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
11	nhenackzsaenab.blogspot.com Internet Source	<1 %
12	docplayer.info Internet Source	<1 %
13	id.scribd.com Internet Source	<1 %
14	rusmanefendi.wordpress.com Internet Source	<1 %
15	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
16	nanopdf.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
 Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

III Yuintan Patonggang - 105131107220

ORIGINALITY REPORT

3%	3%	1%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.poltekeskupang.ac.id Internet Source	2%
2	online-journal.unja.ac.id Internet Source	1%



Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



AB IV Yuintan Patonggang - 105131107220

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1%
2	journal.unpak.ac.id Internet Source	1%
3	www.researchgate.net Internet Source	1%
4	Khildah Khaerati, Ihwan Ihwan, Musdalifah S Maya. "EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK DAUN RAMBUSA (<i>Passiflora foetida</i> L.) PADA MENCIT (<i>Mus musculus</i>) DENGAN INDUKSI GLUKOSA", Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 2015 Publication	<1%
5	Syarifah Nora Andriaty, Faidil Akbar, Abdul Wahab. "PERBANDINGAN EFEKTIFITAS EKSTRAK ETANOL 96% AKAR DAN DAUN KUMIS KUCING (<i>ORTHOSIPHON STAMINEUS</i>) TERHADAP PENURUNAN GLUKOSA DARAH MENCIT (<i>MUS MUSCULUS</i>)", Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 2019 Publication	<1%



B V Yuintan Patonggang - 105131107220

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

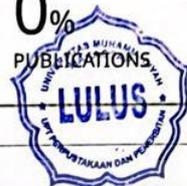
0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

