

**AKTIVITAS ANTI DIABETES TEPUNG PISANG KEPOK
(*Musa acuminata* Colla) DAN TEPUNG SALAK
(*Salacca zalacca* (Gaertn). Voss) PADA MENCIT
JANTAN (*Mus musculus* L)**

SKRIPSI

**OLEH:
SRI GUSTINA HARAHAHAP
NIM. 21050050**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

**AKTIVITAS ANTI DIABETES TEPUNG PISANG KEPOK
(*Musa acuminata* Colla) DAN TEPUNG SALAK
(*Salacca zalacca* (Gaertn). Voss) PADA MENCIT
JANTAN (*Mus musculus* L)**

Diajukan Untuk Memenuhi Perasyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

**OLEH:
SRI GUSTINA HARAHAAP
NIM. 21050050**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

AKTIVITAS ANTI DIABETES TEPUNG PISANG KEPOK (*Musa acuminata* Colla) DAN TEPUNG SALAK (*Salacca zalacca* (Gaertn). Voss) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus* L)

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan
tim penguji Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Kesehatan Universitas Aafa Royhan
di Kota Padangsidempuan

Padangsidempuan, September 2025

Pembimbing Utama

Ayus Diningsih, S.Pd., M.Si
NUPTK. 7563768669230673

Pembimbing Pendamping

Apt. Rini Fitriani Dongoran, M.KM
NUPTK. 7557773674230263

Ketua Program Studi
Farmasi Program Sarjana



Apt. Cory Linda Putri, M.Farm
NUPTK.0052767668230323

Dekan Fakultas Kesehatan



Arini Hidayah, SKM, M.Kes
NUPTK. 8350765666230243

IDENTITAS PENULIS

Nama : Sri Gustina Harahap

Nim : 21050050

Tempat/Tgl Lahir : Padangsidempuan, 12 Agustus 2003

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Simangambat Dolok

Riwayat Pendidikan :

1. SD No.100140 Padang Sungsgangan. Batang Onang : Lulus Tahun 2014
2. Mtsn Nagasaribu : Lulus Tahun 2017
3. MAN 2 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2020

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sri Gustina Harahap

NIM : 21050050

Program Studi : Farmasi Program Sarjana

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Aktivitas Anti Diabetes Tepung Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla) Dan Tepung Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L)**” benar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Padangsidempuan, Agustus 2025

Penulis



Sri Gustina Harahap

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadirat tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul “Aktivitas Anti Diabetes Tepung Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla) Dan Tepung Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L)” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Farmasi di Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aupa Royhan di Kota Padangsidempuan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Arinil Hidayah SKM, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Aupa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Apt. Cory Linda Futri Harahap, M.Farm, selaku ketua program studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aupa Royhan di Kota Padangsidempuan, sekaligus ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ayus Diningsih, S.Pd., M.Si, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Apt. Rini Fitriani Dongoran, M.KM, selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Apt. Ira Nova Siregar, S. Farm, MKM, selaku anggota penguji yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidempuan.

7. Teristimewa penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda dan ibunda tercinta dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat, motivasi, nasehat, dukungan baik dari segi moral, material dan Doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Terima kasih untuk sahabat-sahabat yang telah mendukung, memberikan support, serta ikut terlibat membantu penulis sampai tugas akhir ini selesai.

Kritik dan saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi peningkatan kualitas kefarmasian. Aamiin.

Padangsidempuan, Agustus 2025

Penulis

**AKTIVITAS ANTI DIABETES TEPUNG PISANG KEPOK
(*Musa acuminata* Colla) DAN TEPUNG SALAK
(*Salacca zalacca* (Gaertn). Voss) PADA MENCIT
JANTAN (*Mus musculus* L)**

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi maupun kerja insulin. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi sehingga diperlukan alternatif terapi yang efektif, aman, dan mudah diperoleh. Salah satu bahan alam yang berpotensi dimanfaatkan adalah pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan salak (*Salacca zalacca* (Gaertn). Voss) yang memiliki senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat) dari tepung pisang kepok dan tepung salak serta menguji aktivitas antidiabetes kombinasi keduanya terhadap mencit jantan (*Mus musculus* L) yang diinduksi sukrosa. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan kelompok kontrol negatif (CMC-Na), kontrol positif (glibenklamid), serta tiga kelompok perlakuan kombinasi tepung pisang kepok dan salak pada dosis 50 mg/kg BB, 100 mg/kg BB, dan 200 mg/kg BB. Hasil menunjukkan pada tepung pisang kepok kadar air 7,88%, abu 2,53%, lemak 14,4%, protein 4,76%, dan karbohidrat 78,31%; sedangkan pada tepung salak kadar air 6,2%, abu 3,38%, lemak 16,97%, protein 7,55%, dan karbohidrat 72,1%. Kombinasi tepung menunjukkan penurunan kadar glukosa darah bermakna ($p < 0,05$) dibanding kontrol negatif; dosis 200 mg/kg BB memberikan efek paling optimal dan mendekati efek kontrol positif, yang memiliki efek penurunan yang sebanding dengan glibenklamid dengan rata-rata sebesar 58,57 %. Kombinasi tepung pisang kepok dan salak berpotensi sebagai agen antidiabetes alami. Kesimpulannya, kombinasi tepung pisang kepok dan tepung salak memiliki kandungan gizi yang sesuai standar kualitas tepung dan berpotensi dikembangkan sebagai agen antidiabetes alami. Disarankan pada Penelitian selanjutnya untuk mengisolasi senyawa aktif dan mengevaluasi keamanan penggunaan jangka panjang.

Kata kunci: *Diabetes melitus, tepung pisang kepok, tepung salak, mencit*

ANTIDIABETIC ACTIVITY OF KEPOK BANANA FLOUR (*MUSA ACUMINATA* COLLA) AND SNAKE FRUIT FLOUR (*SALACCA ZALACCA* (GAERTN. VOSS) IN MALE MICE (*MUS MUSCULUS* L)

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels due to impaired insulin secretion or action. This study evaluated the nutritional composition and antidiabetic activity of a combination of kepok banana (*Musa acuminata* Colla) and salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) flours in sucrose-induced male mice (*Mus musculus* L.). Nutritional analysis showed that kepok banana flour contained 7.88% moisture, 2.53% ash, 14.4% fat, 4.76% protein, and 78.31% carbohydrate, while salak flour contained 6.2% moisture, 3.38% ash, 16.97% fat, 7.55% protein, and 72.1% carbohydrate. Experimental groups included negative control (CMC-Na), positive control (glibenclamide), and treatments at 50, 100, and 200 mg/kg BW of flour combination. The combination significantly reduced blood glucose levels ($p < 0.05$) compared with the negative control, with the 200 mg/kg BW dose showing the most pronounced effect, comparable to glibenclamide (average reduction 58.57%). These findings suggest that the combination of kepok banana and salak flours has potential as a natural antidiabetic agent.*

Keywords: *Diabetes mellitus, kepok banana flour, salak flour, mice*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
IDENTITAS PENULIS	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 8
2.1 Definisi Diabetes	8
2.1.1 Klasifikasi Diabetes	9
2.1.2 Diabetes Melitus (DM) Tipe 1	10
2.1.3 Diabetes Melitus Tipe 2	11
2.1.4 Gestational Diabetes Melitus (GDM)	11
2.1.5 Penyebab diabetes	14
2.1.6 Obat Anti Diabetes	15
2.2 Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	19
2.2.1 Morfologi pisang kapok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	19
2.2.2 Taksonomi pisang kapok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	20
2.2.3 Kandungan dalam buah pisang kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	21
2.2.4 Manfaat pisang kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	21
2.3 Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	22
2.3.1 Taksonomi Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	24
2.3.2 Kandungan dalam buah salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	24
2.3.3 Manfaat buah salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	24
2.4 Hewan Uji	26
2.4.1. Mencit (<i>Mus musculus</i> L)	26
2.4.2. Klasifikasi mencit (<i>Mus musculus</i> L)	27
2.4.3. Morfologi Mencit Dan Karakteristik Mencit	27
2.4.4. Penggunaan Mencit	28
2.4.5. Prosedur Pengukuran Kadar Gula Darah Pada Hewan Uji Coba	29
2.5 Tepung	29
2.5.1. Cara Pembuatan Tepung	30
2.5.2. Manfaat Tepung	31

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.1.1 Tempat Penelitian.....	33
3.1.2 Waktu Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan.....	33
3.2.1 Alat	33
3.2.2 Bahan.....	34
3.2.3 Hewan Percobaan	34
3.3 Prosedur Kerja	34
3.3.1 Pembuatan Tepung Pisang kapok (<i>Musa acuminata</i> Colla).....	34
3.3.2 Pembuatan Tepung Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	35
3.3.3 Skrining Fitokimia.....	37
3.3.4 Uji kadar air (Metode oven suhu 105 °C)	38
3.3.5 Uji kadar Abu (Metode pembakaran 600 °C).....	38
3.3.6 Uji Kadar Protein.....	38
3.3.7 Uji Kadar Lemak Metode Soxhlet (Hernawati, 2022)	40
3.3.8 Uji Kadar Karbohidrat	41
3.4 Pembuatan Larutan Sukrosa	41
3.4.1 Pembuatan Suspensi Na CMC 0,5%	42
3.4.2 Pembuatan Suspensi Glibenklamid	42
3.5 Persiapan Hewan Percobaan.....	42
3.6 Pemberian Dosis Perlakuan	42
3.7 Analisis Data.....	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Pembuatan Simplisia Tepung Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	45
4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Salak (<i>Salacca zalacca</i>).....	46
4.3 Hasil Pembuatan Tepung Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla) dan Tepung Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss)	47
4.4 Hasil Skrining Fitokimia dari Pisang kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla). 49	
4.5 Hasil Skrining Fitokimia dari Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss) 49	
4.6 Pemeriksaan Uji Kadar Abu	51
4.7 Pemeriksaan Uji Kadar Air.....	53
4.8 Pemeriksaan Uji Kadar Lemak	55
4.9 Pemeriksaan Uji Kadar Protein.....	57
4.11 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan.....	61
4.12 Pembahasan Kelompok Perlakuan Mencit	61
4.13 Uji Analisis ANOVA.....	67
BAB 5 PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Kadar Glukosa Darah Untuk Tes Pengukuran Glukosa.....	9
Tabel 3.1 Waktu penelitian	31
Tabel 4. 1 Hasil Berat Simplisia.....	45
Tabel 4. 2 Hasil Berat Simplisia.....	46
Tabel 4. 3 Hasil Tepung Dari Pisang Kepok	47
Tabel 4. 4 Hasil Tepung Dari Salak.....	47
Tabel 4. 5 Hasil Skrining Fitokimia Pisang kepok.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Skrining Fitokimia Salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss).....	49
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kadar Abu Simplisia Pisang Kepok dan Salak.....	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kadar Air Simplisia Pisang Kepok dan Salak	53
Tabel 4. 9 Hasil Uji kadar lemak simplisia pisang kepok dan salak	55
Tabel 4. 10 Hasil Uji kadar Protein simplisia pisang kepok dan salak	57
Tabel 4. 11 Hasil Uji kadar Karbohidrat simplisia pisanag kepok dan salak	59
Tabel 4. 12 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan	61
Tabel 4. 13 Hasil uji One Way ANOVA dengan $p < 0,05$	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla)	19
Gambar 2.2 Salak (<i>Salacca zalacca</i>)	21
Gambar 2.3 Mencit (<i>Mus musculus</i> L.).....	25
Gambar 4.1 Grafik hasil rata-rata kadar glukosa darah setelah pemberian tepung pisang kepok (<i>Musa acuminata</i> Colla) dan salak (<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss).....	65

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit menahun (kronis) berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi batas normal yang bisa disebabkan oleh faktor genetik, yang ditandai dengan kekurangan produksi insulin oleh pankreas atau akibat tidak efektifnya insulin yang dihasilkan, sehingga meningkatkan konsentrasi glukosa dalam darah yang pada akhirnya merusak berbagai system tubuh, sehingga menyebabkan silent killer, karena penderita sering tidak sadar akan penyakit ini dan baru mengetahuinya ketika sudah muncul gejala penyakit dan mulai adanya komplikasi (Usman et al., 2020).

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa terdapat 537 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes melitus pada tahun 2021 dengan prevalensi sebesar 9,3% pada total penduduk pada usia yang sama. IDF memperkirakan prevalensi diabetes, prevalensi diabetes mirip antara pria dan wanita dan tertinggi pada mereka yang berusia 75-79 tahun. Prevalensi tahun 2021 diperkirakan lebih tinggi di perkotaan 12,1% daripada pedesaan 8,3%, dan di negara-negara berpenghasilan tinggi 11,1% dibandingkan dengan negara-negara berpenghasilan rendah 5,5%. Angka ini diprediksikan akan terus meningkat mencapai 643 juta di tahun 2030 hingga 783 juta di tahun 2045. IDF menyatakan penderita DM terdapat pada umur 20-79 tahun, terdapat 10 negara dengan jumlah penderita tertinggi dunia yaitu: Cina 140,8 juta jiwa, India 74 juta jiwa, Pakistan 33 juta jiwa, ketiga negara ini menempati urutan 3 teratas pada tahun 2021. Indonesia berada di peringkat ke 5 diantara 10 negara dengan jumlah penderita 19,4 juta jiwa

(*American Diabetes Association*, 2021). Dan Indonesia menempati urutan kelima dengan jumlah pengidap diabetes sebanyak 19,47 juta orang (*International Diabetes Federation*, 2021). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (Kementerian Kesehatan RI, 2020) , menunjukkan prevalensi diabetes di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur >15 tahun sebesar 2%, jumlah ini meningkat dibandingkan Riskesda 2013 yaitu 1,5%.

Prevalensi diabetes mellitus di Provinsi Sumatera Utara, berdasarkan data yang diperoleh dari laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) provinsi Sumatera Utara penderita Diabetes Mellitus sebanyak 1,39% (Riskesdas, 2018). Data Dinas Kesehatan Kota Padangsidimpuan, jumlah penderita diabetes mellitus pada tahun 2021 sebanyak 2.227 orang (Dinkes Padangsidimpuan,2021).

Pengobatan yang biasa dilakukan oleh penderita diabetes melitus yaitu dengan cara suntikan atau pemberian obat kimia antidiabetes. Pengobatan dengan cara tersebut tentunya memiliki efek samping dan membutuhkan biaya yang relatif mahal. Cara tradisional untuk mengobati dan mengendalikan kadar glukosa darah yang umumnya digunakan adalah bahan alam berupa tanaman herbal (Prameswari dan Widjanarko, 2020).

Buah pisang merupakan makanan pokok penting di banyak negara berkembang, terutama di Indonesia. Musa kaya vitamin C, B6, mineral, dan serat makan (Debora Paninsari et al., 2020). Buah pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena mengandung karbohidrat dan vitamin yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagai konsumsi beras dan terigu (Dewi & Rahmi, 2020). dan memiliki kandungan pati cukup tinggi. Kandungan pati yang terdapat dalam buah pisang rata-rata lebih dari 20%, sehingga buah pisang cukup potensial

dikembangkan sebagai sumber pati resisten (Aquino, 2016). Selain itu pisang kapok mentah juga mengandung tinggi serat dan berindeks glikemik rendah yaitu 43 dan mengandung serat pangan seperti pati resisten yang cukup tinggi sebesar 27.7% (Diyah et al., 2016).

Kandungan pati resisten dalam bahan pangan dapat ditingkatkan dengan beberapa cara baik secara fisik, kimia, maupun enzimatik diantaranya melalui pemanasan bertekanan - pendinginan (*autoclaving- cooling*) beberapa siklus, hidrolisis asam di bawah suhu gelatinisasi (proses lintnerisasi), dan pemutusan rantai cabang amilopektin (*debranching*) dengan enzim pullulanase yang dikombinasikan dengan autoclaving- cooling (Setiarto et al., 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa modifikasi peningkatan kadar pati resisten pada tepung pisang dengan cara kombinasi autoclaving-cooling enzimatik dapat ditingkatkan menjadi 71,3% (Nurhayati et al., 2020). Dengan dibuat menjadi tepung, pisang diharapkan dapat dioptimalkan penggunaannya melalui modifikasi nilai IG dengan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung pisang kepek pada olahan tepung terigu (Afifah et al., 2018). Kandungan tepung pisang kepek ini seperti protein 3,1%, lemak 0,27%, karbohidrat 83,66%, dan serat kasar 4,705% (Patola, et al., 2020). flavonoid dan vitamin B6 yang berfungsi mengatasi emesis gravidarum (Ratih & Qomariah, 2019).

Salak merupakan salah satu produk komoditas hortikultura di Indonesia dengan nama ilmiah *Salacca zalaca*, salak memiliki ciri morfologi dengan daging buah berwarna putih dan ditutupi dengan kulit buah yang bersisik sehingga masyarakat menyebutnya dengan nama snake fruit. Salak memiliki banyak kandungan nutrisi yang mana dalam 100 gram buah salak terdapat 20,90 gr

karbohidrat, 0,40 gr protein, 28 mg kalsium, 18 mg fosfor, 0,04 mg vitamin B, 2mg vitamin C serta memiliki 77,0 kalori (DEPKES RI, 2022).

Salak mengandung beberapa komponen bioaktiv seperti polifenol (epikatekin, asam kafeic, asam galat dan asam ferulic) diidentifikasi memiliki efek sebagai antidiabetes yang bekerja pada enzim α -glukosidase dan ekstrak buah salak dengan konsentrasi 60% memiliki aktivitas yang baik sebagai antidiabetes. Buah salak mengandung sejumlah polifenol, flavonoid, tanin dan monoterpenoid dan terbukti menjadi sumber antioksidan yang sempurna. Salak diketahui memiliki antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan apel dan lemon (Leong, 2022). Konsumsi buah sebagai antioksidan sangat penting karena buah mengandung antioksidan yang lebih banyak dan bervariasi seperti AA, tokoferol, karotenoid (Leong, 2022).

Produk olahan salak yang diproses dengan menggunakan teknologi sederhana dan bertahan cukup lama adalah pembuatan tepung salak. Tepung salak ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku dalam pembuatan produk olahan lain seperti muffin, cookies, cake dan flakes (Sumarto dkk., 2023).

Sebagian besar pengobatan diabetes melibatkan penggunaan obat-obatan sintetik yang sering kali memiliki efek samping. Oleh karena itu, penggunaan bahan alami yang memiliki potensi efek hipoglikemik menjadi alternatif yang menarik untuk diteliti (Prameswari dan Widjanarko, 2020).

Tepung pisang kepok dan tepung salak adalah dua bahan alami yang diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan serat yang dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah (Sumarto dkk., 2023). Penelitian (Atun et al. 2019) telah menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok memiliki

efek hipoglikemik pada hewan uji. Namun, penelitian yang mengevaluasi efek kombinasi tepung pisang kepok dan tepung salak terhadap pengendalian diabetes masih terbatas. Berdasarkan latar belakang tersebut tertarik untuk meneliti tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) sebagai antidiabetes yang diujikan pada mencit jantan (*Mus musculus* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka diperoleh perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan air, abu, lemak, protein dan karbohidrat dalam tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss).
2. Apakah tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kandungan air, abu, lemak, protein dan karbohidrat dalam tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss).
2. Untuk mengetahui apakah tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini dapat memperkaya pemahaman tentang potensi tanaman alami dalam mengobati diabetes.
2. Penelitian ini dapat membuktikan efektivitas tepung pisang kepok dan salak sebagai alternatif pengobatan diabetes.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti
 - a. Untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai efek dari tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) terhadap penurunan kadar glukosa darah yang di ujikan pada mencit jantan.
 - b. Penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan produk anti-diabetes dari tepung pisang kepok dan salak.
2. Bagi Institut.
 - a. Pemanfaatan ini dapat berguna sebagai referensi bagi mahasiswa dalam menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pemanfaatan dari pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) sebagai penurun kadar glukosa darah.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Memberi solusi untuk memanfaatkan buah Pisang kepok dan salak sebagai penurun kadar glukosa darah.

- b. Penelitian ini dapat membantu meningkatkan kesehatan masyarakat dengan menyediakan pengobatan diabetes yang lebih efektif dan alami.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Diabetes

Diabetes mellitus yang dikenal dengan DM merupakan salah satu masalah kesehatan yang menjadi perhatian dunia. Diabetes Melitus adalah golongan penyakit metabolic yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Silalahi, 2019).

Penyakit ini dapat menyerang segala usia sosial ekonomi dan lapisan masyarakat (Gloria et al., 2019). Seseorang yang menderita Diabetes Melitus (DM) dapat memiliki gejala antara lain polyuria (sering kencing), polydipsia (sering merasa haus), dan polifagia (sering merasa lapar), serta penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya. Selain hal-hal tersenut, gejala penderita DM lainnya adalah keluhan lemah badan dan kurangnya energi, kesemutan di tangan atau di kaki, gatal, mudah terkena infeksi bakteri atau jamur, penyembuhan luka yang lama, dan mata kabur (Perkeni, 2019).

Senam kaki diabetes melitus merupakan kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh penderita diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki (Hardika 2018). Senam kaki ini juga bisa digunakan sebagai latihan penderita diabetes. Setelah dilakukan senam kaki biasanya akan terasa nyaman, mengurangi rasa nyeri dan mengontrol gula darah serta meningkatkan sirkulasi darah pada kaki (Ratnowati dan Sartyabakti, 2019).

Beberapa hasil penelitian tentang senam kaki diabetes menunjukkan hasil terdapat efek yang positif terhadap kestabilan kadar gula darah. Diantaranya adalah hasil penelitian Nurlinawati sebelum dilakukan senam kaki diabetik, 100% responden mengalami peningkatan kadar gula darah, dan setelah dilakukan senam kaki diabetik, 100% gula darahnya menurun (Nur dkk, 2021).

Menurut PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia), seseorang dikatakan menderita diabetes melitus jika memiliki kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL dan pada tes sewaktu ≥ 200 mg/dL (Tabel 2.1). Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam (PERKENI, 2015).

Tabel 2.1 Nilai Kadar Glukosa Darah Untuk Tes Pengukuran Glukosa.

	Puasa	Sewaktu	HbA 1c(%)
Normal	<100 mg/Dl	<140 mg/Dl	<5,7
Pre Diabetes	100-125mg/dL	140-199mg/Dl	5,7-6,4
Diabetes	≥ 126 mg/Dl	≥ 200 mg/dL	$\geq 6,5$

Sumber: PERKENI (Perkumpulan Endikronologi Indonesia)

2.1.1 Klasifikasi Diabetes

Peneliti melakukan pembagian terhadap penyakit diabetes menjadi 3, yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, dan diabetes *gestasional*. Diabetes *gestasional* merupakan salah satu jenis diabetes yang terjadi diakibatkan oleh perubahan hormonal pada saat kehamilan dan pada umumnya diabetes yang tidak terkontrol pada masa kehamilan dapat meningkatkan resiko kematian janin. Diabetes dapat menimbulkan komplikasi di beberapa anggota tubuh selain itu juga bisa meningkatkan resiko kematian dini secara keseluruhan. Kemungkinan komplikasi

yang akan terjadi yaitu diantaranya amputasi kaki, kerusakan saraf, kehilangan penglihatan, serta gagal ginjal (Fadhillah dkk, 2022).

2.1.2 Diabetes Melitus (DM) Tipe 1

DM tipe 1 atau yang dulu dikenal dengan nama Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), terjadi karena kerusakan sel β pankrea (reaksi autoimun). Sel β pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila kerusakan sel β pankreas telah mencapai 80-90% maka gejala DM mulai muncul. Perusakan sel ini lebih cepat terjadi pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar penderita DM tipe I sebagian besar (Fadhillah dkk, 2022).

Oleh karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun DM tipe 1 yang tidak diketahui penyebabnya juga disebut sebagai type 1 idiopathic, pada mereka ini ditemukan insulinopenia tanpa adanya pertanda imun dan mudah sekali mengalami ketoasidosis. DM tipe 1 sebagian besar (75% kasus) terjadi sebelum usia 30 tahun dan DM Tipe ini diperkirakan terjadi sekitar 5-10% dari seluruh kasus DM yang ada. DM tipe 2 merupakan 90% dari kasus DM yang dulu dikenal sebagai Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) Bentuk DM ini bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin, defisiensi insulin relatif sampai defek sekresi insulin Pada diabetes ini terjadi penurunan kemampuan insulin bekerja di jaringan perifer (*insulin resistance*) dan disfungsi sel β . Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi insulin resistance, Kedua hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi insulin relatif Kegemukan sering berhubungan dengan kondisi ini. DM tipe 2 umumnya terjadi pada usia > 40 tahun (Fadhillah dkk, 2022).

2.1.3 Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2, terjadi karena sel-sel tubuh dan jaringan resisten terhadap insulin Akibatnya, mereka tidak menyerap glukosa dalam darah. Kondisi tersebut akhirnya menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah. Selain itu, diabetes tipe 2 juga dapat terjadi karena disfungsi sel pankreas, yaitu ketidakmampuan untuk menghasilkan jumlah insulin yang cukup untuk mengatasi resistensi Diabetes melitus tipe 2 banyak dialami oleh mereka yang berusia diatas 40 tahun. Kebanyakan penderita diabetes melitus 2 adalah mereka yang mengalami obesitas atau memiliki berat badan berlebih. Pada tipe ini, gejala dan tanda akan muncul secara perlahan-lahan dan bersifat ringan. Penyebab dari diabetes melitus tipe 2 antara lain riwayat keluarga, gaya hidup, obesitas, faktor usia (Febriani, 2022).

2.1.4 Gestational Diabetes Melitus (GDM)

Diabetes melitus gestasional (DMG) adalah gangguan toleransi glukosa yang pertama kali ditemukan pada wanita yang sedang hamil DMG merupakan keadaan pada wanita yang sebelumnya belum pernah didiagnosis diabetes kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan (Adli, 2021).

DMG biasanya didiagnosis setelah usia kehamilan 20 minggu Ketika hormon plasenta yang memiliki efek berlawanan dari insulin pada metabolisme glukosa meningkat secara substansial Wanita dengan kapasitas mensekresi insulin yang memadai mengatasi resistensi insulin kehamilan ini dengan mensekresi lebih banyak insulin endogen untuk mempertahankan glukosa darah normal Wanita dengan cadangan pankreas yang kurang memadai tidak dapat memproduksi insulin

yang cukup untuk mengatasi peningkatan resistensi insulin dan menyebabkan intoleransi glukosa (Adli, 2021).

Kriteria Diabetes Melitus

Menurut American Diabetes Associatum (2021), ada beberapa cara mengukur kadar glukosa darah untuk mendiagnosa diabetes melitus.

- a. Tes HbAl c digunakan untuk mengukur glukosa darah rata-rata untuk 2 sampai 3 bulan terakhir. Keuntungan dari diagnosa dengan cara ini adalah pasien tidak harus berpuasa atau minum apapun.

Tabel 2.2. Hasil Test HbAl c

Hasil	HbAlc
Normal	< 5,7 %
Pradiabetes	5,7-6,4%
Diabetes	6,5%ataulebihtinggi

Sumber:ADA,2021

- b. Gula Darah Puasa (GDP) digunakan untuk memeriksa kadar glukosa darah puasa Puasa berarti setelah tidak makan atau minum (kecuali air) selama minimal 8 jam sebelum tes. Tes ini biasanya dilakukan hal pertama di pagi hari, sebelum sarapan.

Tabel 2.3. Hasil Test GDP

Hasil	GDP
Normal	< 100 mg/dl
Pradiabetes	100mg/dl–125mg/dl
Diabetes	126mg/dlataulebihtinggi

Sumber:ADA,2021

- c. Test Toleransi Glukosa (TTG) adalah tes yang digunakan untuk memeriksa kadar glukosa darah 2 jam sebelum dan 2 jam setelah minum-minuman manis khusus.

Tabel 2.4. Hasil Test TTG

Hasil	TTG
Normal	< 140 mg/dl
Pradiabetes	140mg/dl–199mg/dl
Diabetes	200mg/dlataulebihtinggi

Sumber:ADA,2021

Hormon Insulin

Hormon insulin merupakan salah satu jenis hormon yang diproduksi oleh pankreas. Proses ini dimulai ketika Anda mengonsumsi makanan, lalu pankreas akan melepaskan hormon insulin yang berfungsi untuk mencetuskan sel-sel tubuh untuk menyerap glukosa yang dibutuhkan, serta menyimpan glukosa berlebih di hati dalam bentuk glikogen (Sari, 2019). Peran penting hormon insulin yaitu

a. Mengubah glukosa menjadi glikogen

Peran penting hormon insulin yang utama ialah mengubah glukosa menjadi glikogen dengan memerintahkan sel-sel yang terdapat dalam organ hati. Glikogen adalah bentuk dari cadangan glukosa yang menjadi cadangan energi. Umumnya glikogen disimpan di dalam hati dan otot manusia (Saputra A, 2022).

b. Mengambil glukosa dari darah

Hormon insulin memerintahkan sel-sel yang terdapat di otot, hati, dan lemak untuk menyerap glukosa dari dalam darah. Glukosa ini digunakan di dalam sel untuk menghasilkan energi (Saputra A, 2022).

c. Menyimpan kelebihan glukosa dan mengubahnya jadi lemak

Peran vital insulin yang terakhir ialah menyimpan kelebihan glukosa dan mengubahnya jadi lemak. Kelebihan glukosa terjadi ketika tubuh tidak membutuhkan glukosa yang berlebihan dan hati telah menyimpan banyak

glikogen Maka dari itu, insulin akan memerintahkan sel-sel otot untuk mengubah glukosa menjadi lemak di bawah lapisan kulit (Saputra. A, 2022).

2.1.5 Penyebab diabetes

Penyakit yang disebabkan oleh sistem kekebalan (imunitas) tubuh penderita/pasien menghancurkan dan menyerang sel-sel pankreas yang bekerja untuk memproduksi insulin disebut dengan Diabetes Melitus. Hal tersebut dapat menyebabkan kadar glukosa darah mengalami peningkatan, yang berakibatkan organ-organ dalam tubuh mengalami kerusakan. Diabetes melitus merupakan penyakit yang masuk dalam kategori tidak menular, namun tingkat kematian menjadi salah satu tertinggi di dunia. Penyakit ini juga mengakibatkan pasien kurang aktivitas, misalnya dalam hal pekerjaan yang berdampak pada berkurangnya penghasilan, serta kurangnya kualitas hidup pasien karena komplikasi dari penyakitnya (Nur Baharia Marasabessy, dkk, 2020).

Menurut penelitian Anggraini dan Rahayu (2017), menyatakan diabetes melitus adalah suatu penyakit yang bersifat kronis yang disebabkan ketika pancreas tidak mampu memproduksi cukup insulin. Obat diabetes melitus yaitu Insulin merupakan hormon yang mengatur kadar glukosa dalam darah. Menurut Ummah (2022), hal ini dapat menyebabkan tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia), jika tidak diobati dapat menyebabkan komplikasi serius, seperti kerusakan pada organ vital yaitu jantung, ginjal, mata, dan saraf.

Faktor penyebab yang kedua ini disebabkan karena gaya hidup seseorang. beberapa diantaranya adalah :

1. Kebiasaan Merokok

Merokok, selain baru untuk pernafasan, juga berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit diabetes. Cara terbaik tentu dengan mengurangi dan menghentikan kebiasaan ini (Hermina, 2020)

2. Obesitas atau Kegemukan

Meski bukan satu hal yang pasti, tetapi peningkatan indeks massa tubuh berpengaruh pula pada kemungkinan seseorang terjangkit diabetes (Hermina, 2021).

3. Pola Makan Tak Sehat

Makanan yang mengandung gula, tetapi rendah serat ditengarai sebagai sumber bahan pangan dan menyumbang kemungkinan diabetes lebih tinggi bagi seseorang (Hermina, 2020).

4. Jarang dan Malas Berolahraga

Kondisi pasif, kurang bergerak, dan malas berolahraga menjadikan tubuh sangat berisiko untuk terkena diabetes (Hermina, 2020).

5. Penderita Hipertensi berisiko Terkena Diabetes

Hipertensi juga disinyalir turut menyumbang tingginya angka penderita diabetes sebagai bagian dari faktor yang bisa di modifikasi (Hermina, 2020).

2.1.6 Obat Anti Diabetes

Obat-obat hipoglikemik oral dapat dibagi menjadi 5 golongan, yaitu golongan pemacu sekresi insulin (*sulfonilurea*, *glinida*), golongan peningkat sensitivitas terhadap insulin (*metformin*, *tiazolidindion*), golongan absorpsi

glukosa, golongan penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*), golongan penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*) (PERKENI, 2015).

1. Obat-obat yang meningkatkan sekresi insulin, meliputi obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea dan biguanida (meglitinida dan turunan fenilalanin).

- a. Golongan *sulfonilurea*

Efek hipoglikemik sulfonilurea merupakan dengan merangsang pelepasan insulin dari granul sel β pankreas, sehingga hanya efektif bila sel β pankreas masih dapat memproduksi mengurangi kadar glukosa dalam serum dan meningkatkan pengikatan insulin pada jaringan target dan reseptor. Rangsangan golongan sulfonilurea pada ATP sensitive K channel dari sel β pankreas. Bila sulfonilurea terikat pada reseptor (SUR) maka kanal K akan tertutup. Keadaan ini akan menyebabkan terjadinya penurunan permeabilitas K pada membran sel β serta terjadi depolarisasi membran dan kanal Ca terbuka sehingga terjadi peningkatan Ca intrasel. Ion Ca akan terikat pada calmodulin. dan menyebabkan eksositosis granul yang mengandung insulin. Sulfonilurea dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu generasi 1 (*asetoheksamid, klorpropamid, tolazamid, dan tolbutamid*) dan generasi II (*glipizid, glibenklamid*), dan glimepiride (Titiesari, 2018).

Contoh obat yang ada dalam golongan ini adalah *gliclazide, glimepiride, dan glibenclamide*. Obat golongan sulfonilurea bekerja menstimulasi sel beta- pankreas, untuk memproduksi lebih banyak insulin. Penggunaan sulfonilurea erat dengan efek samping hipoglikemia, sehingga biasanya tidak dianjurkan pada pasien lanjut

usia (geriatri). Obat golongan ini umumnya adalah terapi lini kedua dan pemberiannya dikombinasikan dengan metformin (Titiesari, 2018).

b. Golongan *Biguania*

Golongan Biguanida terdiri dari repaglinid dan nateglinid. Obat ini diserap dengan cepat setelah diminum dan memiliki efek samping hipoglikemik. Peningkat sensitivitas terhadap insulin. Metformin, merupakan obat pilihan pertama pada sebagian besar kasus DM tipe II. Memiliki efek samping dispepsia, diare, dan asidosis laktat (Reni, 2020).

2. Obat-obat golongan peningkat sensitivitas terhadap insulin, meliputi obat hipoglikemik golongan biguanida dan tiazolidindion, yang dapat membantu tubuh untuk memanfaatkan insulin secara lebih efektif.

a) Golongan Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (*glukoneogenesis*), dan memperbaiki ambilan glukosa perifer. Metformin merupakan pilihan pertama pada sebagian besar kasus diabetes tipe 2 (PERKENI, 2019).

b) Golongan Thiazolidinediones

Golongan ini lazim juga disebut *the glitazones*. Contoh yang paling sering digunakan dalam golongan ini adalah *pioglitazone*. Obat golongan ini bekerja meningkatkan uptake alias masuknya gula dari darah ke dalam sel. Obat ini biasanya diberikan dengan kombinasi bersama *metformin* dan *sulfonilurea*. Selain itu, tidak dapat diberikan kepada pasien dengan kondisi gagal jantung. Pasalnya, obat golongan

ini memiliki efek samping meningkatkan penumpukan cairan di dalam tubuh yang akan memperberat kerja jantung (Titiesari, 2018).

3. Golongan Inhibitor *Alfa-glucosidase*

Golongan ini lazim juga disebut *the glitazones*. Contoh yang paling sering digunakan dalam golongan ini adalah *pioglitazone*. Obat golongan ini bekerja meningkatkan uptake alias masuknya gula dari darah ke dalam sel. Obat ini biasanya diberikan dengan kombinasi bersama *metformin* dan sulfonilurea. Selain itu, tidak dapat diberikan kepada pasien dengan kondisi gagal jantung. Pasalnya, obat golongan ini memiliki efek samping meningkatkan penumpukan cairan di dalam tubuh yang akan memperberat kerja jantung (Titiesari, 2018).

4. Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)

Obat golongan penghambat DPP-IV menghambat kerja enzim DPP-IV sehingga GLP-1 (*Glucose Like Peptide-1*) tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. Aktivitas GLP-1 untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon bergantung kadar glukosa darah (*glucose dependent*) (PERKENI, 2019).

5. Penghambat SGLT-2

Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat reabsorpsi glukosa di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat transporter SGLT-2. Obat yang termasuk dalam golongan ini antara lain: *Canagliflozin*, *Empagliflozin*, *Dapagliflozin*, dan *Inpragliflozin* (PERKENI, 2019).

2.2 Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla)

2.2.1 Morfologi pisang kapok (*Musa acuminata* Colla)

Musa acuminata Colla atau dikenal dengan nama pisang kepok, merupakan jenis pisang olahan yang paling sering diolah terutama dalam olahan pisang goreng dalam berbagai variasi, sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional, dan tepung. Pisang dapat digunakan sebagai alternatif pangan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi, sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi beras dan terigu (Putri et al., 2019).

Pohon pisang berasal dari daerah tropik yang lembab, termasuk tanaman herbal dari kawasan Asia Tenggara. Indonesia termasuk asal wilayah pisang yang kemudian menyebar ke negara-negara tropis dan menjadi pangan penting di dunia (Gardjito et al., 2018). Pisang kepok merupakan jenis pisang yang penting, karena paling banyak penyebarannya dan telah dimanfaatkan untuk diolah menjadi berbagai produk, mulai makanan cemilan sampai makanan ringan yang awet dan diolah menjadi tepung (Gardjito et al., 2018).

Pisang mempunyai potensi menurunkan kadar glukosa darah dimungkinkan karena mengandung adanya senyawa flavonoid (Syamsuddin, 2018). Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Kaempe (2018) yang mengatakan bahwa ekstrak pisang memiliki aktivitas hipoglikemik dimana kandungan flavonoid dari pisang terabsorpsi dalam darah sehingga dapat meningkatkan kelarutan glukosa darah. Glukosa darah menjadi mudah diekskresikan melalui urin dan kadar glukosa dalam peredaran darah menjadi menurun (efek hipoglikemik).

Tepung pisang yang mengandung banyak granula pati dapat digunakan sebagai bahan baku biopolimer yang baik untuk memodifikasi tekstur dan konsistensi makanan (Witono dkk., 2019). Menurut Ovando-Martinez dkk., (2020), mengatakan bahwa produk pasta yang mengandung tepung pisang menunjukkan

kecepatan hidrolisis enzimatis karbohidrat yang rendah sehingga dapat menghasilkan makanan dengan glycemic index relatif rendah. Menurut Jenkins dkk., (2021), indeks glikemik (IG) merupakan suatu ukuran yang dikembangkan untuk mengklasifikasikan pangan berkarbohidrat berdasarkan pengaruh fisiologisnya terhadap kadar glukosa darah. Secara umum, Atkinson dkk., (2019) membagi nilai IG pangan dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu tinggi ($IG \geq 70$), sedang ($IG 56-69$), dan rendah ($IG \leq 55$), nilai IG pada buah pisang adalah sebesar 59.



Gambar 2.1 Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla)

2.2.2 Taksonomi pisang kapok (*Musa acuminata* Colla)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Musaceae</i>
Genus	: <i>Musa</i>
Species	: <i>Musa acuminata</i> Colla

2.2.3 Kandungan dalam buah pisang kepok (*Musa acuminata* Colla)

Buah pisang kepok adalah sumber asam folat, flavonoid, pati resisten, mineral (kalium, magnesium), vitamin (A,C,B₆) yang penting dlm tubuh. Buah pisang berkhasiat untuk menjaga keseimbangan air di dalam tubuh dan pengiriman oksigen ke otak karena kandungan kaliumnya. Selain itu, buah pisang juga bermanfaat untuk memperlancar saluran pencernaan, dan memberikan energi pada tubuh karena mempunyai kadar gula yang tinggi (Ardiansyah, 2019).

2.2.4 Manfaat pisang kepok (*Musa acuminata* Colla)

Pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) memiliki berbagai manfaat kesehatan menurut (Ardiansyah, 2019). Beberapa manfaat utama pisang kepok:

1. Sumber Energi yang Baik

Pisang kepok mengandung karbohidrat kompleks yang dapat memberikan energi secara bertahap. Menurut penelitian, pisang kepok memiliki indeks glikemik sedang, sehingga bisa menjadi pilihan yang baik untuk menjaga kestabilan gula darah.

2. Meningkatkan Kesehatan Pencernaan

Pisang kepok kaya akan serat pangan, terutama jenis pektin dan resistant starch, yang membantu melancarkan sistem pencernaan dan mencegah sembelit.

3. Kaya akan Antioksidan

Buah ini mengandung berbagai antioksidan seperti flavonoid dan dopamin yang dapat membantu melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas.

4. Menjaga Kesehatan Jantung

Kandungan kalium dalam pisang kepok membantu menjaga tekanan darah tetap stabil dan mengurangi risiko penyakit jantung.

5. Baik untuk Penderita Diabetes

Pisang kepok matang memiliki kandungan serat tinggi yang dapat membantu mengontrol kadar gula darah. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa pati resisten dalam pisang kepok mentah dapat meningkatkan sensitivitas insulin.

6. Mendukung Kesehatan Tulang

Pisang kepok mengandung berbagai mineral seperti magnesium dan kalsium yang penting untuk menjaga kepadatan tulang dan mencegah osteoporosis.

2.3 Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

Salak merupakan salah satu produk komoditas hortikultura di Indonesia dengan nama ilmiah *Salacca zalacca* (Gaertner) Voss terbagi menjadi dua varietas *Salacca zalacca* var. *Zalacca* dari Jawa, *Salacca* var. *Sumatrana* (becc) dari Padang Sidempuan, dan *Salacca zalacca* var. *Amboinensis* (becc) Mogeia dari Bali dan Ambon (Dzulqarnain, 2019). salak memiliki ciri morfologi dengan daging buah berwarna putih dan ditutupi dengan kulit buah yang bersisik sehingga masyarakat menyebutnya dengan nama snake fruit.

Salak ini juga merupakan salah satu produk lokal dari kota Padangsidempuan sekaligus merupakan salah satu daerah penghasil buah salak terbanyak diikuti potensi produksi yang terus menerus meningkat. Salak Padangsidempuan memiliki ciri khas buahnya berbentuk bulat telur dan bersisik besar. Kulit buahnya berwarna hitam kecoklatan. Ciri khas utama salak ini adalah daging buahnya berwarna kuning dengan semburat merah, ada juga buahnya yang

berwarna merah. Rasanya manis bercampur asam. Buah yang sudah tua tidak berasa sepat (AgroMedia, 2019).

Buah-buahan merupakan sumber antioksidan terbaik bagi manusia. Penelitian epidemiologi terbaru menunjukkan hasil yang positif korelasi antara konsumsi buah-buahan yang kaya antioksidan alami dan penurunan kejadian penyakit tidak menular termasuk kanker, gangguan kardiovaskular dan diabetes (Mazumdar, 2020). Salah satu tanaman yang dapat di manfaatkan adalah salak.

Salak mengandung beberapa komponen bioaktiv seperti polifenol (epikatekin, asam kafeic, asam galat dan asam ferulic) diidentifikasi memiliki efek sebagai antidiabetes yang bekerja pada enzim α -glukosidase dan ekstrak buah salak dengan konsentrasi 60% memiliki aktivitas yang baik sebagai antidiabetes. Buah salak mengandung sejumlah polifenol, flavonoid, tanin dan monoterpenoid dan terbukti menjadi sumber antioksidan yang sempurna. Salak diketahui memiliki antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan apel dan lemon (Leong, 2022). Konsumsi buah sebagai antioksidan sangat penting karena buah mengandung antioksidan yang lebih banyak dan bervariasi seperti AA, tokoferol, karotenoid (Leong, 2022). Salak dapat diolah menjadi berbagai produk makanan dan minuman. Buah salak dapat diolah tergantung jenisnya dan dibuat sari buah, dodol, tepung salak, manisan, selai, wine, cuka, nectar, dan leather. Kandungan buah salak meliputi air, tanin, serat, gula, mineral, dan vitamin (Sofia, 2017).



Gambar 2.2 Salak (*Salacca zalacca*)

2.3.1 Taksonomi Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Ordo	: <i>Liliopsida</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Salacca</i>
Spesies	: <i>Salacca zalacca</i> (Gaertn).Voss

2.3.2 Kandungan dalam buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Salak memiliki banyak kandungan nutrisi yang mana dalam 100 gram buah salak terdapat 20,90 gr karbohidrat, 0,40 gr protein, 28 mg kalsium, 18 mg fosfor, 0,04 mg vitamin B, 2 mg vitamin C serta memiliki 77,0 kalori (DEPKES RI, 2019). Selain itu menurut Ariviani (2017) salak juga mengandung komponen fitokimia yang dapat berperan sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas, komponen fitokimia ini terdiri dari vitamin C, likopen, flavonoid, tanin, fenolik serta asam –asam organik lainnya.

2.3.3 Manfaat buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Buah salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) memiliki berbagai manfaat kesehatan menurut (Leong, 2022). Beberapa manfaat utama buah salak meliputi:

1. Meningkatkan Kesehatan Pencernaan

Salak kaya akan serat dan tanin, yang membantu melancarkan pencernaan dan mencegah diare.

2. Menjaga Kesehatan Mata

Kandungan beta-karoten dalam salak dapat membantu menjaga kesehatan mata dan mencegah gangguan penglihatan.

3. Meningkatkan Daya Ingat

Salak mengandung kalium, pektin, dan antioksidan yang berperan dalam meningkatkan fungsi otak dan daya ingat.

4. Menjaga Kesehatan Jantung

Kandungan kalium dan antioksidan dalam salak membantu menjaga tekanan darah stabil serta mengurangi risiko penyakit jantung.

5. Membantu Pengelolaan Gula Darah

salak memiliki indeks glikemik rendah, sehingga dapat membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil.

6. Meningkatkan Sistem Kekebalan Tubuh

Vitamin C dalam buah salak berperan penting dalam meningkatkan daya tahan tubuh dan menangkal infeksi.

7. Menjaga Kesehatan Kulit

Antioksidan seperti flavonoid dan vitamin C dalam salak membantu melawan radikal bebas yang dapat merusak kulit dan mempercepat penuaan.

2.4 Hewan Uji

2.4.1. Mencit (*Mus musculus* L)

Mencit (*Mus musculus* L) termasuk mamalia pengerat yang cepat berkembang biak. Mencit memiliki ciri-ciri berupa bentuk tubuh kecil, berwarna putih, memiliki siklus estrus teratur yaitu 4-5 hari. Mencit telah banyak dipergunakan sebagai hewan percobaan dalam penelitian ilmiah karena siklus hidupnya yang relatife pendek, jumlah anak per kelahirannya banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, dan sifat anatomis dan fisiologisnya terdeteksi dengan baik. Mencit dapat hidup diberbagai daerah mulai dari iklim dingin, sedang maupun panas dan dapat hidup di kandang maupun bebas sebagai hewan liar. Mencit liar lebih suka dengan suhu lingkungan yang tinggi dan maupun pada suhu yang rendah mencit dapat beradaptasi dengan baik (Kemkes. 2020).

Mencit yang dapat dijadikan subjek penelitian adalah mencit yang sehat, berusia 1-3 bulan dan memiliki berat badan antara 20-30 gram. Mencit dikatakan sehat apabila memiliki ciri-ciri, seperti warna bulu putih bersih dan tidak berdiri, mata jernih bersinar (Nugroho, 2018).

Mencit yang lebih banyak digunakan dalam penelitian adalah mencit jantan, karena mencit jantan lebih aktif dalam beraktivitas (Mu'nisa dkk, 2022). selain itu, mencit jantan juga tidak dipengaruhi oleh hormonal sebagaimana mencit betina (Legorreta-Herrera dkk., 2018). Pemilihan jenis kelamin jantan lebih didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan tidak mempunyai hormon estrogen, jikalau ada hanya dalam jumlah yang relatif sedikit serta kondisi hormonal pada jantan lebih stabil jika dibandingkan dengan mencit betina, karena pada mencit betina mengalami perubahan kondisi hormonal pada masa-masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, masa kehamilan dan menyusui yang dapat mempengaruhi kondisi psikologis hewan uji tersebut. Selain itu tingkat stress pada mencit betina

lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang mungkin dapat mengganggu pada saat pengujian.



Gambar2.3 mencit (*Mus musculus* L)

2.4.2. Klasifikasi mencit (*Mus musculus* L)

Nama latin mencit adalah *Mus musculus* yang dapat dikasifikasikan sebagaiberikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Subfilum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Mamalia</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Famili	: <i>Muridae</i>
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i> L. (Nugroho, 2018).

2.4.3. Morfologi Mencit Dan Karakteristik Mencit

Morfologi: Tubuh mencit terdiri dari kepala, badan, leher, dan ekor. Rambutnya berwarna putih atau keabu-abuan dengan warna perut sedikit lebih

pucat. Binatang ini sangat aktif pada malam hari sehingga termasuk golongan hewan nokturnal. Karakteristik: dapat bertahan hidup selama 1-2 tahun, dan dapat juga mencapai umur 3 tahun. Pada umur 8 minggu, tikus siap dikawinkan. Perkawinan mencit terjadi pada saat mencit betina mengalami estrus. Siklus estrus yaitu 4-5 hari, sedangkan lama bunting 19-21 hari. Berat badan mencit bervariasi. Berat badan mencit jantan dewasa berkisar antara 20-40 gram, sedangkan mencit betina 25-40 gram (Rejeki, Putri and Prasetya, 2018).

2.4.4. Penggunaan Mencit

Mencit dapat diangkat dengan menggenggam pangkal ekor di antara jari telunjuk dan ibu jari atau dengan forsep berujung karet. Ini adalah teknik untuk memindahkan tikus dari satu kandang yang lain. Untuk secara manual menahan mouse, mencit pertama yang diangkat oleh pangkal ekor, maka kulit longgar di leher/pundak daerah adalah seseorang ditangkap antara ibu jari dan jari telunjuk. Hal ini akan lebih mudah dengan mengangkat mouse, yang memungkinkan mouse untuk memahami sebuah kandang kawat atas atau permukaan lainnya dengan forelimb, kemudian memegang kulit leher / harus daerah.

Dengan sedikit latihan, mencit dapat diangkat dan ditahan dengan teknik satu tangan. Ketika tangan memegang, mencit harus terbalik sehingga berat mencit terletak di telapak tangan. Di ujung ekor, mouse dikendalikan dengan menempatkan kanpenangan ekor antara keempat dan kelima jari. Memegang dan mengangkat mencit melalui ekor selain di pangkalnya dapat mengakibatkan selip kulit dan jaringan subkutan, dan kemudian nekrosis, infeksi, dan peluruhan dari kerangka ekor.

2.4.5. Prosedur Pengukuran Kadar Gula Darah Pada Hewan Uji Coba

1. Sebelum pemeriksaan kadar gula darah, mencit dipuasakan selama 12-16 jam. Pemeriksaan kadar gula darah melalui pengambilan cuplikan darah dari vena di ekor tikus dengan cara memotong sedikit ujung ekor.
2. Selanjutnya tetesan darah yang pertama dibuang, tetesan darah berikutnya diperiksa dengan menggunakan alat POCT (*point of care test*) Super *Glucocard* II. Reagen strip yang telah ditetesi darah vena dimasukkan ke alat pemeriksa, kemudian hasilnya dibaca pada layar dalam waktu kurang dari 30 detik. Nilai yang tertera pada layar adalah nilai konsentrasi gula darah dalam mg/dl.
3. Prinsip pemeriksaan kadar gula darah adalah berdasarkan reaksi oksidasi enzimatis yaitu sampel darah vena dalam reagen strip yang mengandung *glucose oksidase* (GOD) dan potassium ferisianida, sehingga terbentuk potassium ferisianida. Banyaknya potassium ferisianida akan menghasilkan arus listrik yang dapat dideteksi oleh alat dan kemudian diubah menjadi angka yang ditampilkan pada layar. (Sinto Dewi Sri, 2018).

2.5 Tepung

Menurut *The Culinary Institute of America* (2019), menyatakan bahwa “Tepung, merupakan gabungan dari lemak padat yang dingin dan air yang sangat dingin yang merupakan komponen-komponen dasar dari sebagian besar produk adonan”. Menurut Djoni Wibowo (2020), tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus bahkan sangat halus tergantung pada pemakaiannya. Tepung biasanya digunakan untuk bahan baku industri, keperluan penelitian, maupun dipakai dalam kebutuhan rumah tangga, misalnya membuat kue dan roti.

Berdasarkan sumbernya, tepung tepungan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu tepung nabati dan tepung hewani. Tepung yang tergolong dalam kelompok nabati antara lain adalah tepung terigu, tepung kedelai, sagudan tepung pisang Sementara tepung yang tergolong hewani misalnya adalah tepung tulang, tepung ikan, tepung susu, dan sebagainya. Menurut Slamet (2020), tepung yang baik memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi.

Tepung adalah bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara pengilingan atau penepungan. Tepung memiliki kadar air yang rendah, hal tersebut berpengaruh terhadap keawetan tepung. Jumlah air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sifat dan jenis atau asal bahan baku pembuatan tepung, perlakuan yang telah dialami oleh tepung, kelembaban udara, tempat penyimpanan dan jenis pengemasan. Tepung juga merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Cara yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa (Nurani dan Yuwono, 2021).

2.5.1. Cara Pembuatan Tepung

Proses Pembuatan Tepung Pembuatan tepung memiliki proses dan metode yang berbeda-beda tergantung dari jenis bahan apa yang akan dijadikan sebagai bahan dasar tepung, bisa dari gandum, umbi, bahkan sampai tulang hewan bisa dijadikan sebagai tepung. Tahapan proses pengolahan tepung pada umumnya terdiri dari pemilihan bahan, pembersihan, pengcilan ukuran, pengeringan, penggilingan/ penepungan, dan penyaringan (Suryanti, 2021). Pada proses pemilihan bahan baku,

pengeringan, hingga penepungan memiliki metode yang berbeda tergantung dari bahan apa yang dijadikan tepung. Proses pembuatan tepung talas fermentasi tidak berbeda jauh dari metode penepungan umumnya, yang menjadi perbedaan dalam pembuatan tepung ini adalah dengan direndamkan oleh beberapa zat dan bakteri sebagai proses fermentasinya (Kurniati, 2020).

2.5.2. Manfaat Tepung

Tepung memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan, menurut (Suryanti, 2021). Berikut beberapa manfaatnya:

1. Sumber Energi – Tepung kaya akan karbohidrat yang menjadi sumber energi utama bagi tubuh.
2. Kaya Serat (Tepung Utuh) – Tepung gandum utuh atau tepung lainnya yang masih mengandung serat dapat membantu pencernaan dan mencegah sembelit.
3. Mengandung Protein – Beberapa jenis tepung, seperti tepung kedelai dan tepung almond, mengandung protein yang baik untuk pembentukan otot.
4. Baik untuk Jantung – Tepung yang berasal dari biji-bijian utuh dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan menjaga kesehatan jantung.
5. Mengandung Vitamin dan Mineral – Beberapa tepung, seperti tepung jagung dan tepung beras, mengandung vitamin B, zat besi, dan magnesium yang penting untuk tubuh.
6. Bebas Gluten (untuk yang Sensitif Gluten) – Tepung seperti tepung beras, tepung singkong, dan tepung kelapa cocok untuk penderita celiac atau yang memiliki intoleransi gluten.

7. Mengontrol Gula Darah (Tepung Rendah Glikemik) – Tepung seperti tepung almond dan tepung kelapa memiliki indeks glikemik rendah sehingga membantu mengontrol kadar gula darah.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmakologi Universitas Aupa Royhan Di Kota Padangsidempuan yang berlokasi di Jl. Raja Inal Siregar, Kel Batunadua Julu Padangsidempuan 22733 Provinsi Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai sejak perumusan masalah (Penentuan judul) pada bulan Januari, Kemudian menyusun proposal bulan Januari-Februari 2025. Seminar Proposal pada bulan Maret 2025, pelaksanaan penelitian pada bulan April- Juli 2025, dilanjutkan dengan pengolahan data dan seminar hasil.

Tabel 3. 1 Waktu penelitian

Kegiatan	Waktu Penelitian						
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Ags
Pengajuan judul	■						
Penyusunan proposal		■	■				
Seminar proposal			■	■			
Pelaksanaan penelitian				■	■	■	
Pengolahan data					■	■	
Seminar akhir							■

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, timbangan analitik, blender, pengayak, oven, desicator, penjepit cawan, pengabuan, tanur, neraca analitik, labu kjeldahl, tabung destilasi, destruktur, erlenmeyer, gelas ukur, buret, soxhlet, kertas saring, lebel,tisu, wadah sediaan.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). Sukrosa, aquades, Na-CMC 1%, glibenklamid etanol 70% dan alkohol 70%.

3.2.3 Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) Jantan sebanyak 17 ekor, berumur 8-10 minggu dengan berat badan 25-30 g.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Pembuatan Tepung Pisang kapok (*Musa acuminata* Colla)

Pembuatan tepung pisang kepok dilakukan menggunakan pisang kepok mentah (belum matang dan masih keras). Sebanyak 5 kg pisang kepok mentah segar digunakan sebagai bahan baku. Setelah proses pengupasan, pemotongan, pengeringan, dan penggilingan, diperoleh sekitar 1 kg tepung kering, dengan rendemen $\pm 20\%$.

Adapun langkah-langkah pembuatan tepung pisang kepok mentah adalah sebagai berikut:

1. Sortasi

Pisang kepok mentah dipilih yang masih utuh, keras, berwarna hijau, dan tidak busuk atau cacat.

2. Pencucian

Pisang dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan getah yang menempel pada kulit.

3. Pengupasan dan Pemotongan

Pisang dikupas secara manual, kemudian daging buahnya dipotong tipis-tipis.

4. Perendaman (opsional)

Potongan pisang dapat direndam dalam larutan air dan asam sitrat 0,1% selama 10 menit untuk mencegah pencoklatan enzimatis.

5. Pengeringan

pengeringan dilakukan dengan penjemuran langsung di bawah sinar matahari selama 2–3 hari.

6. Penggilingan

Setelah kering, potongan pisang digiling menggunakan blender hingga menjadi bubuk halus.

7. Pengayakan

Bubuk digiling diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar diperoleh ukuran partikel yang seragam.

8. Penyimpanan

Tepung pisang disimpan dalam wadah kedap udara, di tempat yang sejuk dan kering untuk mencegah serapan uap air dari lingkungan.

3.3.2 Pembuatan Tepung Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss)

Tepung salak dibuat dari daging buah salak matang yang telah mengalami proses pengeringan dan penggilingan. Sebanyak 5 kg buah salak segar digunakan sebagai bahan baku, dan setelah melalui proses pengolahan diperoleh sekitar 1 kg tepung salak kering, dengan rendemen berkisar 12–18%.

Adapun tahapan pembuatan tepung salak adalah sebagai berikut:

1. Sortasi

Buah salak matang disortir untuk dipilih yang sehat, tidak busuk, dan tidak terserang hama atau penyakit.

2. Pencucian

Buah dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan sisa tanah pada permukaan kulit.

3. Pengupasan

Kulit buah salak dikupas secara manual dan hanya diambil bagian daging buahnya.

4. Pemotongan

Daging buah salak dipotong tipis-tipis dengan ketebalan sekitar 0,3–0,5 cm agar proses pengeringan lebih cepat dan merata.

5. Pengeringan

pengeringan dilakukan dengan penjemuran langsung di bawah sinar matahari selama 2–3 hari.

6. Penggilingan

Setelah kering, potongan salak digiling menggunakan blender hingga menjadi bubuk halus.

7. Pengayakan

Bubuk digiling diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar diperoleh ukuran partikel yang seragam.

8. Penyimpanan

Tepung salak disimpan dalam wadah kedap udara, di tempat yang sejuk dan kering untuk mencegah serapan uap air dari lingkungan.

3.3.3 Skrining Fitokimia

Pemeriksaan kandungan senyawa kimia dilakukan pada masing-masing sampel tepung pisang kepok dan tepung salak. Sebanyak 1 gram tepung dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL aquadest dan 5 mL kloroform, dikocok, lalu didiamkan hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan air yang berada di atas digunakan untuk pengujian fitokimia. Pemeriksaan dilakukan terhadap lima golongan senyawa, yaitu flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan alkaloid.

1. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,06-0,1 ml lapisan air ditambahkan 0,1 mg serbuk magnesium, 0,4 mL amil alkohol (campuran HCL 37% dan etanol 96% dalam volume sama), serta 4 mL etanol 96%, lalu dikocok. Perubahan warna menjadi merah, jingga, atau kuning menunjukkan adanya flavonoid.

2. Uji Tanin

Sebanyak 0,06-0,1 ml lapisan air ditetesi larutan FeCl_3 1%. Munculnya warna hijau tua atau biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin.

3. Uji Saponin (Uji Buih)

Sebanyak 1 gram tepung ditambahkan 10 mL akuades, dikocok kuat selama 30 detik. Jika terbentuk busa stabil setinggi ≥ 1 cm dan tidak hilang dalam 10 menit, maka menunjukkan adanya saponin.

4. Uji Alkaloid

Sebanyak 1 gram tepung dilarutkan dalam 2 mL akuades hangat, lalu disaring. Filtrat ditetaskan dengan larutan Dragendorff mayer dan wagner. Munculnya endapan jingga atau merah menunjukkan adanya alkaloid, Evaluasi Sediaan Tepung Pisang Kepok dan Tepung Salak

3.3.4 Uji kadar air (Metode oven suhu 105 °C)

Sebanyak 2 gram tepung dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan dan ditimbang. Sampel dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 4 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Perhitungan kadar air:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(w_1 + w_2) - w_3}{w_2} \times 100\% \text{ (Rosdiani 2019)}$$

Keterangan :

W1 = Bobot cawan kosong (g)

W2 = Bobot sampel (g)

W3 = Bobot sampel dan cawan setelah dioven (g)

3.3.5 Uji kadar Abu (Metode pembakaran 600 °C)

Sebanyak 2 gram tepung dimasukkan ke dalam cawan abu yang telah diketahui bobotnya, kemudian dibakar di furnace pada suhu 550- 600°C selama 4 jam hingga warna menjadi putih abu-abu. Setelah dingin dalam desikator, cawan ditimbang. Perhitungan Kadar Abu adalah :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(w_1 - w_0)}{w} \times 100 \%$$

W = Bobot sampel (g)

W1 = Bobot sampel dan cawan setelah pengeringan (g)

W0 = Bobot cawan kosong(g)

3.3.6 Uji Kadar Protein

1. Siapkan K₂SO₄, CuSO₄, dan sampel yang sudah dihaluskan.
2. Timbang 1 gram sampel, timbang 3 gram CuSO₄, timbang 7gram K₂SO₄.
3. Masukkan sampel ke dalam labu kjedahl, kemudian masukkan CuSO₄ dan K₂SO₄ ke dalam labu kjedahl.

4. Tambahkan 14-25 ml H_2SO_4 ke dalam campuran sampel, CuSO_4 dan K_2SO_4 kemudian kocok hingga homogen.
5. Kemudian masuk ke dalam tahap destruksi di mana campuran sampel, CuSO_4 , K_2SO_4 , dan larutan H_2SO_4 dibakar di atas lampu bunsen di dalam lemari asam. Destruksi dilakukan hingga warna larutan menjadi biru toska dan tidak berasap.
6. Sambil menunggu larutan di atas selesai di bakar kita menyiapkan dan merangkai alat destilasi dan titrasi.
7. Kemudian masuk ke tahap destilasi di mana larutan tadi dimasukkan ke dalam labu destilasi tambahkan larutan NaOH 50% sebanyak 25 ml, tambahkan serbuk Zn sebanyak $\frac{1}{2}$ pucuk spatula dan tambahkan aquades mencapai $\frac{1}{2}$ labu destilasi kemudian tutup lubang tabung destilasi.
8. Masukkan 25 ml HCl 0,1 N ke dalam penampung destilat dan tambahkan beberapa tetes indikator metil merah. Kemudian mulai melakukan destilasi sampai mencapai 100 ml.
9. Tuang destilat ke dalam erlenmeyer, kemudian isi buret dengan NaOH 0,1 N, kemudian lakukan titrasi hingga destilat berwarna jingga. Kemudian buat blanco tanpa menggunakan sampel dengan langkah yang sama dari proses destruksi sampai titrasi catat volume titrasi. Persentase kadar protein dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein \%} = \frac{(\text{vol HCl} - \text{vol blanko}) \times 0,014 \times \text{fk} \times 100\%}{w}$$

Keterangan :

fk = faktor konversi (6,25)

w = berat sampel

3.3.7 Uji Kadar Lemak Metode Soxhlet (Hernawati, 2022)

1. Oven labu alas bulat pada suhu 100-110°C sekitar 1 jam, setelah 1 jam masukkan labu alas bulat ke dalam desikator dan tunggu hingga dingin, setelah dingin timbang labu alas bulat, catat hasil sebagai massa labu kosong.
2. Kemudian rangkai alat soxhlet, dan siapkan sampel yang sudah halus di bungkus dengan kertas saring kemudian masukkan ke dalam soxhlet, kemudian masukkan pelarut n-heksana sampai kolom soxhlet penuh dan mengalir ke labu, kemudian tambahkan lagi n-heksana sampai sampel terendam.
3. Kemudian pasang kondenser, atur pemanas sampai n-heksana mendidih selama 3-4 jam. Setelah ekstraksi selama 3-4 jam, ambil sampel dari kolom soxhlet pada saat kolom soxhlet kosong dari n-heksana.
4. Biarkan n-heksana naik ke kolom soxhlet hingga penuh untuk membilas sisa lemak di kolom soxhlet.
5. Setelah itu lakukan destilasi tidak langsung, dengan cara memipet pelarut yang naik ke kolom soxhlet, lakukan hingga tidak ada n-heksana yang mengisi kolom soxhlet.
6. Oven labu yang berisi lemak selama ± 1 jam untuk menguapkan sisa n-heksana, setelah 1 jam masukkan labu ke dalam desikator tunggu sampai dingin.
7. Timbang labu berisi lemak dan catat hasilnya. Persentase kadar lemak dapat dihitung dengan rumus dibawah ini

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{C - B}{A} \times 100$$

Keterangan :

A = bobot sampel (gr)

B = bobot labu lemak kosong (gr)

C = bobot labu dan lemak (gr)

3.3.8 Uji Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan secara tidak langsung dengan metode “by difference”, yaitu dengan mengurangi total kandungan komponen lain (air, abu, protein, dan lemak) dari 100%. Metode ini banyak digunakan pada analisis bahan

pangan kering seperti tepung. Rumus perhitungan:

$$\text{Kadar Karbohidrat/100 gram} = 100\% - (\text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

Langkah-langkah:

9. Hitung kadar air (%), kadar abu (%), kadar protein (%), dan kadar lemak (%) terlebih dahulu menggunakan metode masing-masing.
10. Masukkan hasil ke dalam rumus di atas.
11. Selisih dari jumlah semua komponen terhadap 100% merupakan persentase karbohidrat.

3.4 Pembuatan Larutan Sukrosa

Dosis sukrosa dihitung berdasarkan dosis sukrosa pada mencit yaitu 0,18 g/kg bb mencit (dikonversi dari dosis kelinci yaitu 3 g/kg BB). Dosis sukrosa yang akan di gunakan, di hitung berdasarkan berat badan masing-masing hewan uji, kemudian di larutkan dalam aquades sebanyak 0,5 mL dan di berikan pada masing-masing hewan uji.

3.4.1 Pembuatan Suspensi Na CMC 0,5%

Sebanyak 0,5 gram Na CMC ditaburkan ke dalam mortal yang berisi 24 ml aquades panas dan didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan, kemudian digerus sampai homogen. Selanjutnya diencerkan dengan aquades dan di masukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Volume dicukupkan sampai tanda batas.

3.4.2 Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Sebanyak 0,58 mg serbuk tablet glibenklamid di suspensikan ke dalam larutan CMC Na 0,5% sampai 0,2 ml. Kemudian diberikan pada mencit kelompok positif dengan dosis 0,116 mg/kg bb secara per oral (dikonversi dari dosis manusia yaitu 5 mg/kg bb).

3.5 Persiapan Hewan Percobaan

Hewan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L) jantan. Mencit dipelihara dalam container segi empat ukuran 38 cm(p) x 27 cm(1) x 13 cm(t) yang diberi sekat dengan kawat. Setiap container di isi 3 ekor mencit yang telah diberi tanda menggunakan spidol pada bagian kakinya container dialasi dengan sekam yang diganti satu kali 2 hari. Selama pemeliharaan, mencit diberi minum dan pakan setiap harinya. Air minum diberikan melalui botol, sedangkan pakan diberikan dalam bentuk pelet sebanyak 16 sampai 20 butir per hari.

3.6 Pemberian Dosis Perlakuan

Semua mencit dipuasakan selama 8 jam dan tetap diberi minum. Kemudian ditimbang dan diukur kadar glukosa darah normal, masing-masing diberi tanda pengenal pada bagian kakinya. Mencit diinduksi dengan sukrosa satu kali sehari secara peroral dengan dosis 0,18 g/kg bb selama 3 hari berturut-turut. Setelah 30

menit, mencit diberi makan dan minum seperti biasa. Pada hari ke-4 dilakukan pengukuran kadar glukosa darah mencit. Hewan coba yang memiliki kadar glukosa darah lebih dari kadar glukosa darah normal mencit selanjutnya diberi perlakuan. Hewan coba di bagi dalam lima kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit yang diberi perlakuan sekali sehari selama 14 hari, dan selanjutnya kadar glukosa di dalam darah di tentukan pada hari ke-15 dan pada

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

1. Kelompok 1: 3 ekor mencit diberi suspensi Na-CMC 0,5% peroral sebagai kontrol negatif
2. Kelompok II : 3 ekor mencit diberi tepung pisang dan tepung salak dengan dosis 50 mg/kg BB secara peroral
3. Kelompok III: 3 ekor mencit tepung pisang kepok dan tepung salak dengan dosis 100 mg/kg BB secara peroral
4. Kelompok IV: 3 ekor mencit tepung pisang kepok dan tepung salak dengan dosis 200 mg/kg BB secara peroral
5. Kelompok V Pengamatan Kadar Glukosa Darah

Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada hari ke-1 (sebelum pemberian perlakuan), hari ke-4, dan hari ke-15 (setelah pemberian perlakuan selesai). Pemeriksaan dilakukan menggunakan alat glukometer dengan metode tail vein sampling (pengambilan darah dari vena ekor mencit).

3.8 Cara pemeriksaan kadar glukosa darah sebagai berikut.

Peneliti membersihkan bagian ekor mencit menggunakan alkohol 70% sebelum dilakukan pengambilan darah. Selanjutnya darah diambil pada mencit dengan menyayat bagian ekor mencit sehingga keluar darah dan diukur kadar gula darah dengan alat glukometer accu check. Caranya dengan meneteskan darah mencit yang bersal dari ekor mencit yang diteteskan pada strip glukosa yang telah dimasukkan kedalam glukometer, setelah darah diteteskan pada strip glukosa yang telah dimasukkan kedalam glukometer, setelah darah diteteskan pada strip, kemudian ditunggu selama 10 detik untuk hasil dari pembacaan konsentrasi glukosa darah pada glukometer. Hasil yang tertera pada glukometer merupakan hasil dari nilai konsentrasi glukosa darah dalam satuan mg/dl. Menurut Soemadji (2019), kadar glukosa normal mencit berkisar 71-124 mg/dL.

3.7 Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu data deskriptif dengan membandingkan selisih penurunan kadar glukosa darah mencit dengan penyajian data dalam bentuk ANOVA.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktivitas antidiabetes pada mancit selama 14 hari dengan menggunakan tepung pisang kepok (*Musa Acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian dijelaskan dibawah ini.

4.1 Hasil Pembuatan Simplisia Tepung Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla)

Pengeringan sampel tepung pisang kepok (*Musa Acuminata* Colla) dilakukan dengan cara memasukkan sampel pisang kepok yang sudah diiris tipis ke dalam lemari pengering selama 5 hari. Berat awal pisang kepok yang digunakan adalah 6000 g, kemudian menghasilkan berat kering sebanyak 2600 g.

Tabel 4. 1 Hasil Berat Simplisia

No	Berat basah (g)	Berat kering (g)
1	6000	2900

Rumus perhitungan rendemen pisang kepok pisang kepok basah menjadi

kering dapat dilihat dibawah ini.

Berat pisang kepok basah = 6000 gram

Berat pisang kepok kering = 2900 gram

$$\begin{aligned}\text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat simplisia kering}}{\text{berat simplisia basah}} \times 100\% \\ &= \frac{2900}{6000} \times 100\% \\ &= 48\%\end{aligned}$$

4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Salak (*Salacca zalacca*)

Pengeringan sampel tepung pisang kepok (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) dilakukan dengan cara memasukkan sampel pisang kepok yang sudah diiris tipis ke dalam lemari pengering selama 5 hari. Berat awal pisang kepok yang digunakan adalah 5000 g, kemudian menghasilkan berat kering sebanyak 2500 g.

Tabel 4. 2 Hasil Berat Simplisia

No	Berat basah (g)	Berat kering (g)
1	5000	2600

Rumus perhitungan rendemen salak dari salak basah menjadi kering dapat dilihat dibawah ini.

Berat salak basah = 5000 gram

Berat salak kering = 2600 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat simplisia kering}}{\text{berat simplisia basah}} \times 100\% \\
 &= \frac{2600}{5000} \times 100\% \\
 &= 52 \%
 \end{aligned}$$

Maka hasil masing-masing rendemen pisang kepok 48% dan salak 52%.

Perbedaan rendemen tersebut menunjukkan bahwa salak memiliki efisiensi pengeringan sedikit lebih tinggi dibandingkan pisang kepok. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar air awal dan komposisi kimia dari masing-masing buah. Pisang kepok cenderung memiliki kadar pati yang tinggi namun juga menyimpan air dalam jumlah yang cukup besar, sehingga selama proses pengeringan terjadi penyusutan massa yang lebih besar. Sementara itu, salak memiliki tekstur yang lebih padat dengan kadar air relatif lebih rendah dibandingkan pisang kepok,

sehingga penyusutan massa lebih sedikit dan rendemen yang diperoleh lebih tinggi (Setiarto, et al, 2018).

4.3 Hasil Pembuatan Tepung Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla) dan Tepung Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) yang digunakan yaitu pada pisang kepok sebanyak 6000 g dan salak sebanyak 5000 g. Masing-masing dari pisang kepok dan salak setelah dilakukan pengeringan diperoleh berat kering 2900 g dan 2600 g sehingga didapatkan hasil berat tepung pisang kepok sebanyak 1600 g dan tepung salak sebanyak 1400 g.

Tabel 4. 3 Hasil Tepung Dari Pisang Kepok

Berat kering pisang (gram)	Berat tepung pisang (gram)
2900 gram	1600 gram

Rumus perhitungan rendemen pisang kepok dari berat kering menjadi berat serbuk atau tepung dapat dilihat dibawah ini.

Berat pisang kering = 2900 gram

Berat pisang tepung = 1600 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat simplisia serbuk}}{\text{berat simplisia kering}} \times 100\% \\
 &= \frac{1600}{2900} \times 100\% \\
 &= 55 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 4 Hasil Tepung Dari Salak

Berat kering salak (gram)	Berat tepung salak(gram)
2600 gram	1400 gram

Rumus perhitungan rendemen kulit kayu manis dari berat kering menjadi berat serbuk dapat dilihat dibawah ini.

Berat salak kering = 2600 gram

Berat salak tepung = 1400 gram

$$\begin{aligned}\text{Persentase rendemen} &= \frac{\text{berat simplisia serbuk}}{\text{berat simplisia kering}} \times 100\% \\ &= \frac{1400}{2600} \times 100\% \\ &= 53 \%\end{aligned}$$

Maka hasil masing-masing rendemen tepung pisang kepok 55 % dan tepung salak 53%. Rendemen tepung pisang kepok yang lebih tinggi dibandingkan tepung salak menunjukkan bahwa pisang kepok memiliki proporsi padatan yang lebih besar setelah proses pengeringan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar air awal, komposisi kimia, serta struktur daging buah. Pisang kepok diketahui memiliki tekstur lebih padat dengan kandungan pati yang tinggi, sehingga setelah proses pengeringan masih menyisakan padatan dalam jumlah besar. Sementara itu, rendemen tepung salak sedikit lebih rendah (53%), yang kemungkinan dipengaruhi oleh kadar air salak yang relatif lebih tinggi serta adanya bagian daging buah yang lebih berserat dan mudah menyusut selama proses pengeringan.

Nilai rendemen yang diperoleh pada kedua bahan ini tergolong cukup baik, karena umumnya rendemen tepung buah berkisar antara 40–60% tergantung jenis buah dan kondisi pengolahan. Rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa bahan tersebut berpotensi efisien dalam menghasilkan tepung, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai bahan baku dalam formulasi pangan fungsional (Setiarto, et al, 2018).

4.4 Hasil Skrining Fitokimia dari Pisang kepok (*Musa acuminata* Colla)

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung di dalam Pisang Kepok. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini :

Tabel 4. 5 Hasil Skrining Fitokimia Pisang kepok

No	Uji	Pereaksi	Warna	Hasil
1	Flavonoid	Sampel+ serbuk Mg+amil alcohol + Hcl pekat	Jingga kecoklatan	+
2	Tannin	Sampel+FeCl ₃ 1%	Hijau kecoklatan	+
3	Saponin	Sampel+ HCl 2N	Terbentuk busa	+
4	Alkaloid	Sampel+HCl 2 N Dibagi ke dalam 3 tabung reaksi :		
		a.sampel + pereaksi mayer	a.Endapan putih/kuning	+
		b.sampel + pereaksi dragendorff	b.Endapan jingga kecoklatan	+
		c.sampel+pereaksi wagner	c.Endapan coklat	+

4.5 Hasil Skrining Fitokimia dari Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung di dalam Salak. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini :

Tabel 4. 6 Hasil Skrining Fitokimia Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

No	Uji	Pereaksi	Warna	Hasil
1	Flavonoid	Sampel+ serbuk Mg+amil alcohol+Hcl pekat +etanol 96%	Jingga kecoklatan	+
2	Tannin	Sampel+FeCl ₃ 1%	Hijau kecoklatan	+
3	Saponin	Sampel+ HCl 2N	Terbentuk busa	+

4	Alkaloid	Sampel+HCl 2 N Dibagi ke dalam 3 tabung reaksi :		
		a.sampel + pereaksi mayer	a.Endapan putih/kuning	+
		b.sampel + pereaksi dragendorff	b.Endapan jingga kecoklatan	+
		c.sampel+pereaksi wagner	c.Endapan coklat	+

Pada hasil uji fitokimia tabel 4.5 dan tabel 4.6 diperoleh hasil bahwa pisang kepok dan salak positif mengandung flavonoid dengan terbentuknya warna kuning dan positif mengandung senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kecoklatan dan positif mengandung saponin dengan terbentuknya busa serta positif mengandung alkaloid yang dilakukan pengujian pada 3 pereaksi diantaranya : a. pereaksi Mayer ditandai dengan adanya endapan atau keruh putih. b. pereaksi Dragendorff di endapan berwarna kuning sampai jingga. c. pereaksi wagner membentuk endapan berwarna coklat. Dimana senyawa flavonoid dan tanin diduga yang bertanggung jawab terhadap efek penurunan gula darah.

Flavonoid diketahui mampu berperan menangkap radikal bebas atau berfungsi sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan tersebut memungkinkan flavonoid untuk menetralkan radikal bebas seperti *reactive oxygen species* (ROS) atau *reactive nitrogen species* (RNS) terkait dengan gugus OH fenolik sehingga dapat memperbaiki keadaan jaringan yang rusak. Flavonoid dapat berperan dalam kerusakan jaringan pankreas yang diakibatkan oleh alkilasi DNA akibat induksi sukrosa sebagai akibat dapat memperbaiki morfologi pankreas, Flavonoid berfungsi sebagai penangkap (*scavenger*) anion superoksida dan radikal hidroksi (Zahra et al., 2024).

Flavonoid juga mendonorkan atom hydrogen ke radikal peroksida membentuk radikal flavonoid yang mudah bereaksi dengan radikal bebas sehingga reaksi radikal rantai berhenti. Flavonoid disebut sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antihiperglikemia karena dapat bertindak sebagai antioksidan dan inhibitor aldosa reduktase. Sebagai antioksidan, flavonoid menghambat pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel β pankreas dengan mendonorkan atom hidrogen dari gugus fenoliknya untuk berikatan dengan substituen radikal bebas sehingga membentuk radikal flavonoid (Siti,2018).

Tanin mempunyai aktivitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan tumor. Senyawa ini juga mempunyai aktivitas hipoglikemia yaitu dengan meningkatkan glikogenesis. Selain itu tanin juga berfungsi sebagai astringent atau pengkhelat yang dapat mengerutkan membran epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan akibatnya menghambat asupan gula dan laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi (Dea,2022).

4.6 Pemeriksaan Uji Kadar Abu

Abu adalah residu anorganik yang di hasilkan setelah terjadinya proses pembakaran dengan suhu yang tinggi. Kadar abu sangat berkaitan dengan mineral pada bahan yang akan di abukan semakin banyak mineral yang terkandung pada bahan yang diabukan maka kadar abunya akan semakin tinggi (Harahap, 2019).

Tabel 4. 7 Hasil Uji Kadar Abu Simplisia Pisang Kepok dan Salak

Sampel	Kadar Abu %	Persyaratan
Tepung pisang	2,53 %	Maks 3,6 %
Tepung salak	3,38 %	

Pada gambar tabel di atas kadar abu pisang kepok yaitu sebesar 2,53 % dan kadar abu salak sebesar 3,38 %. Berdasarkan Syarat Mutu Tepung pisang kepok dan salak Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, kadar abu

yang diijinkan maksimal sebesar 3,6 %, sehingga kadar abu pada sediaan tepung pisang kepok dan tepung salak memenuhi standar SNI. Hasil kadar abu tepung pisang kepok sebesar 2,53%. Artinya zat organik yang terkandung dalam tepung pisang kepok terlalu sedikit dari pada zat anorganik.

Perbedaan kadar abu keduanya disebabkan karena dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik dapat terbakar dan zat anorganiknya ikut terbakar (Cahyaningrum, 2020). Kadar abu menggambarkan kandungan mineral total pada suatu bahan pangan. Pada tepung pisang kepok dan salak, uji abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral esensial yang bermanfaat bagi tubuh sekaligus menilai kemurnian bahan. Kandungan mineral seperti magnesium, Zn (seng), dan kromium dapat mendukung sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa (Siregar et al., 2021).

Berdasarkan literatur, variasi kadar abu pada tepung pisang (*green banana flour*) umumnya berkisar antara 2,0–3,6% dan sangat bergantung pada kandungan mineral yang dipengaruhi oleh varietas dan kondisi pertumbuhan, seperti jenis tanah dan iklim (Anyasi et al., 2021). Kompleksitas interaksi mineral ini juga terlihat dari korelasi kuat antara abu dengan mineral seperti kalium, kalsium, besi, dan seng (Borges et al., 2024). Selain itu, riset terhadap tepung batang pisang (*pseudostem flour*) mencatat kadar abu mencapai 11–12%, jauh lebih tinggi dari tepung daging buah, yang mempertegas bahwa kontaminasi oleh bagian non-buah (seperti kulit atau serat batang) dapat signifikan meningkatkan kadar abu (Jayathilake et al., 2019). Dengan demikian, kadar abu tinggi dalam tepung pisang kepok pada penelitian ini dapat disebabkan oleh kombinasi kandungan mineral alami yang tinggi serta potensi kontaminasi bahan selama pengolahan dan

fenomena yang tidak ditemukan pada tepung salak, karena bahan baku umumnya hanya berupa daging buah tanpa residu non-buah (Borges et al., 2024).

Kadar abu yang terlalu tinggi dapat menunjukkan adanya kontaminan seperti tanah atau pasir. Menurut Siregar et al. (2021), analisis abu penting untuk menilai mutu dan keamanan pangan .

4.7 Pemeriksaan Uji Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu uji yang dilakukan di laboratorium kimia yang berfungsi untuk mengetahui jumlah kadar air pada suatu bahan yang akan di uji. Kadar air sangat berpengaruh pada keawetan makanan, dikarenakan kadar air dapat berpengaruh untuk pertumbuhan mikroorganisme yang mampu menjadikan makanan cepat rusak, selain itu kadar air juga berpengaruh terhadap tekstur makanan semakin rendah kadar air tepung tidak melewati batas maksimal 10% maka mutu kadar air tepung masih bagus (Hernawati, 2022).

Tabel 4. 8 Hasil Uji Kadar Air Simplisia Pisang Kepok dan Salak

Sampel	Kadar Air %	Persyaratan
Tepung pisang	7,88 %	Maks 10 %
Tepung salak	6,2%	

Pada gambar tabel di atas kadar air pisang kepok dan salak sudah sesuai standar yaitu dibawah 10% yang sesuai dengan standar SNI 01-2973-1992. Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa tepung pisang kepok memiliki kadar air sebesar 7,88%, sedangkan tepung salak sebesar 6,2%. Kadar air merupakan parameter penting yang menentukan daya simpan dan kestabilan mutu tepung. Menurut SNI 01-3727-1995 tentang Tepung Pisang dan SNI 01-2973-1992 tentang Tepung Buah-buahan, kadar air maksimum yang diperbolehkan adalah **10%**. Dengan demikian, kadar air tepung pisang kepok dan salak yang diperoleh pada

penelitian ini telah memenuhi standar SNI, karena nilainya berada di bawah batas maksimum tersebut.

Nilai kadar air yang rendah ($<10\%$) menunjukkan bahwa proses pengeringan yang dilakukan sudah optimal, sehingga air bebas pada bahan berhasil dihilangkan. Hal ini penting karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat reaksi enzimatik, pertumbuhan mikroba, serta menyebabkan penurunan mutu dan ketengikan pada produk tepung. Kadar air sebesar 7,88% pada pisang kepok dan 6,2% pada salak mengindikasikan bahwa kedua tepung tersebut memiliki daya simpan yang baik, sehingga relatif lebih stabil selama penyimpanan.

Selain itu, perbedaan kadar air antara pisang kepok dan salak dapat dipengaruhi oleh kadar air alami dari buah segar, struktur jaringan, serta kecepatan pelepasan air selama proses pengeringan. Salak yang memiliki tekstur daging buah lebih padat cenderung menghasilkan kadar air akhir yang lebih rendah dibandingkan pisang kepok.

Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa baik tepung pisang kepok maupun tepung salak memiliki mutu fisik yang sesuai dengan standar nasional, sehingga layak digunakan sebagai bahan baku dalam formulasi pangan fungsional, termasuk pada penelitian antidiabetes (Yudiasuti et al., 2023).

Kandungan air pada tepung merupakan komponen penting dikarenakan air merupakan suspensi yang dibutuhkan dalam komponen penyusun bahan pangan dengan jumlah yang cukup, setiap bahan pangan memiliki kadar air yang berbeda-beda. Kadar air merupakan suatu indikator yang dapat dijadikan sebagai penyimpanan, karena bahan pangan yang kering akan bertahan lama dalam jangka waktu yang lama dibandingkan dengan bahan pangan yang basa, hal ini dapat

sangat memungkinkan untuk tumbuhnya mikroorganisme. pada penelitian Mastuti (2018) pisang kepok memiliki kadar air sebanyak 72,9 mg, karena pisang dapat, memiliki kadar serat yang dapat mengikat air, pektin serta selulosa (Yudiasuti et al., 2023).

Kadar air merupakan parameter penting yang menentukan daya simpan dan kestabilan tepung. Tepung dengan kadar air rendah cenderung lebih awet dan tahan terhadap pertumbuhan mikroba. Dalam tepung pisang kepok maupun salak, pengeringan yang optimal diperlukan agar kadar air tetap rendah sehingga produk memiliki umur simpan lebih panjang. Hal ini sesuai dengan kajian Khoozani et al. (2020) dan Rakhmawati yang menyatakan bahwa kadar air rendah berkorelasi dengan daya simpan dan kualitas produk tepung serta dapat menjaga kestabilan senyawa bioaktif seperti flavonoid sehingga efektivitasnya bertahan lebih lama (Khoozani et al.,2020).

4.8 Pemeriksaan Uji Kadar Lemak

Lemak adalah salah satu sumber energi untuk tubuh yang mampu menghasilkan energi lebih besar dibandingkan protein dan karbohidrat, lemak juga memiliki fungsi untuk cita rasa pada makanan (Harahap, 2019).

Tabel 4. 9 Hasil Uji kadar lemak simplisia pisang kepok dan salak

Sampel	Kadar Lemak%	Persyaratan
Tepung pisang	14,4%	Maks 30 %
Tepung salak	16,97 %	

Pada gambar tabel di atas kadar lemak pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss).Hasil analisis kadar lemak menunjukkan bahwa tepung pisang kepok memiliki kadar lemak sebesar 14,4%, sedangkan tepung salak sebesar 16,97%. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan persyaratan mutu tepung menurut SNI 01-3727-1995 dan SNI 01-2973-1992, di

mana kadar lemak pada tepung sebaiknya tidak melebihi 30 %. Kadar lemak yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas tepung karena mudah mengalami oksidasi yang menyebabkan ketengikan, sehingga memperpendek umur simpan dan menurunkan mutu sensoris maupun gizi produk.

Tingginya kadar lemak pada tepung pisang kepok diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kandungan alami lipid pada daging buah pisang kepok yang lebih tinggi dibanding salak, serta tingkat kematangan buah yang digunakan. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa komposisi proksimat tepung pisang sangat dipengaruhi oleh varietas dan tingkat kematangan, di mana semakin matang buah maka kadar lemak relatif meningkat akibat degradasi pati yang menghasilkan metabolit lipid (Anyasi et al., 2017). Selain itu, proses pengolahan yang kurang optimal, misalnya masih adanya bagian kulit atau jaringan lain yang kaya lipid, juga dapat berkontribusi terhadap tingginya kadar lemak.

Sebaliknya, kadar lemak tepung salak yang diperoleh sebesar 16,97% masih lebih rendah dibanding pisang kepok, meskipun tetap tergolong tinggi. Hal ini sesuai dengan karakteristik buah salak yang umumnya memiliki daging buah lebih berserat dan rendah lipid. Purnamasari et al. (2018) melaporkan bahwa kadar lemak buah salak segar relatif rendah (<30%), namun setelah proses pengeringan nilai tersebut dapat meningkat karena konsentrasi padatan non-air lebih tinggi.

Lemak merupakan sumber energi sekaligus memengaruhi rasa dan kestabilan produk. Pada tepung pisang dan salak, kadar lemak relatif rendah, sehingga produk lebih stabil terhadap oksidasi (Rakhmawati, 2022).

Dengan demikian, kadar lemak tepung pisang kepok yang sangat tinggi menunjukkan bahwa tepung ini kurang sesuai digunakan untuk penyimpanan

jangka panjang tanpa perlakuan lebih lanjut. Untuk menjaga mutu, disarankan pemilihan bahan baku dengan tingkat kematangan yang tepat, penghilangan bagian non-daging buah yang kaya lemak, serta penyimpanan dalam kondisi yang dapat memperlambat oksidasi lemak(Purnamasari et al.2018).

4.9 Pemeriksaan Uji Kadar Protein

Protein adalah zat yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, karena protein berfungsi untuk bahan bakar dalam tubuh dan berfungsi untuk pembangun pengatur jaringan dalam tubuh (Harahap,2019).

Tabel 4. 10 Hasil Uji kadar Protein simplisia pisang kepok dan salak

Sampel	Berat sampel (g)	Fk protein	Kadar Protein%	Persyaratan %
Tepung pisang	1,841 g	6,25	4,76 %	Maks 7,0 %
Tepung salak	1,852 g	6,25	7,55 %	

Hasil analisis kadar protein tepung pisang kepok menggunakan metode Kjeldahl menunjukkan kadar protein rata-rata sebesar 4,76% pada tepung pisang kapok dan 7,55%. Hasil analisis menunjukkan kadar protein tepung pisang kepok sebesar 4,76%, sedangkan tepung salak sebesar 7,55%. Nilai ini menunjukkan bahwa tepung salak memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan tepung pisang kepok. Secara umum, kadar protein pada tepung pisang dalam literatur dilaporkan relatif tinggi, yaitu berkisar 10–15 % tergantung varietas dan tingkat kematangan (Jo et al., 2016; Alam et al., 2023). Berbeda dengan tepung pisang yang biasanya memiliki kadar protein rendah, yaitu <10% (Purnamasari et al., 2018). Oleh karena itu, hasil yang diperoleh masih dalam kisaran yang dapat diterima, meskipun kadar protein tepung salak pada penelitian ini relatif lebih tinggi.

Perbedaan kadar protein antara pisang kepok dan salak dapat disebabkan oleh komposisi kimia alami buah serta faktor pengolahan. Pisang kepok memiliki daging buah yang kaya pati dan senyawa nitrogen terlarut, serta pada tingkat kematangan tertentu kandungan proteinnya dapat lebih tinggi. Selain itu, metode pengeringan yang optimal dapat mengurangi kadar air dan secara relatif meningkatkan persentase protein dalam basis kering. Sementara itu, buah salak memiliki tekstur lebih berserat dengan kandungan nitrogen lebih rendah, sehingga kadar protein pada tepungnya lebih kecil.

Dari sisi standar mutu, tepung umumnya tidak mensyaratkan kadar protein minimum tertentu, namun protein tetap menjadi parameter penting dalam menentukan kualitas gizi dan fungsionalitas. Sebagai perbandingan, tepung terigu serbaguna memiliki kadar protein sekitar 10–15 %, sedangkan tepung roti sekitar 12–15% (US Wheat Associates, 2020). Dengan demikian, tepung pisang kepok 18,06% memiliki kadar protein lebih tinggi dari standar tepung terigu, sedangkan tepung salak 7,55% masih mendekati kisaran minimal tepung konsumsi.

Secara keseluruhan, tingginya kadar protein pada tepung pisang kepok berpotensi memberikan nilai tambah sebagai bahan pangan fungsional, sementara tepung salak dengan kadar protein sedang juga tetap dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku formulasi pangan, meskipun kontribusi proteinnya lebih rendah.

Kadar protein pada tepung pisang kepok yang lebih tinggi disebabkan oleh varietas, metode pengolahan (pengeringan, penggilingan), atau konsentrasi (kadar air rendah). Nilai protein yang tinggi memperkuat klaim bahwa tepung dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional dengan nilai gizi lebih lengkap, tidak sekadar sumber karbohidrat. Menurut Siregar et al. (2024), Protein dapat

memperlambat penyerapan glukosa di saluran cerna, sehingga menstabilkan respons glikemik. Dalam konteks penelitian antidiabetes, menambahkan data protein mendukung analisis mekanisme fisiologis tepung sebagai bahan fungsional.

4.10 Pemeriksaan Uji Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu sumber energi bagi tubuh yang akan di pecah menjadi gula kemudian dijadikan sebagai energi untuk tubuh, akan tetapi jika kelebihan karbohidrat dalam tubuh akan diubah menjadi lemak dalam tubuh sehingga terjadi kenaikan berat badan (Harahap, 2019).

Tabel 4. 11 Hasil Uji kadar Karbohidrat simplisia pisanag kepok dan salak

Sampel	Abu %	Lemak%	Protein %	Karbohidrat %
Tepung pisang	2,53%	34,01%	18,06 %	78,31
Tepung salak	3,38 %	16,97 %	7,55%	72,1 %

Penentuan kadar karbohidrat pada penelitian ini dilakukan dengan metode *by difference*, yaitu menghitung selisih dari total 100% dengan kadar air, abu, protein, dan lemak. Berdasarkan hasil uji kadar abu tepung pisang kepok Adalah 2,53 %, lemak 14,41 %, dan protein 4,76 %. Dengan demikian, kadar karbohidrat pada pisang kepok dihasilkan sebesar 78,31 % (bk) dan pada tepung salak diperoleh kadar abu sebesar 3,38 %, kadar lemak sebesar 16,97 %, dan kadar protein sebesar 7,55 % sehingga diperoleh kadar karbohidrat sebesar 72,1 %. Keduanya sesuai standar proksimat SNI, tinggi karbohidrat (85%-100 %), sehingga berpotensi baik sebagai sumber energi sekaligus pangan fungsional.

Pada pisang kepo dan salak, kadar karbohidrat yang dihasilkan sudah sesuai dengan data literatur. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tepung pisang mentah umumnya memiliki kadar karbohidrat cukup tinggi, yaitu sekitar 70–80% dalam bentuk pati resisten dan gula sederhana (Anyasi et al., 2017). Kadar karbohidrat pada hasil penelitian ini 78,31 % kemungkinan disebabkan oleh tingginya proporsi

komponen lain. Faktor lain yang mungkin berpengaruh adalah tingkat kematangan bahan baku, di mana pisang yang lebih matang mengalami degradasi pati menjadi gula sederhana yang dapat larut dan hilang saat proses pencucian atau pengeringan (Ovando-Martínez et al., 2019).

Sebaliknya, tepung salak menunjukkan kadar karbohidrat tinggi yaitu 72,1%, mendekati kisaran normal untuk buah tropis yang dikeringkan. Penelitian Purnamasari et al. (2018) melaporkan bahwa buah salak segar memiliki kandungan karbohidrat dominan, yang meningkat setelah proses pengeringan karena kadar air berkurang. Dengan demikian, hasil ini konsisten dengan literatur bahwa salak merupakan sumber karbohidrat utama, khususnya dalam bentuk gula sederhana dan pati (Purnamasari, 2018).

Perbedaan kadar karbohidrat antara pisang kepok dan salak dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi dasar kedua buah. Pisang kepok kaya akan pati resisten, tetapi juga memiliki fraksi protein dan lemak yang cukup besar. Sementara itu, salak memiliki proporsi karbohidrat yang lebih dominan dibandingkan komponen gizi lain. Secara fungsional, kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung salak menjadikannya sumber energi yang potensial, sedangkan tepung pisang kepok dengan kadar karbohidrat sedang serta kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dapat memberikan manfaat gizi yang berbeda, misalnya sebagai sumber energi sekaligus protein nabati dan lipid (Jideani, 2019).

Pada tepung pisang, sebagian karbohidrat berupa pati resisten yang berfungsi sebagai serat pangan, bermanfaat dalam kontrol glikemik relevan untuk penelitian antidiabetes (Siregar.,2022). Salah satu karbohidrat pada pisang kepok yaitu karbohidrat kompleks merupakan karbohidrat yang membutuhkan waktu yang lama

untuk di cerna yang dapat menjadikan perut tidak akan mudah kelaparan. Karbohidrat kompleks mempunyai banyak manfaat bagi tubuh manusia salah satunya sebagai pengganti makanan utama (Graha, 2018).

4.11 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan

Tabel 4. 12 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Mencit	Hari	Ho	H4	Volume pemberian (ml)	Hari ke – 15		%penurunan
		BB		KGD		BB	KGD	
Kontrol	K (-).1	28	108	186	0,28	30	155	16,66
	K (-).2	28	77	177	0,28	29	136	23,16
Negatif								
Na cmc 0,5 %	K (-).3	26	83	190	0,26	28	157	17,36
Rata-rata		27,3		182,33	-	29	149,33	19,06
Dosis I	P.1	28	86	190	0,14	29	144	24,20
(50 mg/kg bb)	P.2	25,9	144	211	0,13	27,3	157	34,39
	P.3	28	111	221	0,14	28,9	155	42,58
Rata-rata		27,3		207,33	-	28,4	134,33	33,72
Dosis II	P.1	28,8	77	209	0,29	29	132	36,84
(100 mg/kg bb)	P.2	26,5	128	241	0,27	28,1	144	40,24
	P.3	29,7	106	226	0,30	29,9	108	32,21
Rata-rata		28,3		225,33	-	29	128	43,09
Dosis III	P.1	26,7	171	272	0,54	26,9	111	59,11
200 mg/kg bb)	P.2	28	103	229	0,56	28,7	86	62,44
	P.3	27,5	125	275	0,56	28	126	54,18
Rata-rata		27,4		230,66	-	27,86	107,67	58,57
Kontrol		26,8	91	265	0,26	27,3	91	65,66
positif	(+).1							
(Glibenklamid	K (+).2	25,4	132	273	0,25	25,9	83	69,59
0,0166 mg/kg bb)	K (+).3	27,5	158	283	0,27	29,4	125	55,83
Rata-rata		26,5		237,66	-	27,5	99,66	63,69

Keterangan: Ho: Sebelum pemberian sukrosa

H4: Hari ke-4 setelah pemberian suspensi sukrosa

4.12 Pembahasan Kelompok Perlakuan Mencit

Dari hasil penelitian, dapat dilihat bahwa pada Ho untuk semua perlakuan berada pada kisaran kadar glukosa darah normal hal ini karena mencit belum diinduksi sukrosa dan masih dalam keadaan puasa dimana belum terjadi

penyerapan glukosa ke dalam darah. Pada hari ke-4 terlihat bahwa semua perlakuan mengalami kenaikan kadar glukosa darah, menunjukkan bahwa telah terjadi penyerapan glukosa oleh tubuh hewan uji pada hari ke-4 setelah diinduksi sukrosa.(Siregar., 2022).

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi CMC-Na 0,5 % secara per oral dalam waktu 14 hari. Pada kontrol negatif penurunan kadar glukosa darah pada mencit tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan karena pada kelompok ini hanya menggunakan suspensi CMC-Na 0,5 % yang tidak mengandung zat aktif, sehingga tidak efektif menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan kadar glukosa darah pada kelompok ini dipengaruhi oleh mencit.

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan suspensi tepung pisang kepok dan salak dosis 50 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Dari hasil tabel persentase rata-rata penurunan kadar gula darah dosis I yaitu 50 mg/kg BB mengalami penurunan kadar gula darah yang signifikan, Dimana perlakuan dosis I mampu menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 33,72 % dalam waktu 14 hari.

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi tepung pisang kepok dan tepung salak dengan dosis 100 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Kelompok dosis II dengan pemberian larutan tepung pisang kepok dan salak dengan dosis 100 mg/kg BB juga memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar dibandingkan dengan dosis I yaitu mencapai 43,09 % dalam waktu 14 hari, namun penurunannya tidak seefektif kontrol positif glibenklamid.

Kelompok dosis III dengan pemberian tepung pisang kepok dan salak dengan dosis 200 mg/kg BB mengalami penurunan kadar gula darah yang signifikan dimana penurunan kadar gula darah pada kelompok ini paling tinggi

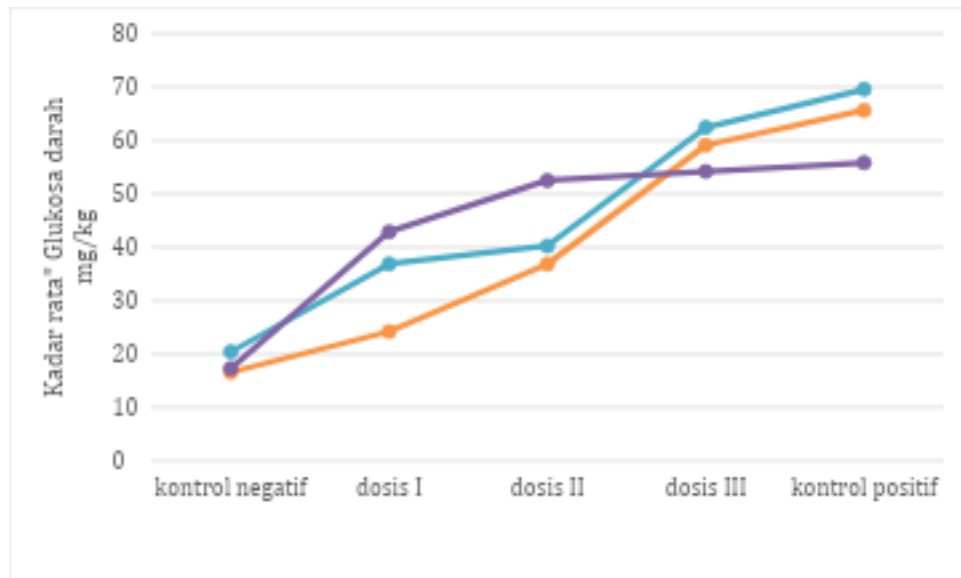
dibandingkan dengan kelompok dosis I dan dosis II yaitu sebesar 58,57 % dalam waktu 14 hari.

Mencit dalam kelompok kontrol positif diberi perlakuan suspensi glibenklamid dengan dosis 0,116 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Pada kontrol positif menggunakan glibenklamid, penurunan kadar glukosa darah sangat signifikan, hal ini disebabkan sifat farmakodinamik glibenklamid yang dapat merangsang sel beta pankreas untuk mensekresi insulin walaupun sel beta pankreas telah dirusak oleh sukrosa namun kerusakan ini bersifat sementara, sehingga sel beta pankreas masih mampu memproduksi insulin. Glibenklamid merupakan obat oral antidiabetes golongan sulfonilurea dengan mekanisme kerja menstimulasi peningkatan sekresi insulin dari sel β -pankreas, sehingga kadar gula dalam darah menurun (Hardiyanti et al., 2019). Pada kelompok kontrol positif mengalami penurunan kadar gula darah sebesar 63,69 % dalam 14 hari.

Glibenklamid digunakan secara luas sebagai terapi lini kedua setelah metformin pada pasien diabetes tipe 2 (American Diabetes Association, 2021). Oleh karena itu, obat ini dianggap tepat sebagai pembanding efektivitas bahan pangan uji. Memberikan Validasi Penelitian Kontrol positif diperlukan untuk memastikan metode induksi diabetes yang digunakan pada mencit benar-benar berhasil. Jika glibenklamid menunjukkan penurunan kadar glukosa darah, maka model hewan uji dinyatakan valid. Digunakan untuk perbandingan Efektivitas Data hasil penelitian dapat dibandingkan dengan glibenklamid untuk menilai potensi relatif tepung pisang kepok dan tepung salak dalam menurunkan kadar glukosa darah (American Diabetes Association (ADA), 2021).

Dalam penelitian ini mempergunakan mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang telah diinduksi sukrosa sebagai hewan percobaan. Hewan percobaan yang dipergunakan ialah hewan uji yang memenuhi kriteria inklusi, yakni meliputi berat mencit yang digunakan adalah 20g – 35g dan memiliki kadar gula darah rerata $>200\text{mg/dL}$ sesudah diinduksi Sukrosa. Sukrosa ialah suatu bahan kimia yang dipergunakan untuk menginduksi hewan uji agar terjadi hiperglikemik dengan dosis sukrosa yang dipergunakan adalah 175 mg/kgbb (Cahyaningrum et al., 2019), didapatkan bahwa pemberian induksi sukrosa dengan dosis 175mg/kgBB pada mencit dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

Hasil yang didapatkan setelah penginduksian kadar gula mencit rata-rata $>200\text{mg/dL}$. Hal ini dikarenakan sukrosa mempunyai mekanisme kerja sebagai zat diabetogenik yang mempunyai sifat toksik, terutama terhadap sel beta yang terdapat di pankreas dimana bila diberikan pada hewan coba seperti mencit maka hewan coba tersebut akan terkena diabetes (Prameswari & Widjanarko, 2014). Sukrosa bekerja dengan menghancurkan zat dalam sel beta pankreas sehingga akan mengurangi granula pembawa insulin di dalam sel beta pankreas (Widodo, 2018). Sel beta pankreas mengalami kerusakan dan kegagalan dalam mengeluarkan insulin yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan kadar gula darah (Maliangkay et al., 2019).



Gambar 4.1 Grafik hasil rata-rata kadar glukosa darah setelah pemberian tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss)

Untuk kontrol positif diberikan obat diabetes oral yaitu glibenklamid dengan dosis 0,116 mg/kg BB. Glibenklamid adalah obat diabetes oral dengan mekanisme kerja menstimulasi pengeluaran hormon insulin dari granula sel beta pulau Langerhans pankreas. Pada membran sel-sel beta menimbulkan depolarisasi membran dan ini akan memicu membukanya kanal Kalsium. Ion kalsium akan masuk ke dalam sel beta dan lalu menstimulir granula yang berisi insulin dan akan terjadi pengeluaran insulin (Suherman & Nurwahyuni, 2019).

Berdasarkan grafik di atas semua kelompok perlakuan dosis I, II dan III terjadi penurunan kadar gula darah sesudah diberikan perlakuan selama 14 hari (post test I, II dan III). Kelompok yang tidak mengalami penurunan kadar gula darah adalah Na CMC 0,5 % yang merupakan kontrol negatif, sedangkan kelompok yang mempunyai penurunan kadar gula darah terbesar ialah glibenklamid yang merupakan kontrol positif sebesar 63,69 %. Kelompok yang menerima penurunan

kadar gula darah tertinggi dan mendekati kontrol positif yaitu pada perlakuan dosis III sebesar 58,57 % (Yang & Streptozotolin, 2021) .

Kelompok kontrol negatif yaitu kelompok mencit diabetes yang tidak mengalami penurunan kadar gula darah yang menerima suspensi NaCMC 0,5%. Dan mengalami kenaikan kadar glukosa darah sebesar 18,10 %, kelompok perlakuan ini tidak mengalami kenaikan kadar glukosa darah yang signifikan dikarenakan NaCMC 0,5% tidak mempunyai pengaruh pada hewan percobaan dan tidak mempunyai efek antihiperglikemia.

Berikutnya adalah kelompok kontrol positif yaitu kelompok mencit diabetes yang mendapat perlakuan suspensi glibenklamid dengan dosis 0,116 mg/kgBB. Glibenklamid merupakan obat oral antidiabetes golongan sulfonilurea dengan mekanisme kerja menstimulasi peningkatan sekresi insulin dari sel β -pankreas, sehingga kadar gula dalam darah menurun. Selanjutnya kelompok dosis I, yakni kelompok mencit diabetes yang mendapatkan suspensi oral tepung pisang kapok dan salak dengan dosis 50 mg/kg bb mengalami penurunan kadar glukosa darah yang signifikan yaitu sekitar 33,72 %.

Kelompok dosis II, yakni kelompok mencit diabetes yang mendapatkan suspensi oral tepung pisang kapok dan salak dengan dosis 100 mg/kg bb mengalami penurunan kadar gula darah yaitu sekitar 43,09%. Kelompok dosis III, yakni kelompok mencit diabetes yang mendapatkan suspensi oral tepung pisang kapok dan salak dengan dosis 200mg/kgBB mengalami penurunan kadar gula darah yang lebih besar dibanding dosis I dan dosis II yaitu sebesar 58,57% (Yang & Streptozotolin, 2021).

4.13 Uji Analisis ANOVA

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna kadar glukosa darah sebelum perlakuan (*pre test*) dengan setelah perlakuan (*post I, II dan III*) maka data diuji dengan uji Anova. Hasil kenaikan dan penurunan kadar glukosa darah pada mencit sebelum pemberian sukrosa (H_0), setelah pemberian sukrosa (H_1) dan setelah diberikan tepung (H_{15}) dapat dilihat dalam ANOVA.

Berdasarkan hasil uji SPSS yang dilakukan, diketahui bahwa nilai signifikansi data harus di bawah $< 0,05$. Sehingga dapat dikatakan bahwa data yang diuji memiliki pengaruh dan menghasilkan perbedaan (Dewi.pasaribu., 2024).

Data penurunan gula darah mencit dari masing-masing kelompok dihitung menggunakan rumus : kadar gula darah awal dikurangi kadar gula jam ke-24. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *One Way Anova* yang kemudian di lanjutkan dengan *Post Hoc Test* metode Bonferroni ($p < 0,05$). Berikut adalah tabel hasil analisis statistik untuk mengetahui kelompok yang berbeda bermakna dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif:

ANOVA

Penurunan

Tabel 4. 13 Hasil uji One Way ANOVA dengan $p < 0,05$

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.243	4	1.311	52.908	.000
Within Groups	13.293	10	1.329		
Total	18.536	14			
Between Groups	2622.933	4	655.733	23.807	0.012
Within Groups	2746.667	10	274.667		
Total	5369.600	14			

Hasil One Way ANOVA tersebut memberikan nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji One Way ANOVA, diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,000 dan 0,012, yang keduanya lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata penurunan kadar glukosa darah antar kelompok perlakuan yang diberikan pada mencit. Dengan kata lain, minimal terdapat satu pasangan kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan bermakna dalam menurunkan kadar glukosa darah.

Nilai F hitung yang dihasilkan sebesar 52,908 pada analisis pertama dan 23,807 pada analisis kedua, menunjukkan bahwa variasi penurunan kadar glukosa darah lebih besar antar kelompok dibandingkan variasi di dalam kelompok. Semakin besar nilai F, semakin kuat bukti bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap variabel yang diuji.

Rata-rata penurunan kadar glukosa darah tertinggi ditemukan pada kelompok Kontrol Positif (13,00), diikuti oleh Perlakuan 3 (9,33), Perlakuan 2 (8,00), Perlakuan 1 (7,17), dan yang terendah adalah Kontrol Negatif (2,50). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tertentu dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit lebih baik dibandingkan kelompok kontrol negatif, meskipun efektivitasnya masih bervariasi antar kelompok perlakuan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Ghozali (2018) yang menyatakan bahwa apabila nilai signifikansi uji ANOVA lebih kecil dari 0,05, maka terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna antar kelompok. Temuan ini juga diperkuat oleh Montgomery (2019) yang menjelaskan bahwa uji ANOVA

digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap suatu variabel dengan cara membandingkan variasi antar kelompok dan dalam kelompok.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan pada penelitian ini berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit(Ghozali,2018).

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) memiliki kadar air pada pisang kepok sebesar 7,88%, salak sebesar 6,2 %, dan kadar abu pada pisang kepok 2,53 %, kadar abu salak 3,38 % dan kadar kadar lemak pada pisang kepok 14,4% dan salak 16,97%, kadar protein 4,76% dan 7,55%, dan kadar karbohidrat pada pisang kepok sebesar 78,31 % dan kadar karbohidrat pada salak 71,2 % dengan demikian kedua tepung dinyatakan memenuhi standar mutu tepung menurut SNI.
2. Kombinasi tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss) memiliki efek yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus* L) yang diinduksi yaitu pada dosis III (200 mg/kg bb) dengan nilai persentase rata-rata penurunan sebesar 58,57%.

5.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengisolasi senyawa yang memiliki efek antidiabetes dalam tepung pisang kepok (*Musa acuminata* Colla) dan tepung salak (*Salacca zalacca* (Gaertn).Voss).
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis yang paling tinggi sehingga dapat diketahui dosis yang paling efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi sukrosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, F. K. (2021). Diabetes Melitus Gestasional: Diagnosis dan Faktor Risiko. *Jurnal Medika Hutama*.
- Afifah, D.N., Putrianti, A.S., Tunjung, A.P.S., Rustanti, N. 2018. Effect of processing methods on glycemic index of chocolate crackers made with modified kepok banana (*Mussa paradisiaca* L.) flour. *International Journal of Food Engineering* 4(4):299–303. DOI: 10.18178/ijfe.4.4.299-303.
- American Diabetes Association. (2021). 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes care*, 44(Supplement_1), S15-S33.
- Apriani, G. (2022). *Analisis Ekonomi Tepung Maggot Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Dengan Berbagai Teknik Pengolahan Dalam Ransum Broiler* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Aquino, C. F., SALOMãO, L. C. C., RIBEIRO, S. M. R., SIQUEIRA, D. L. D., & Cecon, P. R. (2016). Carbohydrates, phenolic compounds and antioxidant activity in pulp and peel of 15 banana cultivars. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(4), e-090.
- Arivianti, S., & Parnanto, N. H. R. (2013). Kapasitas antioksidan buah salak (*Salacca edulis* REINW) kultivar pondoh, nglumut dan Bali serta korelasinya dengan kadar fenolik total dan vitamin C. *Agritech*, 33(3), 324-333.
- Atlas, I. D. (2021). *IDF diabetes atlas*.
- Atun, S., Arianingrum, R., Handayani, S., Rudyansah, R., & Garson, M. (2019). Identification and antioxidant activity test of some compounds from methanol extract peel of banana (*Musa paradisiaca* Linn.). *Indonesian Journal of Chemistry*.
- Cahyaningrum, P. L. (2020). Analisis Proksimat Serbuk Instan Kombinasi Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Widya Kesehatan*.
- dan Suyanti, M. (2011). Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya. *Jakarta: AgroMedia Pustaka*.
- Datu, O. S., Lebang, J. S., & Suoth, E. J. (2023). Efek Pemberian Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca*) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus model Diabetes melitus. *Jurnal MIPA*.
- Debora.P, N., Burhan, R., Mizawati, A., Wahyuni, E., & Yorita, E. (2022). *Pengaruh Konsumsi Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) Terhadap Emesis Gravidarum Pada Ibu Hamil*

Trimester I Di Wilayah Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).

- Depkes, R. I. (2022). *Pharmaceutical care untuk penyakit diabetes mellitus. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.*
- Dewi, R., & Rahmi, R. (2020). Efektivitas pemberian pisang kepok (*Musa paradisiaca formatipyca*) dan vitamin B 6 dalam menurunkan intensitas emesis gravidarum pada ibu hamil. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan.*
- Dewi.pasaribu. (2024). *Uji aktivitas antihiperusemia kombinasi ekstrak etanol rimpang jahe merah (Zingiber officinale Roscoe) dan daun sirsak DAUN SIRSAK (Annona muricata L.) pada mencit putih jantan hiperurisemia.*
- Dinas Kesehatan Kota Padangsidempuan. (2021). *Profil Dinas Kesehatan Kota*
- Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyan, E. T., Windysari, R., ... & Purwanto, P. (2018). Evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat dalam upaya penggalian pangan ber-indeks glikemik rendah. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia.*
- Dzulhijjah, E. A. (2023). *Ekstraksi, Uji Aktivitas, Dan Karakterisasi Daun Durian (Durio Zibethinus Murr.) Sebagai Antidiabetes Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (Mus Musculus L.) Secara In Vivo Dan In Silico Tanin Pada Protein 5di1.*
- Dzulqarnain, M. F., Suprpto, S., & Makhrus, F. (2019). Improvement of convolutional neural network accuracy on Salak classification based quality on digital image. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics System).*
- Fadhillah, R. P., Rahma, R., Sepharni, A., Mufidah, R., Sari, B. N., & Pangestu, A. (2022). Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Berdasarkan Faktor-Faktor Penyebab Diabetes menggunakan Algoritma C4. 5. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika).*
- Febriani, W. (2022). Pengaruh Konsultasi Gizi Terhadap Tingkat Pengetahuan Pasien Diabetes Mellitus Tipe II DI UPTD RSUD DR. H. Bob Bazar, Skm Lampung Selatan Tahun 2021. *Jurnal Gizi Aisyah.*
- Gardjito, M., Djuwardi, A., & Harmayani, E., (2018). *Pangan nusantara: karakteristik dan prospek untuk percepatan diversifikasi Pangan.* Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Gloria, C. V., Priwahyuni, Y., Widodo, M. D., & Fanesa, S. (2019). Determinan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Payung Sekaki. *Jurnal Penelitian Kesmas*.
- Hardika, B. D. (2018). Penurunan gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II melalui senam kaki diabetes. *MEDISAINS Jurnal Ilmu-ilmu Kesehatan*.
- Kaempe, H. S., Suryanto, E., & Kawengian, S. E. (2019). Potensi ekstrak fenolik buah pisang goroho (*Musa spp.*) terhadap gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*).
- Legorreta-Herrera, M., Nava-Castro, K. E., Palacios-Arreola, M. I., Hernández-Cervantes, R., Aguilar-Castro, J., Cervantes-Candelas, L. A., & Morales-Montor, J. (2018). Sex-Associated Differential mRNA Expression of Cytokines and Its Regulation by Sex Steroids in Different Brain Regions in a *Plasmodium berghei* ANKA Model of Cerebral Malaria. *Mediators of Inflammation*, 2018(1), 5258797.
- Leong, L. P., & Shui, G. (2022). An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food chemistry*.
- Marasabessy, N. B., & Nasela, S. J. (2020). *Pencegahan penyakit diabetes melitus (DM) tipe 2*. Penerbit NEM.
- Nugroho, R. A. (2018). Mengenal mencit sebagai hewan laboratorium. *Samarinda: Mulawarman University Pres*.
- Nur, C., Hasrul, H., & Tahir, M. (2021). Efektifitas Senam Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Wilayah Kerja Puskesmas Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Inovasi dan Pengabdian Masyarakat (JIPengMas)*.
- Nurani, S., & Yuwono, S. S. (2021). Pemanfaatan tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku cookies (kajian proporsi tepung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.
- Nurhayati, S., Probosari, E., Wijayanti, H. S., & Anjani, G. (2020). Analisis kandungan zat gizi, pati resisten, indeks glikemik, beban glikemik dan daya terima cookies tepung pisang kepok (*musa paradisiaca*) termodifikasi enzimatis dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.
- Patola, E. C., & Ilminingtyas, D. (2020). Substitusi pisang kepok putih (*Musa balbisiana*) pada pembuatan tortilla chips pisang. *Serat Acitya*.
- Perkeni. E. (2015). Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. *Pb. Perkeni*, 6.

- Pratiwi, N., Burhan, R., Mizawati, A., Wahyuni, E., & Yorita, E. (2022). *Pengaruh Konsumsi Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) Terhadap Emesis Gravidarum Pada Ibu Hamil Trimester I Di Wilayah Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).
- Purabi Mazumdar, P. M., Howgen Pratama, H. P., Lau SuEe, L. S., Teo CheeHow, T. C., & Harikrishna, J. A. (2019). *Biology, phytochemical profile and prospects for snake fruit: an antioxidant-rich fruit of South East Asia*.
- Putri, Z. S., Wati, R. R., Widyanto, R. M., Rahmi, Y., & Proborini, W. D. (2019). Pengaruh Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas pada Sel Kanker Payudara T-47D. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*.
- Rahayu, A. D., Hapsari, T. D., & Adam, J. (2017). Analisis Kesiediaan Membayar (Willingness To Pay) Beras Cerdas Cvar Nahlah Di Kabupaten Jember. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*.
- Ratih, R. H., & Qomariah, S. (2017). Efektifitas Konsumsi Buah Pisang Terhadap Emesis Gravidarum Trimester I Di Kabupaten Kampar Tahun 2017. *Prosiding CELSciTech*, 2.
- Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., & Prasetya, R. E. (2019). Ovariectomi pada tikus dan mencit.
- Retnowati, N., & Satyabakti, P. (2015). Hubungan dukungan keluarga dengan kualitas hidup penderita diabetes melitus di Puskesmas Tanah Kalikedinding. *Jurnal berkala epidemiologi*.
- Ri, D. (2020). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ridwan, A., Astrian, R. T., & Barlian, A. (2012). Pengukuran efek antidiabetes polifenol (polyphenon 60) berdasarkan kadar glukosa darah dan histologi pankreas mencit (*Mus musculus* L.) sw jantan yang dikondisikan diabetes mellitus. *Jurnal Matematika dan Sains*.
- Riskesdas. (2018). Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Saragih, G., Hidayani, T. R., Mirnandaulia, M., Ginting, C. N., & Fachrial, E. (2023). Mikroba Endofit Dalam Dunia Kesehatan: Manfaat Dan Aplikasi. *Publish Buku Unpri Press ISBN*.
- Setiarto, R. H. B., Jenie, B. S. L., Faridah, D. N., & Saskiawan, I. (2018). Kajian peningkatan pati resisten yang terkandung dalam bahan pangan sebagai sumber prebiotik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.

- Silalahi, L. (2019). Hubungan pengetahuan dan tindakan pencegahan diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Promkes*.
- Siregar, A. (2024). *Formulasi ekstrak etanol daun sembung rambut (Mikania micrantha Kunth) sebagai Antidiabetes*.
- Slamet, A. (2020). Pengaruh perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung ganyong (*Canna edulis*) terhadap sifat fisik dan amilografi tepung yang dihasilkan. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.
- Sofia.E. (2017). Makanan Lezat Berbahan Salak, Universitas Brawijaya. Teknologi Hasil Pertanian.<http://canopi.brawijaya.ac.id>.
- Sumarto, S., Radiati, A., & Bachtiar, R. A. (2023). Survei marketing mix diversifikasi olahan tepung buah lokal salak manonjaya bagi pelaku usaha kecil pangan. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.
- Syamsuddin, S., (2018). Pelatihan Pembuatan Tepung Serbaguna Berbahan Dasar Pisang Kepok (*Musa acuminata Colla.*) untuk Anggota Persaudaraan Muslimah Kota Palu Sulawesi Tengah. *PEKAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Titiesari, Y. D. (2018). *Ini Dia Macam-Macam Obat Antidiabetes Oral*. <https://www.guesehat.com/ini-dia-macam-macam-obat-anti-diabetes-oral>;
- Trisnawati, S. K., & Setyorogo, S. (2013). Faktor risiko Kejadian diabetes melitus tipe II di puskesmas kecamatan cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal ilmiah kesehatan*.
- Ummah, I., Wardana, H. K., & Fitriyah, L. A. (2022). Sistem Pakar Fuzzy dengan Metode Sugeno Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung*
- Usman, J., Rahman, D., Rosdiana, R., & Sulaiman, N. (2020). Factors Associated with the Incidence of Diabetes Mellitus to Patients in RSUD Haji Makassar. *Jurnal Komunitas Kesehatan Masyarakat*.
- Wibowo, D. (2012). Uji Pembuatan Cookies dengan Tepung Kulit Telur Ayam sebagai Pengganti Tepung Terigu. *Jurnal Perhotelan*. ISSN, 4(01), 1978-6247.
- Witono, J. R., Justina, A., & Lukmana, H. S. (2012). Optimasi rasio tepung terigu, tepung pisang, dan tepung ubi jalar, serta konsentrasi zat aditif pada pembuatan mie. *Research Report-Engineering Science*, 1.
- Yang, M., & Streptozotizin, D. (2021). *Pemberian Tepung Beras Merah (Oryza nivara) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Hewan Coba Tikus Putih (Rattus norvegicus) Galur Wistar*. 7(2), 574–580.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

Perihal : Surat Permohonan Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Prodi Farmasi

Universitas Aifa Royhan

Di Kota Padangsidempuan

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penelitian yang sedang saya lakukan guna menyelesaikan tugas akhir penelitian, Sesuai Dengan Kurikulum Di Program Studi Farmasi Program Sarjana Universitas Aifa Royhan Di Kota Padangsidempuan, maka dengan ini :

Nama : Sri Gustina Harahap

Nim : 21050050

Program Studi : Farmasi

Judul Penelitian : Aktivitas Anti Diabetes Tepung Pisang Kepok (*Musa Acuminata x balbisiana*) Dan Tepung Salak (*Salacco zalacca*) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus L*)

Maka agar dapat menggunakan fasilitas laboratorium. Demikian permohonan saya, atas perhatian dan kerja sama yang saya ucapkan terimakasih.

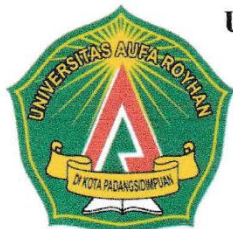
Mengetahui

Pembimbing I

Ayus Diningsih, S.Pd., M.Si
NUPTK. 7563768669230673

Hormat Saya

Sri Gustina Harahap
NIM. 21050050



UNIVERSITAS AUFAROHAN DI KOTA PADANGSIDEMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019, Juni 2019

Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu, Kota Padangsidempuan 22733.

Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684

e -mail: aufa.royhan@yahoo.com http://: unar-aufa.ac.id

Nomor : 0126/Lab/Unar/Pb/VIII/2025 Padangsidempuan, 20 Agustus 2025
Lampiran : -
Perihal : **Surat Balasan Penelitian Laboratorium**

Berdasarkan surat saudara perihal izin melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Farmasi Proram Sarjana bahwa mahasiswa yang berketerangan dibawah ini :

Nama : Sri Gustina Harahap
Nim : 21050050
Judul : Aktivitas Anti Diabetes Tepung Kapok (*Musa Acuminata X Balbisiana*)
Dan Tepung Salak (*Salacco Zalacca*) Pada Mencit Jantan (*Musa Musculus L*)

Telah melakukan penelitian di Laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan.

Demikianlah Surat Ini Kami Buat, Agar Dapat Dipergunakan Sebagaimana Mestinya, Dan Atas Perhatiannya Di Ucapkan Terima Kasih.

Diketahui,

Kepala Laboratorium,



Bdn.Irawati Harahap,S.Keb,M.K.M

NUPTK.5038769670230373

Lampiran 2. Hasil Determinasi/Identifikasi Tumbuhan Pisang Kepok



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

JL. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 821/MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,

Sdr/i : Sri Gustina Harahap

NIM : 21050050

Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan Padangsidimpuan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Famili : Musaceae

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa acuminata* Colla

Nama Lokal: Pisang Kepok

Demikian, semoga berguna bagi saudara.



Kepala Herbarium Medanense.

Prof. Dr. Eti Sartina Siregar S.Si., M.Si.

197211211998022001



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 822 /MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,
Sdr/i : Sri Gustina Harahap
NIM : 210500250
Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan Padangsidempuan

Dengan hormat,
Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Arecales
Famili : Arecaceae
Genus : *Salacca*
Spesies : *Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss
Nama Lokal: Salak

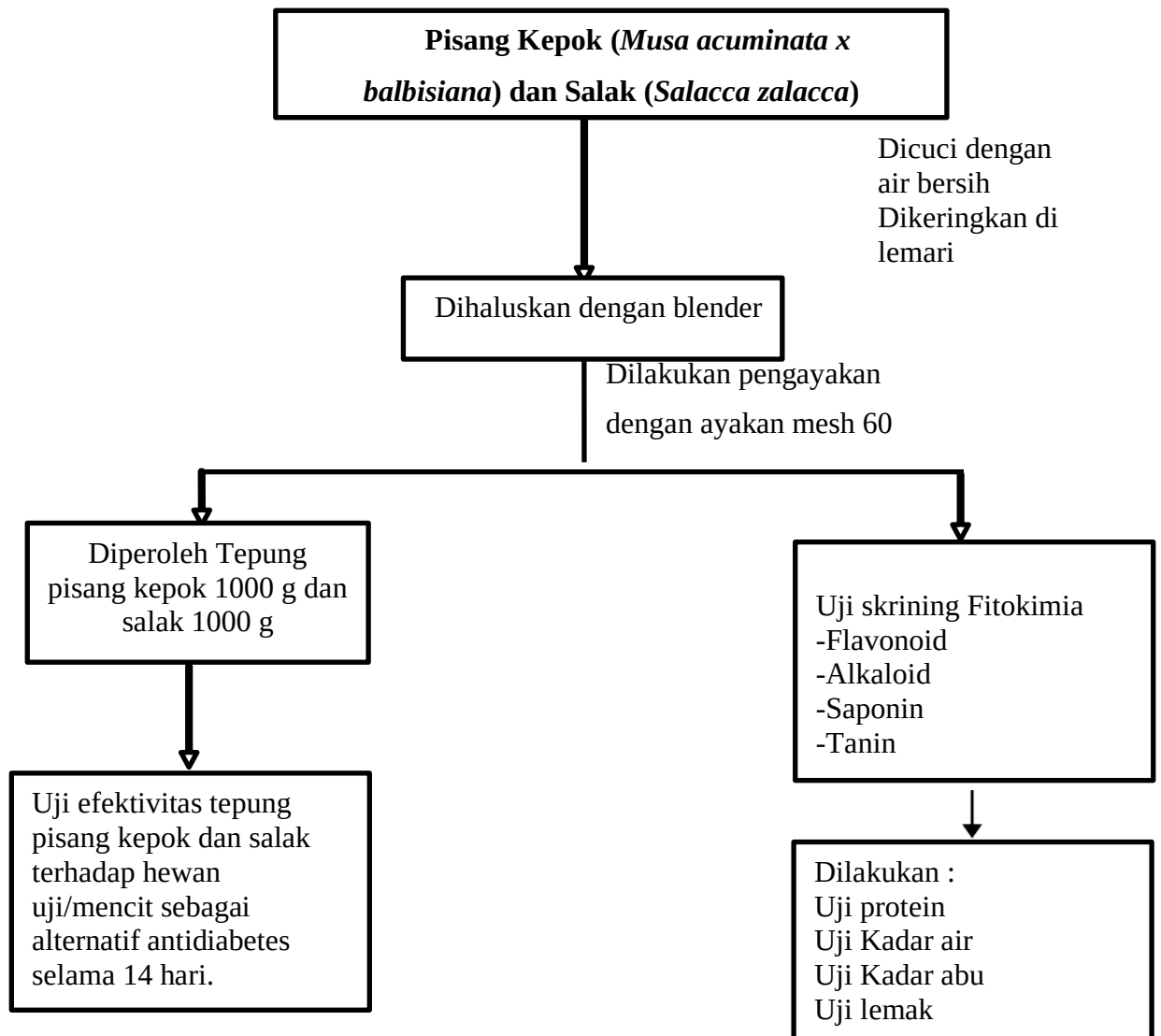
Demikian, semoga berguna bagi saudara.



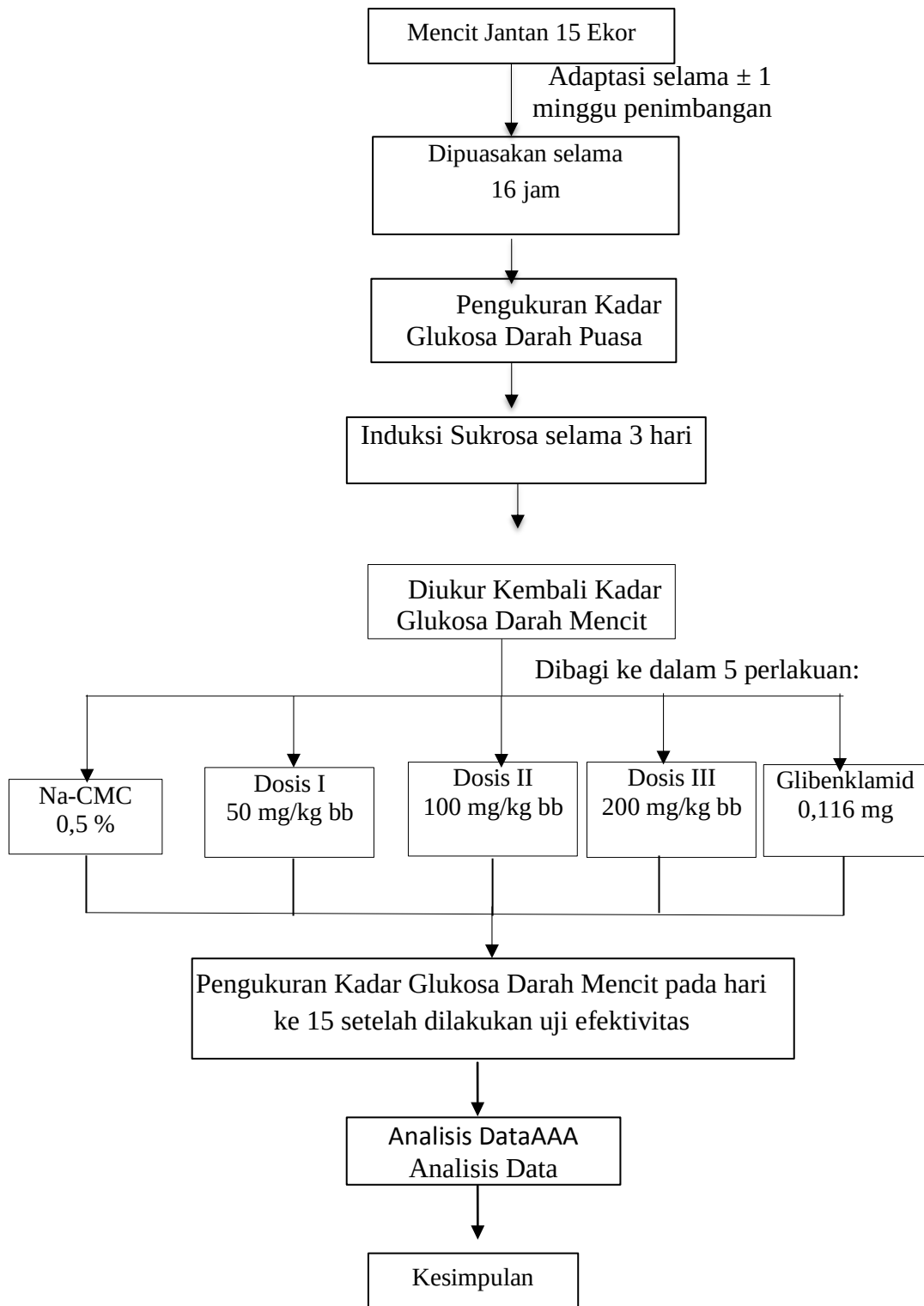
Kepala Herbarium Medanense:

[Signature]
Prof. Dr. Eti Sartina Siregar S.Si., M.Si.
NIP. 197211211998022001

Lampiran 4. Skema Kerja Pembuatan Tepung Pisang Kepok dan Tepung Salak



Lampiran 5. Skema Kerja Perlakuan Hewan Uji



Lampiran 6. Tabel konversi dosis antara jenis hewan percobaan dengan manusia
(Laurence,2008).

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 1,5 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,23	27,80	29,7	64,10	124,20	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,20	9,20	17,80	56,0
Marmut 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,40	5,20	10,20	31,50
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,40	4,50	14,20
Kucing 1,5 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,20	4,10	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,43	1,0	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,10	0,22	1,24	0,52	1,0	3,10
Manusia 70 kg	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

Lampiran 7. Perhitungan dosis

Perhitungan dosis sukrosa

Dosis sukrosa pada mencit : 0,18 g/kg BB

Berat badan mencit 28 gram, maka:

$$\text{Dosis} := \frac{0,18 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 28 \text{ gram} = 0,005 \text{ gram}$$

Jumlah : jumlah x lama pemberian x dosis

$$15 \times 3 \times 0,005 \text{ gram} = 0,225 \text{ gram}$$

Vol. Pemberian : 0,028 mL/28 gram bb

$$\text{Vol. Sediaan} := \frac{0,028 \text{ gram}}{0,005 \text{ gram}} \times 0,225 \text{ gram} = 1,26 \text{ ml sediaan}$$

Berat sukrosa yang ditimbang jika dibuat 1,26ml sediaan

$$\frac{0,225 \text{ gram}}{0,005 \text{ gram}} \times 1,26 \text{ ml} = 56,7 \text{ gram}$$

Sebanyak 56,7 gram dilarutkan dalam aquades sebanyak 1,26 ml

a) Contoh perhitungan dosis(kontrol negatif) CMC-Na 0,5%

-Pembuatan CMC Na 0,5%

$$= 500 \text{ mg}/100 \text{ ml} = 5 \text{ mg/ml}$$

$$\text{-Perhitungan CMC Na 0,5\% pada mencit 20 g} = \frac{20 \times 0,5 \%}{1000}$$

Volume yang diberikan untuk tiap tiap mencit = 0,01 ml

$$\text{Vol mencit 1 : BB} \times 0,1 = 28 \times 0,01 = 0,28 \text{ ml}$$

$$\text{Vol mencit 2 : BB} \times 0,1 = 28 \times 0,01 = 0,28 \text{ ml}$$

$$\text{Vol mencit 3 : BB} \times 0,1 = 26 \times 0,01 = 0,26 \text{ ml}$$

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	28	0,28
2	28	0,28
3	26	0,26

b) Contoh perhitungan dosis tepung pisang kapok dan tepung salak untuk dosis 50 mg/kg bb.

Kelompok 1 menggunakan dosis 50 mg/kg bb dengan rasio 10:10, sehingga:

- Tepung pisang kapok = 25 mg/kg bb
- Tepung salak = 25 mg/kg bb

Jika mencit memiliki berat badan 28 g (0,028 kg) maka dosis per ekor:

- Tepung pisang kapok :

$$25 \times 0,028 = 0,7 \text{ mg}$$

- Tepung salak:

$$25 \times 0,028 = 0,7 \text{ mg}$$

- Total dosis per mencit = 1,4 mg per hari

Pembuatan larutan untuk pemberian oral

Agar mudah diberikan dengan sonde, tepung dilarutkan dalam air suling sebagai suspensi. Misalkan di buat larutan dengan konsentrasi 10 mg/ml, maka volume yang diberikan ke mencit:

$$\frac{1,4 \text{ mg}}{10 \text{ mg/ml}} = 0,14 \text{ ml}$$

Jadi, setiap mencit kelompok 1 diberi 0,14 ml larutan oral per hari menggunakan sende lambung.

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	26,8	0,14
2	25,4	0,13
3	27,5	0,14

c) Contoh perhitungan dosis tepung pisang kapok dan tepung salak untuk dosis 100 mg/kg bb.

Kelompok 2 menggunakan dosis 100 mg/kg bb dengan rasio 15:15, sehingga:

- Tepung pisang kapok = 50 mg/kg bb
- Tepung salak = 50 mg/kg bb

Jika mencit memiliki berat 29 g (0,029 kg),

- Tepung pisang kapok:

$$50 \times 0,029 = 1,45 \text{ mg}$$

- Tepung salak:

$$50 \times 0,029 = 1,45 \text{ mg}$$

- Total dosis per mencit = 2,9 mg per hari

Pembuatan larutan untuk pemberian oral

Agar mudah diberikan dengan sonde, tepung dilarutkan dalam air sebagai suspensi. Misalkan di buat larutan dengan konsentrasi 10 mg/ml, maka volume yang diberikan ke mencit:

$$\frac{2,9 \text{ mg}}{10 \text{ mg/ml}} = 0,29 \text{ ml}$$

Jadi, setiap mencit kelompok 2 diberi 0,29 ml larutan oral per hari menggunakan sende lambung.

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	28,8	0,29
2	26,5	0,27
3	29,7	0,30

d) Contoh perhitungan dosis tepung pisang kapok dan tepung salak untuk dosis 200 mg/kg bb

Kelompok 3 menggunakan dosis 200 mg/kg bb dengan rasio 20:20, sehingga:

- Tepung pisang kapok = 100 mg/kg bb
- Tepung salak = 100 mg/kg bb

Jika mencit memiliki berat 27 g (0,027 kg),

- Tepung pisang kapok:

$$100 \times 0,027 = 2,7mg$$

- Tepung salak:

$$100 \times 0,027 = 2,7 mg$$

Total dosis per mencit = 5,4 mg per hari

Pembuatan larutan untuk pemberian oral

Agar mudah diberikan dengan sonde, tepung dilarutkan dalam air sebagai suspensi. Misalkan di buat larutan dengan konsentrasi 10 mg/ml, maka volume yang diberikan ke mencit:

$$\frac{5,4 mg}{10 mg/ml} = 0,54ml$$

Jadi, setiap mencit kelompok 3 diberi 0,54 ml larutan oral per hari menggunakan sende lambung.

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	26,7	0,54
2	28	0,56
3	27,5	0,56

e) Kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,116 mg/kg bb)

Konversi Manusia → Mencit 20 gr = 0,0026

Dosis terapi glibenklamid pada manusia = 5 mg

Lar.Aquades yg digunakan = 10 ml

Konsentrasi larutan stock glibenklamid : 0,116 mg/100 ml.

(Dari 0,000116 g/ml = 0,116 mg/100 ml. → 0,0116 mg/ml)

Berat badan mencit , maka perhitungan dosisnya :

Mencit 1, BB = 26,8 = 0,0268 kg

Dosis Mencit 1 : $0,0268 \times 0,116 = 0,00311$ mg

Vol. sediaan : $\frac{0,00311}{0,0116 \text{ mg}} = 0,27$ ml

Dosis pemberian : $0,26 \times 0,5 = 0,13$ mg

Mencit 2, BB = 25,4 = 0,0254 kg

Dosis Mencit 2 : $0,0254 \times 0,116 = 0,00295$ mg

Vol. sediaan : $\frac{0,00295}{0,0116 \text{ mg}} = 0,25$ ml

Dosis pemberian : $0,28 \times 0,5 = 0,14$ mg

Mencit 3, BB = 27,5 = 0,0275 kg

Dosis mencit 3 : $0,0275 \times 0,116 = 0,00319$ mg

Vol. sediaan : $\frac{0,00319}{0,0116 \text{ mg}} = 0,28$ ml

Dosis pemberian : $0,28 \times 0,5 = 0,14$ mg

Mencit	BB (g)	Dosis pemberian (mg)	Volume pemberian (mL)
1	26,8	0,13	0,26
2	25,4	0,14	0,25
3	27,5	0,14	0,27

Lampiran 8. Perhitungan Kadar abu dan kadar air

Perhitungan kadar abu tepung pisang kepek dan tepung salak

Rumus % Kadar Abu

$$\text{Kadar Abu} = \frac{w_1 - w_0}{w} \times 100 \%$$

Dimana :

W1 : Bobot sampel + cawan sesudah diabukan, dalam (gr)

W0 : Bobot cawan kosong, dalam (gr)

W : bobot sampel sebelum diabukan, dalam (gr)

Sampel	Kadar Abu %	Persyaratan
Tepung pisang	2,53 %	Maks 3,6 %
Tepung salak	3,38 %	

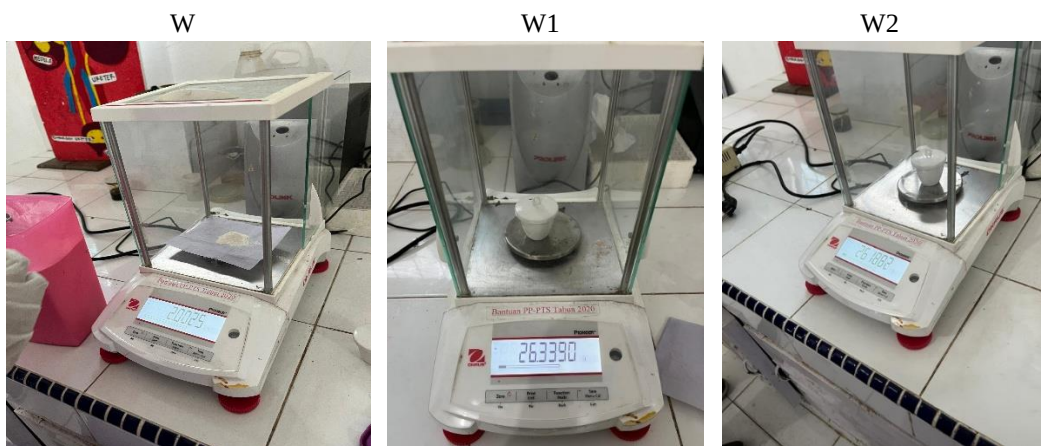
diketahui W1 : 26,339 g, w0 : 26,1882 w: 2,0025 g

Hitung

$$W_1 - W_2 = 26,3390 - 26,2882 = 0,0508 \text{ g}$$

$$\text{Kadar abu} = \frac{0,0508}{2,0025} \times 100\%$$

Kadar abu pisang = 2,53 %



Pada salak diketahui W1 : 28,5512 g, W2 : 28,48434 g, W: 2,0011 g

Hitung

$$W_1 - W_0 = 28,5512 - 28,4834 = 0,0678 \text{ g}$$

$$\text{Kadar abu} = \frac{0,0678}{2,0011} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu salak} = 3,38 \%$$



Perhitungan kadar air tepung pisang kepok dan tepung salak

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(w1+w2)-w3}{w2} \times 100 \%$$

W1 = Bobot cawan kosong (g)

W2 = Bobot sampel (g)

W3 = Bobot sampel dan cawan setelah dioven (g)

Sampel	Kadar Air %	Persyaratan
Tepung pisang	7,88 %	Maks 10 %
Tepung salak	6,2 %	

Diketahui untuk perhitungan kadar air tepung pisang

$$W1 = 59,674$$

$$W2 = 2,005$$

$$W3 = 61,521$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{(w_1 + w_2) - w_3}{w_2} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{(59,674 + 2,005) - 61,521}{2,005} \times 100$$

$$\text{Kadar air pisang} = 7,88 \%$$

W1



W2



W3



Diketahui untuk perhitungan kadar air salak

$$W_1 = 53,970$$

$$W_2 = 2,003$$

$$W_3 = 55,847$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{(w_1 + w_2) - w_3}{w_2} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar air} = \frac{(53,970 + 2,003) - 55,847}{2,003} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air salak} = 6,2 \%$$

W1



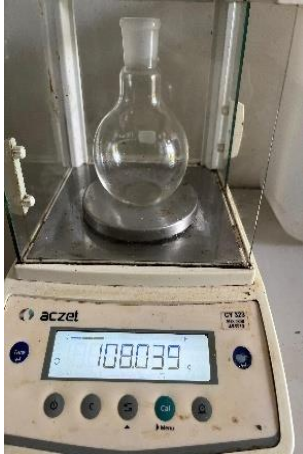
W2



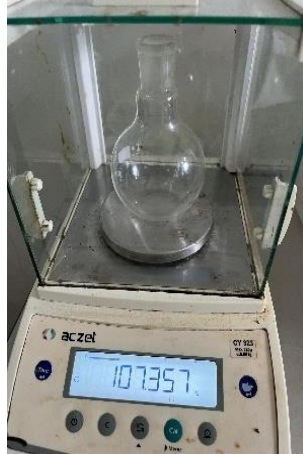
W3



Lampiran 9. Dokumentasi Uji lemak pada tepung pisang kepok dan salak



A



B



C



D



E



F

A dan B : gambar penimbangan labu kosong

C: gambar perakitan alat soxhlet

D: gambar memasukkan bahan dan larutan n-heksana kedalam soxhlet

E: gambar larutan dan sampel di keluarkan dari soxhlet

F: gambar hasil pengekstrakan sampel masi tercampur n-heksana dan memasukkan labu berisi lemak yang sudah di oven

Perhitungan kadar lemak pada tepung pisang dan tepung salak

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{C-B}{A} \times 100$$

Keterangan :

A = bobot sampel (gr)

B = bobot labu lemak kosong (gr)

C = bobot labu dan lemak (gr)

Sampel	Kadar Lemak%	Persyaratan
Tepung pisang	14,4%	Maks 30 %
Tepung salak	16,97 %	

Diketahui kadar lemak pada pisang

A = 2,005

B = 108,211

C = 108,039

$$\text{Kadar Lemak pisang \%} = \frac{108,501 - 108,211}{2,005} \times 100$$

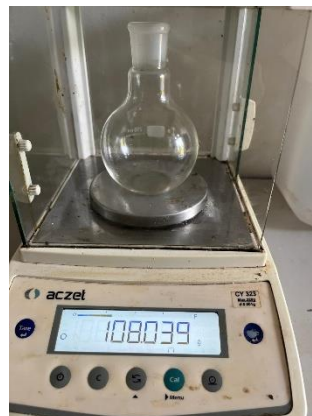
$$\text{Kadar Lemak pisang \%} = \frac{0,29}{2,005} \times 100$$

$$\text{Kadar Lemak pisang \%} = 14,4 \%$$

A



B



Diketahui kadar lemak pada Salak

A = 2,003

B = 107,357

C = 107,697

$$\text{Kadar Lemak salak \%} = \frac{107,696 - 107,357}{2,003} \times 100$$

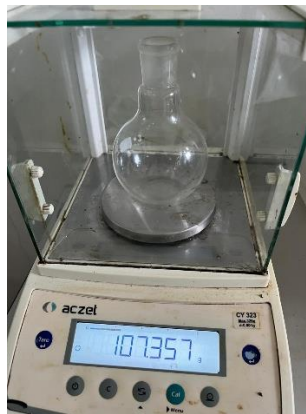
$$\text{Kadar Lemak salak \%} = \frac{0,3391}{2,003} \times 100$$

$$\text{Kadar Lemak salak \%} = 16,97 \%$$

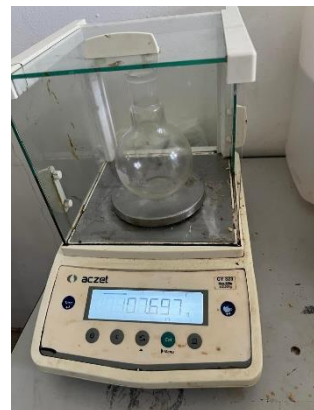
A



B



C



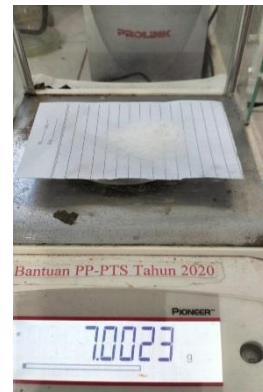
Lampiran 10. Dokumentasi Uji Protein pada tepung pisang kepok dan salak



A



B



C



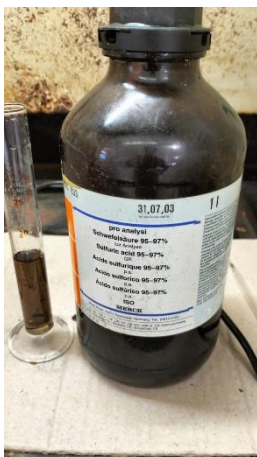
D



E



F



G



H



I



J



K

Keterangan:

A = gambar penimbangan sampel tepung pisang kepok

B = gambar penimbangan sampel tepung salak

C = gambar 7 gram K_2SO_4

D = gambar 3 gram $CuSO_4$

E = memasukkan sampel ke dalam labu kjedahl + $CuSO_4$ + K_2SO_4

F dan G = sampel + $CuSO_4$ + K_2SO_4 dan larutan H_2SO_4 dipanaskan hingga warna larutan berubah

H = Pemasukan larutan yang sudah dipanaskan ke dalam lemari asam

I = persiapan alat destilasi + titrasi

J = melakukan titrasi dan menambahkan larutan NaOH 50% sebanyak 25 ml+ serbuk Zn + aquades dan melakukan destilasi sampai diperoleh destilat hingga berwarna jingga

K = hasil uji protein yang dilakukan pada tepung pisang kepok dan tepung salak

Perhitungan kadar protein pada tepung pisang kepok dan salak

Rumus yang digunakan :

$$\% \text{Protein} = \frac{(\text{vol HCl} - \text{vol blanko}) \times 0,014 \times \text{fk} \times 100\%}{\text{w sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

- fk= faktor konversi protein (diberikan = **6,25**).
- konstanta = 0,014 (setara mg N per mL 0,1N HCl → sesuai metode Kjeldahl).
- W sampel = berat sampel (g) W pisang = 1,841 g W salak = 1,852 g
- Volume HCl pada pisang = 10,21 ml

- Volume HCl pada salak = 10,36 ml
- Volume blanko = 10,20 ml

Sampel	Berat sampel (g)	Fk protein	KadarProtein%	Persyaratan %
Tepungpisang	1,841 g	6,25	4,76 %	
Tepung salak	1,852 g	6,25	7,5 %	Maks 7,0 %

$$\text{Kadar \% Protein pada pisang} = \frac{(\text{vol HCl} - \text{vol blanko}) \times 0,014 \times \text{fk} \times 100\%}{w \text{ pisang}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar \% Protein pada pisang} = \frac{(10,21 - 10,20) \times 0,014 \times 6,25 \times 100\%}{1,841} \times 100\%$$

$$\text{Kadar \% Protein pada pisang} = \frac{0,01 \times 0,014 \times 6,25 \times 100\%}{1,841} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0875}{1,841} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar \% protein pada pisang} = 4,76 \%$$



a. Berat tepung pisang (W)

b. Berat tepung salak (W)

$$\text{Kadar \% Protein pada salak} = \frac{(\text{vol HCl} - \text{vol blanko}) \times 0,014 \times \text{fk} \times 100\%}{w \text{ pisang}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar \% Protein pada salak} = \frac{(10,36 - 8,76) \times 0,014 \times 6,25 \times 100\%}{1,852} \times 100\%$$

$$\text{Kadar \% Protein pada salak} = \frac{1,6 \times 0,014 \times 6,25 \times 100\%}{1,852} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{1,852} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar \% protein pada salak} = 7,55\%$$

- **Perhitungan uji karbohidrat**

$$\text{Kadar Karbohidrat/100 gram} = 100\% - (\text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

Sampel	Abu %	Lemak%	Protein %	Karbohidrat %
Tepung pisang	2,53	14,4	4,76 %	78,31%
Tepung salak	3,38	16,97	7,55 %	72,1 %

Diketahui masing masing dari tepung pisang

Kadar abu pisang = 2,53 %

Kadar protein pisang = 4,76 %

Kadar lemak pisang = 14,4 %

Sehingga....

Untuk tepung pisang kepok

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - (2,53 + 4,76 + 14,4)$$

$$\begin{aligned} \% \text{Karbohidrat pisang} &= 100\% - 21,69 \\ &= 78,31\% \end{aligned}$$

Diketahui masing masing dari tepung salak

Kadar abu salak = 3,38 %

Kadar protein salak = 7,55 %

Kadar lemak salak = 16,97 %

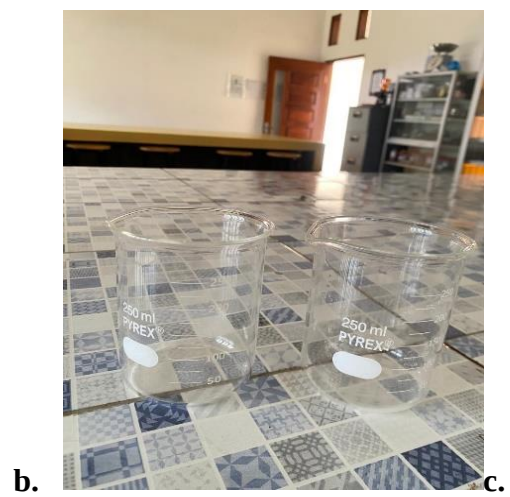
Sehingga....

Untuk tepung salak

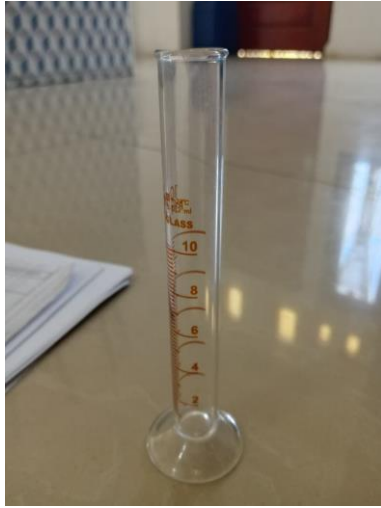
$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - (3,38 + 7,55 + 16,97)$$

$$\begin{aligned} \% \text{Karbohidrat salak} &= 100\% - 27,9 \\ &= 72,1\% \end{aligned}$$

Lampiran 11. Dokumentasi Alat



g.



h.



i.



j.



k.



l.



Keterangan alat sesuai dengan gambar diatas :

- a. Neraca Analitik
- b. Beaker glass
- c. Penjepit Tabung reaksi
- d. Plat tetes
- e. Pipet tetes
- f. Tabung reaksi
- g. Gelas ukur
- h. Batang pengaduk
- i. Rak tabung reaksi
- j. Cawan porselin
- k. Labu alas
- l. Kaca arloji

Lampiran 12. Dokumentasi Bahan



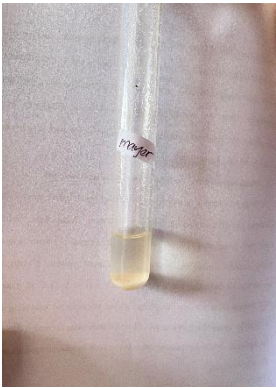
g.



Keterangan bahan sesuai gambar di atas :

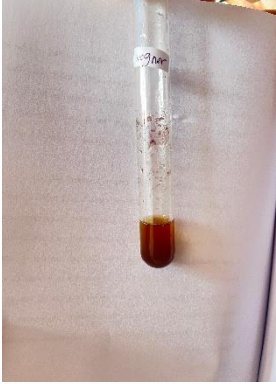
- a. Akuadest 1 liter
- b. FeCl_3
- c. Serbuk Magnesium (Mg)
- d. Pelarut wagner untuk uji alkaloid
- e. Pelarut mayer untuk uji alkaloid
- f. FeC_2
- g. Pelarut Dragendorff untuk uji alkaloid

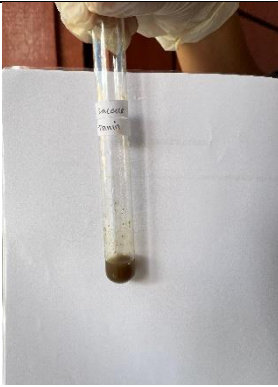
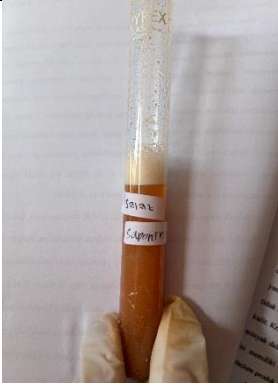
Lampiran 13. Dokumentasi Skrining Fitokimia Pisang kepok

Ekstra k	Uji Fitokimia	Literatur	Gambar	Has il	Keteranga n
Pisa ng Kep ok	Alkaloi d	b. Mayer Endapan putih kekunin gan	a. 	+	Endapan putih kekunin gan
		c. Dragend orff Endapan jingga kecoklat an	b. 	+	Endapan jingga kecoklat an
		d. Wagner Endapan coklat	c. 	+	Endapan coklat

	Flavonoid	Jingga kecoklatan pada lapisan amil alcohol		+	Jingga kecoklatan
	Tanin	Berwarna tua atau hijau kehitaman		+	Hijau kehitaman
	Saponin	Berbusa		+	Putih berbusa

Lampiran 14. Dokumentasi Skrining Fitokimia Salak

Ekstra k	Uji Fitokimia	Literatur	Gambar	Has il	Keteranga n
Pisa ng Kep ok	Alkaloi d	e. Mayer Endapan putih kekunin gan	a. 	+	Endapan putih kekunin gan
		f. Dragend orff Endapan jingga kecoklat an	b. 	+	Endapan jingga kecoklat an
		g. Wagner Endapan coklat	c. 	+	Endapan coklat

	Flavonoid	Jingga kecoklatan pada lapisan amil alcohol		+	Jingga kecoklatan
	Tanin	Berwarna tua atau hijau kehitaman		+	Hijau kehitaman
	Saponin	Berbusa		+	Hijau berbusa

Lampiran 15. Dokumentasi pembuatan tepung pisang kepok dan tepung salak





I

J

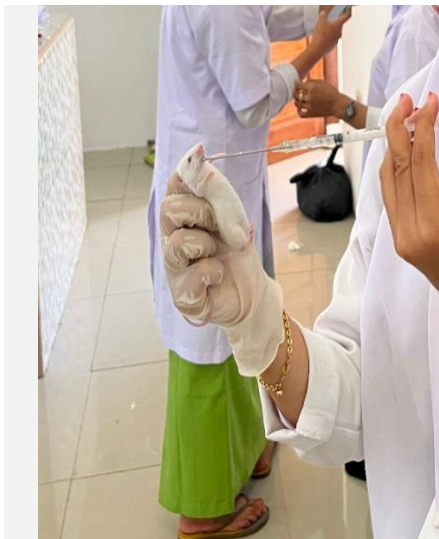
Keterangan :

- A : Pengumpulan bahan yaitu buah pisang kepok
- B : Bahan salak
- C : Sortasi basah
- D : Pencucian
- E : Perajangan pisang kepok
- F : Perajangan salak
- G : Pengeringan dan Sortasi Kering
- H : Sampel yang sudah kering di blender hingga halus untuk memperoleh tepung/serbuk halus pisang kepok dan salak
- I : Pengayakan menggunakan ayakan mesh 60
- J : Hasil ayakan/Tepung simplisia pisang kepok (*Musa acuminata* x *balbisiana*) dan salak (*Salacca zalacca*)

Lampiran 16. Gambar Dokumentasi perlakuan pada hewan uji mencit



MENCIT



Induksi Sukrosa



CMC-Na 0



Tepung pisang kapok dan salak



Glibenklamid



Na CMC



Pengecekan KGD

Lampiran 17. Gambar hasil pengukuran kadar gula darah mencit

Perlakuan	Mencit	Sebelum perlakuan	Sesudah pemberian sukrosa	Setelah perlakuan
Kontrol Negatif (Na CMC 0,5%)	1			
	2			
	3			
Dosis I (50 mg/kg BB)	1			
	2			

Dosis II
(100
mg/kg
BB)

3



1



2



3



Dosis III
(200
mg/kg
BB)

1



2



Kontrol
positif
(Glibenkl
-amid
0,0166
mg/kg
BB)

3



1



2



3



Lampiran 18. Hasil Uji One Way ANOVA

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Hari ke 1 – BB	Kontrol Negatif	3	27.3333	1.15470	.66667	24.4649	30.2018	26.00	28.00
	Perlakuan 1	3	27.3000	1.21244	.70000	24.2881	30.3119	25.90	28.00
	Perlakuan 2	3	28.3333	1.65025	.95277	24.2339	32.4328	26.50	29.70
	Perlakuan 3	3	27.4000	.65574	.37859	25.7710	29.0290	26.70	28.00
	Kontrol Positif	3	26.5667	1.06927	.61734	23.9105	29.2229	25.40	27.50
	Total	15	27.3867	1.16304	.30030	26.7426	28.0307	25.40	29.70
Hari Ke 1 – KGD	Kontrol Negatif	3	182.3333	10.01665	5.78312	157.4506	207.2161	171.00	190.00
	Perlakuan 1	3	207.3333	15.82193	9.13479	168.0295	246.6372	190.00	221.00
	Perlakuan 2	3	225.3333	16.01041	9.24362	185.5613	265.1054	209.00	241.00
	Perlakuan 3	3	229.6667	62.97883	36.36085	73.2186	386.1148	187.00	302.00
	Kontrol Positif	3	273.6667	9.01850	5.20683	251.2635	296.0699	265.00	283.00
	Total	15	223.6667	40.40097	10.43148	201.2934	246.0400	171.00	302.00
Hari ke 15 – BB	Kontrol Negatif	3	29.0000	1.00000	.57735	26.5159	31.4841	28.00	30.00
	Perlakuan 1	3	28.4000	.95394	.55076	26.0303	30.7697	27.30	29.00
	Perlakuan 2	3	29.0000	.90000	.51962	26.7643	31.2357	28.10	29.90
	Perlakuan 3	3	27.8667	.90738	.52387	25.6126	30.1207	26.90	28.70
	Kontrol Positif	3	27.5333	1.76163	1.01708	23.1572	31.9095	25.90	29.40

	Total	15	28.3600	1.15065	.29710	27.7228	28.9972	25.90	30.00
Hari ke 15 – KGD	Kontrol Negatif	3	108.3333	7.02377	4.05518	90.8853	125.7813	101.00	115.00
	Perlakuan 1	3	134.3333	9.07377	5.23874	111.7928	156.8738	126.00	144.00
	Perlakuan 2	3	128.0000	18.33030	10.58301	82.4650	173.5350	108.00	144.00
	Perlakuan 3	3	107.6667	20.20726	11.66667	57.4691	157.8643	86.00	126.00
	Kontrol Positif	3	99.6667	22.30097	12.87547	44.2680	155.0654	83.00	125.00
	Total	15	115.6000	19.58425	5.05663	104.7546	126.4454	83.00	144.00

Pada pengukuran Hari ke-1 untuk variabel berat badan (BB), kelompok Kontrol Negatif memiliki rata-rata sebesar $27,33 \pm 1,15$, Perlakuan 1 sebesar $27,30 \pm 1,21$, Perlakuan 2 sebesar $28,33 \pm 1,65$, Perlakuan 3 sebesar $27,40 \pm 0,65$, dan Kontrol Positif sebesar $26,57 \pm 1,07$. Secara keseluruhan, rata-rata berat badan semua kelompok pada Hari ke-1 adalah $27,39 \pm 1,16$ dengan rentang nilai antara 25,40 hingga 29,70.

Pada pengukuran Hari ke-1 untuk variabel kadar glukosa darah (KGD), kelompok Kontrol Negatif memiliki rata-rata $182,33 \pm 10,02$, Perlakuan 1 sebesar $207,33 \pm 15,82$, Perlakuan 2 sebesar $225,33 \pm 16,01$, Perlakuan 3 sebesar $229,67 \pm 62,98$, dan Kontrol Positif sebesar $273,67 \pm 9,02$. Secara keseluruhan, rata-rata KGD semua kelompok pada Hari ke-1 adalah $223,67 \pm 40,40$ dengan rentang nilai antara 171,00 hingga 302,00.

Pada pengukuran Hari ke-15 untuk variabel berat badan (BB), kelompok Kontrol Negatif memiliki rata-rata sebesar $29,00 \pm 1,00$, Perlakuan 1 sebesar $28,40 \pm 0,95$, Perlakuan 2 sebesar $29,00 \pm 0,90$, Perlakuan 3 sebesar $27,87 \pm 0,91$, dan Kontrol Positif sebesar $27,53 \pm 1,76$. Secara keseluruhan, rata-rata berat badan semua kelompok pada Hari ke-15 adalah $28,36 \pm 1,15$ dengan rentang nilai antara 25,90 hingga 30,00.

Pada pengukuran Hari ke-15 untuk variabel kadar glukosa darah (KGD), kelompok Kontrol Negatif memiliki rata-rata sebesar $108,33 \pm 7,02$, Perlakuan 1 sebesar $134,33 \pm 9,07$, Perlakuan 2 sebesar $128,00 \pm 18,33$, Perlakuan 3 sebesar $107,67 \pm 20,21$, dan Kontrol Positif sebesar $99,67 \pm 22,30$. Secara keseluruhan, rata-rata KGD semua kelompok pada Hari ke-15 adalah $115,60 \pm 19,58$ dengan rentang nilai antara 83,00 hingga 144,00.

UJI ANOVA

a. Melihat apakah ada perbedaan (Analisis Anova)

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hari ke 15 – BB	Between Groups	5.243	4	1.311	52.908	.000
	Within Groups	13.293	10	1.329		
	Total	18.536	14			
Hari ke 15 – KGD	Between Groups	2622.933	4	655.733	2.387	0.012
	Within Groups	2746.667	10	274.667		
	Total	5369.600	14			

Keterangan:

Dasar pengambilan keputusan dalam analisis Anova :

1. Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap kelompok perlakuan
2. Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap kelompok perlakuan.

Berdasarkan output Test Statistic diatas, diketahui nilai Sig. pada hari ke 15 baik BB maupun KGD memiliki nilai sig lebih kecil dari 0,05. Sehingga kelompok data pada kedua variabel tersebut yaitu BB dan KGD pada hari ke 15 memiliki perbedaan yang signifikan.

**BIMBINGAN KONSULTASI
PENELITIAN SKRIPSI**

Pembimbing 1 :

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1.		Acc Judul	
2.	17/02/2025	- Perbaikan + materi tentang mencit, Pembuatan tepaung Latar Belakang	
3.	26/02/2025	Revisi Bab 1 & 3	
4		Acc	
5		Konsul 4-5	

**BIMBINGAN KONSULTASI
PENELITIAN SKRIPSI**

Pembimbing 1 :

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1		Konsul Bab 4-5	
2		Revisi Bab 4-5	
3		Revisi Bab 4-5	
4		acc	

BIMBINGAN KONSULTASI

PENELITIAN SKRIPSI

Pembimbing 2 :

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1		Acc Dulu	f
2	04/03/2018	Revisi BAB 1 & 3	f
3	17/03/2018	- Revisi Bab 1 & 3 - Acc	f

Pembimbing 2 :

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1		Konsul Bab 4-5	
2.		Revisi bab 4-5	
3.		Acc.	