

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PIRDOT (*Saurauia
vulcani* Korth.) SEBAGAI ANTI OBESITAS PADA TIKUS
PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

SKRIPSI



Oleh:

Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe

2208260087

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PIRDOT (*Saurauia
vulcani* Korth.) SEBAGAI ANTI OBESITAS PADA TIKUS
PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**



Oleh:

Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe

2208260087

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISIONALITAS

HALAMAN PERNYATAAN ORISIONALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang di kutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe

NPM : 2208260087

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.)
Sebagai Anti Obesitas pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Medan, 11 Februari 2026



(Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe)

HALAMAN PENGESAHAN



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe
NPM : 2208260087
Judul : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) Sebagai Anti
Obesitas Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran
dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Febrina Dewi Pratiwi Lingga, Sp.DVE)

Penguji 1

(Dr. Emni Purwoningsih, S.Pd., M.Kes)

Penguji 2

(dr. Dian Erisyawanty, M.Kes., Sp.KK)

Mengetahui,



(dr. Siti Masriana Siregar, Sp. THT-KL(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal: 6 Februari 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatnya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) Sebagai Anti Obesitas Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar”**. Skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Maslina Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. dr. Febrina Dewi Pratiwi Lingga, Sp.DVE selaku dosen pembimbing skripsi yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Emni Purwoningsih, S.Pd, M.Kes selaku penguji 1 yang memberikan banyak masukan dan dukungan dalam skripsi ini.
5. dr. Dian Erisyawanti, M,kes, Sp.KK selaku penguji 2 yang memberikan banyak masukan dan dukungan dalam skripsi ini.
6. dr. Febrina Dewi Pratiwi Lingga, Sp.DVE selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam menjalani kegiatan perkuliahan.
7. Kepada seluruh staff pengajar atau Dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
8. Kepada kedua orang tua penulis, ayah dan bunda tercinta Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. dan Drs. Syahdian Rambe, M.Si. yang sangat berjasa

dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, cinta, kasih sayang, saran, kepercayaan, dana, dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah serta menanyakan keadaan penulis hingga di titik ini.

9. Kepada kedua saudara kandung penulis, Abang Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe, S.P. dan Kakak Anggria Lestami, S.P., M.Agr. Terimakasih atas segala doa, dana, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
10. Kepada seluruh staf pekerja di FKIK UMSU yang telah banyak membantu selama berlangsungnya penelitian.
11. Kepada sahabat-sahabat penulis, Syofwan Alif Mubarak Lubis, Hartadi Indra Wardana Manurung dan Keizha Feleina Rumondang Sitompul yang selalu menemani penulis dalam keadaan suka duka, senang sedih dan selalu ada dimasa-masa sulit penulis.
12. Kepada seluruh keluarga besar Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dimana menjadi tempat bagi penulis berproses selama masa perkuliahan. Melalui berbagai kegiatan dan program kerja, organisasi ini telah membentuk karakter, etos kerja, serta kemampuan manajerial yang sangat membantu penulis mempersiapkan diri menghadapi dunia profesional.
13. Kepada seluruh teman sejawat angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian berikutnya.

Medan, 11 Februari 2026

Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe

NPM: 2208260087

Fakultas: Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) Sebagai Anti Obesitas pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar**. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di. : Medan

Pada Tanggal : 11 Februari 2026

Yang Menyatakan



(Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe)

V

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Pendahuluan: Obesitas merupakan masalah kesehatan dunia yang mempengaruhi semua usia dan jenis kelamin baik di negara berkembang maupun di negara maju. Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) mengandung senyawa flavonoid dan saponin diketahui mampu menurunkan kadar kolesterol, menghambat penyerapan lemak, serta meningkatkan metabolisme energi, sehingga berpotensi sebagai anti obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pirdot sebagai anti obesitas pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*). **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT). Menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial. Sampel terdiri dari 27 ekor tikus Jantan yang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu normal obesitas (aquadest), kontrol standar (Orlistat), perlakuan (ekstrak daun pirdot). Penilaian bobot badan dilakukan menggunakan timbangan digital terstandar dan terkalibrasi. Data dianalisis menggunakan uji Saphiro-Wilk dan uji Analysis of variance (ANOVA). **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan penurunan bobot badan tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) antara perlakuan normal obesitas (aquadest), perlakuan kontrol standar (orlistat), perlakuan ekstrak daun pirdot. **Kesimpulan:** Pemberian ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) efektif menurunkan bobot badan tikus putih Jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) antara sebelum diberikan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) dan sesudah diberikan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.).

Kata kunci: Obesitas, Orlistat, Ekstrak daun pirdot, *Rattus norvegicus*.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a global health problem that affects all ages and genders in both developing and developed countries. pirdot leaves (*Saurauia vulcani* Korth.) contain flavonoids and saponins, which are known to lower cholesterol levels, inhibit fat absorption, and increase energy metabolism, thus having the potential to combat obesity. This study aims to determine the effectiveness of pirdot leaf extract as an anti-obesity agent in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*). **Method:** This study was an experimental study with a Randomized Controlled Trial (RCT) design. A non-factorial completely randomized design was used. The sample consisted of 27 male rats divided into three groups, namely normal obesity (aquadest), standard control (orlistat), and treatment (pirdot leaf extract). Body weight was assessed using a standardized and calibrated digital scale. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk test and analysis of variance (ANOVA). **Results:** The results showed that there was a significant difference in weight loss in male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) between the normal obesity (aquadest) treatment, the standard control (orlistat) treatment, and the pirdot leaf extract treatment. **Conclusion:** Administration of pirdot leaf extract (*Saurauia vulcani* Korth.) effectively reduced the body weight of male Wistar rats (*Rattus norvegicus*) between before and after administration of pirdot leaf extract (*Saurauia vulcani* Korth.).

Keywords: Obesity, Orlistat, pirdot Leaf Extract, *Rattus norvegicus*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Obesitas	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Etiologi	6
2.1.3 Klasifikasi	7
2.1.4 Patofisiologi	8
2.2 Ekstrak Daun Pirdot (<i>Saurauia Vulcani</i> Korth.)	9
2.3 Kerangka Teori	11
2.4 Kerangka Konsep	12
2.5 Hipotesa	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Definisi Operasional	13

3.2 Jenis Penelitian	13
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.3.1 Waktu Penelitian.....	14
3.3.2 Tempat Penelitian	14
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	15
3.4.1 Populasi Penelitian	15
3.4.2 Sampel Penelitian	15
3.5 Teknik Pengumpulan Data	16
3.6 Prosedur Kerja.....	16
3.6.1 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.6.2 Pembuatan Ekstrak Daun Pirdot (<i>Saurauia vulcani Korth.</i>).....	16
3.6.3 Persiapan Hewan Uji.....	17
3.6.4 Pengukuran Berat Badan Tikus Jantan Galur Wistar (<i>Rattus norvegicus</i>) pada Setiap Kelompok Perlakuan	17
3.6.5 Pemberian Obat Standart pada Tikus Jantan Galur Wistar (<i>Rattus norvegicus</i>).....	17
3.6.6 Pemberian Ekstrak Daun Pirdot (<i>Saurauia Vulcani Korth</i>) pada Tikus Jantan Galur Wistar (<i>Rattus Norvegicus</i>)	17
3.7 Pengolahan dan Analisis Data	18
3.7.1 Pengolahan Data	18
3.7.2 Analisis Data	18
3.8 Alur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil penelitian	20
4.1.1. Pengaruh Ekstrak Daun Pirdot Terhadap Berat Badan.....	20
4.1.2. Analisis Data.....	23
4.2 Pembahasan	25
4.3 Keterbatasan penelitian	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Obesitas Apel dan Pir	7
Gambar 2.2 Daun pirdot (<i>Saurauia vulcani</i> Korth)	10
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	11
Gambar 2.4 Kerangka Konsep.....	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Defenisi Operasional	13
Tabel 3.2 Kelompok Perlakuan	14
Tabel 4.1 Bobot Bobot Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Kelompok Normal Obesitas)	20
Tabel 4.2 Bobot Bobot Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Kelompok Kontrol Standar)	21
Tabel 4.3 Bobot Bobot Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Pirdot)	22
Tabel 4.4 Rataan Bobot Badan Tikus putih jantan Galur Wistar pada Setiap Kelompok Perlakuan)	22
Tabel 4.5 Uji Normalitas (Saphiro-Wilk)	23
Tabel 4.6 Uji Homogenitas (Levene Statistic)	24
Tabel 4.7 Uji ANOVA	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Homogenitas dan Uji Normalitas	39
Lampiran 2. Uji ANOVA dan Uji Lanjutan Bonferroni	40
Lampiran 3. <i>Ethical Clearance</i>	41
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian	42
Lampiran 5. Dokumentasi	43
Lampiran 6. Artikel Penelitian	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obesitas merupakan masalah kesehatan dunia yang memengaruhi semua usia dan jenis kelamin baik di negara berkembang maupun di negara maju. Menurut pedoman WHO, *overweight* pada orang dewasa di definisikan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) 25–29.9 kg/m², dan obesitas dengan IMT ≥ 30 kg/m².¹ Selama 30 tahun terakhir, prevalensi *overweight* dan obesitas di dunia mengalami peningkatan di setiap kelompok umur, jenis kelamin, ras, dan geografis.^{2,3} Adapun data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, terjadi peningkatan pada prevalensi obesitas dalam beberapa tahun terakhir (dari 21,8 persen pada tahun 2018, menjadi 23,4 persen pada tahun 2024).⁴ Prevalensi obesitas yang tinggi menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang luas dan mengakibatkan beban ekonomi yang tinggi terhadap negara yang terdampak.^{3,5}

Obesitas merupakan faktor risiko yang dapat mengakibatkan diabetes melitus,⁶ resisten insulin,⁷ dislipidemia,⁸ hipertensi,⁹ dan aterosklerosis.¹⁰ Obesitas adalah penimbunan lemak yang berlebih melebihi lemak normal, sebagai hasil dari ketidakseimbangan asupan energi dengan energi yang dikeluarkan.¹¹ Setiap orang memerlukan sejumlah lemak tubuh untuk menyimpan energi, sebagai penyekat panas, penyerap guncangan dan fungsi lainnya. Perbandingan yang normal antara lemak tubuh dan berat badan adalah diantara 10% dan kurang dari 20% pada pria dan diantara 20% dan kurang dari 30% pada perempuan. Pria dengan lemak tubuh lebih dari 25% dan perempuan dengan lemak tubuh lebih dari 30% dianggap mengalami obesitas.¹²

Berbagai faktor berperan terhadap peningkatan prevalensi obesitas. Obesitas merupakan masalah kesehatan yang kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perilaku, lingkungan dan sosial budaya dengan ciri gaya hidup *sedentary* (kurang gerak) dan perilaku makan tidak sehat.¹² Berbagai upaya dan penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan obesitas tetapi belum

ada perlakuan yang efektif dan aman dalam penerapannya. Perlakuan yang diberikan kepada orang yang didiagnosis mengalami obesitas secara umum diberikan obat-obatan dan tindakan operasi.¹³ Meskipun demikian, pencegahan dan pengobatan obesitas masih tetap rumit. Secara keseluruhan, strategi harus mencakup perawatan terpadu untuk menggabungkan pendekatan gaya hidup seperti diet dan olahraga, serta mengatasi faktor emosional dan genetik yang berkontribusi terhadap obesitas.¹⁴

Farmakoterapi merupakan pengobatan tambahan yang berpotensi dalam penyesuaian gaya hidup, dengan potensi terapi yang kurang invasif, kurang restriktif, dan masih efektif terhadap obesitas. Obat penurun berat badan yang tersedia memperkuat strategi perilaku untuk membuat keseimbangan energi negatif dan tidak bisa “bertindak sendiri.”¹⁴ Kebanyakan obat penurun berat badan yang tersedia dapat memengaruhi nafsu makan atau dapat mengurangi penyerapan lemak sehingga mendukung penurunan berat badan. Salah satu pilihan obat penurunan berat badan yang adalah Orlistat, suatu *gastrointestinal lipase inhibitor* yang dapat menghalangi penyerapan 25%-30% kalori lemak yang dicerna.¹⁵ Hasil penelitian Syed (2020), melaporkan bahwa pemberian Orlistat pada 47 pasien menunjukkan efek samping yaitu bercak berminyak (31,91%), flatus keluar cairan (27,65%), feses mengental (25,53%), diare (12,76%), dan inkontinensia feses (6,38%).¹⁶

Selain adanya efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan obat-obatan anti-obesitas, keterbatasan lainnya adalah beberapa obat bahkan dapat menimbulkan gangguan pada sistem pencernaan maupun kardiovaskular, serta harga obat yang relatif mahal. Kondisi ini mendorong para peneliti untuk mencari alternatif terapi yang lebih aman, efektif, serta terjangkau bagi masyarakat seperti pemanfaatan tanaman obat tradisional sebagai sumber bahan aktif alami. Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai agen anti obesitas adalah ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.).

Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Provinsi Sumatera Utara, yang secara tradisional telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan,

seperti diabetes, diare, dan gangguan metabolik. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pirdot mengandung senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan metabolisme tubuh.^{17,18} Senyawa flavonoid dan saponin diketahui mampu menurunkan kadar kolesterol, menghambat penyerapan lemak, serta meningkatkan metabolisme energi.¹⁵ Menurut hasil penelitian, ekstrak daun pirdot mengandung tiga senyawa flavonoid utama yaitu flavon, flavonol dan glikosida, yang merupakan senyawa-senyawa penghambat sintesis lemak bahkan mempercepat metabolisme lemak.^{19,20,21}

Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada efek antidiabetes²² dan antioksidan²³ ekstrak daun pirdot, namun kajian ilmiah terkait efeknya terhadap obesitas masih sangat terbatas. Penelitian mendalam mengenai pemanfaatan ekstrak daun pirdot perlu dilakukan agar pada akhirnya dapat dikembangkan sebagai suplemen untuk mengatasi obesitas, dengan efek samping yang dapat ditoleransi atau bahkan dihilangkan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai anti obesitas pada tikus putih jantan galur Wistar, sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan fitofarmaka berbasis bahan alam.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana efek ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai antiobesitas, pada model tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai antiobesitas pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

1.3.2 Tujuan Khusus

Menganalisis perbedaan perubahan berat badan pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani*

Korth.) untuk menilai efektivitasnya sebagai antiobesitas.

1.4 Manfaat dari Penelitian

1.4.1 Manfaat bersifat Teoritis

Hasil penelitian ini bisa dijadikan landasan serta dasar untuk mengembangkan studi mengenai efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai anti obesitas.

1.4.2 Manfaat bersifat Praktis

1. Peneliti

Dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan khusus tentang efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai antiobesitas pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

2. Institusi Kesehatan

Dapat dimanfaatkan sebagai bahan referensi bagi yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan daun pirdot.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi

Obesitas merupakan penyakit multifaktorial dan kompleks yang didefinisikan sebagai kelebihan lemak tubuh akibat ketidakseimbangan energi dalam jangka panjang. Obesitas disebabkan oleh interaksi antara predisposisi genetik dan faktor lingkungan dan dapat bermanifestasi pada masa kanak-kanak dengan beban seumur hidup.²⁴ Pada umumnya obesitas dan obesitas sentral meningkat seiring dengan pertambahan usia, dengan prevalensi tertinggi berada pada usia 40-59 tahun. Jenis kelamin perempuan yang bekerja sebagai ibu rumah tangga lebih banyak mengalami obesitas dan obesitas sentral ada perbedaan bermakna pada pemeriksaan biomedis pada mereka yang obesitas dengan tidak obesitas yang berarti Obesitas memiliki resiko terjadinya beberapa penyakit kronis seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes, kanker dan beberapa penyakit degeneratif lainnya.²⁵

Secara klinis salah satu indikator penentuan status gizi yaitu dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu indeks sederhana untuk berat badan terhadap tinggi badan untuk mendeteksi kelebihan berat badan dan obesitas pada makhluk hidup.²⁶ Seperti contoh bagi bangsa di benua Eropa dengan IMT 24.9 masih dalam kategori normal, namun bagi orang Asia, angka ini sudah masuk dalam kategori berat badan berlebih atau *overweight*.²⁷

Komposisi tubuh mengacu pada distribusi lemak, otot, tulang, dan jaringan lain yang membentuk tubuh manusia. Hal ini sering dinyatakan sebagai persentase total berat badan yang terdiri dari massa lemak dan/atau massa tubuh tanpa lemak seperti tulang, air, otot, dan organ tubuh lainnya.²⁸ Secara ideal, persentase lemak tubuh pria diantara 10% dan kurang dari 20%, sedangkan perempuan adalah diantara 20% dan kurang dari 30%.¹²

2.1.2 Etiologi

Obesitas dapat terjadi akibat berbagai faktor yang saling berkaitan. Berdasarkan Teori Klasik H. L. Blum, derajat kesehatan individu dipengaruhi oleh empat determinan utama, yaitu perilaku, lingkungan, pelayanan kesehatan, dan faktor genetik atau keturunan. Keempat faktor tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling berinteraksi dalam memengaruhi kondisi kesehatan seseorang. Determinan yang berada pada lapisan paling awal adalah perilaku dan gaya hidup individu, yang dapat memberikan dampak positif maupun negatif terhadap kesehatan, salah satunya melalui pola konsumsi makanan. Selain itu, perilaku serta karakteristik individu juga dipengaruhi oleh lingkungan sosial, termasuk kebiasaan dalam keluarga, pergaulan dengan teman sebaya, serta norma dan nilai yang berlaku di komunitas tempat individu tersebut tinggal.²⁹

Faktor utama yang paling banyak berkontribusi terhadap terjadinya obesitas adalah rendahnya aktivitas fisik. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa durasi tidur lebih dari delapan jam berkaitan dengan peningkatan risiko obesitas, yang salah satunya disebabkan oleh berkurangnya aktivitas fisik. Tidur merupakan suatu keadaan istirahat fisiologis yang berlangsung secara siklik dan bergantian dengan fase terjaga, di mana tubuh memanfaatkan waktu tersebut untuk memulihkan energi. Namun, apabila durasi tidur melebihi kebutuhan metabolik tubuh, hal ini dapat memicu penurunan laju metabolisme. Selain itu, waktu tidur yang berlebihan juga berpotensi mengurangi aktivitas harian, sehingga tingkat aktivitas fisik menjadi semakin rendah. Kebiasaan tidur dalam durasi panjang cenderung membuat tubuh lebih pasif dan kurang responsif terhadap pergerakan.³⁰ Oleh karena itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa lamanya waktu tidur dapat berperan sebagai salah satu faktor risiko terjadinya obesitas.³¹

Faktor lain yang berkontribusi terhadap terjadinya obesitas adalah belum diterapkannya pola konsumsi makanan yang seimbang. Pola makan masyarakat saat ini cenderung didominasi oleh makanan tinggi lemak, sementara asupan zat gizi penting seperti vitamin, mineral, dan serat masih belum terpenuhi secara optimal.²⁹ Kondisi tersebut semakin diperparah oleh tingginya konsumsi makanan cepat saji. Fenomena ini berkaitan erat dengan perubahan gaya hidup masyarakat

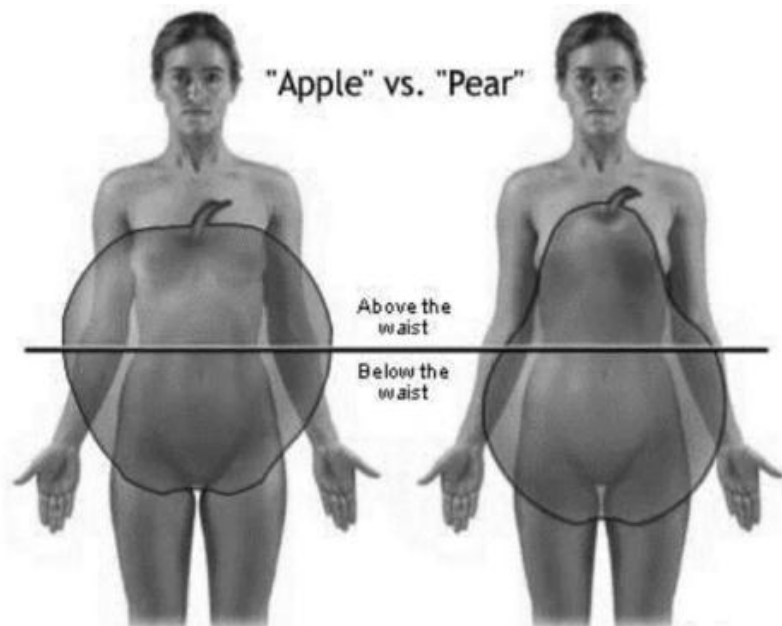
modern yang lebih mengutamakan kemudahan dan kepraktisan dibandingkan aspek kesehatan, sehingga pilihan terhadap makanan siap saji menjadi lebih dominan dibandingkan dengan menyiapkan makanan sendiri.³⁰

2.1.3 Klasifikasi

Obesitas secara tradisional di kategorisasi berdasarkan derajat kenaikan indeks massa tubuh (IMT),¹³ yaitu:

1. Obesitas kelas I: dengan indeks massa tubuh diantara 25 sampai 30 Kg/m²
2. Obesitas kelas II: dengan indeks massa tubuh diantara 30 sampai 35 Kg/m²
3. Obesitas kelas III: dengan indeks massa tubuh diatas 40 Kg/m²

Adapun klasifikasi obesitas berdasarkan penyebaran lemak tubuh.³²



Gambar 2.1. Klasifikasi Obesitas Apel dan Pir³²

1. Tipe Buah Apel (*Android*)

Pada tipe ini obesitas terjadi adanya penumpukan lemak yang biasanya terdapat pada bagian tubuh atas, seperti pundak, dada, leher, dan wajah. **(Gambar 2.1)** Obesitas tipe ini biasanya terjadi pada pria lanjut usia atau wanita yang sudah menopause. Pada obesitas ini lebih beresiko mengalami penyakit degeneratif seperti Stroke, Jantung, Diabetes Melitus dan Hipertensi.

Tetapi pada penderita diabetes tipe ini lebih mudah menurunkan berat badan dengan cara berolahraga, karena lemak yang menumpuk merupakan lemak jenuh.

2. Tipe Buah Pir (*Gynoid*)

Obesitas tipe ini umumnya terjadi pada wanita saja, yaitu adanya penumpukan lemak yang berada di bagian tubuh bawah disekitar pinggul, perut, paha, dan pantat (**Gambar 2.1**). Pada tipe ini terdapat lemak tak jenuh oleh karena itu lebih aman dibandingkan dengan obesitas tipe android.

Klasifikasi ini digunakan sebagai arahan untuk skrining dan sebagai pedoman penatalaksanaan secara farmakologi dan operasi.

2.1.4 Patofisiologi

Prinsip dasar terjadinya obesitas akibat ketidakseimbangan energi yang terjadi dalam waktu yang panjang. Meskipun penyebab terjadinya ketidakseimbangan tersebut sangat kompleks dan multifaktor. Keseimbangan energi merupakan perbandingan antara energi yang masuk (*intake*) dengan energi yang dikeluarkan (*expenditure*) adalah sama. *energi expenditure* dipengaruhi beberapa faktor yaitu tingkat berat badan awal, *metabolic* basal, dan frekuensi, intensitas, durasi, dan jenis dari aktivitas fisik. Ketika terjadi eksese energi, atau energi yang masuk lebih banyak dibandingkan yang dikeluarkan disebut dengan keseimbangan energi net pasif (*net positive energi balance*). Sebaliknya, jika energi yang masuk kurang dari energi yang dikeluarkan disebut dengan keseimbangan energi net negatif (*net negative energi balance*).³³

Obesitas tidak lagi dipandang hanya sebagai penyimpanan lemak yang berlebih, melainkan sebagai gangguan kompleks yang melibatkan jaringan adiposa yang berfungsi sebagai organ endokrin aktif.³⁴ Adiposit, bersama dengan sel imun dan stroma, mensekresi adipokin seperti leptin, adiponektin, TNF- α , dan IL-6, yang mengatur nafsu makan, keseimbangan energi, dan sensitivitas insulin.^{34,35} Obesitas muncul dari faktor genetik, hormonal, lingkungan, dan perilaku yang mengganggu metabolisme lipid.¹⁴ Normalnya, trigliserida dan kolesterol dari makanan diserap, dikemas menjadi kilomikron, dan diangkut untuk

penggunaan atau penyimpanan energi.^{36,37} Namun, asupan berlebih menyebabkan akumulasi trigliserida di jaringan adiposa putih, sedangkan jaringan adiposa coklat memainkan peran kecil namun penting dalam pengeluaran energi melalui termogenesis.^{38,39,40,41,42} Pada obesitas, jaringan adiposa berkembang melalui hipertrofi dan hiperplasia; adiposit hipertrofi sangat berbahaya, menghasilkan sitokin inflamasi, meningkatkan lipolisis, dan menyebabkan resistensi leptin, sekaligus menurunkan adipokin pelindung seperti adiponektin.⁴³ Perubahan-perubahan ini memicu resistensi insulin, peradangan ringan, dan penumpukan lemak ektopik di hati dan otot akibat gangguan oksidasi asam lemak dan disfungsi mitokondria.^{44,45,46} Lebih lanjut, disbiosis mikrobiota usus, terutama perubahan rasio *Firmicutes* terhadap *Bacteroidetes*, berkontribusi terhadap penyimpanan lipid yang abnormal, peradangan kronis, dan ketidakseimbangan energi.^{47,48}

Keseimbangan energi net positif yang terjadi menyebabkan energi yang tidak digunakan diubah menjadi cadangan energi kemudian disimpan di sel lemak. Karena obesitas ini adalah proses yang cukup panjang, bayangkan saja jika seseorang mengonsumsi terus menerus *fast food*, minuman-minuman tinggi kalori dan gula, cemilan manis dan jenis *junk food* lainnya, lalu kemudian kurang dalam beraktivitas fisik, tentu kalori yang masuk sangat banyak dan yang dikeluarkan sedikit. Akibatnya cadangan energi yang disimpan di sel lemak terus bertambah.³³

2.2 Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth.)

Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) merupakan tumbuhan dari genus *Saurauia* yang terdapat di daerah Sumatera Utara khususnya di Parapat, Balige, Samosir, dan Tarutung.⁴⁹ Tumbuhan *S. vulcani* memiliki berbagai aktivitas diantaranya sebagai antibakteri,^{50,51} antitumor, anti inflamasi,⁴⁹ hipoglikemik,⁵² anti diabetes,⁵³ anti hiperlipidemia.⁵³ Dilaporkan bahwa ekstrak etanol ekstrak daun pirdot mengandung *flavonoid, saponin, tanin, steroid atau triterpenoid, glikosida*.^{54,55}

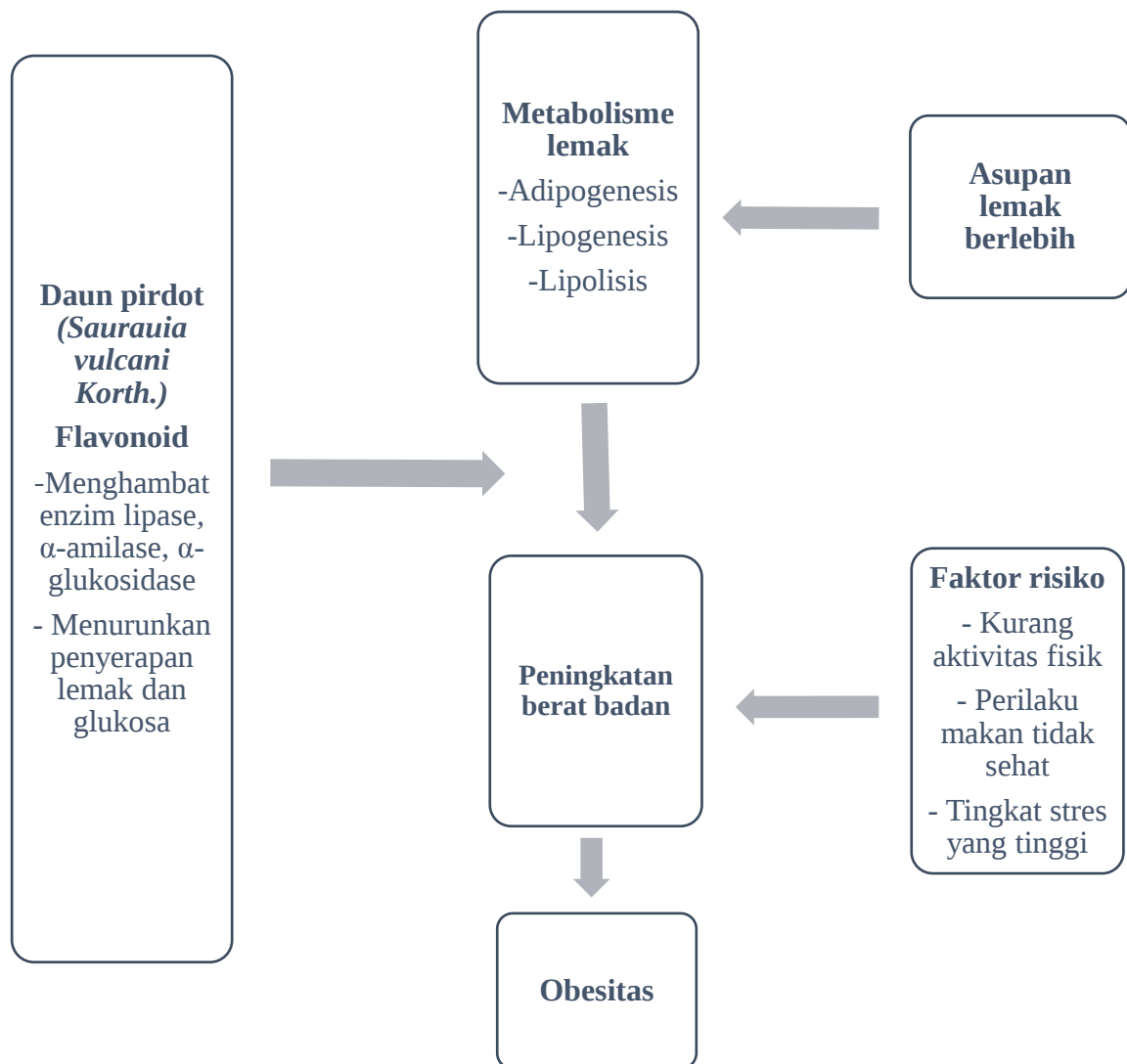


Gambar 2.2. Daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth)⁷⁰

Ekstrak daun pirdot mengandung tiga senyawa *flavonoid* utama yaitu *flavon*, *flavonol* dan glikosida. Senyawa *flavon* seperti *apigenin*, *baicalein*, *luteolin*, dan *chrysin*; subkelas *flavonols* seperti *kaempferol*, *myricetin*, dan *quescetin*; subkelas *flavanon* seperti *hesperetin*; subkelas *isoflavone* seperti *genistein* dan *daidzein*; dan subkelas glikosida *flavon*, *flavan-3-ols*, dan glikosida *flavonol* seperti *baicalin*, *katekin*, dan *rutin*.^{19,20}

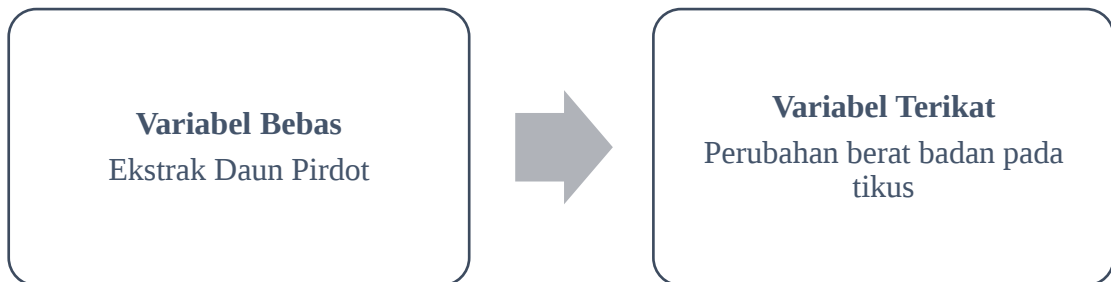
Flavonol seperti *quercetin* dan *kaempferol* adalah *flavonoid* yang paling banyak ditemukan pada tanaman. Tanaman makanan adalah sumber utama flavon seperti *luteolin* dan *apigenin*.⁵⁶ Tanaman yang mengandung *flavonoid* dapat mengurangi asupan lemak dan karbohidrat dengan mengatur hidrolisis dan penyerapannya di saluran pencernaan.⁵⁷ Lipase, α -amilase, dan α -glukosidase adalah enzim pencernaan utama yang penghambatannya dapat digunakan sebagai target untuk pengobatan anti-diabetes dan anti-obesitas.⁵⁸ Penghambatan α -glukosidase, enzim yang paling penting dalam pencernaan karbohidrat, bertujuan untuk mencegah penyerapan glukosa yang berlebihan di usus kecil. Hal ini membantu mengontrol glukosa darah dan mencegah diabetes dan obesitas. Studi *in vitro* menyoroti efek penghambatan *flavonoid* terhadap enzim penghidrolisis lipid dan gula. *Polyphenol*, termasuk *flavonoid*, telah terbukti sebagai penghambat amilase yang baik.⁵⁹

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori Penelitian

2.4 Konsep Penelitian



Gambar 2.4. Konsep Penelitian

2.5 Hipotesa

1. Hipotesis Nol (H_0): Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap obesitas pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).
2. Hipotesis Alternatif (H_a): Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) memiliki pengaruh signifikan terhadap obesitas tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

BAB III METODA PENELITIAN

3.1 Defenisi Operasional

Tabel 3.1 Variabel Operasional yang Dilakukan

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil	Skala
1	<i>Independent:</i> Ekstrak daun pirdot (<i>Saurauia vulcani</i> Korth.)	Ekstrak didapat melalui ekstraksi dengan cara maserasi dingin dengan etanol 96% pada suhu kamar sambil diaduk.	Sonde dan tabung ukur untuk takaran dosis	Dosis pemberian 250 mg/kg BB	Nominal
2	<i>Dependent:</i> Tingkat obesitas pada tikus putih jantan (<i>Rattus norvegicus</i>)	Tingkat obesitas pada tikus didapatkan dari penimbangan berat badan tikus Wistar setiap tiga hari sekali selama satu bulan (10 kali penimbangan) dengan ketentuan berat badan tikus >200 g ⁶⁰	Timbangan elektronik yang terstandar dan terkalibrasi	Perbandingan perubahan berat badan tikus putih jantan (<i>Rattus norvegicus</i>) sebelum dan sesudah perlakuan selama 4 minggu (dalam satuan gram)	Rasio

3.2 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian ini adalah melalui eksperimental menggunakan

Randomized Controlled Trial (RCT) untuk menganalisis efek dari ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) terhadap tingkat obesitas pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

Tabel 3.2. Kelompok Perlakuan

Kelompok	Ekstrak daun pirdot (<i>Saurauia vulcani</i> Korth.)
Normal obesitas (Aquadest)	Aquadest diberikan secara sondasi kepada hewan uji setiap hari dan dilakukan penimbangan berat badan pada 7, 14, 21, dan 28 Hari Setelah Perlakuan (HSP)
Kontrol standar (Orlistat)	Obat standart yaitu Orlistat diberikan secara sondasi kepada hewan uji setiap hari dan dilakukan penimbangan berat badan pada 7, 14, 21, dan 28 Hari Setelah Perlakuan (HSP)
Perlakuan (Ekstrak dan ekstrak daun pirdot)	Ekstrak daun pirdot (<i>Saurauia vulcani</i> Korth.) diberikan secara sondasi kepada hewan uji setiap hari dan waktu pengamatan berat badan hewan uji dan dilakukan penimbangan berat badan pada 7, 14, 21, dan 28 Hari Setelah Perlakuan (HSP).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Jadwal Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan September 2025 hingga Januari 2026.

3.3.2 Lokasi Penelitian

Analisis karakteristik ekstrak pada ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani*

Korth) secara *in vivo* dan penimbangan berat badan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L) dilaksanakan pada lokasi Laboratorium FKIK UMSU.

3.4 Penentuan Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Sebagai Populasi Penelitian

Hewan coba yang digunakan Adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dengan kriteria:

Berdasarkan kriteria inklusi, tikus harus:

1. Memiliki kondisi sehat
2. Tidak berkelainan anatomis
3. Memiliki berat badan tikus sekitar 150-200 gram⁶¹
4. Memiliki umur tikus putih jantan sekitar 8 minggu

Berdasarkan kriteria eksklusi, tikus harus:

1. Kondisi sakit
2. Mati pada saat penelitian berlangsung
3. Dalam kondisi stress

3.4.2 Penentuan Sampel Penelitian

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan Rumus Federer:

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

dimana

t = jumlah kelompok

n = jumlah sampel

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

$$(n-1) (3-1) \geq 15$$

$$2n-2 \geq 15$$

$$3n \geq 15 + 2$$

$$n \geq 8,5$$

Pada penelitian ini digunakan 27 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)

dengan tiga kelompok, yaitu normal obesitas (aquadest), kontrol standar (orlistat) dan kelompok perlakuan (ekstrak daun pirdot), dimana setiap kelompok masing-masing terdiri dari 9 tikus obesitas.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi dan pengukuran langsung terhadap berat badan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) menggunakan timbangan digital terstandar dan terkalibrasi. Pengambilan data dilakukan dengan cara menimbang berat badan tikut awal (sebelum induksi obesitas), setelah induksi obesitas, dan setelah aplikasi perlakuan dilakukan pengamatan pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah perlakuan (HSP) pada semua kelompok perlakuan.

Data yang diperoleh merupakan data primer, yang kemudian dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA) untuk melihat pengaruh ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) terhadap penurunan berat badan tikus.

3.6 Alur Kerja Penelitian

3.6.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth), aquadest, etanol, obat standart (orlistat), dan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

Alat yang digunakan adalah timbangan, rak tabung, cawan petri, wadah kaca, tabung reaksi, *beaker glass*, batang pengaduk, hot plate, api bunsen, spuit 1cc, spuit 3cc, aluminium foil, sonde, pipa kapiler, kertas saring, blender, *shaker*.

3.6.2 Pembuatan Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.)

Pembuatan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU). Daun dikeringkan dan dijadikan simplisia *Saurauia vulcani* Korth. Daun (satu kilogram) diekstraksi dengan cara maserasi dingin dengan etanol 70% pada suhu kamar sambil diaduk. Filtrat dikumpulkan dan kemudian diuapkan pada tekanan tereduksi untuk menghasilkan ekstrak kental

dan kemudian dikeringkan hingga membeku untuk menghasilkan ekstrak kering.

3.6.3 Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang berusia 8 minggu dengan berat badan 150-200 gram memiliki kondisi fisiologis sehat sebanyak 27 ekor selanjutnya dilakukan aklimatisasi 1 (satu) minggu atau tujuh hari, bertujuan agar tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Pada masa aklimatisasi dilakukan pemantauan kondisi umum dari tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Serta melakukan induksi obesitas dengan pakan tinggi lemak kepada setiap kelompok dengan pakan tinggi lemak (PTL).

3.6.4 Pengukuran Berat Badan Tikus Galur Wistar pada Setiap Kelompok Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran berat badan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diberikan aquadest, obat standart (orlistat), dan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth). Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) terlebih dahulu dibagi menjadi tiga kelompok kelompok normal obesitas (aquadest), kontrol standar (orlistat) dan kelompok perlakuan (ekstrak daun pirdot) ditimbang dengan timbangan elektronik yang terstandar dan terkalibrasi sebelum dilakukan induksi obesitas, setelah dilakukan induksi obesitas dan setelah aplikasi perlakuan dilakukan pengamatan pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah perlakuan (HSP) pada semua kelompok perlakuan.

3.6.5 Pemberian Obat Standart pada Tikus Galur Wistar

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan obat standart dengan dosis 360mg/70kg BB⁶² pada kelompok pembanding. Obat standart yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah orlistat. Obat standart diberikan secara sondasi kepada hewan uji setiap hari selama 28 hari.

3.6.6 Pemberian Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth) pada Tikus Galur Wistar

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan ekstrak daun pirdot (*Saurauia*

vulcani Korth.) dengan dosis 250 mg/kg BB kepada kelompok perlakuan. Ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) diberikan secara sondasi kepada hewan uji setiap hari selama 28 hari.

3.7 Pemrosesan dan Analisis Data

3.7.1 Pemrosesan Data

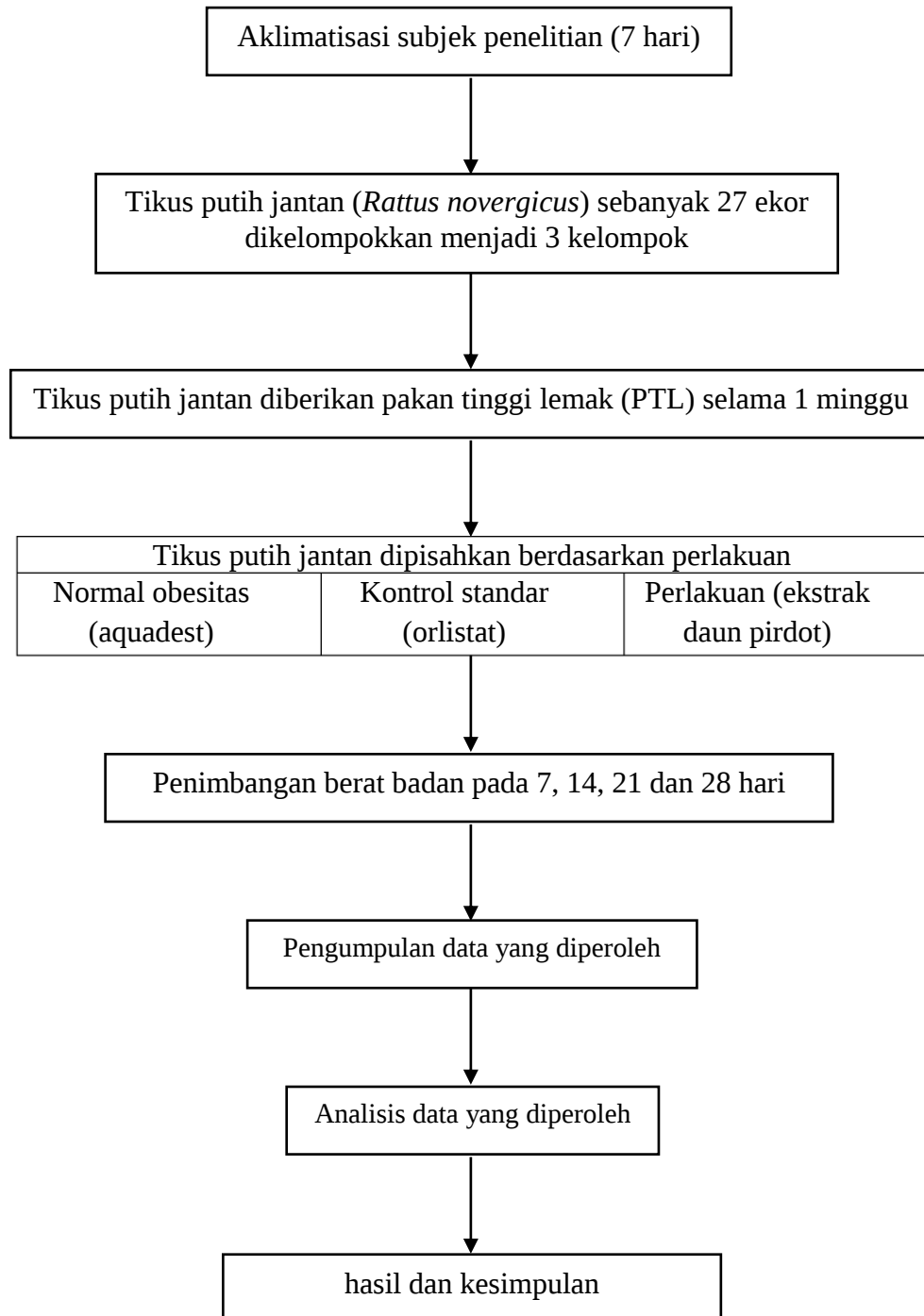
1. *Editing* yaitu pengecekan nama, identitas dan rekam medik.
2. *Coding* yaitu memberi kode
3. *Entry* yaitu input data dalam komputer.
4. *Cleaning* yaitu pemeriksaan data untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.
5. *Tabulation* yaitu data-data selanjutnya di jumlah, disusun dan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.

3.7.2 Analisis Data

Data berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan di analisis dengan Analysis of Variance (ANOVA) menggunakan software SPSS versi 26. Penarikan kesimpulan dengan didapatkan dengan melihat nilai signifikansi dengan acuan sebagai berikut:

1. Jika nilai p angkanya lebih kecil dari 0,05 tafsirannya Hipotesis Nol atau H_0 ditolak (nilai $p \leq 0,05$) berarti berdasarkan hasil uji t-berpasangan, dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun pirdot secara signifikan berpengaruh menurunkan obesitas pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).
2. Jika nilai p nilainya lebih besar dari 0,05 tafsirannya Hipotesis Nol atau H_0 diterima (nilai $p > 0,05$) atau Hipotesis Alternatif (H_1) ditolak berarti berdasarkan hasil uji t-berpasangan menunjukkan pemberian ekstrak daun pirdot secara signifikan tidak berpengaruh menurunkan obesitas pada tikus.

3.8 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian dilakukan setelah diperoleh izin penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMSU dengan No: 03/KEPK/FKUMSU/2025.

4.1.1. Dampak ekstrak daun pirdot terhadap berat badan tikus

Penelitian ini menggunakan hewan uji berupa tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur Wistar sebanyak 27 ekor, dengan tambahan 3 ekor sebagai cadangan. Hewan uji dibagi ke dalam tiga kelompok perlakuan, masing-masing terdiri atas 9 ekor tikus, yaitu kelompok normal obesitas, kelompok kontrol standar, dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot. Berdasarkan pelaksanaan penelitian, diperoleh data berat badan tikus putih jantan galur Wistar pada ketiga kelompok tersebut, yang selanjutnya disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.1. Data Bobot Badan Tikus Galur Wistar
(Kelompok Normal Obesitas)**

Sampel	Bobot Badan (g)		
	Setelah PTL (minggu ke-0)	Setelah Perlakuan (minggu ke-4)	Selisih
1	214.00	240.10	26.10
2	218.00	265.90	47.90
3	262.00	282.60	20.60
4	217.00	251.80	34.80
5	242.00	278.65	36.65
6	224.00	276.05	52.05
7	226.00	250.15	24.15
8	204.00	252.10	48.10
9	235.00	231.75	-03.25
Rataan (<i>Mean</i>)	226.89	258.79	31.90
Standar Deviasi (<i>SD</i>)	5.78	5.96	0.18

Keterangan: (-) menandakan ada penurunan berat badan tikus

Tabel 4.1. menunjukkan berat badan tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan galur wistar pada kelompok normal obesitas (aquadest). Kelompok normal

obesitas menunjukkan peningkatan berat badan tikus putih jantan galur Wistar setelah periode perlakuan selama 4 minggu. Setelah dilakukan induksi (minggu ke-0) tikus putih memiliki rerata berat badan sebesar 226.89 ± 5.78 gram. Sesudah diberikan pakan biasa dan aquadest selama 4 (empat) minggu, rerata berat badan tikus sebesar 258.79 ± 5.96 gram.

Tabel 4.2. Data Bobot Badan Tikus Galur Wistar (Kelompok Kontrol Standar)

Sampel	Bobot Badan (g)		
	Setelah PTL (minggu ke-0)	Setelah Perlakuan (minggu ke-4)	Selisih
1	251.20	220.45	-30.75
2	238.35	216.50	-21.85
3	242.25	209.65	-32.60
4	258.40	210.30	-48.10
5	268.25	224.10	-44.15
6	247.80	230.20	-17.60
7	255.65	237.20	-18.45
8	273.60	258.10	-15.50
9	274.40	256.35	-18.05
Rataan (<i>Mean</i>)	256.66	229.21	-27.45
Standar Deviasi (SD)	4.40	6.06	1.66

Keterangan: (-) menandakan ada penurunan berat badan tikus

Dari 4.2 menunjukkan bobot badan tikus galur wistar pada kelompok kontrol standar (orlistat). Kelompok kontrol standar yang diberikan orlistat menunjukkan penurunan berat badan yang jelas setelah perlakuan selama 4 minggu. Setelah dilakukan induksi (minggu ke-0) rerata berat badan tikus sebesar 256.66 ± 4.40 gram. Sesudah diberikan pakan biasa dan kontrol standar (orlistat) selama 4 (empat) minggu, rerata berat badan tikus putih sebesar 229.21 ± 6.06 gram.

Tabel 4.3. Data Bobot Badan Tikus Galur Wistar (Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Pirdot)

Sampel	Bobot Badan (g)		
	Setelah PTL (minggu ke-0)	Setelah Perlakuan (minggu ke-4)	Selisih
1	281.30	-30.75	-23.50
2	255.35	-21.85	-27.15
3	240.15	-32.60	-12.05
4	235.30	-48.10	-12.80
5	228.40	-44.15	-13.00
6	234.45	-17.60	-05.55
7	245.35	-18.45	-14.80
8	243.30	-15.50	-23.95
9	248.40	-18.05	-13.95
Rataan (<i>Mean</i>)	245.78	-27.45	-16.31
Standar Deviasi (<i>SD</i>)	5.19	1.66	-1.14

Keterangan: (-) menandakan ada penurunan berat badan tikus

Pada Tabel 4.3 diperoleh bobot badan tikus galur wistar pada kelompok perlakuan (ekstrak daun pirdot). Kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) menunjukkan kecenderungan penurunan berat badan setelah perlakuan selama 4 minggu. Setelah dilakukan induksi (minggu ke-0) rerata berat badan tikus sebesar 245.78 ± 5.19 gram. Sesudah diberikan pakan biasa dan ekstrak daun pirdot selama 4 (empat) minggu, rerata berat badan tikus sebesar 229.47 ± 4.05 gram.

Tabel 4.4. Rataan Bobot Badan Tikus Galur Wistar pada Setiap Kelompok Perlakuan

Variabel	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
Berat badan kelompok normal obesitas	31.90	0.18
Berat badan kelompok kontrol standar	-27.45	1.66
Berat badan kelompok ekstrak daun pirdot	-16.31	-01.14
	-3.95	31.55

Keterangan: (-) menandakan ada penurunan berat badan tikus

Berdasarkan data pada Tabel 4.4, kelompok normal obesitas menunjukkan nilai rata-rata berat badan sebesar 31.90 dengan standar deviasi 0.18, yang mengindikasikan terjadinya peningkatan berat badan yang relatif homogen pada

tikus obesitas tanpa perlakuan. Sebaliknya, kelompok kontrol standar dan kelompok ekstrak daun pirdot menunjukkan nilai rata-rata negatif, yang menandakan adanya penurunan berat badan tikus selama periode penelitian. Penurunan berat badan paling besar terjadi pada kelompok kontrol standar dengan mean -27.45 ± 1.66 , diikuti oleh kelompok ekstrak daun pirdot dengan mean -16.31 ± 1.14 .

4.1.2. Hasil Analisis Data

Diperoleh dari penelitian dan dilanjutkan dengan uji homogenitas (*Levene statistics*) untuk menentukan apakah sebaran data homogen yang akan dilanjutkan dengan uji ANOVA menggunakan software SPSS versi 26. Maka pada tabel di bawah ini diperoleh hasil uji normalitas:

Tabel 4.5. Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Parameter	<i>p value</i>
Bobot badan kelompok normal obesitas	0.416
Bobot badan kelompok kontrol standar	0.090
Bobot badan kelompok ekstrak daun pirdot	0.292

Keterangan: *p value* > 0.05 = data berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 4.5, pengujian data menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26 menunjukkan bahwa selisih berat badan tikus antara setelah PTL (minggu ke-0) dan setelah perlakuan (minggu ke-4) berdistribusi normal. Uji normalitas yang diterapkan adalah uji *Shapiro–Wilk*, mengingat jumlah sampel yang digunakan sebanyak 27 ekor. Hasil uji *Shapiro–Wilk* menunjukkan nilai signifikansi (*p*) yang melebihi batas yang ditetapkan ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas. Dengan terpenuhinya asumsi tersebut, data layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA).

Tabel 4.6. Uji Homogenitas (Levene statistics)

Variabel	Levene Statistic (<i>p value</i>)			
	Mean	Median	Median and with adjusted <i>df</i>	Trimmed mean
Data selisih berat badan tikus awal dan sesudah perlakuan	0.086	0.177	0.182	0.097

Keterangan: *p value* > 0.05 = data homogen

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4.6, pengujian homogenitas menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26 menunjukkan bahwa data selisih berat badan tikus antara setelah PTL (minggu ke-0) dan setelah perlakuan (minggu ke-4) memiliki varians yang homogen. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene* (Levene's Statistics), mengingat jumlah sampel sebanyak 27 ekor. Nilai signifikansi (*p*) yang diperoleh dari uji *Levene* lebih besar dari batas yang ditetapkan ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian bersifat homogen. Pemenuhan asumsi homogenitas ini menjadi dasar untuk melanjutkan analisis data menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA).

Tabel 4.7. Uji ANOVA

Perlakuan		Mean	<i>P value</i>
Kontrol	Orlistat	59.3500*	0.000
	Ekstrak daun pirdot	48.2056*	0.000
Orlistat	Kontrol	-59.3500*	0.000
	Ekstrak daun pirdot	-11.1444	0.237
Ekstrak daun pirdot		-48.2056*	
	Kontrol		0.000
	Orlistat	11.1444	0.237

Keterangan: *p value* < 0.05 = ada perbedaan secara signifikan

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.7, pengujian menggunakan uji ANOVA terhadap tiga kelompok, yaitu kelompok normal obesitas, kelompok kontrol standar, dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot, dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26, menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang signifikan. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji pasca hoc. Hasil uji lanjut Bonferroni menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok normal obesitas dan kelompok kontrol standar, serta antara kelompok normal obesitas dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Secara kuantitatif, rerata pada kelompok kontrol standar lebih tinggi sebesar 59,35 dibandingkan kelompok normal obesitas, sedangkan rerata kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot lebih tinggi sebesar 48,21 dibandingkan norma obesitas. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua perlakuan (kontrol standar dan perlakuan ekstrak daun pirdot) memberikan efek yang signifikan dibandingkan tanpa perlakuan (normal obesitas). Sebaliknya, tidak ada perbedaan nyata antara kelompok kontrol standar dan perlakuan ekstrak daun pirdot, dengan selisih rerata sebesar 11,14 dan nilai $p = 0,237$ ($p > 0,05$). Dengan demikian, secara statistik efektivitas kontrol standar (orlistat) dan ekstrak daun pirdot dapat dianggap sebanding pada variabel yang diukur dalam penelitian ini.

4.2 Pembahasan

Kenaikan berat badan pada kelompok kontrol merupakan keseimbangan energi, di mana asupan energi dari pakan standar melebihi kebutuhan energi basal dan aktivitas fisik tikus. Pada kondisi tanpa perlakuan farmakologis atau intervensi tertentu, kelebihan energi tersebut disimpan dalam bentuk jaringan tubuh, terutama jaringan adiposa, sehingga berat badan meningkat secara bertahap selama periode pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan karakteristik tikus galur Wistar yang memiliki laju pertumbuhan relatif stabil pada rentang umur penelitian.⁶³ Secara umum terjadi peningkatan berat badan, terdapat satu sampel dari hasil penelitian yang menunjukkan penurunan berat badan sebesar 3,25 gram. Variasi ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor biologis seperti perbedaan

adaptasi terhadap lingkungan kandang, tingkat stres, aktivitas fisik, atau konsumsi pakan yang tidak seragam.⁶⁴ Namun penurunan ini tidak memengaruhi kecenderungan umum kelompok, yang tetap menunjukkan peningkatan berat badan secara keseluruhan.⁶⁵

Penurunan berat badan tersebut berkaitan dengan mekanisme kerja Orlistat sebagai inhibitor lipase gastrointestinal, yang menghambat pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan monogliserida.⁶⁶ Terhambatnya proses hidrolisis lemak menyebabkan berkurangnya absorpsi lemak di usus halus, sehingga sebagian besar lemak makanan tidak dimanfaatkan sebagai sumber energi dan dikeluarkan melalui feses.⁶⁷ Kondisi ini menyebabkan defisit energi yang berkontribusi langsung terhadap penurunan berat badan tikus selama periode perlakuan. Selain menurunkan absorpsi lemak, pemberian Orlistat juga berdampak pada penurunan akumulasi jaringan adiposa.⁶⁸ Berkurangnya ketersediaan asam lemak dalam sirkulasi membatasi proses lipogenesis dan mendorong mobilisasi cadangan lemak sebagai sumber energi.⁶⁹

Flavonoid diketahui mampu menekan aktivitas enzim pencernaan, terutama enzim α -amilase dan α -glukosidase, yang berperan dalam proses hidrolisis karbohidrat kompleks menjadi glukosa sederhana. Penghambatan enzim ini mengakibatkan keterlambatan hidrolisis karbohidrat dan menurunkan kecepatan absorpsi glukosa di usus halus yang mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah pascaprandial menjadi lebih rendah. Sehingga dampak ini mengurangi sekresi insulin dan menekan lipogenesis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap penurunan berat badan.^{70,71} Flavonoid juga berperan dalam proses penyerapan nutrisi dengan memengaruhi fungsi transporter nutrisi di membran enterosit. Beberapa flavonoid diketahui menurunkan ekspresi atau aktivitas transporter glukosa seperti SGLT1 dan GLUT2, sehingga absorpsi glukosa dari lumen usus ke dalam sirkulasi sistemik menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan penurunan ketersediaan energi dan berkontribusi terhadap pengurangan akumulasi lemak tubuh.^{72,73}

Tanin dan fenolik yang juga ada di ekstrak daun pirdot merupakan kelompok polifenol yang turut berperan dalam penurunan berat badan, berkaitan

dengan penghambatan proses pencernaan makronutrien, penurunan efisiensi penyerapan nutrien di usus, serta pengurangan asupan energi total. Pada pencernaan, tanin dan senyawa fenolik dapat mengikat protein dan enzim pencernaan melalui interaksi hidrogen dan hidrofobik.^{70,74} Ikatan ini menurunkan aktivitas enzim-enzim pencernaan utama seperti α -amilase dan α -glukosidase (pencernaan karbohidrat), protease (pencernaan protein) dan lipase pankreas (pencernaan lemak) yang menyebabkan proses hidrolisis makronutrien menjadi bentuk sederhana yang dapat diserap menjadi terhambat, sehingga menurunkan jumlah nutrien tersedia untuk diabsorpsi.⁷¹

Selain itu, tanin dan senyawa fenolik membentuk kompleks dengan protein mukosa usus, yang menyebabkan perubahan permeabilitas dan ketebalan lapisan mukosa. Keadaan ini menghambat difusi glukosa, asam amino, dan asam lemak dari lumen usus ke dalam enterosit, sehingga menurunkan efisiensi penyerapan nutrien dan ketersediaan energi bagi tubuh.^{74,75}

Pada proses absorpsi, senyawa fenolik juga mampu memodulasi transporter nutrien di usus halus, khususnya transporter glukosa seperti SGLT1 dan GLUT2. Penurunan aktivitas atau ekspresi transporter ini menyebabkan absorpsi glukosa berkurang, sehingga menurunkan respons glikemik dan sekresi insulin, yang selanjutnya menekan proses lipogenesis dan akumulasi lemak tubuh.^{70,75}

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pada tikus Wistar menggunakan ekstrak daun pirdot selama 90 hari dengan konsentrasi uji yang bervariasi sebesar 50, 250, 500, dan 1000 mg/kg BB, tidak ditemukan gejala toksik akibat penggunaan ekstrak daun pirdot dalam jangka waktu yang sudah dilakukan. Biokimia, hematologi, patologi makroskopis, berat organ relatif, dan histopatologi hati, paru-paru, ginjal, limpa, dan jantung diteliti sebagai parameter dalam studi ini.⁷⁶ Aktivitas sitotoksik ekstrak daun pirdot juga telah diuji pada udang garam. Hasil uji diukur berdasarkan nilai konsentrasi letal 50 (LC50) ekstrak daun pirdot. Hasil uji toksisitas untuk ekstrak n-heksana (365,19 ppm), etil asetat (715,28 ppm), dan metanol (225,77 ppm).⁷⁷ Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak memiliki aksi sitotoksik, meskipun ukurannya kecil.⁷⁸

Perbedaan berat badan pada pengamatan minggu ke-0 dan minggu ke-4 menunjukkan bahwa meskipun telah dilakukan pengelompokan, variasi biologis awal antar individu masih terjadi. Oleh karena itu, interpretasi efek perlakuan lebih menekankan pada perubahan berat badan selama periode pengamatan, bukan hanya pada nilai absolut berat badan.⁷⁹

Perbedaan berat badan antar kelompok perlakuan menjadi signifikan setelah durasi perlakuan yang cukup, yaitu pada minggu ke-4. Durasi pemberian perlakuan berperan penting dalam memunculkan efek penurunan berat badan yang mempengaruhi berat badan tikus melalui mekanisme yang berbeda dan dengan kecepatan respons yang berbeda pula.

4.3 Keterbatasan penelitian

Salah satu keterbatasan dalam penelitian ini adalah penggunaan dosis tunggal ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) pada tikus putih jantan galur Wistar. Pemberian hanya satu tingkat dosis belum memungkinkan untuk mengevaluasi hubungan dosis-respon secara komprehensif, sehingga efektivitas optimal, ambang dosis minimal, maupun potensi efek toksik pada dosis yang lebih tinggi atau lebih rendah belum dapat ditentukan secara pasti. Kondisi ini membatasi generalisasi hasil penelitian serta interpretasi mekanisme kerja ekstrak daun pirdot sebagai agen antiobesitas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) efektif menurunkan bobot badan tikus galur wistar.
2. Dari rata-rata bobot badan tikus diperoleh perbedaan penurunan bobot yang diberikan ekstrak daun pirdot.

5.2 Saran Peneliti

1. Dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan berbagai variasi dosis ekstrak daun pirdot untuk memperoleh dosis optimal untuk penurunan berat badan.
2. Dilakukan penelitian lebih lengkap tentang manfaat ekstrak daun pirdot bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brundtland GH. From The World Health Organization. Reducing Risks To Health, Promoting Healthy Life. *Jama*. 2002;288(16):1974. Doi:10.1001/Jama.288.16.1974
2. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight And Obesity: Prevalence, Consequences, And Causes Of A Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep*. 2015;4(3):363-370. Doi:10.1007/S13679-015-0169-4
3. Akhlaghi M, Ghobadi S, Mohammad Hosseini M, Gholami Z, Mohammadian F. Flavanols Are Potential Anti-Obesity Agents, A Systematic Review And Meta-Analysis Of Controlled Clinical Trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018;28(7):675-690. Doi:10.1016/J.Numecd.2018.04.001
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Laporan Tematik: Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Vol 17.; 2023. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/>
5. Apovian CM. Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, And Burden. *Am J Manag Care*. 2016;22(7 Suppl):S176-85.
6. Fitriyani D, Ramadhani RD, Syahdu RK, Purba H. Studi Literatur: Pengaruh Obesitas Terhadap Kejadian Diabetes Melitus. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat*. 2025;12(2):2549-4864. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
7. Paleva R. Literatur Review Mekanisme Resistensi Insulin Terkait Obesitas Pendahuluan Metode Hasil Dan Pembahasan. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2019;10(2):354-358. Doi:10.35816/Jiskh.V10i2.190
8. Siregar SRM, Boy E. Faktor Risiko Pada Pasien Dislipidemia. *J Implementa Husada*. 2022;3(4):230. Doi:10.30596/Jih.V3i4.12241
9. Tiara UI. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi. *J Heal Sci Physiother*. 2020;2(2):167-171. Doi:10.35893/Jhsp.V2i2.51
10. Adelin P, Azzahra A, Putra Mr, Triyana R, Liana N, Helmizar R. Edukasi

- Dan Skrining Obesitas Sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis. *J Pengabdian Kolaborasi Dan Inov Ipteks*. 2025;3(3):29863104.
11. Putri AB, Makmun A. Pola Makan Terhadap Obesitas. *Indones J Heal*. 2021;Xx(Xx):68-76. Doi:10.33368/Inajoh.V2i1.39
 12. Muharammah A, Wati DA, Akhriani M. Pengkajian Status Gizi Berdasarkan Persen Lemak Tubuh Dan Pemberian Konseling Interpretasi Hasil Pengukuran Pada Pkm Di Milad Universitas Aisyah Pringsewu. *J Pengabdian Kpd Masy*. 2023;5(2):112-116. Doi:10.1002/Cphy.C170040
 13. Busebee B, Ghusn W, Cifuentes L, Acosta A. Obesity: A Review Of Pathophysiology And Classification. *Mayo Clin Proc*. 2023;98(12):1842-1857. Doi:10.1016/J.Mayocp.2023.05.026
 14. Rufino AT, Costa VM, Carvalho F, Fernandes E. Flavonoids As Antiobesity Agents: A Review. *Med Res Rev*. 2021;41(1):556-585. Doi:10.1002/Med.21740
 15. Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, Et Al. Pharmacological Management Of Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(2):342-362. Doi:10.1210/Jc.2014-3415
 16. Syed AH, Meraj A, Bhandari L, Et Al. Comparision Of Efficacy And Safety Of Orlistat Vs Placebo In Obese Patients In Pakistan. *Cureus*. 2020;12(8). Doi:10.7759/Cureus.9775
 17. Silalahi EK, Tamrin, Marpaung L, Siburian R. Preliminary Activity Test Of Pirdot (*Saurauia Vulcani*, Korth) Leaves Collected From Aek Nauli Forest, North Sumatera (Indonesia). *AIP Conf Proc*. 2021;2342(April):10-13. Doi:10.1063/5.0045490
 18. Musa WJA, Situmeang B, Sianturi J. Anti-Cholesterol Triterpenoid Acids From *Saurauia Vulcani* Korth. (*Actinidiaceae*). *Int J Food Prop*. 2019;22(1):1439-1444. Doi:10.1080/10942912.2019.1650762
 19. Koolaji N, Shammugasamy B, Schindeler A, Dong Q, Dehghani F, Valtchev P. Citrus Peel Flavonoids As Potential Cancer Prevention Agents. *Curr Dev Nutr*. 2020;4(5):1-20. Doi:10.1093/Cdn/Nzaa025

20. Gurning K, Simanjuntak HA. Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth.). *Eksakta J Penelit Dan Pembelajaran MIPA*. 2020;5(2):98. Doi:10.31604/Eksakta.V5i2.98-105
21. Pajuelo D, Quesada H, Díaz S, Et Al. Chronic Dietary Supplementation Of Proanthocyanidins Corrects The Mitochondrial Dysfunction Of Brown Adipose Tissue Caused By Diet-Induced Obesity In Wistar Rats. *Br J Nutr*. 2012;107(2):170-178. Doi:10.1017/S0007114511002728
22. Nasiro S, Anjulita R, Setiawan E, Afriyandi A, Situmeang B. Potensi Nanoemulsi Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia Vulkani*) Dalam Meningkatkan Aktivasi Enzim Alpha-Amilase Sebagai Alternatif Terapi Diabetes Mellitus. *J Beta Kim*. 2023;3(2):67-74. Doi:10.35508/Jbk.V3i2.15164
23. A Musa WJ, Sardomu Harianja L, Yulianti N, Boima Situmeang Dan. Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia Pirdot Leaves Extract (*Saurauia Vulcani* Korth) As Natural Antioxidant To Inhibit Oxidation Reaction Of Crude Palm Oil (CPO) Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth) Sebagai Antioksidan Alami Untuk Menghambat Re. *J Sains Dan Terap Kim*. 2024;6(2):79-85. Doi:10.33019/Jstk.V6i2.4464
24. Faccioli N, Poitou C, Clément K, Dubern B. Current Treatments For Patients With Genetic Obesity. *Jcrpe J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2023;15(2):108-119. Doi:10.4274/Jcrpe.Galenos.2023.2023-3-2
25. Pratiwi H, Rochma M, Nurahmi A. Pemantauan Indeks Massa Tubuh Dan Persen Lemak Tubuh Dalam Pencegahan Obesitas. *Soc J Public Heal Serv*. 2022;1(1):53-60.
26. Kemenkes. Factsheet_Obesitas_Kit_Informasi_Obesitas.Pdf. *Epidemi Obesitas*. Published Online 2021:1-8. Chrome-Extension://Efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/Https://Www.Researchgate.Net/Profile/Lia-Karo/Publication/357366457_Peran_Kementerian_Kesehatan_Dalam_Menangani_Masalah_Obesitas_Pada_Masa_Pandemi_COVID-19/Links/61ca99f2da5d105e5500eaaf/Peran-Kementeria
27. Kaparang DR, Padaunan E, Kaparang GF. Indeks Massa Tubuh Dan

- Lemak Viseral Mahasiswa. *Aksara J Ilmu Pendidik Nonform.* 2022;8(3):1579. Doi:10.37905/Aksara.8.3.1579-1586.2022
28. Ruslim D, Destra E, Gunaidi FC, Yulishaputra MDA. Kegiatan Deteksi Dini Pemeriksaan Komposisi Tubuh Pada Populasi Usia Produktif. *J Suara Pengabdian* 45. 2024;3(3):07-12. Doi:10.56444/Pengabdian45.V3i3.1941
 29. Saraswati SK, Rahmaningrum FD, Pahsya MNZ, Et Al. Literature Review : Faktor Risiko Penyebab Obesitas. *Media Kesehat Masy Indones.* 2021;20(1):70-74. Doi:10.14710/Mkmi.20.1.70-74
 30. Hanum AM. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Obesitas Pada Remaja. *Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako).* 2023;9(2):137-147. Doi:10.22487/Htj.V9i2.539
 31. Rachmania Eka Damayanti, Sri Sumarmi, Luki Mundiastuti. Hubungan Durasi Tidur Dengan Kejadian Overweight Dan Obesitas Pada Tenaga Kependidikan Di Lingkungan Kampus C Universitas Airlangga . *Amerta Nutr.* 2019;3(2):89-93. Doi:10.2473/Amnt.V3i2.2019.89-93
 32. Hermawan D, Muhani SSTN, Sari SKMN, ... Mengenal Obesitas. Published Online 2020. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=My_5dwaaqbaj&oi=fnd&pg=PA33&dq=Pengaruh+Fitoestrogen+Wanita+Usia+Subur+Gejala+Menopause&ots=Vpevjlvnj&sig=Qrchnkoq9w3nbtswybuyop-Vhha
 33. Arundhana AI, Masnar A. Obesitas Anak Dan Remaja. *CV Edugizi Pratama Indones.* Published Online 2021:236-244. [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/6527/1/Buku Obesitas Digilib.Pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/6527/1/Buku%20Obesitas%20Digilib.pdf)
 34. Halberg N, Wernstedt-Asterholm I, Scherer PE. The Adipocyte As An Endocrine Cell. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2008;37(3):753-768, X-Xi. Doi:10.1016/J.Ecl.2008.07.002
 35. Kershaw EE, Flier JS. Adipose Tissue As An Endocrine Organ. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2548-2556. Doi:10.1210/Jc.2004-0395
 36. Klop B, Elte JWF, Cabezas MC. Dyslipidemia In Obesity: Mechanisms And Potential Targets. *Nutrients.* 2013;5(4):1218-1240. Doi:10.3390/Nu5041218

37. Yu BL, Zhao SP, Hu JR. Cholesterol Imbalance In Adipocytes: A Possible Mechanism Of Adipocytes Dysfunction In Obesity. *Obes Rev An Off J Int Assoc Study Obes.* 2010;11(8):560-567. Doi:10.1111/J.1467-789X.2009.00699.X
38. Goran MI. Energy Metabolism And Obesity. *Med Clin North Am.* 2000;84(2):347-362. Doi:10.1016/S0025-7125(05)70225-X
39. Cypess AM, Lehman S, Williams G, Et Al. Identification And Importance Of Brown Adipose Tissue In Adult Humans. *N Engl J Med.* 2009;360(15):1509-1517. Doi:10.1056/Nejmoa0810780
40. Cannon B, Nedergaard J. Brown Adipose Tissue: Function And Physiological Significance. *Physiol Rev.* 2004;84(1):277-359. Doi:10.1152/Physrev.00015.2003
41. Matthias A, Ohlson KB, Fredriksson JM, Jacobsson A, Nedergaard J, Cannon B. Thermogenic Responses In Brown Fat Cells Are Fully UCP1-Dependent. UCP2 Or UCP3 Do Not Substitute For UCP1 In Adrenergically Or Fatty Scid-Induced Thermogenesis. *J Biol Chem.* 2000;275(33):25073-25081. Doi:10.1074/Jbc.M000547200
42. Rutkowski JM, Davis KE, Scherer PE. Mechanisms Of Obesity And Related Pathologies: The Macro- And Microcirculation Of Adipose Tissue. *FEBS J.* 2009;276(20):5738-5746. Doi:10.1111/J.1742-4658.2009.07303.X
43. Ghaben AL, Scherer PE. Adipogenesis And Metabolic Health. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2019;20(4):242-258. Doi:10.1038/S41580-018-0093-Z
44. Schweiger M, Schreiber R, Haemmerle G, Et Al. Adipose Triglyceride Lipase And Hormone-Sensitive Lipase Are The Major Enzymes In Adipose Tissue Triacylglycerol Catabolism. *J Biol Chem.* 2006;281(52):40236-40241. Doi:10.1074/Jbc.M608048200
45. Gustafson B, Gogg S, Hedjazifar S, Jenndahl L, Hammarstedt A, Smith U. Inflammation And Impaired Adipogenesis In Hypertrophic Obesity In Man. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2009;297(5):E999-E1003. Doi:10.1152/Ajpendo.00377.2009

46. De Ferranti S, Mozaffarian D. The Perfect Storm: Obesity, Adipocyte Dysfunction, And Metabolic Consequences. *Clin Chem*. 2008;54(6):945-955. Doi:10.1373/Clinchem.2007.100156
47. Sun L, Ma L, Ma Y, Zhang F, Zhao C, Nie Y. Insights Into The Role Of Gut Microbiota In Obesity: Pathogenesis, Mechanisms, And Therapeutic Perspectives. *Protein Cell*. 2018;9(5):397-403. Doi:10.1007/S13238-018-0546-3
48. Davis CD. The Gut Microbiome And Its Role In Obesity. *Nutr Today*. 2016;51(4):167-174. Doi:10.1097/NT.0000000000000167
49. Situmeang BR, Suparman AR, Kadarusman M, Parumbak AS, Herlina T. Isolasi Senyawa Triterpenoid Dari Ekstrak Etil Asetat Pirdot (*Saurauia Vulcani*. Kurth). *J Kim Val*. 2018;4(2):93-97. Doi:10.15408/Jkv.V4i2.7272
50. Octora DD, Teresia Marbun RA, Koto R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth.) Terhadap Bakteri *Salmonella* Thypi. *J Farm*. 2019;2(1):40-44. Doi:10.35451/Jfm.V2i1.286
51. Mayasari MS. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus Subtilis*. *KLOROFIL J Ilmu Biol Dan Terap*. 2020;4:1. Doi:10.30821/Kfl:Jibt.V4i1.6488
52. Sitorus P, Rosidah R, Satria D. Hypoglycemic Activity Of Ethanolic Extract Of *Saurauia Vulcani* Korth. Leaves. *Asian J Pharm Clin Res*. 2018;11:35. Doi:10.22159/Ajpcr.2018.V11s1.26561
53. Hutahaeen S, Tanjung M, Sari D, Ningsih V. Antihyperglycemic And Antihyperlipidemic Effects Of Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth.) Leaves Extract In Mice. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2018;130:12042. Doi:10.1088/1755-1315/130/1/012042
54. Gurning K, Boangmanalu R, Simanjuntak H, Singarimbun N, Rahmiati R, Lestari W. Identification Of Secondary Metabolites And Antidiarrheal Activity Of Pirdot Leaves Ethanol Extract (*Saurauia Vulcani* Korth.) FROM WEST PAKPAK, NORTH SUMATERA PROVINCE, INDONESIA. *Rasayan J Chem*. 2020;13:2385-2389.

Doi:10.31788/RJC.2020.1345984

55. Rosidah R, Widjaja SS, Pertiwi D, Yuandani Y, Simanjuntak NJP, Satria D. Phytochemical Constituent And Subchronic Toxicity Evaluation Of Ethanol Extract Of *Saurauia vulcani* Korth Lour. Leaves In Wistar Rats. *Rasqyan J Chem.* 2021;14. Doi:10.31788/RJC.2021.1436135
56. Tian C, Liu X, Chang Y, Et Al. Investigation Of The Anti-Inflammatory And Antioxidant Activities Of Luteolin, Kaempferol, Apigenin And Quercetin. *South African J Bot.* 2021;137:257-264. Doi:10.1016/J.Sajb.2020.10.022
57. Oteiza P, Fraga C, Mills D, Taft D. Flavonoids And The Gastrointestinal Tract: Local And Systemic Effects. *Mol Aspects Med.* 2018;61. Doi:10.1016/J.Mam.2018.01.001
58. Irondi E, Ajani E, Aliyu O, Olatoye K, Abdulameed H, Ogbebor O. Bioactive Components, Enzymes Inhibitory And Antioxidant Activities Of Biofortified Yellow Maize (*Zea Mays* L.) And Cowpea (*Vigna Unguiculata* L. Walp) Composite Biscuits. *Ann Univ Dunarea Jos Galati.* 2021;45:86-101. Doi:10.35219/Foodtechnology.2021.1.06
59. Martínez-González A, Díaz-Sánchez Á, La Rosa L, Bustos-Jaimes I, Alvarez-Parrilla E. Inhibition Of α -Amylase By Flavonoids: Structure Activity Relationship (SAR). *Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc.* 2018;206. Doi:10.1016/J.Saa.2018.08.057
60. Zuhro VA, Restuti AN, Yulianti A. Efek Tepung Ubi Ungu Terhadap Kadar LDL Tikus Putih Obesitas. 2022;4(1):54-60.
61. Rompis SA, Tendean LEN, Rumbajan JM. Pengaruh Kelebihan Berat Badan Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*). *J E-Biomedik.* 2018;6(1). Doi:10.35790/Ebm.6.1.2018.18769
62. Klau ICS, Ningsih AW, Farel W, Putra I. Aktivitas Antiobesitas Ekstrak Etanol Jambu Mawar (*Syzygium jambos* (L.) Alston) Pada Tikus Betina Galur Wistar. *J Pharm Sci Technol Vol 2 No 2 2021.* 2022;3(1):19-28.
63. Sengupta P. The Laboratory Rat: Relating Its Age With Human's. *Int J Prev Med.* 2013;4(6):624-630.

64. Balcombe JP, Barnard ND, Sandusky C. Laboratory Routines Cause Animal Stress. *Contemp Top Lab Anim Sci*. 2004;43(6):42-51.
65. Uwaifo F. Evaluation Of Weight And Appetite Of Adult Wistar Rats Supplemented With Ethanolic Leaf Extract Of *Moringa Oleifera*. Published Online 2020:137-140. Doi:10.4103/Bbrj.Bbrj
66. Uuh Narvaez JJ, Chan Zapata I, Segura Campos MR. Combined Potential Of Orlistat With Natural Sources And Their Bioactive Compounds Against Obesity: A Review. *Molecules*. 2025;30(11). Doi:10.3390/Molecules30112392
67. Subramaniyan V, Hanim YU. Role Of Pancreatic Lipase Inhibition In Obesity Treatment: Mechanisms And Challenges Towards Current Insights And Future Directions. *Int J Obes (Lond)*. 2025;49(3):492-506. Doi:10.1038/S41366-025-01729-1
68. Huang C, He Y, Chai P, Et Al. Orlistat Ameliorates Lipid Dysmetabolism In High-Fat Diet-Induced Mice Via Gut Microbiota Modulation. *Front Microbiol*. 2025;16:1480500. Doi:10.3389/Fmicb.2025.1480500
69. Hill JO, Hauptman J, Anderson JW, Et Al. Orlistat, A Lipase Inhibitor, For Weight Maintenance After Conventional Dieting: A 1-Y Study. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(6):1108-1116. Doi:10.1093/Ajcn/69.6.1108
70. Hanhineva K, Törrönen R, Bondia-Pons I, Et Al. Impact Of Dietary Polyphenols On Carbohydrate Metabolism. *Int J Mol Sci*. 2010;11(4):1365-1402. Doi:10.3390/Ijms11041365
71. Ak MD, Juliani J, Abrar M. 21. A-Amylase And A-Glucosidase Inhibitors From Plant Extracts. *J Med Vet*. 2019;13. Doi:10.21157/J.Med.Vet..V13i2.13819
72. Gil-Cardoso K, Ginés I, Pinent M, Ardévol A, Blay M, Terra X. Effects Of Flavonoids On Intestinal Inflammation, Barrier Integrity And Changes In Gut Microbiota During Diet-Induced Obesity. *Nutr Res Rev*. 2016;29(2):234-248. Doi:10.1017/S0954422416000159
73. Kwon O, Eck P, Chen S, Et Al. Inhibition Of The Intestinal Glucose Transporter GLUT2 By Flavonoids. *FASEB J Off Publ Fed Am Soc Exp*

- Biol.* 2007;21(2):366-377. Doi:10.1096/Fj.06-6620com
74. Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang YW, Lin Y. Tannins And Human Health: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1998;38(6):421-464. Doi:10.1080/10408699891274273
 75. Bravo L. Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, And Nutritional Significance. *Nutr Rev.* 1998;56(11):317-333. Doi:10.1111/J.1753-4887.1998.Tb01670.X
 76. Rosidah, Widjaja SS, Pertiwi D, Yuandani, Simanjuntak NJP, Satria D. Phytochemical Constituent And Subchronic Toxicity Evaluation Of Ethanol Extract Of Saurauia Vulcani Korth Lour. Leaves In Wistar Rats. *Rasayan J Chem.* 2021;14(3):1441-1446. Doi:10.31788/RJC.2021.1436135
 77. Arifullah M, Nuskiya A, Sibero MT. Toxicity And Total Phenolic Content Of Saurauia Vulcani Extracts From Cultivation Toxicity And Total Phenolic Content Of Saurauia Vulcani Extracts From Cultivation. Doi:10.1088/1757-899X/1011/1/012068
 78. Niksic H, Becic F, Koric E, Et Al. Cytotoxicity Screening Of Thymus Vulgaris L. Essential Oil In Brine Shrimp Nauplii And Cancer Cell Lines. *Sci Rep.* 2021;11(1):13178. Doi:10.1038/S41598-021-92679-X
 79. Sakakura K, Urakawa S, Fujita N. Exercise Duration And Detraining Influence Not Only Body Weight But Also Histopathological Changes In The White Adipose Tissue Of Young Male OLETF Rats As An Obesity Model. *Physiol Rep.* 2025;13(14):E70487. Doi:10.14814/Phy2.70487

LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Homogenitas dan Uji Normalitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BB	Based on Mean	2.727	2	24	.086
	Based on Median	1.866	2	24	.177
	Based on Median and with adjusted df	1.866	2	19.006	.182
	Based on trimmed mean	2.573	2	24	.097

ANOVA

BB

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17911.190	2	8955.595	53.892	.000
Within Groups	3988.242	24	166.177		
Total	21899.432	26			

Tests of Normality

	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BB	kontrol	.155	9	.200*	.923	9	.416
	orlistat	.233	9	.173	.857	9	.090
	pirdot	.252	9	.105	.906	9	.292

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

Lampiran 2. Uji ANOVA dan Uji Lanjutan Bonferroni

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BB

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17911.190 ^a	2	8955.595	53.892	.000
Intercept	421.663	1	421.663	2.537	.124
perlakuan	17911.190	2	8955.595	53.892	.000
Error	3988.242	24	166.177		
Total	22321.095	27			
Corrected Total	21899.432	26			

a. R Squared = .818 (Adjusted R Squared = .803)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BB

Bonferroni

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A0	A1	59.3500 [*]	6.07686	.000	43.7104	74.9896
	A2	48.2056 [*]	6.07686	.000	32.5659	63.8452
A1	A0	-59.3500 [*]	6.07686	.000	-74.9896	-43.7104
	A2	-11.1444	6.07686	.237	-26.7841	4.4952
A2	A0	-48.2056 [*]	6.07686	.000	-63.8452	-32.5659
	A1	11.1444	6.07686	.237	-4.4952	26.7841

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 166.177.

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

Lampiran 3. Ethical Clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 03/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution **Faculty of Medicine and Health Sciences University of Muhammadiyah Sumatera Utara**

Dengan Judul
Title

"UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PIRDOT (*Sauraula vulcani* Korth.) SEBAGAI ANTI OBESITAS PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR"

"EFFECTIVENESS TEST OF PIRDOT LEAF EXTRACT (*Sauraula vulcani* Korth.) AS AN ANTI-OBESITY IN MALE WHITE RATS OF THE WISTAR STRAIN"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 November 2025 sampai dengan tanggal 06 November 2026
The declaration of ethics applies during the periode November 05, 2025 until November 06



Assoc. Prof. Dr. H. Muffady, MKT

Lampiran 4. Surat izin penelitian



Nomor : 1974/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian

Medan, 15 Jumadil Awal 1447 H
 06 November 2025 M

Kepada Yth.
 1. Kepala Bagian Lab Terpadu (Hewan Coba)
 2. Kepala Bagian Lab Biokimia
 Fakultas Kedokteran UMSU
 di-
 Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : **Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe**
 NPM : **2208260087**
 Judul Penelitian : **Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (Saurauia Vulcani Korth.) Sebagai Anti Obesitas Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar**

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Lab Terpadu (Hewan Coba), dan Lab Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL., Subsp. Rino(K)
 NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :
 1. Ad hoc KTI Mahasiswa FK UMSU
 2. Peninggal



Lampiran 5. Dokumentasi









Lampiran 6. Artikel Penelitian

Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai Anti Obesitas pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar

Muhammad Hasbisyah Dianputra Rambe, Febrina Dewi Pratiwi Lingga,
Emni Purwoningsih, Dian Erisyawanti

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan

Email korespondensi: febrinadewi@umsu.ac.id

Abstrak: Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang prevalensinya terus meningkat dan berkontribusi terhadap berbagai penyakit metabolik. Terapi farmakologis seperti orlistat efektif menurunkan berat badan, namun sering menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan alternatif berbasis bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai antiobesitas pada tikus putih jantan galur Wistar. Penelitian eksperimental dengan desain Randomized Controlled Trial (RCT) menggunakan 27 ekor tikus yang dibagi menjadi tiga kelompok: normal obesitas (aquadest), kontrol standar (orlistat), dan perlakuan ekstrak daun pirdot dosis 250 mg/kgBB selama 28 hari. Parameter yang diukur adalah perubahan berat badan sebelum dan sesudah perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Bonferroni ($p \leq 0,05$). Hasil menunjukkan kelompok normal obesitas mengalami peningkatan berat badan ($31,90 \pm 0,18$), sedangkan kelompok orlistat dan ekstrak daun pirdot mengalami penurunan berat badan masing-masing sebesar $-27,45 \pm 1,66$ dan $-16,31 \pm 1,14$. Analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok normal obesitas ($p < 0,05$), serta tidak terdapat perbedaan signifikan antara orlistat dan ekstrak daun pirdot ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa ekstrak daun pirdot efektif menurunkan berat badan tikus obesitas dan memiliki potensi sebagai agen antiobesitas berbasis bahan alam.

Kata Kunci: antiobesitas; ekstrak daun pirdot; orlistat; *Rattus norvegicus*; Wistar

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat di berbagai kelompok usia dan wilayah. Berdasarkan pedoman WHO, overweight didefinisikan dengan IMT 25–29,9 kg/m² dan obesitas dengan IMT ≥ 30 kg/m².¹ Dalam tiga dekade terakhir, angka kejadian obesitas meningkat secara signifikan di seluruh dunia.^{2,3} Di Indonesia, data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas dari 21,8% pada tahun 2018 menjadi 23,4% pada tahun 2024.⁴ Kondisi ini berkontribusi terhadap meningkatnya morbiditas, mortalitas, serta beban ekonomi akibat penyakit penyerta.^{3,5}

Secara patofisiologis, obesitas terjadi akibat ketidakseimbangan energi kronis yang menyebabkan akumulasi lemak berlebih.⁶ Jaringan adiposa berperan sebagai organ endokrin aktif yang menghasilkan adipokin seperti leptin dan adiponektin, yang memengaruhi regulasi nafsu makan dan sensitivitas insulin.^{7,8} Disfungsi adiposa memicu resistensi insulin, inflamasi kronis derajat rendah, serta gangguan metabolisme lipid.^{9,10} Obesitas juga merupakan faktor risiko utama diabetes melitus,¹¹ dislipidemia,¹² hipertensi,¹³ dan aterosklerosis.¹⁴

Penatalaksanaan obesitas meliputi modifikasi gaya hidup, farmakoterapi, dan tindakan operatif.¹⁵ Obat seperti orlistat bekerja dengan menghambat lipase gastrointestinal sehingga menurunkan absorpsi lemak sekitar 25–30%.¹⁶ Namun, penggunaannya sering disertai efek samping

gastrointestinal seperti bercak berminyak, flatus cair, dan diare.¹⁷ Keterbatasan ini mendorong pengembangan terapi alternatif berbasis bahan alam yang lebih aman dan terjangkau.

Daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) merupakan tanaman endemik Sumatera Utara yang secara tradisional digunakan untuk gangguan metabolik.¹⁸ Ekstraknya mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan glikosida.^{19,20} Flavonoid seperti flavon dan flavonol diketahui berpotensi menghambat sintesis dan absorpsi lemak serta menghambat enzim pencernaan seperti lipase, α -amilase, dan α -glukosidase.^{21,22,23} Aktivitas ini menunjukkan potensi daun pirdot sebagai agen antiobesitas.

Meskipun telah dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetes dan antioksidan, kajian mengenai efek antiobesitas ekstrak daun pirdot masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) sebagai antiobesitas pada tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*), sebagai dasar pengembangan fitofarmaka berbasis bahan alam.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 hingga Januari 2026. Pembuatan dan karakterisasi ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU). Pengujian in vivo serta

pengukuran berat badan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar dilakukan di Laboratorium FKIK UMSU.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Randomized Controlled Trial (RCT). Variabel independen adalah pemberian ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) dosis 250 mg/kgBB, sedangkan variabel dependen adalah tingkat obesitas yang dinilai berdasarkan perubahan berat badan tikus. Tingkat obesitas ditentukan melalui penimbangan berat badan setiap tiga hari selama satu bulan (10 kali penimbangan) dengan kriteria berat badan >200 gram sebagai indikator obesitas. Pengukuran berat badan dilakukan menggunakan timbangan elektronik yang terstandar dan terkalibrasi.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar berumur ± 8 minggu dengan berat badan 150–200 gram dan dalam kondisi sehat. Kriteria inklusi meliputi tikus sehat, tidak memiliki kelainan anatomis, dan tidak dalam kondisi stres. Kriteria eksklusi meliputi tikus yang sakit atau mati selama penelitian berlangsung.

Besar sampel ditentukan menggunakan rumus Federer dengan hasil minimal 9 ekor tikus per kelompok. Penelitian ini menggunakan 27 ekor tikus yang dibagi secara acak menjadi tiga kelompok, masing-masing terdiri dari 9 ekor, yaitu kelompok normal obesitas (aquadest), kelompok kontrol standar (orlistat), dan

kelompok perlakuan (ekstrak daun pirdot).

Prosedur Penelitian

Daun pirdot dikeringkan dan dibuat menjadi simplisia, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dingin dengan etanol 70% pada suhu kamar sambil diaduk. Filtrat yang diperoleh diuapkan pada tekanan tereduksi hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian dikeringkan hingga menjadi ekstrak kering.

Hewan uji diaklimatisasi selama 7 hari untuk penyesuaian lingkungan, kemudian diinduksi obesitas menggunakan pakan tinggi lemak (PTL). Setelah mencapai kriteria obesitas, tikus dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan. Kelompok normal obesitas diberikan aquadest, kelompok kontrol standar diberikan orlistat dengan dosis setara 360 mg/70 kgBB,²⁴ dan kelompok perlakuan diberikan ekstrak daun pirdot dosis 250 mg/kgBB. Seluruh perlakuan diberikan secara sondasi setiap hari selama 28 hari.

Pengukuran berat badan dilakukan sebelum induksi, setelah induksi obesitas, serta pada hari ke-7, 14, 21, dan 28 setelah perlakuan (HSP). Data yang diperoleh berupa perubahan berat badan dalam satuan gram.

Analisis Data

Data berat badan sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) dengan software SPSS versi 26. Nilai signifikansi ditetapkan pada $p \leq 0,05$. Apabila diperoleh perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjutan Bonferroni untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan.

HASIL

Dampak ekstrak daun pirdot terhadap berat badan tikus

Penelitian ini menggunakan 27 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L.) galur Wistar sebagai hewan uji, dengan 3 ekor tambahan sebagai cadangan. Seluruh hewan uji dibagi secara acak ke dalam tiga kelompok, masing-masing terdiri dari 9 ekor, yaitu kelompok normal obesitas (tanpa perlakuan), kelompok kontrol standar (orlistat), dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.).

Setelah pemberian perlakuan selama 28 hari, dilakukan pengukuran dan perbandingan perubahan berat badan pada masing-masing kelompok untuk menilai dampak pemberian ekstrak daun pirdot terhadap berat badan tikus obesitas. Data rata-rata berat badan tikus pada ketiga kelompok perlakuan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Rataan Bobot Badan Tikus Galur Wistar pada Setiap Kelompok Perlakuan

Variabel	Mean	SD
Berat badan kelompok normal obesitas	31.90	0.18
Berat badan kelompok kontrol standar	-27.45	1.66
Berat badan kelompok ekstrak daun pirdot	-16.31	-01.14
	-3.95	31.55

Berdasarkan data pada Tabel 1, kelompok normal obesitas menunjukkan nilai rata-rata berat badan sebesar 31.90 dengan standar deviasi 0.18, yang mengindikasikan terjadinya peningkatan berat badan yang relatif homogen pada tikus obesitas tanpa perlakuan. Sebaliknya, kelompok kontrol standar dan

kelompok ekstrak daun pirdot menunjukkan nilai rata-rata negatif, yang menandakan adanya penurunan berat badan tikus selama periode penelitian. Penurunan berat badan paling besar terjadi pada kelompok kontrol standar dengan mean -27.45 ± 1.66 , diikuti oleh kelompok ekstrak daun pirdot dengan mean -16.31 ± 1.14 .

Tabel 2. Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Parameter	p value
Bobot badan kelompok normal obesitas	0.416
Bobot badan kelompok kontrol standar	0.090
Bobot badan kelompok ekstrak daun pirdot	0.292

Keterangan: $p \text{ value} > 0.05 = \text{data berdistribusi normal}$

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 2, diperoleh bahwa selisih berat badan tikus antara setelah PTL (minggu ke-0) dan setelah perlakuan (minggu ke-4) berdistribusi normal. Uji normalitas yang diterapkan adalah uji Shapiro-Wilk, mengingat jumlah sampel yang digunakan sebanyak 27 ekor. Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi (p) yang melebihi batas yang ditetapkan ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 3. Uji Homogenitas (Levene statistics)

Variabel	Levene Statistic (p value)			
	Mean	Median	Median and with adjusted df	Trimmed mean
Data selisih berat badan	0.086	0.177	0.182	0.097

tikus
awal dan
sesudah
perlakuan
n

Keterangan: $p \text{ value} > 0.05 = \text{data homogen}$

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 3, diperoleh bahwa data selisih berat badan tikus antara setelah PTL (minggu ke-0) dan setelah perlakuan (minggu ke-4) memiliki varians yang homogen. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Levene (Levene's Statistics), mengingat jumlah sampel sebanyak 27 ekor. Nilai signifikansi (p) yang diperoleh dari uji Levene lebih besar dari batas yang ditetapkan ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian bersifat homogen.

Tabel 4. Uji Analysis of Variance (ANOVA)

Perlakuan		Mean	P value
Kontrol	Orlistat	59.3500*	0.000
	Ekstrak daun pirdot	48.2056*	0.000
Orlistat	Kontrol	-59.3500*	0.000
	Ekstrak daun pirdot	-11.1444	0.237
Ekstrak daun pirdot	Kontrol	-48.2056*	0.000
	Orlistat	11.1444	0.237

Keterangan: $p \text{ value} > 0.05 = \text{ada perbedaan secara signifikan}$

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, pengujian menggunakan uji ANOVA terhadap tiga kelompok, yaitu kelompok normal obesitas, kelompok kontrol standar, dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot, menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang signifikan. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji pasca hoc. Hasil uji lanjut Bonferroni menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok normal obesitas dan

kelompok kontrol standar, serta antara kelompok normal obesitas dan kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot, yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Secara kuantitatif, rerata pada kelompok kontrol standar lebih tinggi sebesar 59,35 dibandingkan kelompok normal obesitas, sedangkan rerata kelompok perlakuan ekstrak daun pirdot lebih tinggi sebesar 48,21 dibandingkan norma obesitas. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua perlakuan (kontrol standar dan perlakuan ekstrak daun pirdot) memberikan efek yang signifikan dibandingkan tanpa perlakuan (normal obesitas). Sebaliknya, tidak ada perbedaan nyata antara kelompok kontrol standar dan perlakuan ekstrak daun pirdot, dengan selisih rerata sebesar 11,14 dan nilai $p = 0,237$ ($p > 0,05$). Dengan demikian, secara statistik efektivitas kontrol standar (orlistat) dan ekstrak daun pirdot dapat dianggap sebanding pada variabel yang diukur dalam penelitian ini.

PEMBAHASAN

Kenaikan berat badan pada kelompok kontrol merupakan keseimbangan energi, di mana asupan energi dari pakan standar melebihi kebutuhan energi basal dan aktivitas fisik tikus. Pada kondisi tanpa perlakuan farmakologis atau intervensi tertentu, kelebihan energi tersebut disimpan dalam bentuk jaringan tubuh, terutama jaringan adiposa, sehingga berat badan meningkat secara bertahap selama periode pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan karakteristik tikus galur Wistar yang memiliki laju

pertumbuhan relatif stabil pada rentang umur penelitian.²⁵ Secara umum terjadi peningkatan berat badan, terdapat satu sampel dari hasil penelitian yang menunjukkan penurunan berat badan sebesar 3,25 gram. Variasi ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor biologis seperti perbedaan adaptasi terhadap lingkungan kandang, tingkat stres, aktivitas fisik, atau konsumsi pakan yang tidak seragam.²⁶ Namun penurunan ini tidak memengaruhi kecenderungan umum kelompok, yang tetap menunjukkan peningkatan berat badan secara keseluruhan.²⁷

Penurunan berat badan tersebut berkaitan dengan mekanisme kerja Orlistat sebagai inhibitor lipase gastrointestinal, yang menghambat pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan monogliserida.²⁸ Terhambatnya proses hidrolisis lemak menyebabkan berkurangnya absorpsi lemak di usus halus, sehingga sebagian besar lemak makanan tidak dimanfaatkan sebagai sumber energi dan dikeluarkan melalui feses.²⁹ Kondisi ini menyebabkan defisit energi yang berkontribusi langsung terhadap penurunan berat badan tikus selama periode perlakuan. Selain menurunkan absorpsi lemak, pemberian Orlistat juga berdampak pada penurunan akumulasi jaringan adiposa.³⁰ Berkurangnya ketersediaan asam lemak dalam sirkulasi membatasi proses lipogenesis dan mendorong mobilisasi cadangan lemak sebagai sumber energi.³¹

Flavonoid diketahui mampu menekan aktivitas enzim pencernaan, terutama enzim α -amilase dan α -glukosidase, yang berperan dalam

proses hidrolisis karbohidrat kompleks menjadi glukosa sederhana. Penghambatan enzim ini mengakibatkan keterlambatan hidrolisis karbohidrat dan menurunkan kecepatan absorpsi glukosa di usus halus yang mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah pascaprandial menjadi lebih rendah. Sehingga dampak ini mengurangi sekresi insulin dan menekan lipogenesis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap penurunan berat badan.^{32,33} Flavonoid juga berperan dalam proses penyerapan nutrisi dengan memengaruhi fungsi transporter nutrisi di membran enterosit. Beberapa flavonoid diketahui menurunkan ekspresi atau aktivitas transporter glukosa seperti SGLT1 dan GLUT2, sehingga absorpsi glukosa dari lumen usus ke dalam sirkulasi sistemik menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan penurunan ketersediaan energi dan berkontribusi terhadap pengurangan akumulasi lemak tubuh.^{34,35}

Tanin dan fenolik yang juga ada di ekstrak daun pirdot merupakan kelompok polifenol yang turut berperan dalam penurunan berat badan, berkaitan dengan penghambatan proses pencernaan makronutrien, penurunan efisiensi penyerapan nutrisi di usus, serta pengurangan asupan energi total. Pada pencernaan, tanin dan senyawa fenolik dapat mengikat protein dan enzim pencernaan melalui interaksi hidrogen dan hidrofobik.³⁶ Ikatan ini menurunkan aktivitas enzim-enzim pencernaan utama seperti α -amilase dan α -glukosidase (pencernaan karbohidrat), protease (pencernaan protein) dan lipase pankreas

(pencernaan lemak) yang menyebabkan proses hidrolisis makronutrien menjadi bentuk sederhana yang dapat diserap menjadi terhambat, sehingga menurunkan jumlah nutrien tersedia untuk diabsorpsi.³³

Selain itu, tanin dan senyawa fenolik membentuk kompleks dengan protein mukosa usus, yang menyebabkan perubahan permeabilitas dan ketebalan lapisan mukosa. Keadaan ini menghambat difusi glukosa, asam amino, dan asam lemak dari lumen usus ke dalam enterosit, sehingga menurunkan efisiensi penyerapan nutrien dan ketersediaan energi bagi tubuh.³⁶

Pada proses absorpsi, senyawa fenolik juga mampu memodulasi transporter nutrien di usus halus, khususnya transporter glukosa seperti SGLT1 dan GLUT2. Penurunan aktivitas atau ekspresi transporter ini menyebabkan absorpsi glukosa berkurang, sehingga menurunkan respons glikemik dan sekresi insulin, yang selanjutnya menekan proses lipogenesis dan akumulasi lemak tubuh.³⁷

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pada tikus Wistar menggunakan ekstrak daun pirdot selama 90 hari dengan konsentrasi uji yang bervariasi sebesar 50, 250, 500, dan 1000 mg/kg BB, tidak ditemukan gejala toksik akibat penggunaan ekstrak daun pirdot dalam jangka waktu yang sudah dilakukan. Biokimia, hematologi, patologi makroskopis, berat organ relatif, dan histopatologi hati, paru-paru, ginjal, limpa, dan jantung diteliti sebagai parameter dalam studi ini.³⁸ Aktivitas sitotoksik ekstrak

daun pirdot juga telah diuji pada udang garam. Hasil uji diukur berdasarkan nilai konsentrasi letal 50 (LC50) ekstrak daun pirdot. Hasil uji toksisitas untuk ekstrak n-heksana (365,19 ppm), etil asetat (715,28 ppm), dan metanol (225,77 ppm).³⁹ Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak memiliki aksi sitotoksik, meskipun ukurannya kecil.⁴⁰

Perbedaan berat badan pada pengamatan minggu ke-0 dan minggu ke-4 menunjukkan bahwa meskipun telah dilakukan pengelompokan, variasi biologis awal antar individu masih terjadi. Oleh karena itu, interpretasi efek perlakuan lebih menekankan pada perubahan berat badan selama periode pengamatan, bukan hanya pada nilai absolut berat badan.⁴¹

Perbedaan berat badan antar kelompok perlakuan menjadi signifikan setelah durasi perlakuan yang cukup, yaitu pada minggu ke-4. Durasi pemberian perlakuan berperan penting dalam memunculkan efek penurunan berat badan yang mempengaruhi berat badan tikus melalui mekanisme yang berbeda dan dengan kecepatan respons yang berbeda pula.

KESIMPULAN

1. Pemberian ekstrak daun pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.) efektif menurunkan bobot badan tikus galur wistar.
2. Dari rata-rata bobot badan tikus diperoleh perbedaan penurunan bobot yang diberikan ekstrak daun pirdot.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brundtland GH. From The World Health Organization. Reducing Risks To Health, Promoting Healthy Life. *Jama*. 2002;288(16):1974. Doi:10.1001/Jama.288.16.1974
2. Williams EP, Mesidor M, Winters K, Dubbert PM, Wyatt SB. Overweight And Obesity: Prevalence, Consequences, And Causes Of A Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep*. 2015;4(3):363-370. Doi:10.1007/S13679-015-0169-4
3. Akhlaghi M, Ghobadi S, Mohammad Hosseini M, Gholami Z, Mohammadian F. Flavanols Are Potential Anti-Obesity Agents, A Systematic Review And Meta-Analysis Of Controlled Clinical Trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018;28(7):675-690. Doi:10.1016/J.Numecd.2018.04.001
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Tematik: Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023. Vol 17.; 2023. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/>
5. Apovian CM. Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, And Burden. *Am J Manag Care*. 2016;22(7 Suppl):S176-85.
6. Putri AB, Makmun A. Pola Makan Terhadap Obesitas. *Indones J Heal*. 2021;Xx(Xx):68-76. Doi:10.33368/Inajoh.V2i1.39
7. Halberg N, Wernstedt-Asterholm I, Scherer PE. The Adipocyte As An Endocrine Cell. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2008;37(3):753-768, X-Xi. Doi:10.1016/J.Ecl.2008.07.002
8. Kershaw EE, Flier JS. Adipose Tissue As An Endocrine Organ. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89(6):2548-2556. Doi:10.1210/Jc.2004-0395
9. Schweiger M, Schreiber R, Haemmerle G, Et Al. Adipose Triglyceride Lipase And Hormone-Sensitive Lipase Are The Major Enzymes In Adipose Tissue Triacylglycerol Catabolism. *J Biol Chem*. 2006;281(52):40236-40241. Doi:10.1074/Jbc.M608048200
10. Gustafson B, Gogg S, Hedjazifar S, Jenndahl L, Hammarstedt A, Smith U. Inflammation And Impaired Adipogenesis In Hypertrophic Obesity In Man. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2009;297(5):E999-E1003. Doi:10.1152/Ajpendo.00377.2009
11. Fitriyani D, Ramadhani RD, Syahdu RK, Purba H. Studi Literatur: Pengaruh Obesitas Terhadap Kejadian Diabetes Melitus. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat*. 2025;12(2):2549-4864. [Http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan](http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan).

12. Siregar SRM, Boy E. Faktor Risiko Pada Pasien Dislipidemia. *J Implementa Husada*. 2022;3(4):230. Doi:10.30596/Jih.V3i4.12241
13. Tiara UI. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi. *J Heal Sci Physiother*. 2020;2(2):167-171. Doi:10.35893/Jhsp.V2i2.51
14. Adelin P, Azzahra A, Putra Mr, Triyana R, Liana N, Helmizar R. Edukasi Dan Skrining Obesitas Sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis. *J Pengabdian Kolaborasi Dan Inov Ipteks*. 2025;3(3):29863104.
15. Busebee B, Ghushn W, Cifuentes L, Acosta A. Obesity: A Review Of Pathophysiology And Classification. *Mayo Clin Proc*. 2023;98(12):1842-1857. Doi:10.1016/J.Mayocp.2023.05.026
16. Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, Et Al. Pharmacological Management Of Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(2):342-362. Doi:10.1210/Jc.2014-3415
17. Syed AH, Meraj A, Bhandari L, Et Al. Comparison Of Efficacy And Safety Of Orlistat Vs Placebo In Obese Patients In Pakistan. *Cureus*. 2020;12(8). Doi:10.7759/Cureus.9775
18. Situmeang BR, Suparman AR, Kadarusman M, Parumbak AS, Herlina T. Isolasi Senyawa Triterpenoid Dari Ekstrak Etil Asetat Pirdot (Saurauia Vulcani. Kurth). *J Kim Val*. 2018;4(2):93-97. Doi:10.15408/Jkv.V4i2.7272
19. Gurning K, Boangmanalu R, Simanjuntak H, Singarimbun N, Rahmianti R, Lestari W. Identification Of Secondary Metabolites And Antidiarrheal Activity Of Pirdot Leaves Ethanol Extract (Saurauia Vulcani Korth.) FROM WEST PAKPAK, NORTH SUMATERA PROVINCE, INDONESIA. *Rasayan J Chem*. 2020;13:2385-2389. Doi:10.31788/RJC.2020.1345984
20. Rosidah R, Widjaja SS, Pertiwi D, Yuandani Y, Simanjuntak NJP, Satria D. Phytochemical Constituent And Subchronic Toxicity Evaluation Of Ethanol Extract Of Saurauia vulcani Korth Lour. Leaves In Wistar Rats. *Rasayan J Chem*. 2021;14. Doi:10.31788/RJC.2021.1436135
21. Oteiza P, Fraga C, Mills D, Taft D. Flavonoids And The Gastrointestinal Tract: Local And Systemic Effects. *Mol Aspects Med*. 2018;61. Doi:10.1016/J.Mam.2018.01.001
22. Irondi E, Ajani E, Aliyu O, Olatoye K, Abdulameed H, Ogbebor O. Bioactive Components, Enzymes Inhibitory And Antioxidant Activities Of Biofortified

- Yellow Maize (*Zea Mays* L.) And Cowpea (*Vigna Unguiculata* L. Walp) Composite Biscuits. *Ann Univ Dunarea Jos Galati*. 2021;45:86-101. Doi:10.35219/Foodtechnology.2021.1.06
23. Martínez-González A, Díaz-Sánchez Á, La Rosa L, Bustos-Jaimes I, Alvarez-Parrilla E. Inhibition Of A-Amylase By Flavonoids: Structure Activity Relationship (SAR). *Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc*. 2018;206. Doi:10.1016/J.Saa.2018.08.057
 24. Klau ICS, Ningsih AW, Farel W, Putra I. Aktifitas Antiobesitas Ekstrak Etanol Jambu Mawar (*Syzygium jambos* (L.) Alston) Pada Tikus Betina Galur Wistar. *J Pharm Sci Technol* Vol 2 No 2 2021. 2022;3(1):19-28.
 25. Sengupta P. The Laboratory Rat: Relating Its Age With Human's. *Int J Prev Med*. 2013;4(6):624-630.
 26. Balcombe JP, Barnard ND, Sandusky C. Laboratory Routines Cause Animal Stress. *Contemp Top Lab Anim Sci*. 2004;43(6):42-51.
 27. Uwaifo F. Evaluation Of Weight And Appetite Of Adult Wistar Rats Supplemented With Ethanolic Leaf Extract Of *Moringa Oleifera*. Published Online 2020:137-140. Doi:10.4103/Bbrj.Bbrj
 28. Uuh Narvaez JJ, Chan Zapata I, Segura Campos MR. Combined Potential Of Orlistat With Natural Sources And Their Bioactive Compounds Against Obesity: A Review. *Molecules*. 2025;30(11). Doi:10.3390/Molecules30112392
 29. Subramaniyan V, Hanim YU. Role Of Pancreatic Lipase Inhibition In Obesity Treatment: Mechanisms And Challenges Towards Current Insights And Future Directions. *Int J Obes (Lond)*. 2025;49(3):492-506. Doi:10.1038/S41366-025-01729-1
 30. Huang C, He Y, Chai P, Et Al. Orlistat Ameliorates Lipid Dysmetabolism In High-Fat Diet-Induced Mice Via Gut Microbiota Modulation. *Front Microbiol*. 2025;16:1480500. Doi:10.3389/Fmicb.2025.1480500
 31. Hill JO, Hauptman J, Anderson JW, Et Al. Orlistat, A Lipase Inhibitor, For Weight Maintenance After Conventional Dieting: A 1-Y Study. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(6):1108-1116. Doi:10.1093/Ajcn/69.6.1108
 32. Hanhineva K, Törrönen R, Bondia-Pons I, Et Al. Impact Of Dietary Polyphenols On Carbohydrate Metabolism. *Int J Mol Sci*. 2010;11(4):1365-1402. Doi:10.3390/Ijms11041365
 33. Ak MD, Juliani J, Abrar M. 21. A-Amylase And A-Glucosidase Inhibitors From Plant Extracts. *J Med Vet*. 2019;13.

- Doi:10.21157/J.Med.Vet..V1
3i2.13819
34. Gil-Cardoso K, Ginés I, Pinent M, Ardévol A, Blay M, Terra X. Effects Of Flavonoids On Intestinal Inflammation, Barrier Integrity And Changes In Gut Microbiota During Diet-Induced Obesity. *Nutr Res Rev.* 2016;29(2):234-248. Doi:10.1017/S0954422416000159
 35. Kwon O, Eck P, Chen S, Et Al. Inhibition Of The Intestinal Glucose Transporter GLUT2 By Flavonoids. *FASEB J Off Publ Fed Am Soc Exp Biol.* 2007;21(2):366-377. Doi:10.1096/Fj.06-6620com
 36. Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang YW, Lin Y. Tannins And Human Health: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1998;38(6):421-464. Doi:10.1080/10408699891274273
 37. Bravo L. Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, And Nutritional Significance. *Nutr Rev.* 1998;56(11):317-333. Doi:10.1111/J.1753-4887.1998.Tb01670.X
 38. Rosidah, Widjaja SS, Pertiwi D, Yuandani, Simanjuntak NJP, Satria D. Phytochemical Constituent And Subchronic Toxicity Evaluation Of Ethanol Extract Of *Saurauia Vulcani* Korth Lour. Leaves In Wistar Rats. *Rasayan J Chem.* 2021;14(3):1441-1446. Doi:10.31788/RJC.2021.1436135
 39. Arifullah M, Nuskiya A, Sibero MT. Toxicity And Total Phenolic Content Of *Saurauia Vulcani* Extracts From Cultivation Toxicity And Total Phenolic Content Of *Saurauia Vulcani* Extracts From Cultivation. Doi:10.1088/1757-899X/1011/1/012068
 40. Niksic H, Becic F, Koric E, Et Al. Cytotoxicity Screening Of *Thymus Vulgaris* L. Essential Oil In Brine Shrimp *Nauplii* And Cancer Cell Lines. *Sci Rep.* 2021;11(1):13178. Doi:10.1038/S41598-021-92679-X
 41. Sakakura K, Urakawa S, Fujita N. Exercise Duration And Detraining Influence Not Only Body Weight But Also Histopathological Changes In The White Adipose Tissue Of Young Male OLETF Rats As An Obesity Model. *Physiol Rep.* 2025;13(14):E70487. Doi:10.14814/Phy2.70487.