



AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL DAUN BIDARA PADA TIKUS DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN

Kumala Sari Poespita Dewi Wahyuni^{1*}, Herlinda Mawardika², Indra Fauzi Sabban³

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Indonesia

³Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Indonesia

*Email: kumala.dewi@iik.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13070>

Submit: 24-11-2024; Revised: 21-12-2024; Accepted: 25-12-2024; Published: 30-12-2024

ABSTRAK: Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat sehingga membutuhkan terapi alternatif yang lebih aman dan efektif. Daun bidara telah diketahui memiliki senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antioksidan, antimikroba, dan antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun bidara dalam menurunkan gula darah pada tikus diabetes. Studi ini merupakan penelitian eksperimen dengan empat perlakuan. Penelitian ini meliputi pembuatan ekstrak daun bidara melalui metode maserasi, skrining fitokimia, dan pengujian aktivitas antidiabetes pada hewan model yang diinduksi STZ. Kadar gula darah diukur sebelum dan sesudah intervensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Ekstrak daun bidara mengandung flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan kuinon; (2) Pemberian ekstrak dengan variasi konsentrasi selama 42 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus; (3) Ekstrak daun bidara dosis 400 mg/ml menunjukkan aktivitas lebih tinggi dibanding dosis lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% daun bidara dapat dimanfaatkan untuk mengatasi diabetes melitus tipe 2.

Kata Kunci: bidara, diabetes, ekstrak, kesehatan.

ABSTRACT: Type 2 Diabetes Mellitus is a global health problem that continues to increase, requiring safer and more effective alternative therapies. Bidara leaves have been known to have bioactive compounds that are useful as antioxidants, antimicrobials, and antidiabetics. This study aims to determine the potential of bidara leaf extract in lowering blood sugar in diabetic rats. This study is an experimental research with four treatments. This study includes the manufacture of bidara leaf extract through the maceration method, phytochemical screening, and testing of antidiabetic activity in STZ-induced animal models. Blood sugar levels were measured before and after the intervention. The results showed that (1) bidara leaf extract contains flavonoids, tannins, saponins, steroids, and quinones; (2) Giving extracts with various concentrations for 42 days can reduce blood glucose levels in rats; (3) Bidara leaf extract at a dose of 400 mg/ml showed higher activity than other doses. Thus, it can be concluded that 70% ethanol extract of bidara leaves can be used to treat type 2 diabetes mellitus.

Keywords: bidara, diabetic, extract, health.

How to Cite: Wahyuni, K., Mawardika, H., & Sabban, I. (2024). Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Bidara Pada Tikus Dengan Induksi Streptozotocin. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2416-2425. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13070>



Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, yang mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia. Pengobatan konvensional DMT2 melibatkan penggunaan obat-obatan farmakologis, yang seringkali disertai dengan efek samping yang tidak diinginkan (IDF, 2019). Penelitian tentang terapi alami untuk DMT2 menjadi penting dalam upaya mencari alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif. Pengobatan DMT2 biasanya melibatkan penggunaan obat-obatan farmakologis, seperti sulfonilurea, biguanida, atau insulin. Namun, terapi farmakologis ini seringkali disertai dengan efek samping yang tidak diinginkan dan memerlukan penggunaan jangka panjang, yang pada akhirnya dapat menimbulkan resistensi terhadap obat tersebut (Rais *et al.* 2018). Oleh karena itu, penting untuk mencari alternatif terapi yang lebih aman dan efektif.

Salah satu sumber potensial terapi alami adalah ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*). Bidara telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional. Daun ini mengandung beragam senyawa bioaktif seperti flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, serta vitamin dan mineral. Flavonoid berperan sebagai antioksidan yang melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dan memiliki potensi anti-kanker. Tannin, dengan sifat astringennya, membantu menyembuhkan luka, mengurangi perdarahan, serta menjaga kesehatan kulit. Saponin dalam daun bidara dikenal karena sifat antimikroba yang efektif melawan bakteri dan virus. Selain itu, daun ini mengandung vitamin C yang memperkuat sistem imun serta mineral seperti kalsium, magnesium, dan zat besi yang mendukung fungsi tubuh secara optimal (Rahmatullah *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian awal telah menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DMT2, namun penelitian yang sistematis dan terperinci masih terbatas. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara memiliki potensi sebagai terapi tambahan untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DMT2 (Rais *et al.*, 2018; Sartorius *et al.*, 2012). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sartorius *et al.* (2012) menemukan bahwa ekstrak daun bidara dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi insulin pada tikus yang diinduksi dengan diabetes.

Penelitian klinis oleh Rais *et al.* (2018) menemukan bahwa suplementasi ekstrak daun bidara pada penderita DMT2 selama 12 minggu dapat menurunkan secara signifikan kadar glukosa darah puasa dan HbA1c dibandingkan dengan plasebo. Hasil ini menunjukkan potensi ekstrak daun bidara sebagai terapi adjuvan yang efektif dalam pengelolaan DMT2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rahmatullah *et al.* (2019) menyelidiki tentang efek antihiperlikemik dan antihiperlipidemik ekstrak etanol daun bidara pada tikus yang diinduksi dengan diabetes. Hasilnya menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kadar glukosa darah puasa dan HbA1c, serta peningkatan kadar insulin dan penurunan kadar lipid serum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol daun bidara dalam menurunkan kadar gula darah pada kondisi DMT2.



METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang meliputi persiapan ekstrak daun bidara, pengujian kandungan fitokimia, dan penentuan aktivitas diabetes. Hewan coba dipilih secara acak dan dibagi menjadi dua kelompok: kelompok intervensi yang akan menerima ekstrak daun bidara dengan beberapa konsentrasi perlakuan dan kelompok kontrol yang dibagi menjadi kontrol sehat dan kontrol negatif. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata. Sampel yang digunakan berupa simplisia daun bidara yang diperoleh dari Materia Medica Indonesia Batu.

Persiapan Simplisia

Sampel terlebih dahulu dideterminasi di Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Kemudian sampel daun bidara dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan air mengalir. Sampel dirajang dan dikeringkan dengan sinar matahari hingga kering. Selanjutnya sampel dijadikan serbuk dan disimpan (Mohamadou *et al.*, 2021).

Pembuatan Ekstrak Daun Bidara

Simplisia sebanyak 4,54 kg dimaserasi dengan 45,4 liter pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10 di wadah gelap selama 4 hari dengan sesekali diaduk. Kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat. Filtrat dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan ditentukan beratnya. Perhitungan rendemen dilakukan menggunakan formula berikut ini (Mohamadou *et al.*, 2021).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak Pekat (Gr)}}{\text{Bobot Bahan Sampel (Gr)}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Ekstrak kental diuji menggunakan reagen berbeda untuk mengetahui kandungannya.

Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 2 mg ditambahkan dengan 5 ml akuades. Larutan ditambah 5 ml HCl 2% dan 2-3 tetes pereaksi Dragendorff. Hasil diamati dari perubahan yang terjadi (Patel *et al.*, 2022).

Uji Flavonoid

Sampel diambil 2 mg dan ditambah 5 ml etanol 70%, lalu direaksikan dengan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat. Adanya warna merah, jingga, atau kuning pada larutan menunjukkan hasil positif (Kumar *et al.*, 2023).

Uji Saponin

Sampel dicampurkan dengan 10 ml akuades. Setelah dikocok 10 detik, diamati apakah terdapat kandungan saponin yang ditandai dengan buih yang bertahan lebih dari 10 menit (Singh *et al.*, 2020).

Uji Tanin

Campuran 2 mg sampel dan 5 ml akuades pada tabung reaksi ditetesi FeCl_3 1%. Warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan hasil positif (Sharma & Gupta, 2021).



Uji Triterpenoid/Steroid

Sampel sebanyak 2 mg di tabung uji ditambahkan 2 ml kloroform. Llau asam asetat anhidrida sebanyak 2 ml dan 1 tetes H_2SO_4 pekat dimasukkan ke tabung uji. Warna merah yang terbentuk menunjukkan triterpenoid dan hijau untuk steroid (Ramesh *et al.*, 2023).

Uji Glikosida

Kandungan glikosida pada larutan ekstrak diuji dengan menambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 5% dan 1 ml H_2SO_4 pekat. Perubahan warna merah kecoklatan pada lapisan bawah menandakan hasil positif (Verma *et al.*, 2021).

Uji Kuinon

Sampel diambil 2 mg dan dilarutkan ke 5 ml NaOH 1%. Adanya kuinon ditandai dengan munculnya warna merah atau ungu (Devi *et al.*, 2021).

Persiapan Hewan Coba

Hewan uji yang digunakan adalah tikus jantan Wistar yang sehat dengan berat 150-200 g dan berumur 12 minggu. Semua tikus dipelihara di kandang standar dengan rutin diberi air minum dan pakan berupa pelet (Ramalingam *et al.*, 2020).

Uji Aktivitas Antidiabetes

Hewan coba dibagi menjadi 6 kelompok dengan tiap kelompok sebanyak 10 ekor. Model tikus diabetes tipe 2 disiapkan dengan diinduksi streptozotocin (STZ) 40 mg/kgBB secara intraperitoneal (Ramalingam *et al.*, 2020). Tikus dinyatakan mengalami DM jika kadar gula lebih atau sama dengan 200 mg/dL. Ekstrak daun bidara dilarutkan dengan..hingga diperoleh beberapa konsentrasi dan diberikan melalui sonde lambung selama 42 hari. Pengukuran kadar gula darah dilakukan secara berkala sebelum dan setelah diberi perlakuan pada hari ke 1, 7, 14, 21, 28, 35, dan 42. Selain itu, berat badan tikus juga diukur setiap hari.

Kelompok hewan uji, yaitu:

Kontrol sehat: tikus sehat

Kontrol negatif: tikus DM

Perlakuan 1: tikus DM yang diberi ekstrak 100 mg/ml

Perlakuan 2: tikus DM yang diberi ekstrak 200 mg/ml

Perlakuan 3: tikus DM yang diberi ekstrak 300 mg/ml

Perlakuan 4: tikus DM yang diberi ekstrak 400 mg/ml

Analisis Data

Data berupa kandungan fitokimia dianalisis secara deskriptif, sedangkan data berupa kadar gula darah dianalisis secara statistik dengan software SPSS. Data tersebut diuji normalitas dan homogenitasnya, lalu dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil proses determinasi dapat dinyatakan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman bidara dengan nama latin *Ziziphus mauritiana*. Sampel kemudian diekstraksi dan diuji lebih lanjut.



Rendemen Ekstrak Daun Bidara

Setelah dilakukan maserasi, ekstrak yang diperoleh sebanyak 908 g sehingga rendemen yang dihasilkan sebesar 20%. Hasil ini dapat dikatakan baik karena nilainya melebihi 10% (Farmakope, 2017). Ekstrak tersebut tergolong ekstrak kental berwarna coklat dengan aroma khas aromatik.

Skrining Fitokimia Ekstrak

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, steroid, dan kuinon. Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pada ekstrak etanol daun bidara selain terdapat flavonoid, saponin, tanin, dan steroid juga ditemukan alkaloid dan terpenoid (Shufyani & Dominica, 2022). Pada pengujian flavonoid, ekstrak dan pereaksi memberikan hasil positif. Sesuai pernyataan Robinson (1995), ikatan glikosida pada struktur flavonoid dapat tereduksi oleh adanya HCl dan serbuk magnesium sehingga dihasilkan warna kuning, jingga, atau merah. Adanya tanin pada suatu ekstrak ditandai dengan endapan, dimana reagen FeCl_3 mendorong reduksi ion Fe^{3+} menjadi ion Fe^{2+} (Harborne, 1987). Ekstrak juga mengandung saponin dengan ditandai munculnya busa stabil selama 10 menit. Pembentukan busa disebabkan oleh perubahan gugus penyusunnya akibat direaksikan dengan HCl (Ciulei, 1984). Selain senyawa tersebut, ditemukan kuinon pada ekstrak daun bidara. Saat pengujian, larutan natrium hidroksida yang diberikan menyebabkan pembentukan ion fenolat akibat terjadinya deprotonasi gugus fenol pada kuinon, dimana ketika ion tersebut menyerap cahaya akan tampak berwarna merah (Harborne, 1987).

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Bidara

Kandungan	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Warna kuning	+
Alkaloid	Tidak ada endapan	-
Saponin	Busa stabil	+
Tanin	Warna biru kehijauan	+
Triterpenoid/steroid	Warna hijau pekat	+
Glikosida	Tidak berubah	-
Kuinon	Warna merah muda	+

Keterangan:

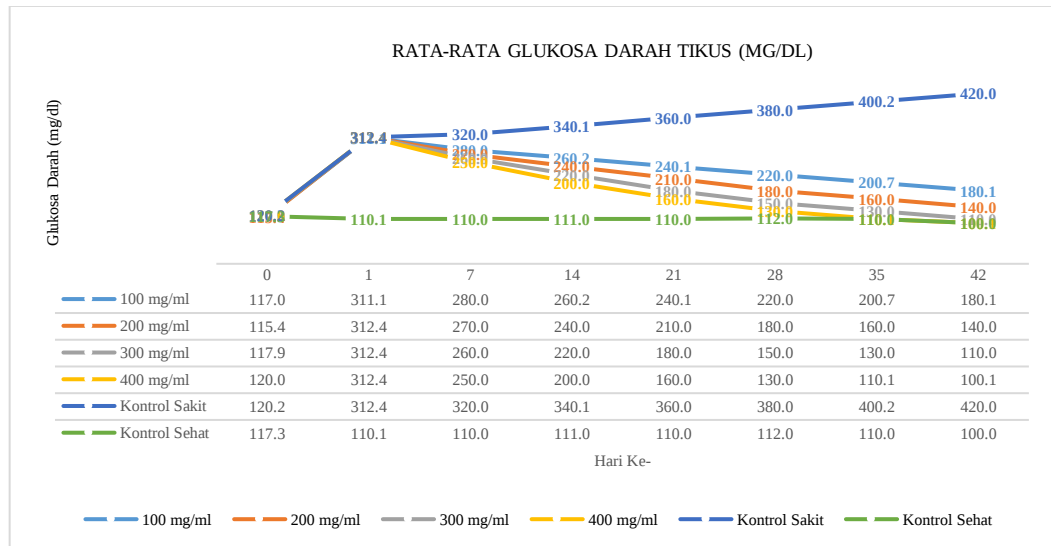
Positif (+): terdapat senyawa uji

Negatif (-): tidak terdapat senyawa atau konsentrasi senyawa sangat rendah.

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Bidara

Pada penelitian ini, grafik menunjukkan efek berbagai dosis (100, 200, 300, dan 400 mg/ml) terhadap kadar glukosa darah tikus selama 42 hari. Pada awal perlakuan (hari ke-0), kadar glukosa darah pada semua kelompok perlakuan relatif seragam, berkisar antara 117 hingga 120 mg/dl. Namun, setelah perlakuan dimulai, terjadi peningkatan signifikan pada hari ke-1, dengan kadar glukosa darah mencapai lebih dari 300 mg/dl di semua kelompok perlakuan. Peningkatan ini menunjukkan adanya respon awal terhadap induksi (Gambar 1). Setelah hari ke-7, terjadi penurunan kadar glukosa secara bertahap di seluruh kelompok perlakuan.

Penurunan yang paling signifikan terlihat pada kelompok yang diberi dosis 400 mg/ml, yang mencapai kadar glukosa darah sekitar 100,1 mg/dl pada hari ke-42. Penurunan ini mengindikasikan bahwa dosis 400 mg/ml lebih efektif dibandingkan dosis yang lebih rendah dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus (Gambar 1).



Gambar 1. Kadar Gula Darah Tikus Hingga Hari Ke-42

Pada kelompok kontrol sakit, kadar glukosa darah mengalami peningkatan terus-menerus hingga mencapai 420 mg/dl pada hari ke-42, sedangkan pada kelompok kontrol sehat, kadar glukosa darah tetap stabil di sekitar 100 mg/dl setelah mengalami penurunan awal.

Tabel 1. Analisis Data Kadar Glukosa Darah Tikus

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation
1.00	30	180.0667	1.11211
2.00	30	140.0000	.00000
3.00	30	110.0000	.00000
4.00	30	100.1000	.54772
5.00	30	420.0000	.00000
6.00	30	100.0000	.00000
Total	180	175.0278	113.40625

Ket: 1: perlakuan 1, 2: Perlakuan 2, 3: perlakuan 3, 4: perlakuan 4, 5: kontrol negatif, 6: Kontrol positif

Tabel 2. Analisis Duncan

Perlakuan	N	Subset for Alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
6.00	30	100.0000				
4.00	30	100.1000				
3.00	30		110.0000			
2.00	30			140.0000		
1.00	30				180.0667	
5.00	30					420.0000
Sig.		.445	1.000	1.000	1.000	1.000

Ket: 1: perlakuan 1, 2: Perlakuan 2, 3: perlakuan 3, 4: perlakuan 4, 5: kontrol negatif, 6: kontrol positif

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>

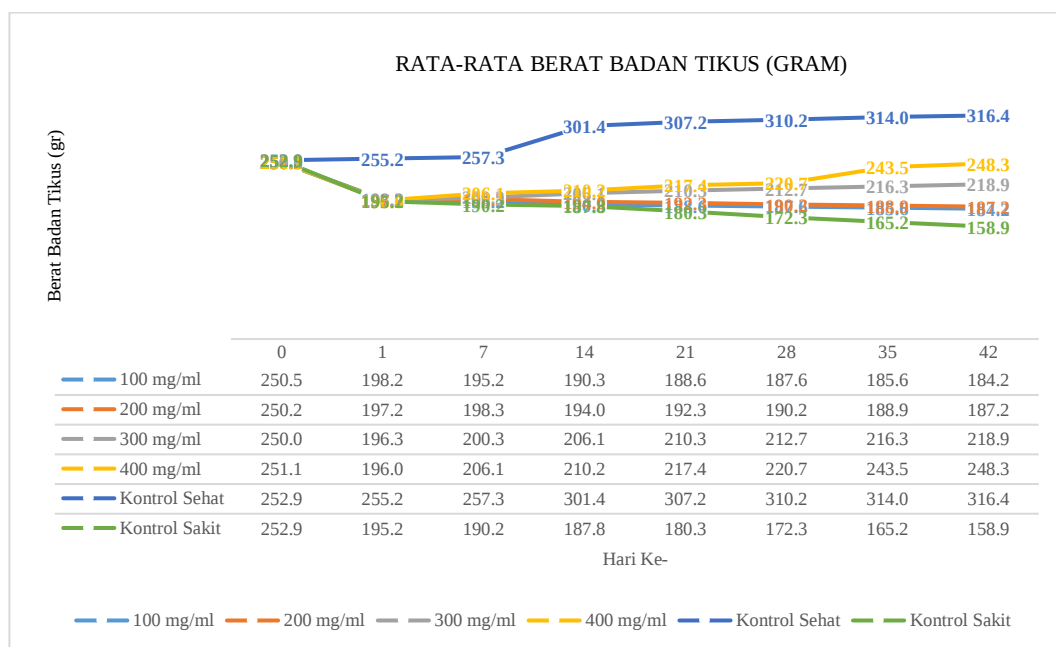


Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbagai dosis tersebut memiliki potensi sebagai agen hipoglikemik, terutama pada dosis yang lebih tinggi seperti 400 mg/ml. Mekanisme dari penurunan kadar glukosa ini perlu dieksplorasi lebih lanjut, namun temuan ini mendukung potensi bahan aktif yang diuji dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus percobaan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa zat bioaktif dari bahan alam tertentu dapat mempengaruhi metabolisme glukosa pada hewan model diabetes. (Bhat *et al.*, 2018; Ali *et al.*, 2012; Perez *et al.*, 2017). Data pengamatan hingga hari ke-42 dengan sig 0,000, terlihat bahwa ekstrak daun bidara menunjukkan efek penurunan kadar glukosa darah yang lebih signifikan seiring dengan peningkatan dosis. Pada dosis tertinggi (400 mg/ml), glukosa darah turun dari 300 mg/dl menjadi 100 mg/dl pada hari ke-42 (Tabel 1). Ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara berpotensi memiliki efek antidiabetik yang kuat dalam menurunkan kadar glukosa darah. Dosis yang lebih rendah, seperti 100 mg/ml dan 200 mg/ml, juga menunjukkan penurunan glukosa darah, namun tidak secepat dosis yang lebih tinggi, dengan kadar glukosa masih berada di atas 180 mg/dl pada hari ke-42.

Sebaliknya, pada kontrol negatif (perlakuan 5), tikus yang hanya diberi STZ tanpa perlakuan menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah yang terus-menerus hingga mencapai 420 mg/dl pada hari ke-42. Hal ini mencerminkan efek destruktif STZ terhadap metabolisme glukosa tanpa intervensi apapun. Sementara itu, tikus pada kontrol sehat mempertahankan kadar glukosa darah normal sekitar 100 mg/dl selama periode pengamatan. Hasil analisis data menunjukan bahwa perlakuan 4 adalah yang terbaik dari semua perlakuan jika dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 1). Efek penurunan glukosa darah dari ekstrak daun bidara dapat terkait dengan kemampuan tanaman ini untuk meningkatkan sensitivitas insulin, meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel tubuh, atau mengurangi produksi glukosa oleh hati. Penelitian Khan *et al.* (2019) menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah pada tikus diabetes akibat induksi STZ. Pada penelitian tersebut, dosis ekstrak yang lebih tinggi menunjukkan penurunan glukosa darah yang lebih signifikan, memperkuat bahwa ekstrak daun bidara dapat mengontrol glukosa darah dalam mekanisme yang bergantung pada dosis. Efek ini bisa disebabkan oleh peningkatan penggunaan glukosa oleh jaringan perifer dan penghambatan enzim yang terlibat dalam produksi glukosa di hati (Singh *et al.*, 2017; Uddin *et al.*, 2019).

Studi lain oleh Bhat *et al.* (2018) menyatakan bahwa ekstrak daun bidara memiliki efek antioksidan yang kuat, yang berkontribusi pada perlindungan sel beta pankreas dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh STZ. Oksidasi sel beta merupakan salah satu mekanisme utama yang menyebabkan diabetes tipe 1 pada model tikus yang diinduksi STZ (Perez *et al.*, 2017). Dengan demikian, ekstrak daun bidara tidak hanya menurunkan kadar glukosa darah, tetapi juga melindungi sel-sel pankreas yang tersisa, memungkinkan regulasi kadar insulin yang lebih baik. Selain itu, hasil penelitian Xia *et al.* (2020) menekankan bahwa penggunaan tanaman herbal seperti *Ziziphus mauritiana* dalam pengelolaan diabetes dapat dikaitkan dengan peningkatan profil lipid dan pengurangan stres oksidatif, yang juga mendukung pengurangan resistensi insulin. Dalam hal ini, daun bidara dapat

bekerja melalui beberapa jalur yang berbeda untuk menurunkan kadar glukosa darah, baik dengan meningkatkan aksi insulin maupun melindungi sel beta pankreas (Akhtar *et al.*, 2018; Elberry *et al.*, 2015).



Gambar 2. Berat Badan Mencit Sebelum dan Setelah Perlakuan

Grafik berat badan tikus yang diinduksi diabetes menggunakan *Streptozotocin* (STZ) dan diberi ekstrak daun bidara (100, 200, 300, dan 400 mg/ml) menunjukkan pola penurunan dan peningkatan yang signifikan selama 42 hari (Gambar 2). Pada awal penelitian (hari 0), berat badan tikus di semua kelompok perlakuan tidak jauh berbeda, yaitu sekitar 250-251 gram. Namun, setelah induksi diabetes pada hari ke-1, berat badan seluruh kelompok perlakuan menurun tajam, terutama pada kelompok dosis 100 mg/ml yang mencapai 198,2 gram. Penurunan berat badan ini dapat disebabkan oleh pengaruh induksi STZ, yang merusak sel beta pankreas, mengganggu produksi insulin, dan menyebabkan ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan glukosa sebagai sumber energi, sehingga memicu penurunan berat badan. Setelah penurunan awal, berat badan tikus pada kelompok perlakuan mulai meningkat secara bertahap. Kelompok yang diberi dosis 100 mg/ml menunjukkan peningkatan paling signifikan hingga 316,4 gram pada hari ke-42, sementara kelompok dosis lainnya (200, 300, dan 400 mg/ml) juga menunjukkan pemulihan berat badan, meskipun peningkatannya tidak sebesar dosis 100 mg/ml. Hal ini menegaskan bahwa ekstrak daun bidara berpotensi membantu menstabilkan berat badan tikus setelah penurunan yang disebabkan oleh diabetes. Sebaliknya, pada kelompok kontrol sehat yang tidak diinduksi diabetes, berat badan tikus meningkat secara bertahap dari 252,9 gram hingga 316,4 gram, yang menunjukkan pertumbuhan normal. Pada kelompok kontrol sakit (yang diinduksi diabetes tetapi tidak diberi ekstrak), berat badan menurun secara drastis hingga 158,9 gram pada hari ke-42, yang menunjukkan hilangnya regulasi energi akibat diabetes.



Keterkaitan antara diabetes yang diinduksi STZ dan penurunan berat badan pada tikus adalah efek umum dari diabetes tipe 1, yang menyebabkan kekurangan insulin dan penurunan kemampuan tubuh untuk menggunakan glukosa. Namun, pada kelompok yang diberi ekstrak daun bidara, peningkatan berat badan setelah penurunan awal menunjukkan bahwa ekstrak ini mungkin memiliki efek perlindungan terhadap kerusakan metabolisme akibat diabetes. Potensi ekstrak daun bidara dalam memperbaiki metabolisme energi dan meningkatkan sensitivitas insulin mungkin menjadi alasan pemulihan berat badan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol sakit, yang terus mengalami penurunan berat badan (Singh *et al.*, 2017; Uddin *et al.*, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun bidara pada berbagai konsentrasi memiliki potensi dalam menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji DMT2. Ekstrak konsentrasi 400 mg/ml memberikan aktivitas antidiabetes yang lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

SARAN

Penulis menyarankan bahwa perlu adanya penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan yaitu menguji pengaruh pemberian ekstrak terhadap jaringan melalui pemeriksaan histologi. Selain itu, perlu adanya uji untuk membandingkan antidiabetes ekstrak daun bidara dengan obat komersial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas dukungan yang diberikan melalui hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2024 dan Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, B. H., et al. (2012). Some phytochemical, pharmacological, and toxicological properties of *Ziziphus mauritiana*—A review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(24), 3977-3981. <https://doi.org/10.5897/JMPR12.1165>
- American Diabetes Association. (2020). Standards of medical care in diabetes—2020 abridged for primary care providers. *Clinical Diabetes*, 38(1), 10–38. <https://doi.org/10.2337/cd20-as01>
- Bhat, R. S., et al. (2018). *Ziziphus mauritiana* extract ameliorates oxidative stress and hyperglycemia in STZ-diabetic rats. *Plant Foods for Human Nutrition*, 73(3), 241-247. <https://doi.org/10.1007/s11130-018-0674-5>
- Ciulei, J. (1984). *Methodology for analysis of vegetables and drugs* (pp. 11-26). Unido Rumania Center.
- Devi, M., et al. (2022). Quinone detection and its pharmacological implications. *Pharmacognosy Magazine*.
- Elberry, A. A., et al. (2015). Antidiabetic and hypolipidemic effects of *Ziziphus spina-christi* in alloxan-induced diabetic rats. *Journal of*



- Ethnopharmacology*, 169, 355-362.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.05.061>
- International Diabetes Federation. (2019). *IDF diabetes atlas* (9th ed.). International Diabetes Federation.
- Khan, M. A., et al. (2019). Antidiabetic and antioxidant potential of *Ziziphus mauritiana* in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 238, 111-118.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.01.030>
- Kumar, R., et al. (2023). Recent advances in flavonoid analysis and their pharmacological applications. *Phytochemistry Reviews*.
- Patel, A., et al. (2022). Phytochemical screening methods for alkaloids in medicinal plants. *Journal of Herbal Medicine*.
- Perez, C., et al. (2017). Pharmacological potential of *Ziziphus jujuba*: A comprehensive review on therapeutic perspectives. *Journal of Ethnopharmacology*, 207, 91-116. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.06.023>
- Rahmatullah, M., Ahmed, S., & Roy, P. (2020). Phytochemical and pharmacological potential of *Ziziphus* species: A review. *Asian Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 8(2), 10-19.
- Rais, R., Alimoradi, H., Hosseinzadeh, H., & Mohajeri, S. A. (2018). Beneficial Effect of *Ficus carica* Leaf Extract on Serum Lipids in Type II Diabetic Patients: A Double Blind, Randomized Controlled Trial. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(2), 286-291.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.05.005>
- Ramalingam, S., Ramasamy, S. M., Vasu, G., & Gopalarishnan, R. (2020). Antihyperglycemic potential of back tea extract attenuates tricarboxylic acid cycle enzymes by modulating carbohydrate metabolic enzymes in streptozotocin-induced diabetic rats. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 35(3), 322-330. <https://doi.org/10.1007/s12291-019-00831-2>
- Ramesh, S., et al. (2023). Analysis of steroids and triterpenoids in herbal medicine. *Biochemical Systematics and Ecology*.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan organik tumbuhan tinggi*. ITB.
- Sharma, P., & Gupta, R. (2021). Evaluation of tannins in natural products using modern methods. *Natural Product Research*.
- Shufyani, F., & Dominica, D. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Journal of Pharmaceutical dan Sciences*, 5(1), 128-135.
- Singh, N., et al. (2020). Saponin extraction and stability testing in medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*.
- Uddin, S., et al. (2019). Antidiabetic activity of *Ziziphus mauritiana* fruit in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 16(2). <https://doi.org/10.1515/jcim-2018-0147>
- Verma, K., et al. (2021). Glikosida analysis using advanced chemical techniques. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*.
- Xia, Z., et al. (2020). The effect of STZ-induced diabetes on body weight and metabolism in rats. *Journal of Diabetes Research*.
<https://doi.org/10.1155/2020/1290102>